

# MANUAL TÉCNICO

## MEMBRANAS KÖSTER PARA CUBIERTAS



<b>1. KÖSTER BAUCHEMIE AG – Fabricante de cubiertas termoplásticas y membranas impermeabilizantes.....</b>	<b>4</b>
1.1. Introducción .....	4
1.2. Productos .....	4
1.2.1 Generalidades.....	4
1.2.2. KÖSTER TPO .....	5
1.2.3. KÖSTER TPO F / F (FR).....	5
1.2.4. KÖSTER TPO SK (FR).....	5
1.2.5. KÖSTER ECB .....	5
1.2.6. KÖSTER ECB F .....	5
1.2.7. Propiedades del producto .....	6
1.3. Garantía de calidad .....	6
1.4. Protección del medio ambiente y ecología .....	6
1.5. KÖSTER: Su socio confiable en la construcción .....	6
1.6. Garantías .....	7
<b>2. Techos planos .....</b>	<b>8</b>
2.1. Generalidades .....	8
2.2. Estándares y regulaciones .....	8
2.3. Definición de techo plano.....	9
2.4. Esfuerzos .....	9
2.5. Usos .....	9
2.5.1. Techos planos no utilizados.....	9
2.5.2. Techos planos utilizados.....	9
2.6. Tipos de construcción .....	10
2.6.1. Techos ventilados (techo frío).....	10
2.6.2. Techos no ventilados (techo caliente) .....	11
2.6.2.1. Techo normal .....	11
2.6.2.2. Techo invertido .....	11
2.6.2.3. Techados DUO/PLUS o techos combinados.....	12
<b>3. Diseño y planeación de techos planos .....</b>	<b>13</b>
3.1. Pendiente .....	13
3.2. Subestructura .....	13
3.2.1. Concreto .....	13
3.2.2. Materiales de madera .....	13
3.2.3. Perfiles trapezoidales de acero .....	13
3.3. Barreras de vapor .....	13
3.4. Aislamiento .....	14
3.5. Capas de separación / capas protectoras.....	14
3.6. Impermeabilización .....	15
3.6.1. Aplicación / Método de instalación.....	15
3.6.2. Traslape .....	17
3.6.3. Junta de tope / Junta de tope cruzada.....	18
3.6.4. Ancho de la costura soldada .....	18
3.7. Medidas de seguridad .....	18
3.7.1. Refuerzos contra cargas horizontales.....	18
3.7.2. Aseguramiento contra fuerza de succión del viento .....	18
3.7.2.1. Fijación mecánica .....	18
3.7.2.2. Adhesión .....	19
3.7.2.2.1. Adhesión de superficie completa .....	19
3.7.2.2.2. Adhesión por franjas .....	19
3.7.2.2.3. Instalación autoadhesiva.....	20
3.7.3. Aseguramiento con lastre .....	21
3.7.3.1. Lastre .....	21
3.7.3.2. Techos verdes .....	21
3.7.3.2.1. Techos verdes extensivos .....	22
3.7.3.2.2. Techos verdes intensivos .....	22
3.8. Construcción de detalles .....	23
3.8.1. Principios generales de planeación.....	23
3.8.2. Uniones y transiciones .....	23
3.8.2.1. Uniones a elementos ascendentes .....	23
3.8.2.1.3. Unión a ventanas y claraboyas .....	26
3.8.2.2. Unión a puertas.....	27
3.8.2.3. Transición de borde de cubiertas.....	28
3.8.2.4. Uniones a aleros.....	30
3.8.2.5. Fijaciones .....	31
3.8.2.5.1. Perfiles de fijación .....	31
3.8.2.5.2. Rieles de fijación.....	32
3.8.2.5.3. Construcción de bridas sueltas / fijas .....	33
3.8.3. Unión a penetraciones .....	36
3.8.3.1. Penetraciones circulares .....	36
3.8.3.2. Puntos de amarre, soportes etc. ....	36
3.8.3.3. Penetraciones en ángulo recto.....	37
3.8.4. Drenaje .....	38
3.8.4.1. Generalidades.....	38
3.8.4.2. Desagües pluviales .....	38
3.8.4.3. Desagüe de emergencia/rebosadero .....	41
3.8.4.4. Canaletas .....	41
3.8.5. Juntas de movimiento.....	42
3.8.5.1. Juntas Tipo I.....	42
3.8.5.2. Junta Tipo II .....	43
3.8.6. Otros.....	45
<b>4. Terrazas / balcones .....</b>	<b>45</b>
<b>5. Estructuras cubiertas de tierra .....</b>	<b>45</b>
<b>6. Cuidado y mantenimiento.....</b>	<b>45</b>
<b>7. Restauraciones .....</b>	<b>46</b>
7.1. Generalidades.....	46
7.2. Restauración sin retirar cubiertas antiguas.....	46
7.2.1. Cubiertas antiguas de bitumen.....	46
7.2.2. Cubiertas plásticas antiguas.....	46
7.3. Restauración retirando capas impermeabilizantes .....	47
7.4. Restauración con aislamiento adicional .....	47
7.5. Restauración completa .....	47
<b>8. Indicaciones para trabajar con KÖSTER TPO / ECB .....</b>	<b>47</b>
8.1. Herramientas .....	47
8.2. Soldaduras .....	48
8.3. Membranas de techado TPO /ECB desgastadas.....	48
8.4. Comentarios generales.....	48
<b>9. Accesorios.....</b>	<b>48</b>
<b>10. Formularios de servicio .....</b>	<b>49</b>
10.1 Mapa de zonas de viento de Alemania .....	49
10.2 Categorías del terreno .....	50
10.3 Cálculo de cargas de viento .....	51
10.4 Checklist para planificación de techos planos.....	52
10.5 Checklist para restauración de techos planos .....	53
<b>11. Ausschreibungstexte.....</b>	<b>54</b>
<b>12. Aviso legal.....</b>	<b>54</b>
<b>Notas.....</b>	<b>55</b>



## 1. KÖSTER BAUCHEMIE AG – Fabricante de cubiertas termoplásticas y membranas impermeabilizantes

### 1.1. Introducción

KÖSTER BAUCHEMIE AG ha desarrollado y producido productos para la impermeabilización de edificios desde 1982.

Debido a su experiencia acumulada en producción y procesamiento, junto con la alta calidad de sus productos, las cubiertas y membranas de impermeabilización de KÖSTER BAUCHEMIE AG pueden encontrarse en tejados de todo el mundo.

### 1.2. Productos

#### 1.2.1 Generalidades

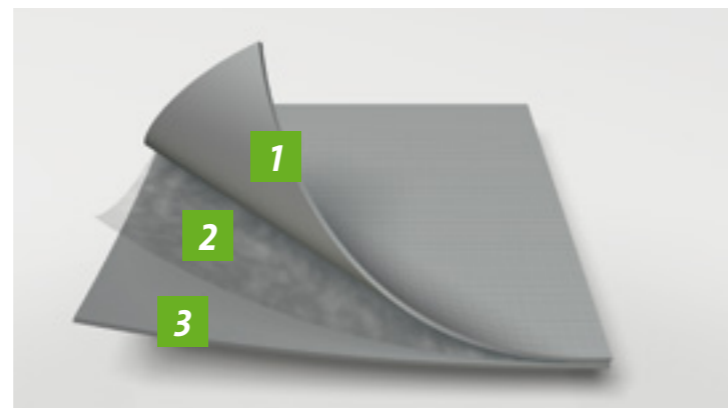
En la planta de plásticos de Aurich, tres líneas de extrusión producen membranas de alta calidad para cubiertas hechas de TPO/FPO (Poliiolefinas Termoplásticas o poliolefinas flexibles) y ECB (Bitumen de copolímero de etileno), certificadas de acuerdo con EN 13956 CE.

El principal componente de las membranas impermeabilizantes KÖSTER es el polietileno, uno de los plásticos más antiguos y más utilizados. Las cubiertas plásticas y membranas de impermeabilización KÖSTER están libres de plastificantes volátiles y permanecen flexibles a lo largo de toda su vida útil.

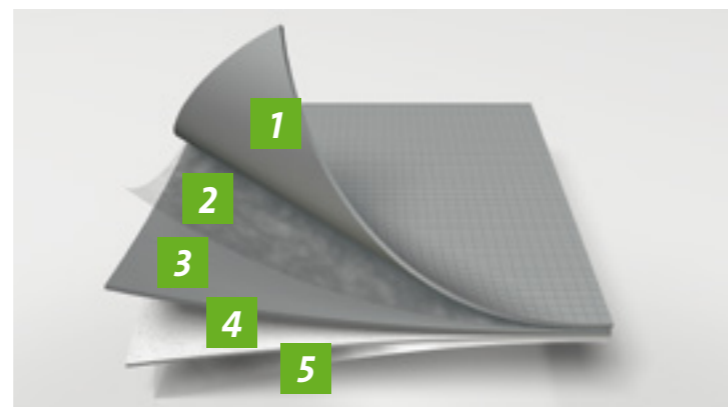
La estructura de ambas líneas de producto es idéntica: están hechas del mismo material en la parte superior e inferior y contienen una fibra de vidrio insertada centralmente.

Las membranas KÖSTER F (Fleece) también están laminadas con un fieltro de poliéster en la parte inferior.

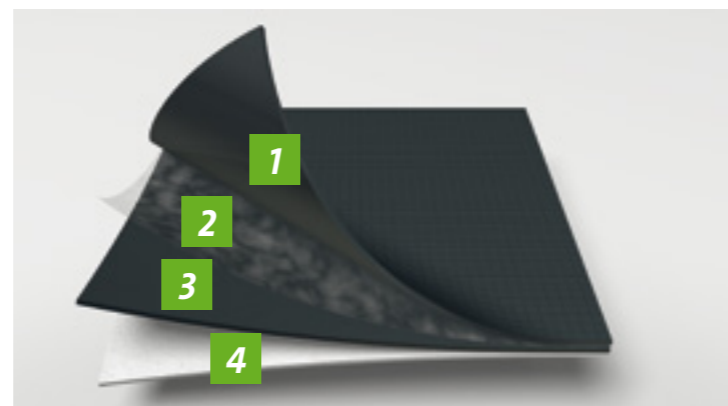
KÖSTER SK (autoadhesiva) está equipada con un fieltro especial de poliéster con capa autoadhesiva como laminación.



**KÖSTER TPO:** 1) TPO; 2) Filtro de fibra de vidrio; 3) TPO



**KÖSTER TPO SK:** 1) TPO; 2) Filtro de fibra de vidrio; 3) TPO; 4) Filtro especial de poliéster con capa autoadhesiva; 5) Capa protectora



**KÖSTER ECB F:** 1) ECB; 2) Filtro de fibra de vidrio; 3) ECB; 4) Filtro de poliéster

### 1.2.2. KÖSTER TPO

	KÖSTER TPO 1.5	KÖSTER TPO 1.8	KÖSTER TPO 2.0
Espesor	1,5 mm	1,8 mm	2,0 mm
Ancho	2,10 m* / 1,50 m / 1,05 m / 0,75 m / 0,525 m / 0,35 m / 0,25 m		
Longitud del rollo	20 m		
Color	Gris claro, blanco (SRI 106), gris pizarra; colores especiales a solicitud		

\*no disponible para espesor de 1.5 mm

### 1.2.3. KÖSTER TPO F / F (FR)

	KÖSTER TPO 2.0 F	KÖSTER TPO 2.0 F (FR)
	Con fieltro de poliéster en la parte inferior	Con fieltro de poliéster en la parte inferior y mayor protección contra las llamas
Espesor efectivo	2,0 mm	2,0 mm
Espesor total	2,8 mm	2,8 mm
Breite	1,50 m / 1,05 m / 0,525 m	
Longitud del rollo	20 m	
Color	Gris claro, blanco (SRI 106); colores especiales a solicitud	Gris claro; colores especiales a solicitud

### 1.2.4. KÖSTER TPO SK (FR)

	KÖSTER TPO 1.5 SK (FR)	KÖSTER TPO 2.0 SK (FR)
	Con fieltro especial de poliéster en la parte inferior, capa autoadhesiva y mayor protección contra las flamas	
Espesor efectivo	1,5 mm	2,0 mm
Espesor total	1,8 mm	2,3 mm
Ancho	1,05 m / 0,525 m	1,05 m / 0,525 m
Longitud del rollo	20 m	20 m
Color	Gris claro; colores especiales a solicitud	

### 1.2.5. KÖSTER ECB

	KÖSTER ECB 2.0
Espesor	2,0 mm
Ancho	2,10 m / 1,50 m / 1,05 m / 0,75 m / 0,525 m / 0,35 m / 0,25 m
Longitud del rollo	20 m
Color	Negro

### 1.2.6. KÖSTER ECB F

	KÖSTER ECB 2.0 F
	Con fieltro de poliéster en la parte inferior
Espesor	2,0 mm
Ancho	2,10 m / 1,50 m / 1,05 m / 0,525 m
Longitud del rollo	20 m
Color	Negro

### 1.2.7. Propiedades del producto

Las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER poseen las siguientes propiedades:

- Misma calidad de material en la parte superior e inferior.
- Puede ser soldada homogéneamente con aire caliente.
- Resistente a las temperaturas y a la intemperie.
- Resistente al envejecimiento y a la putrefacción.
- Alta flexibilidad en frío ( $\leq -50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- Resistente a la radiación UV.
- Resistente a la perforación por raíces (relleno de FLL).
- Compatible con capas bituminosas.
- Compatible con poliestireno.
- Aislamiento neutral.
- Resistente a esfuerzos mecánicos normales.
- Resistente a microorganismos y recubrimientos adheridos.
- Amigable con el medio ambiente (EPD environmental declarations, DGNB/German Sustainable Building Council and LEED classification)
- Inofensivo para la salud humana, el agua, los suelos, animales y las plantas.
- Libre de plastificantes volátiles.
- Libre de cloro.
- Reciclable.

Las estructuras típicas con cubiertas y membranas impermeabilizantes KÖSTER son clasificadas de acuerdo con EN 13501-5 (fuego del exterior).

### 1.3. Garantía de calidad

La impermeabilización de edificios es un campo en el que materiales de alta calidad y el procesamiento pueden no solo marcar la diferencia, sino que de hecho ahorrar tiempo y dinero.

KÖSTER BAUCHEMIE AG suministra materiales de la más alta calidad, durabilidad y longevidad. KÖSTER BAUCHEMIE AG no compromete la calidad y cree firmemente en una relación sólida y duradera con sus clientes. Esta filosofía se aplica a todas las divisiones de la empresa, desde la investigación y el desarrollo hasta la producción y las ventas. Esto también lo confirma un sistema de gerenciamiento de la calidad (QM-system) que está certificado de acuerdo con DIN EN ISO 9001: 2008.

Las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER cuentan con una etiqueta CE según EN 13956 Sistema 2+ y EN 13967. La calidad

de los productos se verifica regularmente de manera interna y se garantiza mediante un control regular de la producción y una garantía de calidad por parte de un instituto de pruebas externo.

### 1.4. Protección del medio ambiente y ecología

KÖSTER BAUCHEMIE AG está comprometida con la protección y preservación del medio ambiente, combinando el uso de materias primas de última generación y tecnologías de producción en conjunto con la investigación y el desarrollo continuo. Hoy en día, esto significa que la mayoría de los materiales no solo no contienen solventes, sino que también están diseñados para un impacto ambiental mínimo y la máxima protección para los contratistas.

Como miembro de la Asociación Alemana de la Industria Química, KÖSTER BAUCHEMIE AG también forma parte de la iniciativa Responsable Care Worldwide, que está comprometida con la acción responsable y sostenible dentro de la industria en las áreas de protección de la salud y protección del medio ambiente. Además, KÖSTER BAUCHEMIE AG es miembro del Instituto para la Construcción y el Medio Ambiente, cuyos miembros están comprometidos con la construcción sostenible. La base para esto es la divulgación transparente de toda la información relevante del producto, incluidos los datos de evaluación del ciclo de vida.

Las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER tienen declaraciones de producto de acuerdo con el sistema DGNB y LEED y declaraciones medioambientales de productos de acuerdo con ISO 14025 y EN 15804 (EPD). Todos los criterios relevantes para el fabricante de materiales y productos se evalúan para calificar materiales de construcción sostenibles y de bajas emisiones.

### 1.5. KÖSTER: Su socio confiable en la construcción

KÖSTER BAUCHEMIE AG se ha ganado una reputación como socio confiable en la industria de la construcción durante muchos años gracias a su experiencia en la impermeabilización duradera y de alta calidad. La solución de problemas de impermeabilización requiere conocimiento y experiencia. Es por eso que KÖSTER ofrece a sus clientes y socios, expertos con experiencia que le ayudan a dominar los desafíos in situ y a encontrar siempre una solución segura y económica. Además, KÖSTER BAUCHEMIE AG ofrece numerosas capacitaciones y seminarios para arquitectos y contratistas a fin de garantizar el uso exitoso de sus productos.

### 1.6. Garantías

KÖSTER respalda sus productos y clientes. Es por eso que KÖSTER BAUCHEMIE AG ofrece un extenso programa de garantías para las membranas de TPO: Premium y Premium Plus. Con el nivel de garantía Premium, el techo está asegurado por un período de 10 a 20 años, dependiendo del espesor de la membrana.

Hay cobertura tanto para el reembolso del material como salarial para la instalación de la membrana y para los costos de reemplazo de los componentes dañados del paquete de capas de techado (por ejemplo, aislamiento empapado). Con el nivel de garantía Premium Plus, la cobertura va un paso más allá: el reembolso por daños consecuentes a los activos generales está cubierto por un seguro de responsabilidad del producto ampliado de Allianz AG. Esto permite elegir la garantía adecuada para cada techo.

Ventajas del seguro de garantía con KÖSTER:

- La garantía KÖSTER puede cubrir todos los productos de membrana para cubiertas KÖSTER, a partir de la lista de precios válida al concluir la garantía.
- Todas las compañías miembro de la Asociación Central del Comercio de Techos (ZVDH) han recibido una garantía del material extendida a seis años. Los detalles se pueden encontrar a través de ZVDH.
- La calidad comprobada de las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER TPO, es la razón del inusual compromiso de Allianz-AG de extender la garantía de responsabilidad del producto hasta por 25 años.
- Después de completar un proyecto de construcción con productos KÖSTER, KÖSTER BAUCHEMIE AG proporciona al instalador un certificado de garantía relacionado con el proyecto.
- Con esta garantía, KÖSTER ofrece mucho más que el mínimo legal para una garantía de producto

The advertisement features a green header with the KÖSTER logo and the text 'KÖSTER TPO-DACH-UND DICHUNGSAHREN GARANTIE-PROGRAMM'. Below the header is a large graphic of water droplets on a surface. In the center, there is a shield-shaped logo with '25 JAHRE GARANTIE KÖSTER TPO' and three stars. At the bottom right, the Allianz logo is displayed.



## 2. Techos planos

### 2.1. Generalidades

Los techos planos e inclinados han existido durante siglos. La arquitectura moderna, los edificios industriales funcionales y una variedad de nuevos materiales han aumentado significativamente la proporción de techos planos en las últimas décadas.

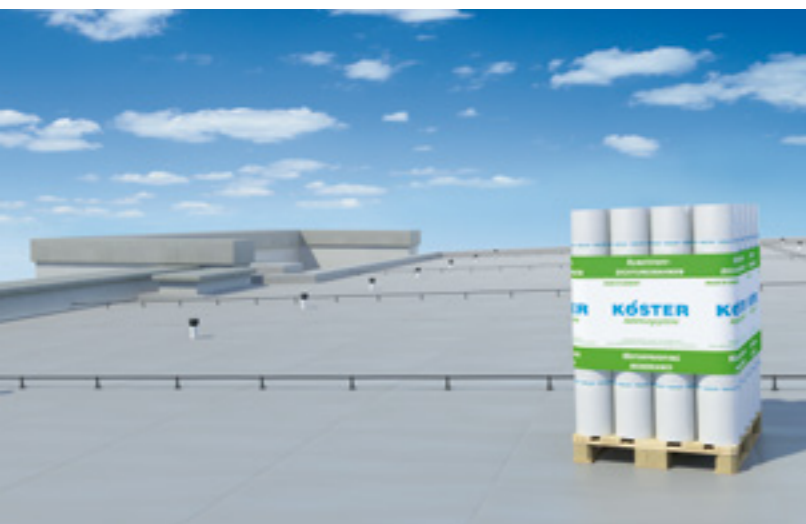
El frío, el calor, la lluvia, el granizo y la nieve, las cargas de viento extremas, los rayos UV e infrarrojos y muchos productos químicos diferentes afectarán el techo. También estarán presentes los movimientos o tensiones que se derivan del edificio en sí; por ende, un techo debe ser capaz de soportar continuamente muchas cargas. Al mismo tiempo, los residentes o usuarios ejercen una gran variedad de demandas en sus techos - deberán ser arquitectónicamente sofisticados, las terrazas deberán ofrecer espacio para sentirse bien y relajarse, los colectores solares y los módulos solares deberán producir energía y estar bien sujetos a los tejados. Muchas otras instalaciones y superestructuras, como pozos de ventilación, mástiles de transmisión o chimeneas también se pueden encontrar en los techos. Los siguientes requisitos están en foco para la selección de la estructura del techo:

- Seguridad
- Durabilidad
- Rentabilidad
- Menor impacto ambiental posible
- Bajo peso
- Fácil de trabajar
- Bajos requerimientos de mantenimiento.

Si la impermeabilización del techo se planifica y ejecuta cuidadosamente, el edificio estará bien protegido durante décadas.

Materiales de alta calidad junto con un trabajo de impermeabilización calificado cumpliendo con los estándares, garantizan una larga vida útil de los techos planos.

Este manual está destinado a ayudar en la creación de una impermeabilización profesional de techos planos.



### 2.2. Estándares y regulaciones

Con el fin de garantizar una implementación duradera y segura de trabajos de impermeabilización de cubiertas, se han establecido estándares y regulaciones que se desarrollan continuamente a lo largo del tiempo.

Entre los más importantes se encuentran:

Para los materiales:

- EN 13956 Membranas impermeabilizantes – Membranas plásticas y elastómeras para la impermeabilización de cubiertas – Definición y propiedades
- EN 13967 Membranas impermeabilizantes - Membranas plásticas y elastómeras para la impermeabilización de edificios – Definición y propiedades
- SPEC 20.000 - 201 Estándar de aplicación para membranas impermeabilizantes de acuerdo con Estándares Europeos de Producto para uso en impermeabilización de cubiertas.
- SPEC 20.000 - 202 Estándar de aplicación para membranas impermeabilizantes de acuerdo con Estándares Europeos de Producto para uso en sistemas de impermeabilización.
- EN 13501 Comportamiento al fuego de sustancias.

Para la instalación:

- Instrucciones de instalación de KÖSTER BAUCHEMIE AG
- DIN 18531 Impermeabilización de cubiertas
- DIN 18195 + DIN 18531 ff. Impermeabilización de edificios
- Directriz para techos planos de la Industria Alemana de Techados
- Regulaciones especiales para el trabajo del metal de la Industria Alemana de Techados.
- Regulaciones para ahorro de energía - ENEC
- EN 1991-1-4 Cargas de viento
- ETAG 006 Sistemas de cubiertas con fijación mecánica
- FLL Directriz Impermeabilización resistente a las raíces
- VOB Reglamento de adjudicación de contratos en el sector de la construcción
- CEN/TS 1187 Procedimientos de prueba para exposición al fuego externo
- Lista de regulación de la construcción A, parte 3, no. 2.8
- EN 1253 Desagües para edificios
- EN 12056 Parte 3 – Drenaje por gravedad dentro de edificios.

- DIN 1986-100 Sistemas de drenaje para edificios y lotes
- EN 13162 Materiales de construcción para aislamiento térmico hechos de lana mineral
- EN 13163 Materiales de construcción para aislamiento térmico hechos de Poliestireno expandido EPS
- Directrices para la construcción industrial
- DIN 18234 Protección estructural contra incendios de techos de gran área.
- KTW- Directrices de la Agencia Alemana de Medio Ambiente
- Regulaciones de la DVGW (Asociación Alemana de Gas y Agua)

Además, hay una gran cantidad de regulaciones específicas de cada país que deben considerarse y cumplirse al realizar trabajos de impermeabilización de techos.

### 2.3. Definición de techo plano

Un techo plano es un techo con una pendiente baja entre 2 ° y 10 °. Debido a la baja inclinación del techo, el agua fluye lentamente y pueden formarse charcos debido a irregularidades o condiciones similares. Por lo tanto, un techo plano debe ser impermeabilizado en su totalidad. Los techos con pendientes de tejado entre 10 ° y 20 ° se conocen como techos inclinados planos.

Los techos con más de 20 ° de inclinación en el techo se denominan techos inclinados.

### 2.4. Esfuerzos

Las influencias ambientales como la intemperie, las emisiones, la humedad, las cargas de viento y nieve, los depósitos de polvo y suciedad, las temperaturas cambiantes, la precipitación atmosférica, la radiación UV, el oxígeno, el ozono y el estrés mecánico debido al uso de la superficie del techo, pueden tener un efecto negativo en la vida útil de los materiales de construcción y en la calidad de la construcción del techo.

### 2.5. Usos

#### 2.5.1. Techos planos no utilizados

Los techos planos no utilizados no están destinados a soportar la permanencia prolongada de personas. Solo se deben ingresar para fines de mantenimiento o reparación. Esto también incluye áreas de techo verde extensivas.

#### 2.5.2. Techos planos utilizados

Por techos planos utilizados se entienden los techos que tienen un uso como, por ejemplo,

terrazas, balcones, balcones empotrados, balcones de acceso, techos verdes intensivos y techos con sistemas solares.

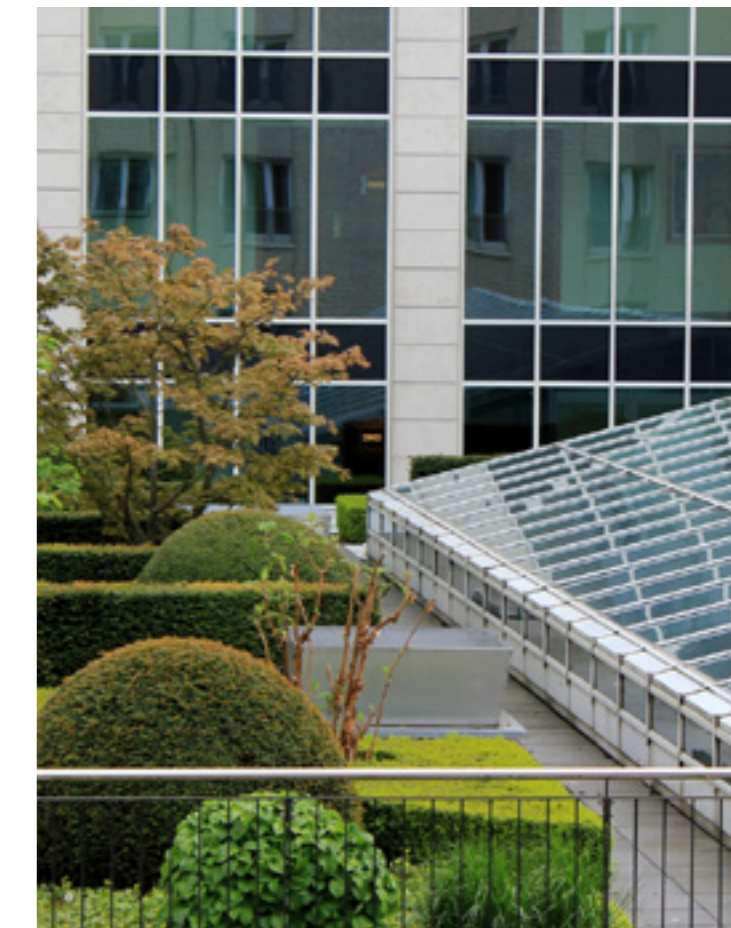
Los techos planos utilizados también incluyen superficies de techo cubiertas de tierra.

#### Techos planos transitables

Debido al peso de los vehículos que pueden conducir en el techo, se requieren condiciones especiales para el sustrato y el aislamiento térmico. En las plataformas de estacionamiento, por ejemplo, espuma de vidrio debe usarse como aislamiento térmico porque es extremadamente resistente a la compresión. La protección de la impermeabilización bajo la capa de desgaste o rodadura debe garantizarse mediante medidas adecuadas, como mediante el uso de geotextiles u otras capas de protección y separación adecuadas.

#### Techos verdes

Un techo verde está vivo. Las raíces de los árboles y arbustos plantados en la capa de humus pueden penetrar la membrana de impermeabilización del techo y causar filtraciones. Esto hace necesario tomar medidas especiales de protección contra las raíces. Las membranas plásticas de impermeabilización KÖSTER son resistentes a las raíces y comprobadas según el método FLL. Esto elimina la necesidad de una capa adicional de protección contra las raíces en la estructura de un techo verde.





## 2.6. Tipos de construcción

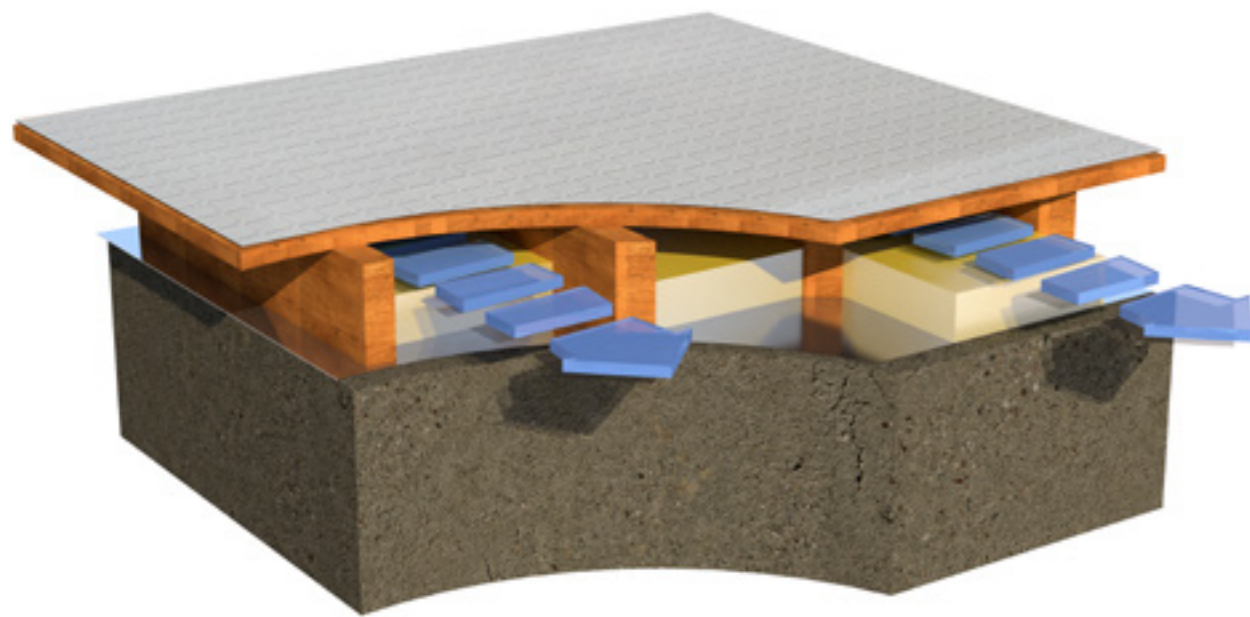
### 2.6.1. Techos ventilados (techo frío)

Un techo aireado consiste en una estructura de techo plano de dos capas (capa superior e inferior). La altura del nivel de aireación, como aireación longitudinal y transversal, debe ser de al menos 15 cm. Por lo general, una construcción elevada de madera con encofrado se aplica a un techo de vigas de madera o de concreto reforzado. Sobre la capa inferior pueden utilizarse materiales aislantes de fibra de bajo costo para crear el aislamiento térmico.

La gran ventaja de un techo frío es que este método de construcción es estructuralmente seguro, siempre que el nivel de aireación esté perfectamente conectado al aire exterior y la cantidad de humedad difundida no sea demasiado grande. Para garantizar esto, se puede instalar una barrera de vapor debajo del aislamiento térmico (PE con un bajo valor  $s_d$ ). No se requerirá un sellado de vapor en ese caso.

Si la capa superior está inclinada con respecto a la capa inferior, se crea un efecto de chimenea adicional que garantiza una aireación mejorada de la estructura de techo plano de doble capa. Si es necesario, la sección transversal de aireación se puede reducir a este respecto.

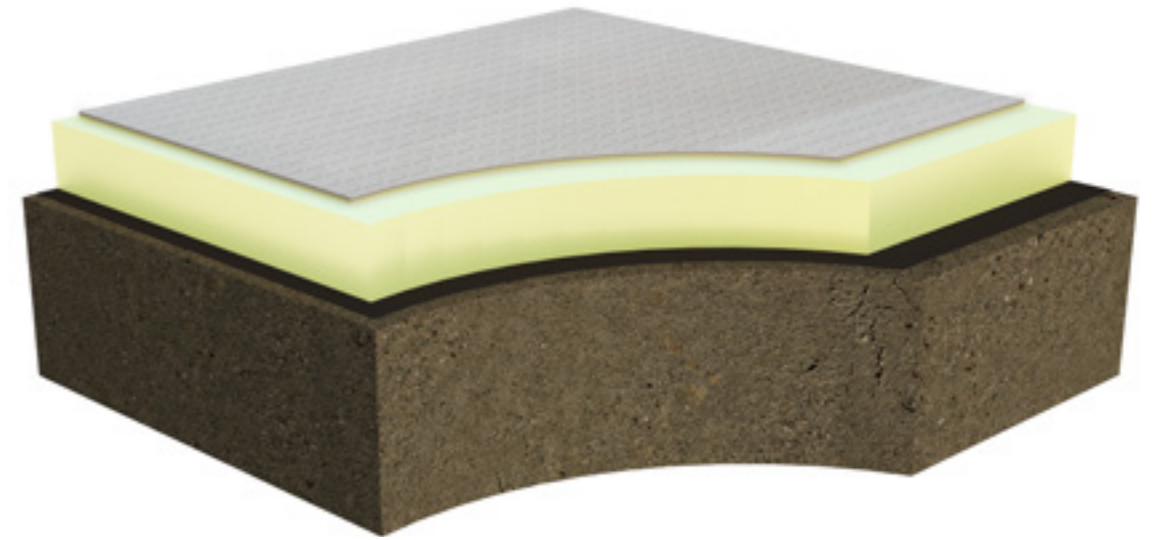
Las aberturas de aireación deben protegerse contra la entrada de pájaros, alimañas, etc. Por medio de mallas o rejillas.



### 2.6.2. Techos no ventilados (techo caliente)

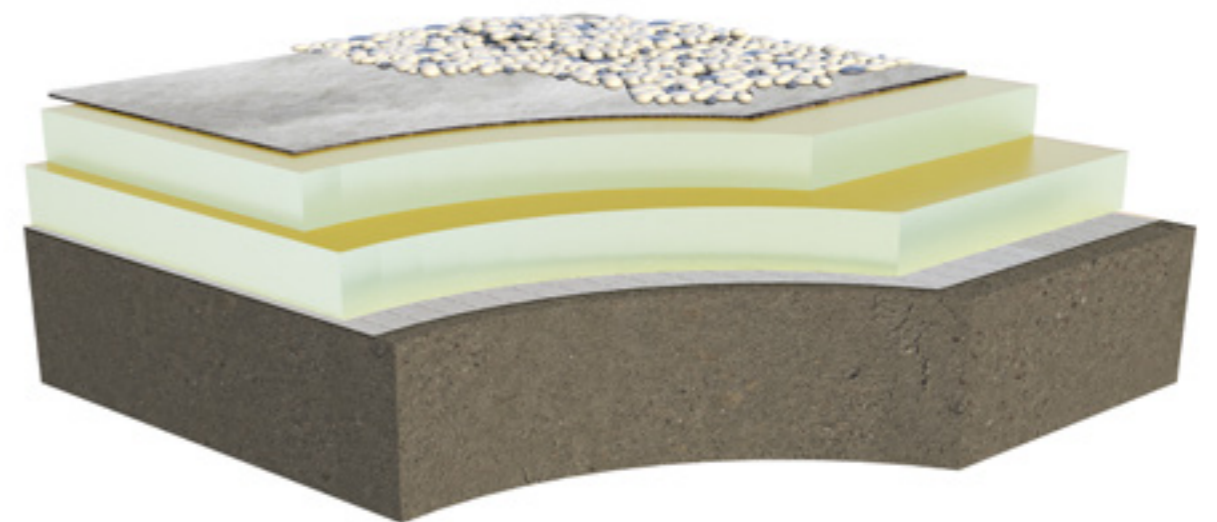
#### 2.6.2.1. Techo normal

En el caso de un techo normal no ventilado, la impermeabilización se posiciona directamente encima del aislamiento. Se debe instalar una barrera de vapor en la capa de soporte debajo del aislamiento. El diseño de la barrera de vapor y la determinación de los detalles de conexión a las capas funcionales de la estructura deben ser llevados a cabo por el planificador.



#### 2.6.2.2. Techo invertido

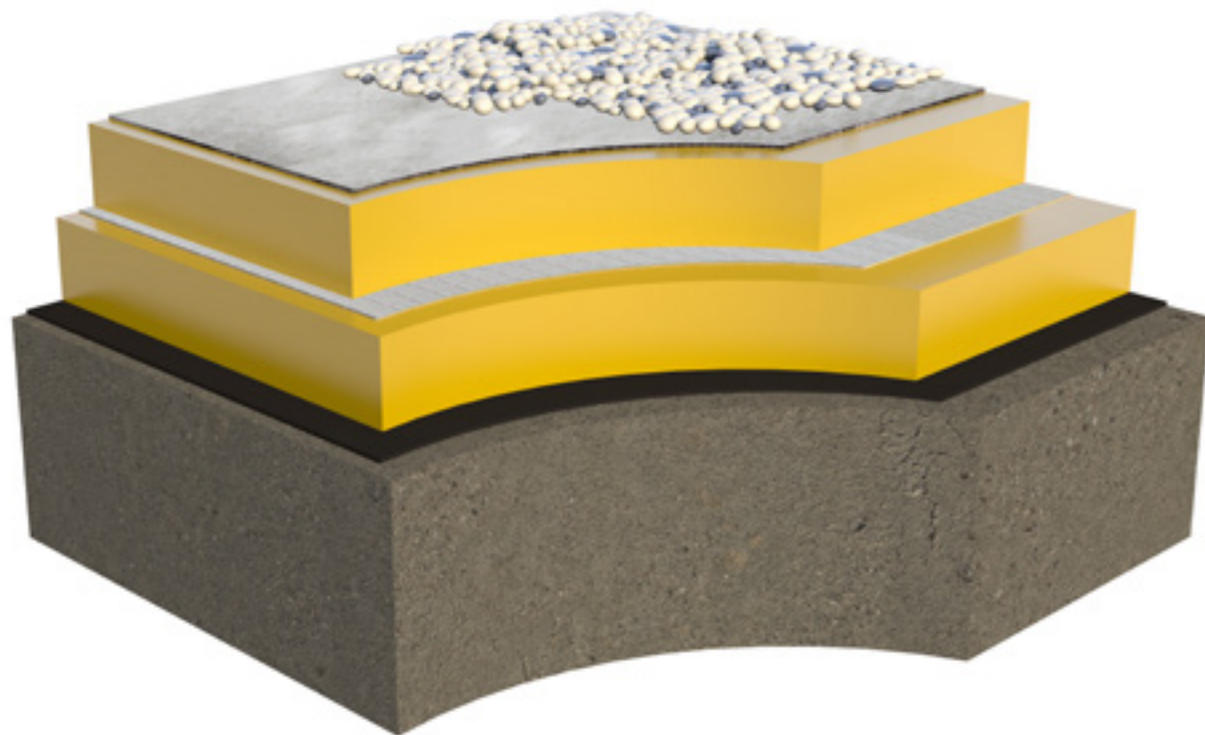
La diferencia con la construcción del techo normal radica en el hecho de que la capa de impermeabilización se sitúa en la parte inferior bajo un material de aislamiento resistente a la intemperie y al medio ambiente; que a su vez, está asegurado por un lastre adecuado. En este caso no se requiere una barrera de vapor.



### 2.6.2.3. Techados DUO/PLUS o techos combinados

El techo plano DUO/PLUS es una construcción de techo plano donde la impermeabilización del techo se coloca entre dos capas de aislamiento térmico. La capa de aislamiento superior debe ser resistente a la intemperie y al medio ambiente. Al igual que con el techo invertido, esta capa debe estar sujeta mecánicamente o protegida de la succión del viento con suficiente lastre. Cuenta con protección contra goteo o fieltro para evitar que se filtren pequeñas partículas de polvo y suciedad. La construcción del techo sirve en particular para mejorar la capacidad de aislamiento de los techos planos normales de una sola capa. Por esta razón, también se conoce como un „techo invertido combinado“. El techo representa una combinación de techos normales e invertidos.

Dado que la impermeabilización del techo está „empacada“ entre dos capas de aislamiento, ésta se encuentra ante menos estrés térmico. Al renovar un techo normal de esta manera, siempre se debe garantizar de antemano que el techo „viejo“ tiene su función estructural completa y que no hay daños previos a la estructura del techo.



## 3. Diseño y planeación de techos planos

### 3.1. Pendiente

Se debe planificar una pendiente de al menos 2% (aproximadamente 1.2 °) para garantizar el flujo de las aguas superficiales. La pendiente se puede crear a través de la subestructura, por ejemplo con una sub-base inclinada, construcciones de madera, segmentos cónicos de encofrado o materiales aislantes en forma de cuña. Los elementos de drenaje deben instalarse en los puntos más bajos del gradiente.

La formación de charcos puede presentarse incluso en pendientes de tejado de hasta 5% debido a las tolerancias permisibles, deflexiones, espesores de los materiales y traslapes.

En casos excepcionales, se permite un diseño sin pendiente, por ejemplo en renovaciones con drenaje ya provisto, casos de baja altura de conexión a las puertas, requisitos legales de construcción que no permiten una pendiente, o zonas verdes intensivas y cubiertas de tierra con riego por esteras/mantas.

### 3.2. Subestructura

Las subestructuras cierran el edificio y son soportes planos para recibir la estructura del techo. Estas deben ser continuas y encontrarse limpias y libres de irregularidades. Pueden consistir de concreto, piezas de concreto prefabricado, materiales de madera, láminas trapezoidales u otros materiales adecuados. Si es posible, se recomienda implementar un gradiente estructural que ya esté en la subestructura.

#### 3.2.1. Concreto

Las superficies de los techos de concreto o cualquier base con pendiente que pueda ser necesaria deben rasparse, encontrarse sin nidos de grava y grietas abiertas así como estar suficientemente endurecidas y secas en la superficie.

Las juntas entre las piezas de concreto prefabricado deben cerrarse o cubrirse de forma estable.

#### 3.2.2. Materiales de madera

Las subestructuras hechas de materiales de madera se encuentran entre las subestructuras ligeras.

El encofrado de madera debe tener una etiqueta CE de acuerdo con EN 14081-1. Las tablas individuales del encofrado de madera deben tener entre 8 y 16 cm de ancho y un espesor de al menos 24 mm. La madera debe estar impregnada, por lo que las medidas de protección de la madera no deben tener un efecto nocivo sobre la estructura del techo.

Materiales adecuados a base de madera son, por ejemplo, tableros OSB según EN 300, madera contrachapada según EN 636, tableros de fibra rígidos según EN 622-2; Tablero de madera aglomerada con resina según EN 312, Tablero de madera aglomerada con cemento de acuerdo con EN 634-1 y tableros de madera maciza según EN 13353. Los tableros deben tener al menos 22 mm de espesor.

### 3.2.3. Perfiles trapezoidales de acero

Los perfiles trapezoidales de acero, que también se incluyen entre construcciones ligeras, no deben exceder una deflexión máxima de 1/300 en el medio de la superficie y 1/500 del espacio (entre polines o vigas) para superficies sin gradientes. El espesor de la lámina debe ser de al menos 0,88 mm. Las crestas superiores deben estar en un nivel; con estructuras de techo adheridas, las alturas de las crestas superiores adyacentes no deben diferir en más de 2 mm.

### 3.3. Barreras de vapor

Para techos con aislamiento debajo de la impermeabilización, normalmente se debe instalar una barrera de vapor entre la subestructura y la capa de aislamiento. Esta barrera es un componente esencial de protección contra la humedad y el calor del edificio.

Los materiales adecuados para estos fines son membranas de bitumen, membranas plásticas y de películas compuestas, como por ejemplo las barreras de vapor KÖSTER.

Las barreras de vapor se pueden instalar de manera suelta, adheridas punto por punto, en tiras o en toda la superficie.

Las barreras de vapor deben levantarse y conectarse al borde superior del aislamiento en todas las uniones y transiciones. Igualmente deben estar conectadas a las penetraciones.

Al instalar sobre láminas trapezoidales, la barrera de vapor (por ejemplo, barreras de vapor KÖSTER) debe instalarse en la dirección de las crestas superiores. La costura longitudinal debe estar sobre una cresta superior. Se debe instalar un soporte auxiliar (por ejemplo, una tira de metal) debajo de las costuras transversales.

Si la barrera de vapor debe actuar simultáneamente como un impermeabilizante de emergencia, solo se deben usar productos adecuados (por ejemplo, membranas autoadhesivas de bitumen).



### 3.4. Aislamiento

Materiales adecuados para el aislamiento térmico incluyen: aislamiento de lana mineral de acuerdo con EN 13162; espuma rígida de poliestireno EPS de acuerdo con EN 13163; espuma de poliestireno extruido XPS según EN 13164; espuma rígida de poliuretano de acuerdo con EN 13165 y espuma de vidrio de acuerdo con EN 13167. Los materiales de aislamiento que sirven como base para la impermeabilización deben cumplir con valores mínimos de presiones de carga.

#### Valores mínimos de presiones de carga

Material de aislamiento	Presión de carga en kPa	
	Techos no utilizados	Techos utilizados
Espuma rígida EPS	100	150
Espuma rígida XPS	200	300
Espuma rígida PU	100	100
Espuma de vidrio	500	500
Lana mineral	60 a 10 % compresión	70 a 10 % compresión

Al usar lana mineral, se debe colocar una capa de distribución de carga por encima o por debajo de la impermeabilización en techos que están en uso, o en las áreas acceso de mantenimiento para evitar cargas puntuales.

Los materiales de aislamiento térmico deben colocarse a tope de manera desplazada. Idealmente, deberían usarse paneles con ranuras de unión para evitar puentes térmicos.

Para paneles más gruesos que 160 mm, el aislamiento térmico debe realizarse en dos capas. Los paneles de aislamiento pueden instalarse sueltos, pegados o fijados mecánicamente.

Los paneles de aislamiento deben estar protegidos contra las fuerzas de succión del viento de acuerdo con EN 1991-1-4.

La fijación mecánica del aislante se puede realizar junto con la fijación mecánica de la impermeabilización.

Un aislamiento con pendiente se puede usar para crear cuñas o pendientes superficiales.

El aislamiento con pendiente lo produce el fabricante especialmente para un proyecto de construcción específico y se suministra junto con un plan de instalación.

En techos invertidos, los materiales aislantes se instalan encima de la impermeabilización. En este caso, se deben usar materiales adecuados como las espumas rígidas XPS con ranuras de unión.

Debe instalarse sobre la capa de aislamiento un fieltro de filtro para proteger contra el goteo, así

como un lastre. Las capas sobre el aislamiento deben ser permeables.

### 3.5. Capas de separación / capas protectoras

Las membranas de techado KÖSTER no contienen plastificantes volátiles, son compatibles con el bitumen y pueden instalarse sobre todos los materiales de aislamiento térmico comunes o sobre sustratos bituminosos sin necesidad de una capa de separación.

Se pueden especificar capas de protección contra incendios; para esto es adecuada una malla de vidrio bruto A2 120 g / m<sup>2</sup> disponible comercialmente. Para más información, póngase en contacto con KÖSTER BAUCHEMIE AG

Para la instalación directa sobre concreto o encofrados de madera y en techos con bitumen viejo, deben utilizarse las membranas de techado KÖSTER con fieltro de poliéster en la parte inferior o instalar un fieltro de poliéster ≤ 300 g / m<sup>2</sup> como capa separadora y protectora contra daños mecánicos.

Para techados con lastre, KÖSTER recomienda una capa protectora hecha de fieltro a prueba de putrefacción, placas protectoras para edificios u otros materiales adecuados.

Cuando la grava se transporta neumáticamente, se requiere con urgencia una capa protectora para evitar el daño mecánico causado por la grava

### 3.6. Impermeabilización

Para la impermeabilización se utilizan las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER.

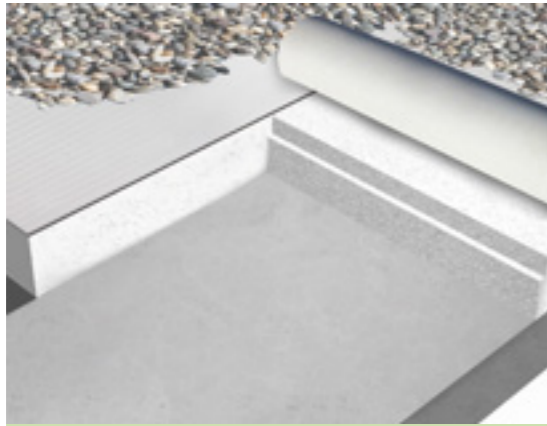
Las membranas de plástico se pueden instalar de varias maneras. El tipo de instalación depende del uso de la edificación y de la superficie de sus techos, la subestructura, los requisitos de planificación y el estado del arte generalmente aplicable.

#### 3.6.1. Aplicación / Método de instalación

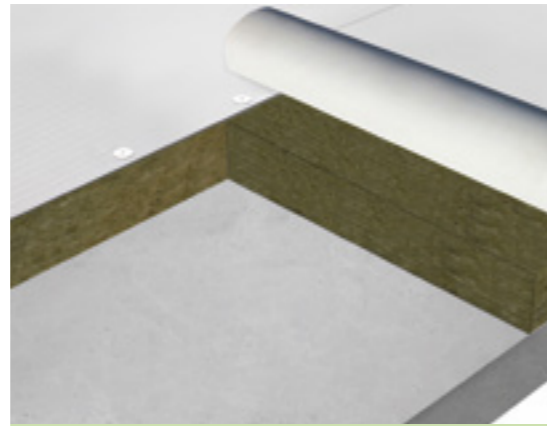
El empleo de las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER depende del campo de aplicación y del tipo de instalación.

Aplicación / Método de instalación	KÖSTER TPO	KÖSTER TPO F	KÖSTER TPO F (FR)	KÖSTER TPO SK (FR)	KÖSTER TPO U
	KÖSTER ECB	KÖSTER ECB F			KÖSTER ECB U
Instalación suelta bajo lastre / Techo verde	✓	✓	✓		
Expuesta a la intemperie Fijación mecánica	✓	✓	✓	✓	
Expuesta a la intemperie Adherida por franjas y superficie completa		✓	✓		
Expuesta a la intemperie, totalmente autoadhesiva				✓	
Expuesta a la intemperie – instalación directa sobre EPS Adherida o fijada mecánicamente			✓	✓	
Bandas de conexión al parapeto, conexiones de pared, domos de claraboya, etc., Instalación suelta, con Adhesivo de Contacto KÖSTER o autoadhesivas	✓			✓	
Elaboración de bridas para canales de ventilación y desagües pluviales, penetraciones de tuberías y protecciones de esquinas					✓

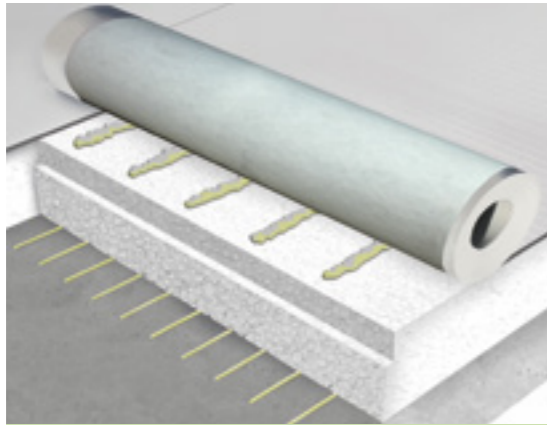




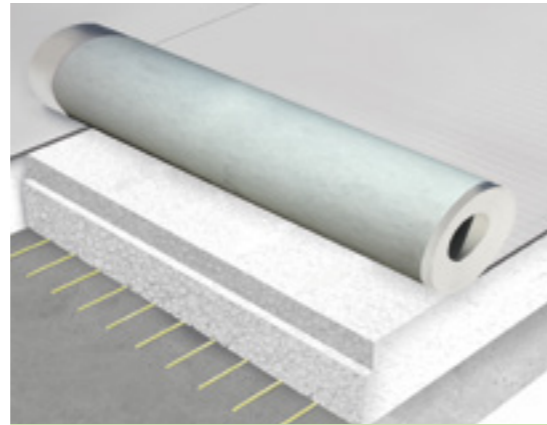
Instalación suelta con lastre



Instalación con fijación mecánica



Instalación con adhesivo



Instalación autoadhesiva



Techos verdes

### 3.6.2. Traslape

El traslape lateral de las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER es generalmente de al menos 5 cm.

Dependiendo del método de fijación y el tipo de material de aislamiento, el traslape de costura puede aumentar.

Traslape de costura según el método de aplicación:

Sustrato	Instalación suelta con lastre	Adhesión por franjas / Autoadhesiva	Adhesión de superficie completa	Fijación mecánica
Concreto	50 mm	50 mm	80 mm	110 mm
Madera / materiales de madera	50 mm			110 mm
Materiales de aislamiento – exceptuando EPS	50 mm	50 mm	80 mm	110 mm
Aislamiento EPS	80 mm	80 mm	80 mm	110 mm

Los traslapes de costura contra el flujo de agua están permitidos para uniones y transiciones y en piezas incorporadas.





### 3.6.3. Junta de tope / Junta de tope cruzada

En el caso de las membranas de techado KÖSTER TPO no laminadas, las juntas a tope se realizan con un traslape de al menos 5 cm. Para aislamiento EPS o fijación mecánica, el traslape debe aumentarse respectivamente.

Las membranas para techos KÖSTER TPO laminadas con fieltro de poliéster se instalan con juntas a tope sin traslape y se cubren con una tira de membrana no laminada de 25 cm de ancho; que es soldada a ambos lados de la membrana.

Las membranas de techado KÖSTER TPO autoadhesivas se traslapan en la junta a tope final aprox. 5 cm y se realiza un pre-soldado. Luego se procede como con las membranas de impermeabilización laminadas con fieltro. La tira de traslape debe extenderse al menos 5 cm sobre el borde de la membrana.

Para asegurar una soldadura impecable de las membranas, todas las esquinas (por ejemplo, en el extremo de la membrana) deben redondearse. Este paso se aplica tanto a las capas inferiores como superiores. Las juntas de tope cruzadas son un punto débil y deben evitarse a toda costa. Es preferible la instalación de juntas desplazadas o la soldadura de tiras de coberturas para evitar una junta de tope cruzada.

### 3.6.4. Ancho de la costura soldada

El ancho de la costura soldada debe ser de al menos 20 mm para las membranas de techado KÖSTER TPO y KÖSTER ECB.

## 3.7. Medidas de seguridad

### 3.7.1. Refuerzos contra cargas horizontales

Las cargas horizontales que se presentan en la capa de impermeabilización deben ser absorbidas para evitar efectos adversos sobre la estructura del techo. Con este fin, las impermeabilizaciones de una capa hechas de membranas de techado KÖSTER, son fijadas mecánicamente a todas las uniones y transiciones, los bordes del techo, así como a todas las piezas incorporadas; independientemente del método de instalación, la subestructura y la altura del edificio.

La utilización de ángulos compuestos de lámina, sujetadores de membranas o rieles rígidos son métodos adecuados para la fijación. Estos elementos deben sujetarse con al menos 3 puntos de fijación por metro. Las fijaciones deben colocarse en el nivel del impermeabilizante o inmediatamente encima de éste, en las transiciones a superficies verticales o inclinadas.

Para espesores de aislamiento grandes, se recomienda que la fijación se implemente en la construcción ascendente o en la construcción auxiliar.

Si la pendiente de la superficie del techo cambia de dirección > 7% (aproximadamente 4 °), la membrana de impermeabilización debe fijarse mecánicamente en el punto bajo siguiendo con el esquema de fijación de los bordes.

### 3.7.2. Aseguramiento contra fuerza de succión del viento

Las membranas de techo deben asegurarse contra el levantamiento causado por fuerzas de succión del viento. Las membranas de techado KÖSTER TPO y ECB deberán fijarse mecánicamente, adherirse o asegurarse mediante colocación de lastre. Una combinación de fijación mecánica con adhesivo no es permitida.

El número de elementos de fijación, las cantidades de adhesivo o el lastre necesario se determinarán mediante el cálculo de la carga de viento de acuerdo con EN 1991-1-4, o mediante las especificaciones simplificadas de las directrices para techos planos.

Las cargas de viento que actúan en la edificación dependen de la ubicación, la altura, la forma y la inclinación del techo.

Como un servicio gratuito, KÖSTER BAUCHEMIE AG prepara planes de fijación para sus clientes de acuerdo con EN 1991-1-4; cargas de viento en edificios.

#### 3.7.2.1. Fijación mecánica

La fijación mecánica se lleva a cabo en el área del traslape de las membranas de techado. De acuerdo con los cálculos de carga de viento, también se pueden requerir fijadores en el centro de la membrana del techo en ciertas áreas. Estos deben cubrirse con una tira soldada de KÖSTER TPO de 250 mm de ancho.

Las membranas se deben anclar en la subestructura con fijadores de membrana de techado aprobados, de acuerdo con el plan de fijación estipulado. La longitud y el tipo de fijadores dependen de la subestructura y del espesor del aislamiento del techo que se utiliza. Se deben usar fijadores de diferentes longitudes para aislamientos con pendientes. Todo el paquete de capa de techo debe sujetarse a prueba de viento en un solo proceso. Para ciertos materiales aislantes, puede ser necesaria una fijación adicional de acuerdo con las pautas de instalación del fabricante.

En construcciones con perfiles trapezoidales de acero, el paquete de capa de techo se sujeta en las crestas superiores de la lámina trapezoidal.

Las membranas de techo KÖSTER se colocan transversalmente a la dirección de la lámina trapezoidal.

Con encofrado de madera, las membranas de impermeabilización también se colocan transversalmente al encofrado.

Los fijadores se instalan paralelos al borde de la membrana a intervalos de 10 cm.

Al presentarse aislamientos de fibras minerales, deberán utilizarse fijaciones resistentes a la penetración.

Si en trabajos de renovación, se cuenta con estructuras de techo con aislamiento térmico, deberán usarse fijadores resistentes a la corrosión.

#### 3.7.2.2. Adhesión

Solo se deben usar membranas de techado KÖSTER TPO F con fieltro o membranas de techado KÖSTER TPO SK (FR). El fieltro debe estar seco durante la aplicación.

Las membranas deberán almacenarse en un lugar seco.

Al aplicar el adhesivo, asegúrese de que el área de la soldadura permanezca libre del adhesivo. Si es necesario, los residuos deberán eliminarse mecánicamente. Ver la sección 8.2. Soldadura.

La instalación de forma adherida solo puede llevarse a cabo en trabajos de renovación si la antigua estructura de la cubierta todavía está pegada de forma segura o si ha sido fijada mecánicamente de acuerdo con EN 1991-1-4.

No es permitida una adhesión posterior de la antigua estructura de la cubierta.

##### 3.7.2.2.1. Adhesión de superficie completa

La adhesión a la superficie completa se realiza con el adhesivo KÖSTER PUR para membranas de techado u otros adhesivos adecuados PUR para membranas de techado.

El consumo del adhesivo para membrana de techado KÖSTER PUR para superficies completas es de aprox. 400 a 450 g / m<sup>2</sup>. Aplique el adhesivo uniformemente sobre toda la superficie del sustrato debidamente preparado usando herramientas adecuadas, por ejemplo con una escobilla de goma.

Debido a su compatibilidad con el bitumen, las membranas de techado KÖSTER TPO F también se pueden instalar sobre bitumen caliente o sobre membranas de bitumen adecuadas.

Una adhesión con bitumen siempre debe realizarse sobre toda la superficie. Las membranas de techado KÖSTER TPO de colores claros pueden decolorarse cuando se pegan con adhesivos bituminosos. Sin embargo, esto no tiene influencia en la calidad y durabilidad de las membranas para techos.

#### 3.7.2.2. Adhesión por franjas

Solo los adhesivos PUR para membranas de techado se deben usar para la adhesión por franjas. El adhesivo se aplica en franjas en líneas paralelas.

El área del techo se divide según el cálculo de succión de viento de acuerdo con EN 1991-1-4 o según las especificaciones simplificadas de las directrices para techos planos.

Consumo de acuerdo a la división del área:

Área de techo	Número de franjas por m	Consumo de adhesivo
Interior	4	ca. 160 g / m <sup>2</sup>
Área de borde interior	5	ca. 200 g / m <sup>2</sup>
Área de borde exterior	6	ca. 240 g / m <sup>2</sup>
Área de esquina	8	ca. 320 g / m <sup>2</sup>

El ancho de la franja debe ser de aprox. 2 cm. (consumo 25 - 40 g/m)

### Streifenweise Verklebung





### 3.7.2.3. Instalación autoadhesiva

Las membranas de techado KÖSTER TPO SK (FR) tienen una laminación hecha de un fieltro especial de poliéster con una capa autoadhesiva.

El sustrato debe ser sólido y encontrarse limpio, seco, libre de grasa y aceite. Dependiendo del sustrato, puede ser necesaria la aplicación del imprimante KÖSTER TPO SK primer. La imprimación se aplica sobre toda la superficie en una sola operación usando un rodillo o cepillo. Es absolutamente necesario comprobar el secado completo de la imprimación antes de instalar las membranas de impermeabilización y techado KÖSTER TPO SK (FR). El consumo del imprimante es aprox. 200 ml / m<sup>2</sup>.

Deben considerarse las instrucciones del fabricante cuando se utilicen aislamientos PUR/PIR laminados de aluminio. Los materiales aislantes no plastificados PUR / PIR, revestimiento de

ranura y techos de grava prensados no son adecuados para la instalación.

Para otro tipo de sustratos por favor consulte con KÖSTER BAUCHEMIE AG.

Las membranas de techado KÖSTER TPO SK (FR) se desenrollan y se alinean. La película protectora se retira lateralmente por debajo de la membrana colocada. Asegúrese de que la membrana no se deslice.

Nota: al trabajar a altas temperaturas, puede ser necesario enrollar nuevamente las membranas hasta la mitad y retirar la película transversalmente. La película se retirará posteriormente cuando se reanude el desenrollado.

Finalmente, la membrana debe presionarse completamente sobre toda su superficie con un rodillo. Las costuras son selladas mediante soldadura de aire caliente.

Sustrato	Instalación directa	KÖSTER TPO SK Primer
Aislamiento EPS, no laminado	✓	
Aislamiento XPS, no laminado	✓	
Aislamiento PUR / PIR, laminado con fieltro*	✓	
Aislamiento PUR / PIR, laminado de aluminio*	✓	
Aislamiento de fibra mineral, laminado con fieltro		✓
Membrana bituminosa como recubrimiento inicial (KSA)	✓	
Membrana de bitumen con acabado de arena o shingles		✓
Antiguos techados de bitumen (estables)		✓
Concreto		✓

\*Debe estar autorizado por el fabricante para una adhesión

### Soldado de las costuras con aire caliente



### 3.7.3. Aseguramiento con lastre

#### 3.7.3.1. Lastre

Si se provee la construcción con lastre, la membrana podrá colocarse de manera suelta sin la necesidad de fijaciones adicionales.

El peso requerido del lastre puede determinarse mediante el cálculo de succión de viento de acuerdo con DIN EN 1991-1-4. El material utilizado debe colocarse de forma que sea estable y resistente al viento. En las áreas de borde y esquina, se recomienda el uso de losas o adoquines de césped.

Lastre adecuado es:

- Grava redondeada 16/32, mínimo 5 cm
- Losas, piedras en forma, losas de concreto resistentes a las heladas.
- Jardines, KÖSTER TPO ha sido certificado según el método FLL
- Capas de tierra
- Se recomienda el uso de una capa protectora cuando se utilice lastre (ver la sección 3.5. Capas de separación / capas protectoras).

#### 3.7.3.2. Techos verdes

Como una forma de construcción ecológica, los techos verdes son parte de la construcción ecológica.

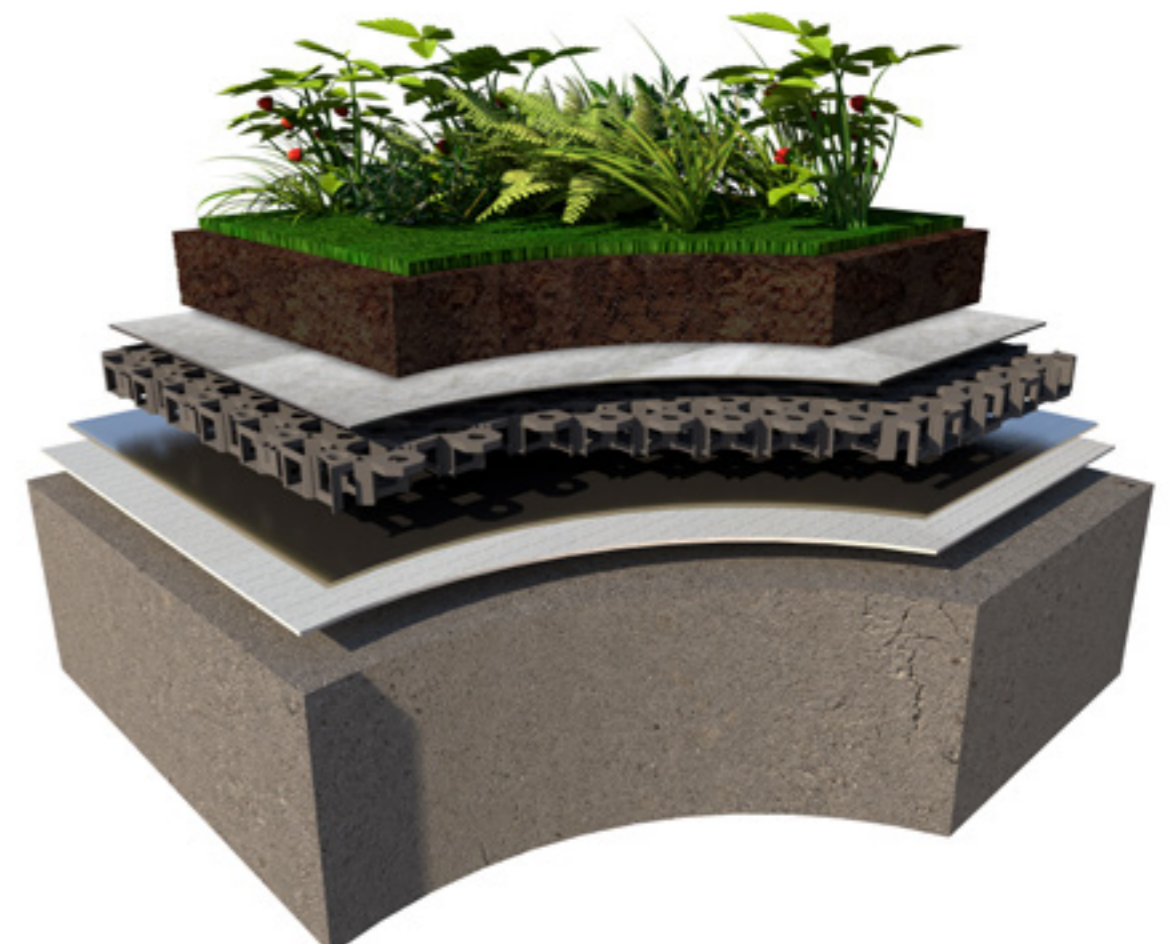
Se hace una distinción entre techos verdes extensivos e intensivos.

La estructura estándar de un techo verde es independiente del tipo de vegetación. En cualquier caso, las directrices para techos verdes deben ser cumplidas.

Construcción de capas estándar para techos verdes:

- Nivel de las plantas
- Capa de vegetación
- Capa de filtro
- Capa de drenaje
- Capa de protección
- Construcción de techo con KÖSTER TPO

Las membranas de techado KÖSTER TPO y ECB son resistentes a las raíces y no requieren protección adicional contra la penetración de las raíces. Debido a las cargas esperadas, es absolutamente necesario verificar la capacidad de carga de la estructura del techo.





### 3.7.3.2.1. Techos verdes extensivos

Los techos verdes extensivos generalmente se pueden elaborar y mantener con poco esfuerzo. Un riego adicional no es necesario. Se colocan cerca de la naturaleza y están destinados a ser autosuficientes y a auto desarrollarse. Para este fin, se usan varios tipos de sedum junto con pastos, musgos y hierbas.

#### Altura de instalación

El ajardinamiento extensivo tiene una altura de instalación de aprox. 6 a 15 cm y un peso superficial de entre aprox. 0.5 y 1.5 kN / m<sup>2</sup>.

### 3.7.3.2.2. Techos verdes intensivos

Las cubiertas con techos verdes intensivos suelen ser multifuncionales y accesibles. Se parecen a la construcción de un jardín en una azotea. El ajardinamiento intensivo tiene un peso significativamente mayor y una estructura de sistema más gruesa. Dependiendo del espesor de la capa, casi todas las plantas son una opción, como hierba, plantas perennes, arbustos, árboles, así como elementos de jardinería, como estanques, pérgolas y terrazas. El mantenimiento debe llevarse a cabo regularmente y depende del diseño y las plantas seleccionadas.

#### Altura de instalación

El ajardinamiento intensivo tiene una altura de instalación de aprox. 15 a 200 cm y un peso superficial de entre aprox. 2 y 30 kN/m<sup>2</sup>.

### 3.8. Construcción de detalles

#### 3.8.1. Principios generales de planeación

Ya en la etapa de planificación, deben prepararse los requisitos previos para la implementación profesional de los detalles de una impermeabilización de techos planos. Las alturas de impermeabilización en las uniones y transiciones, las distancias entre las penetraciones y los puntos de drenaje, así como a elementos ascendentes o los bordes del techo, y la implementación de los detalles, deben planificarse y determinarse antes de un proyecto de construcción.

#### 3.8.2. Uniones y transiciones

##### 3.8.2.1. Uniones a elementos ascendentes

Las uniones y transiciones a elementos ascendentes, conexiones a aleros, las uniones detalladas y elementos similares, siempre se realizan en dos partes. Para fabricar las uniones y transiciones, utilice tiras de KÖSTER TPO o KÖSTER TPO SK (FR) cortadas a la medida. No se deben producir uniones utilizando membranas de techado KÖSTER TPO F laminadas con fieltro. El espesor del material de las tiras de unión debe corresponder con el espesor de la membrana de la superficie. Las tiras se pueden instalar de forma suelta en alturas de unión de hasta 50 cm. Las tiras de unión siempre deben estar aseguradas mecánicamente en el área superior para evitar un deslizamiento y ser protegidas contra el ingreso de agua por la parte posterior utilizando por ejemplo perfiles o rieles de fijación. En este caso, deben utilizarse por lo menos 4 fijadores por metro lineal.

Las uniones y las transiciones también se pueden realizar utilizando ángulos laminados compuestos doblados.

Si las superficies serán utilizadas, la de impermeabilización debe protegerse contra daños mecánicos, por ejemplo con placas protectoras o de cubierta, losas de piedra o similares.

#### Altura de las uniones

Uniones a los elementos ascendentes y a las piezas incorporadas deben implementarse para:

- Pendientes de techo  $\leq 5^\circ$ , mínimo 15 cm
  - Pendientes de techo  $> 5^\circ$ , mínimo 10 cm
- por encima del borde superior de la cubierta de techo.

Las uniones con una altura  $> 50$  cm deben estar equipadas con una fijación mecánica intermedia o deben fijarse mediante adhesivo o autoadhesión en toda su superficie.

Alternativamente, se puede realizar una unión tensada hasta una altura de unión de 1,2 m.

La fijación mecánica se puede lograr utilizando fijadores individuales, rieles rígidos o tiras de metal compuestas. Se deben usar al menos 3 elementos de fijación por metro.

Las fijaciones mecánicas se realizan en los traslapes, o en su defecto, deben cubrirse con piezas precortadas de KÖSTER TPO.

Para el pegado superficial completo de las membranas de techado KÖSTER TPO debe utilizarse el adhesivo de contacto KÖSTER.

El consumo es aprox. 400 g / m<sup>2</sup> (200 g / m<sup>2</sup> por lado).

Techo verde extensivo



Techo verde intensivo

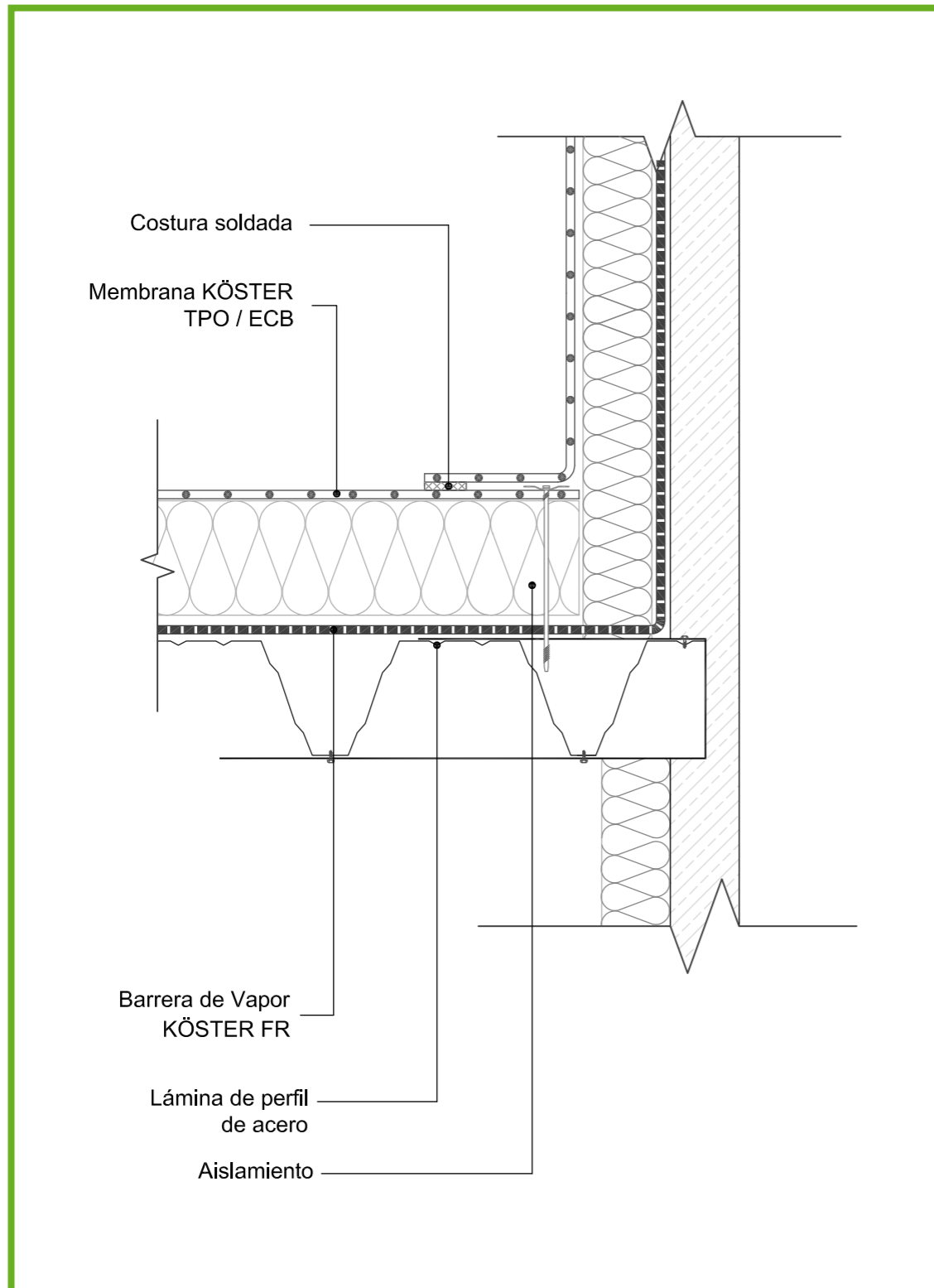


Adhesivo de contacto



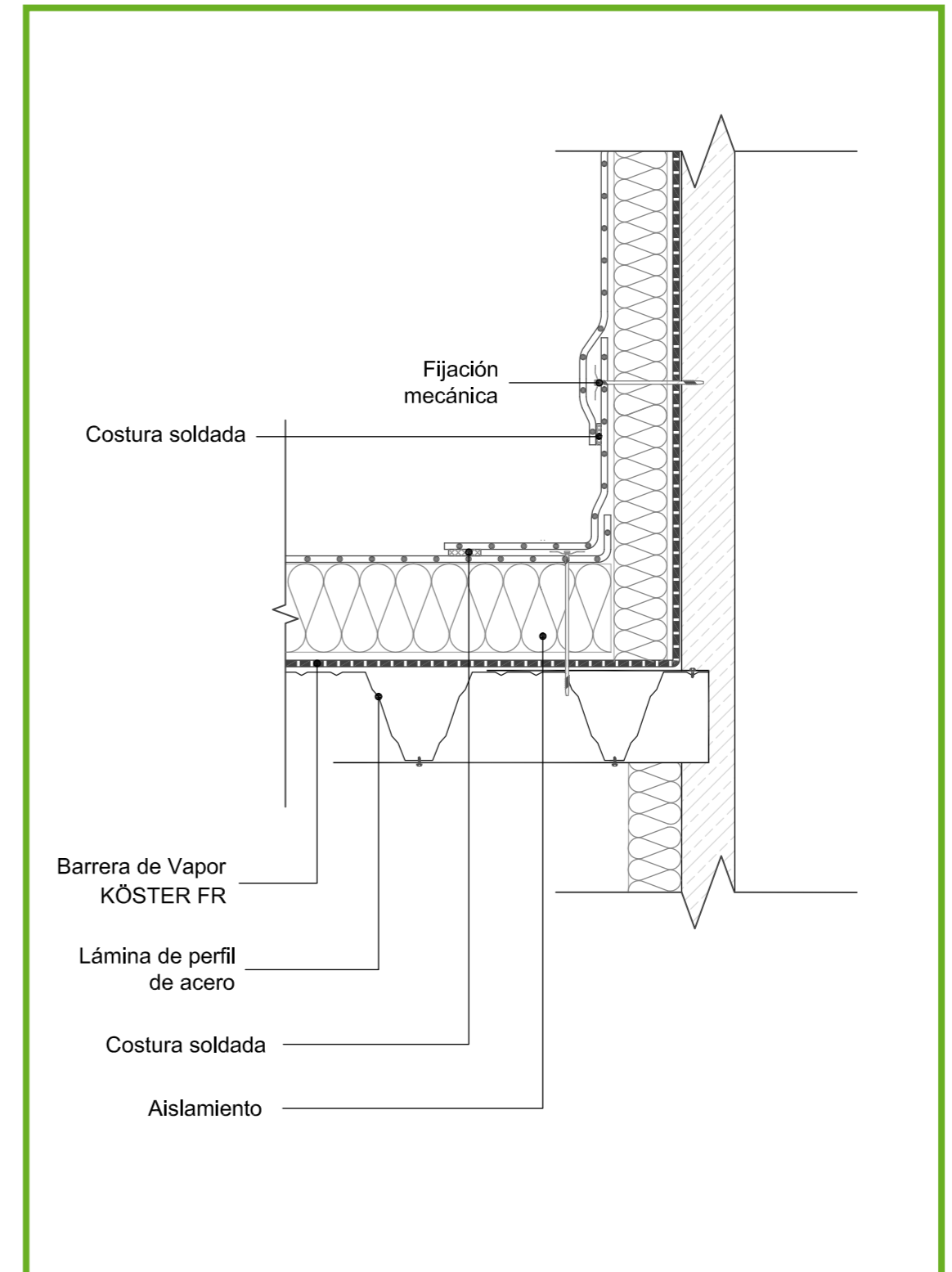


3.8.2.1.1. Ejemplo de unión a pared con altura de unión de hasta 50 cm



Unión a pared con altura de unión de hasta 50 cm

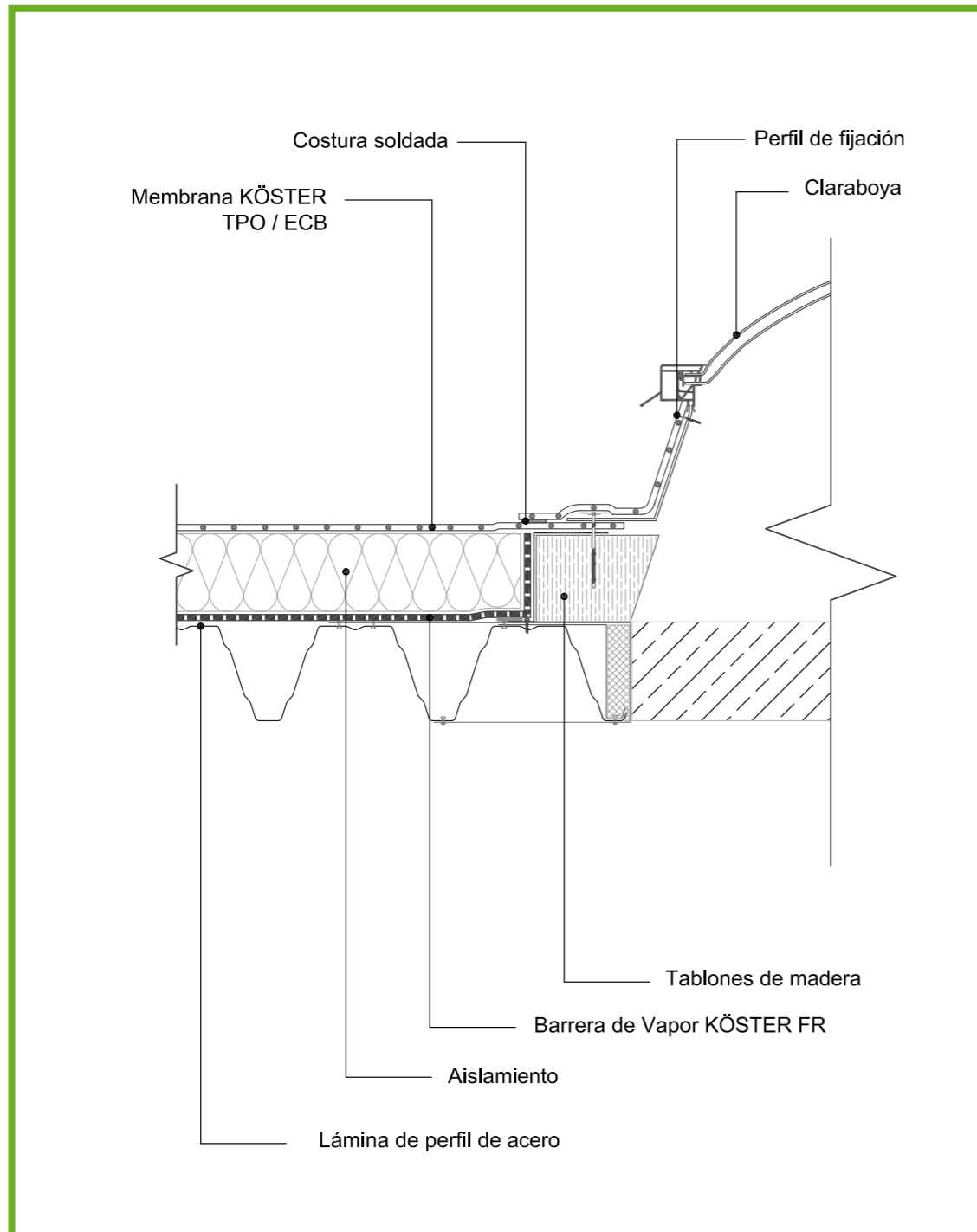
3.8.2.1.2. Ejemplo de unión a pared con altura de unión mayor a 50 cm



Unión a pared con altura de unión mayor 50 cm

### 3.8.2.1.3. Unión a ventanas y claraboyas

Las uniones a las filas de ventanas o domos de claraboyas se realizan de manera similar que las uniones a elementos ascendentes y continuos. Las tiras de unión pueden colocarse libremente hasta una altura de 50 cm. También es posible adherir las tiras con el adhesivo de contacto KÖSTER o utilizar la membrana TPO SK (FR). Las tiras de unión deben estar fijadas mecánicamente en el área superior para evitar que se deslicen. La unión debe asegurarse contra el flujo de agua por la parte posterior.



Unión a claraboya

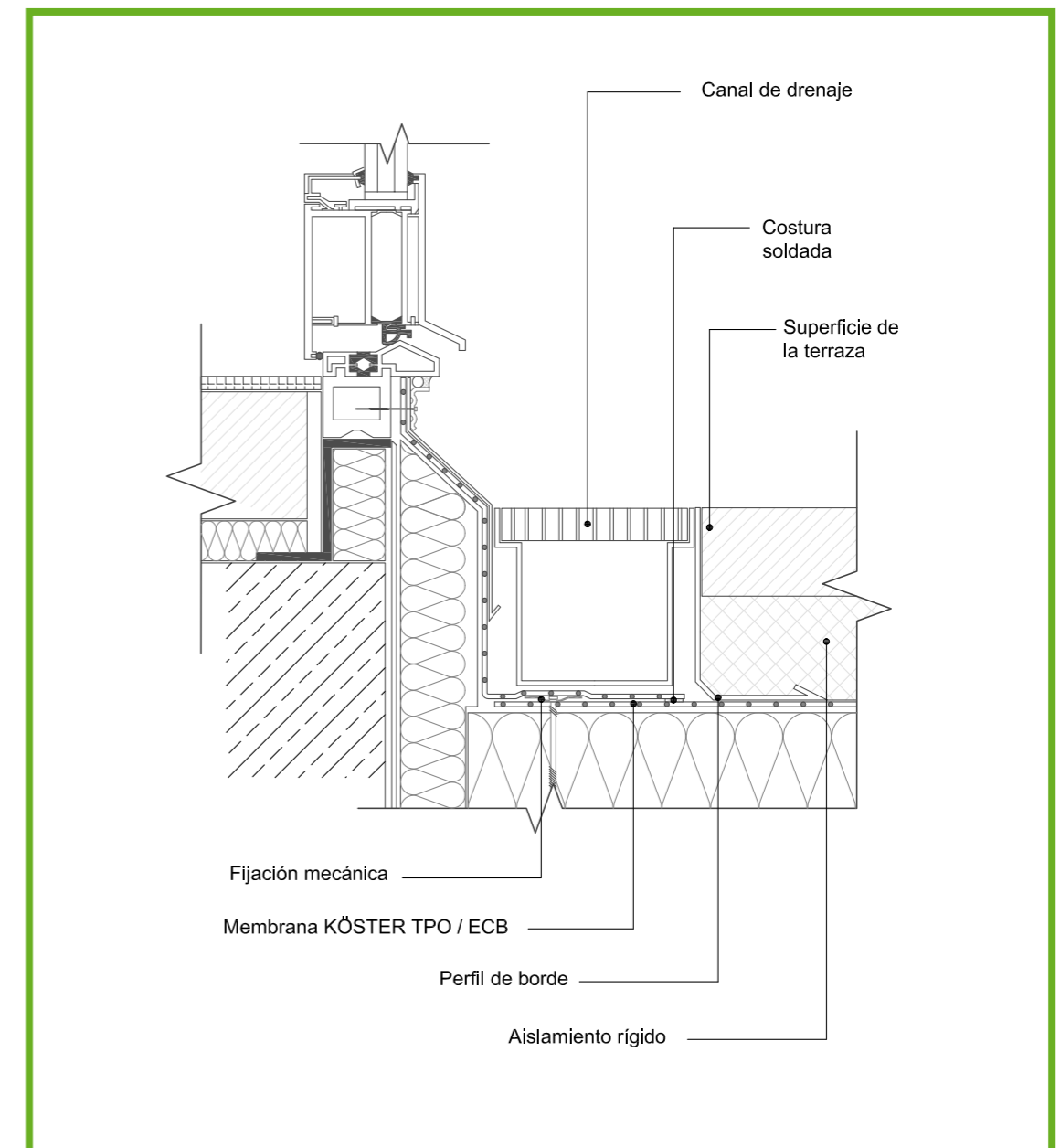
### 3.8.2.2. Unión a puertas

Las uniones a los umbrales de puertas se pueden implementar de la misma manera que las uniones a pared. La altura de unión en las puertas también debe ser de al menos 15 cm por encima de la superficie de la cubierta del techo. Esto es para evitar que el agua lluvia proveniente de aguanieve, lluvia torrencial, agua estancada, presión del viento o formación de hielo, penetre por el umbral de la puerta.

Si la altura de unión es baja, se debe garantizar un drenaje de agua perfecto en el área del elemento de la puerta. Esto se puede lograr utilizando un canal de drenaje con rejilla o construcciones similares con conexión directa al drenaje, o con rejillas de drenaje en los soporte de revestimientos de pisos.

El ancho de las rejillas debe ser de al menos 15 cm. Estas construcciones deben instalarse directamente en el área de unión al elemento de la puerta. La altura de unión para este diseño debe ser de al menos 5 cm. Se recomienda proteger la unión recubriendo el área de la puerta.

Para uniones de puertas sin barreras se requieren medidas adicionales. Estas incluyen, por ejemplo: la protección contra la lluvia torrencial y salpicaduras de agua por medio de techos, marcos de puertas con construcciones con bridas, puertas con construcciones impermeables especiales y similares.



Unión a puerta



### 3.8.2.3. Transición de borde de cubiertas

Se requiere una transición de borde en los bordes de techos planos. Las excepciones son solo las uniones a las canaletas del techo o los pefiles de goteo.

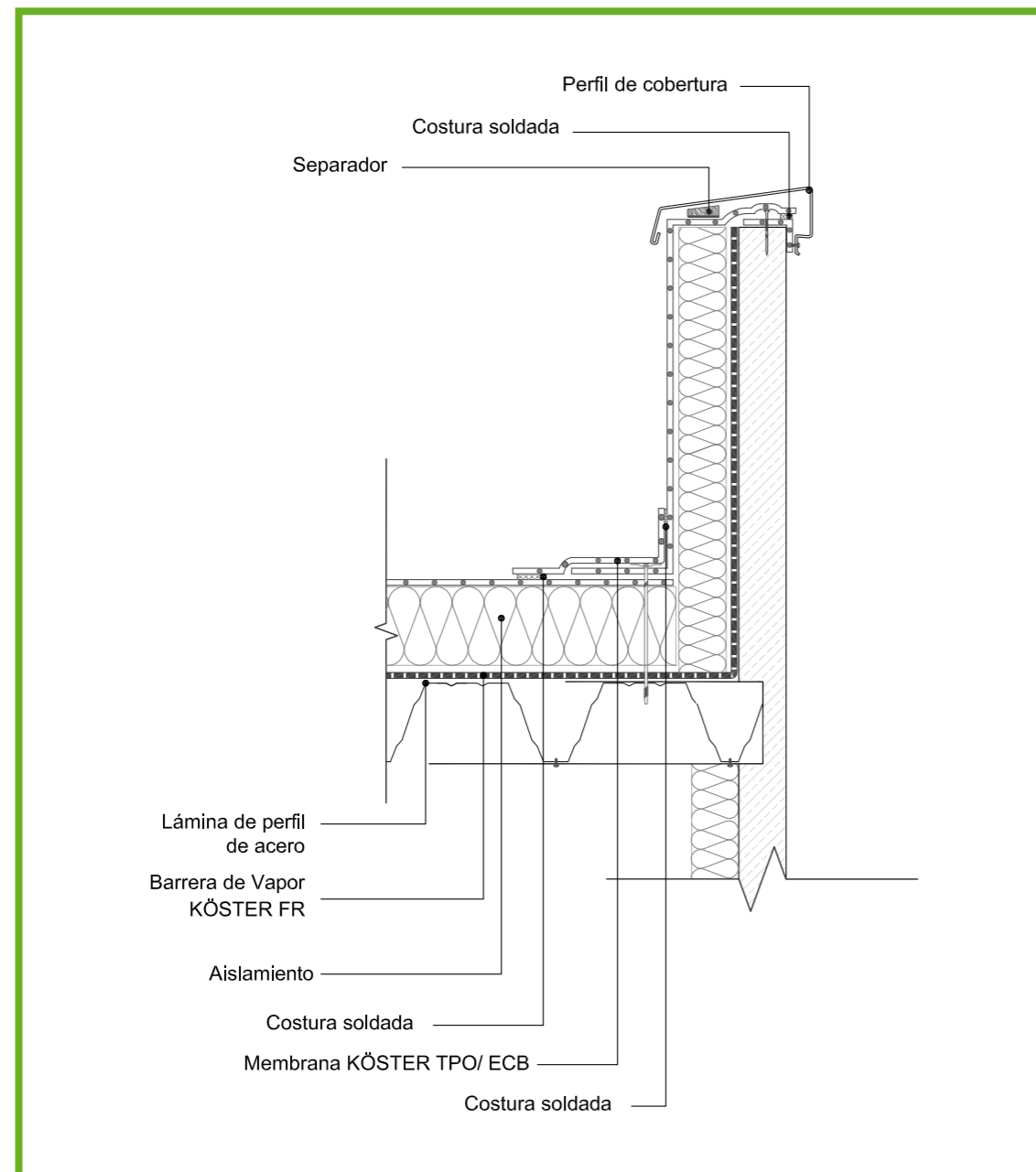
La transición de borde se puede realizar con soportes de borde con recubrimiento para borde de techo, soportes con perfiles de transición del borde del techo o con perfiles de transición de borde.

Se deben instalar transiciones de borde de techo para:

- Pendientes de techo  $\leq 5^\circ$ , mínimo 10 cm
- Pendientes de techo  $> 5^\circ$ , mínimo 5 cm

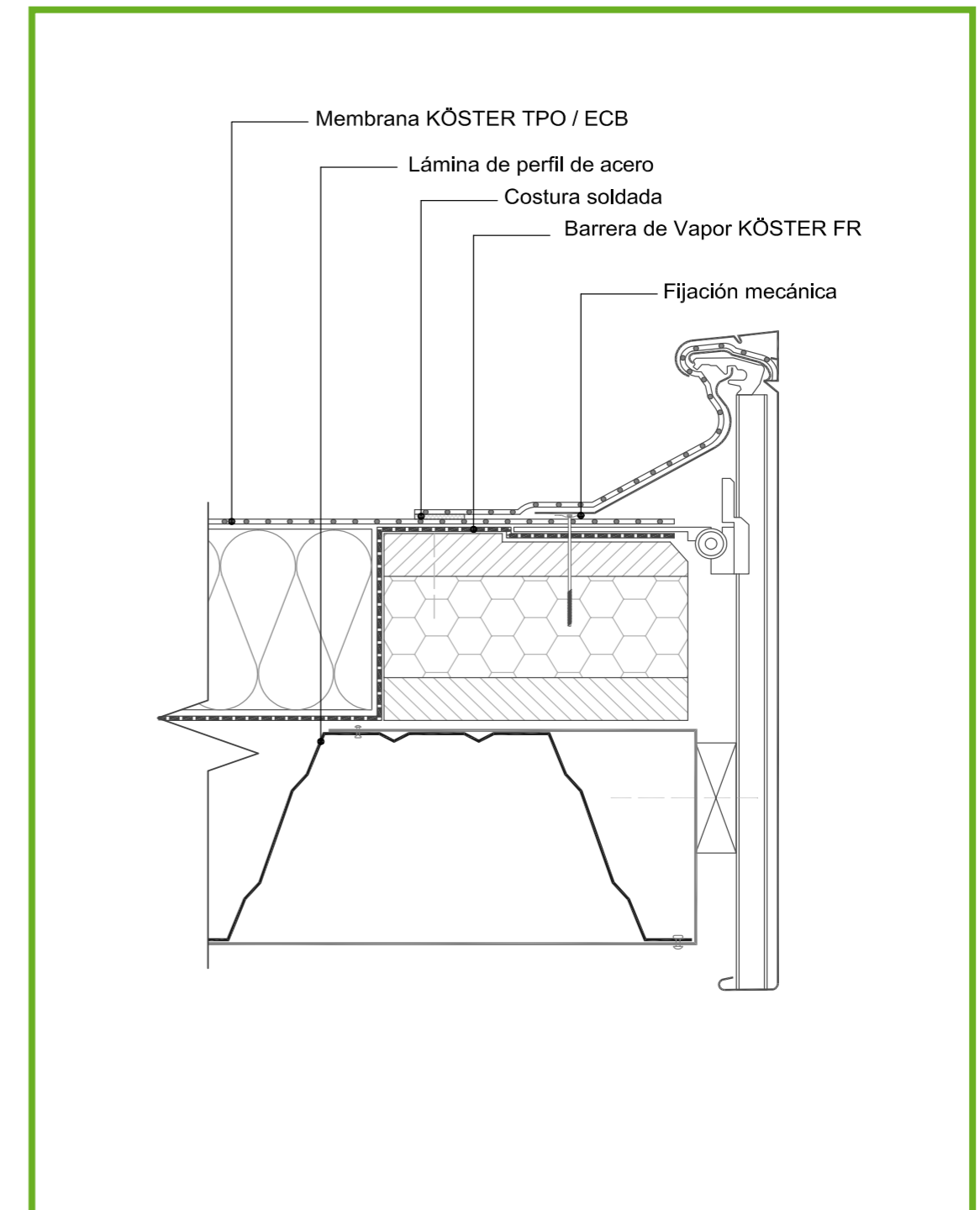
por encima de la cubierta.

En el caso de los soportes verticales, las membranas de techado KÖSTER TPO / ECB deben colocarse hasta el borde exterior y adherirse o sujetarse mecánicamente.



Unión a parapeto

### Ejemplo de transición de borde de cubierta



Perfil de transición de borde de cubierta

### 3.8.2.4. Uniones a aleros

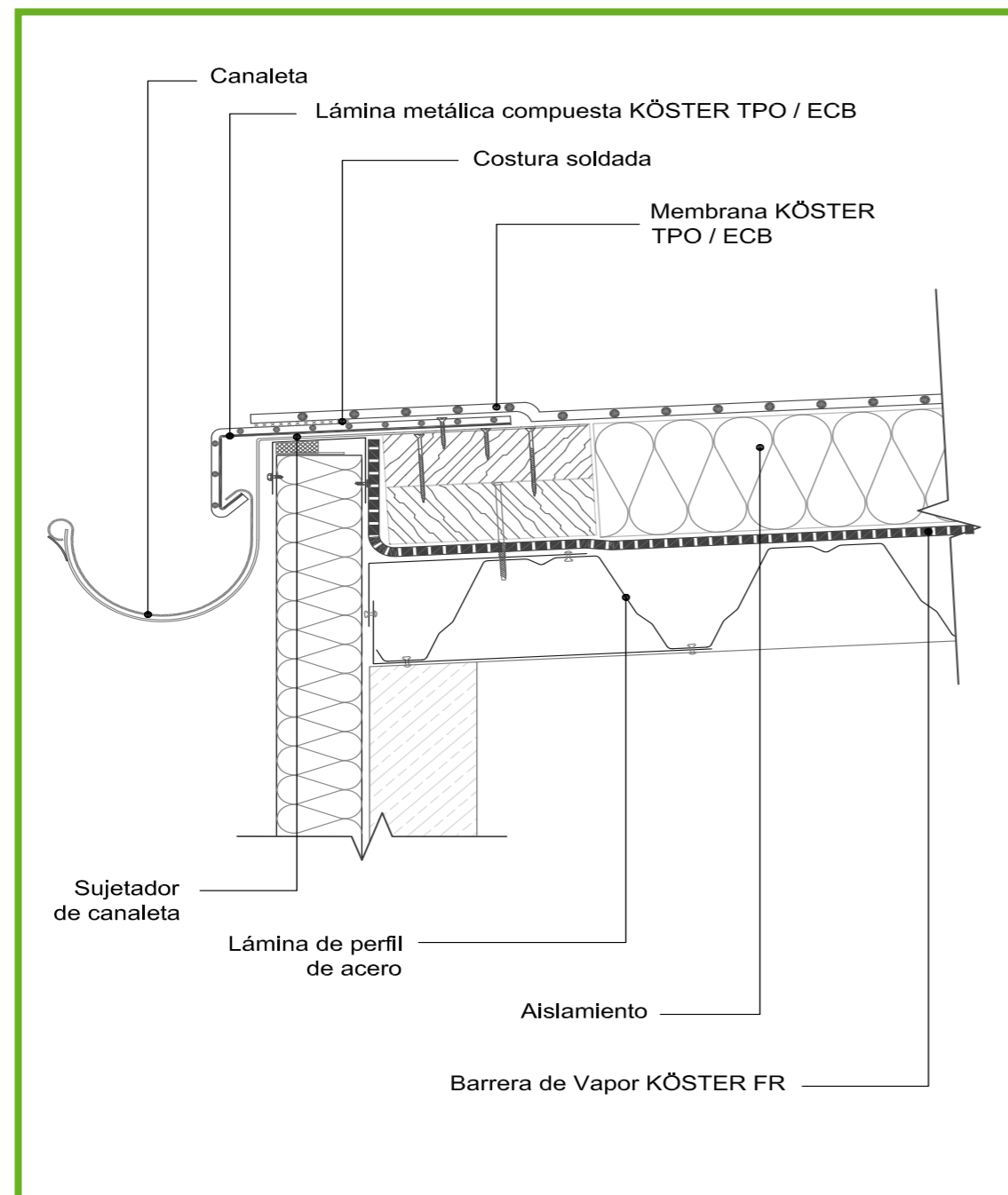
Las uniones a los bordes del techo que sirven para drenar la superficie, se deben elaborar con las láminas metálicas compuestas KÖSTER. Estas se cortan a la medida, se pliegan y se sujetan de acuerdo con las condiciones y prácticas de ingeniería reconocidas. Deben respetarse los requisitos de la ZVDH (Asociación Nacional de techadores alemanes) y las normas de plomería DIN 18339.

Las membranas de techado KÖSTER se pueden soldar directamente sobre las láminas metálicas compuestas.

Con las membranas de tejado KÖSTER TPO / ECB F o KÖSTER TPO SK (FR), la impermeabilización

se coloca debajo del alero y se fija a la lámina metálica compuesta.

Se utiliza una tira de KÖSTER TPO de 250 mm de ancho para realizar la conexión entre la lámina compuesta y la membrana del techo. La tira es a su vez soldada a la lámina y a la membrana impermeabilizante. Las láminas deben montarse a intervalos de aprox. 5 mm en el área del borde. Una tira de KÖSTER TPO U de aproximadamente 120 mm de ancho debe soldarse sobre la lámina metálica compuesta para cubrir la junta. No debe soldarse directamente en el área de la junta. Esto se puede evitar aplicando por ejemplo un poco de cinta adhesiva / cinta de enmascarar.



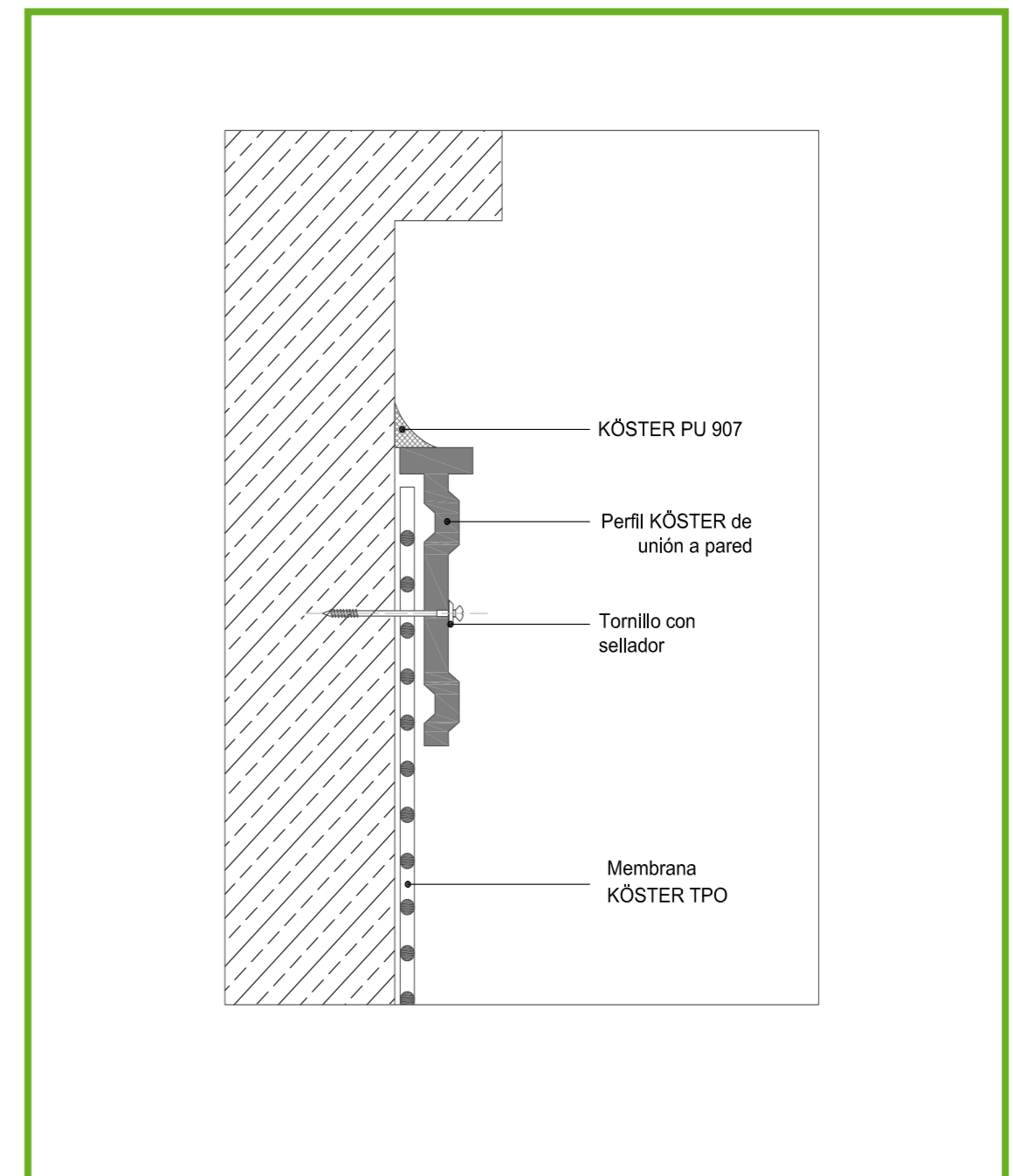
Unión a canaleta de techo

### 3.8.2.5. Fijaciones

#### 3.8.2.5.1. Perfiles de fijación

Los perfiles de fijación se utilizan para evitar el deslizamiento de las tiras de unión. En general, deben sujetarse mecánicamente a intervalos de 20 cm. La transición o tope superior debe asegurarse contra el ingreso de agua del lado posterior usando una tira saliente o un sellador de juntas.

Los selladores de juntas requieren mantenimiento regularmente.

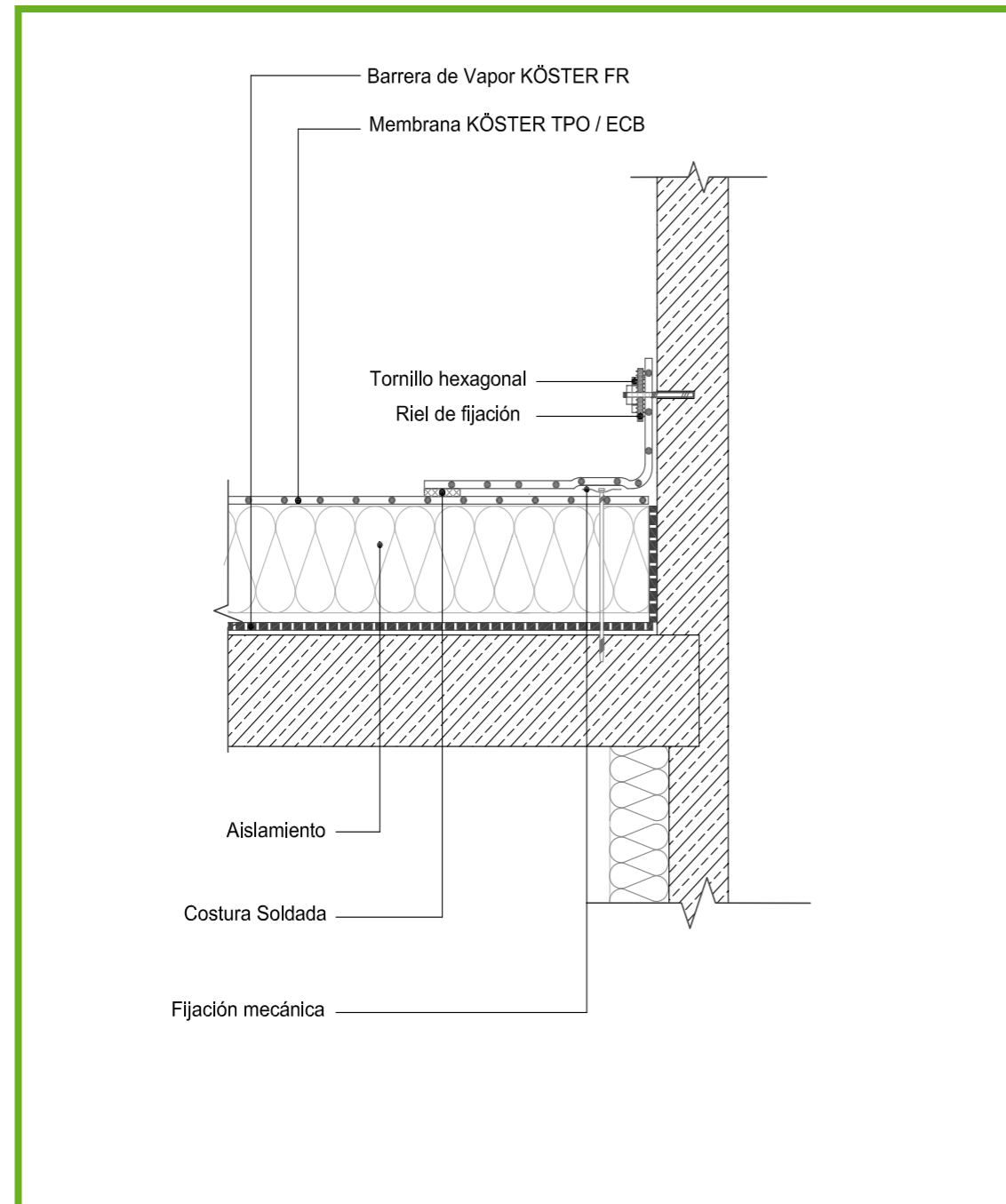


Transición superior con perfil de fijación



### 3.8.2.5.2. Rieles de fijación

Al contar con sustratos adecuados, como por ejemplo concreto, los rieles de fijación pueden proteger las uniones contra el ingreso de agua por la parte posterior. Los rieles deben tener por lo menos 45 mm de ancho y 5 a 7 mm de espesor. Se fijan con chazos y tornillos hexagonales a distancias de 150 mm. El diámetro de los tornillos debe ser de mínimo 8 mm. Los rieles de fijación no deben ser mayores de 2,50 m. El borde de la membrana impermeabilizante debe sujetarse entre el riel de fijación y la superficie del edificio.



Transición superior con riel de fijación

### 3.8.2.5.3. Construcción de bridas sueltas / fijas

Las construcciones de bridas sueltas o fijas se utilizan para la conexión hermética de las membranas de techado KÖSTER a la subestructura en penetraciones, desagües pluviales, uniones y detalles similares.

Una condición previa para la instalación funcional de bridas sueltas y fijas es el anclaje seguro y hermético de la brida fija en o sobre las superficies estructurales de concreto. Bajo ninguna circunstancia debe anclarse en el concreto de nivelación o inclinación.

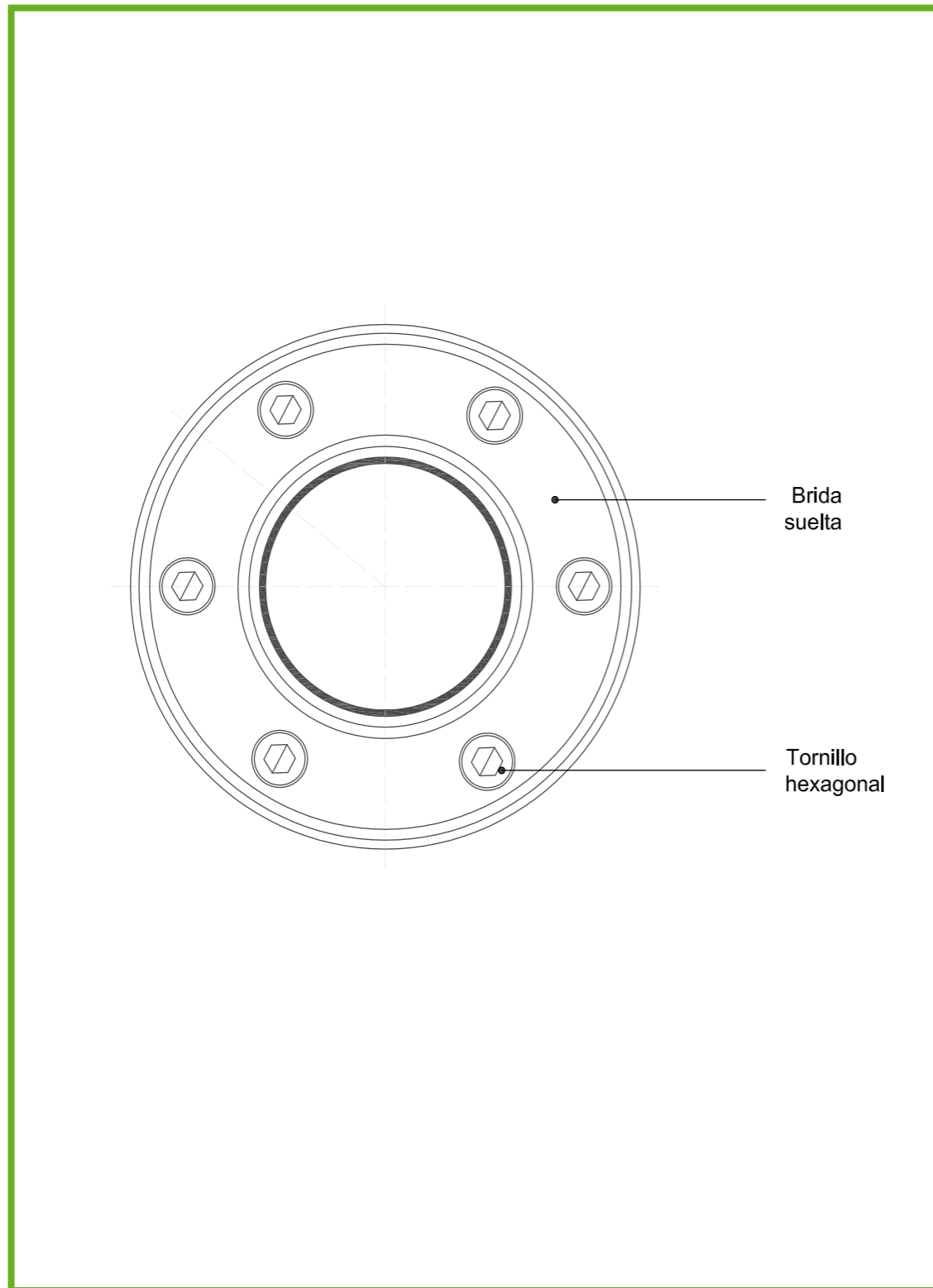
El anclaje se puede realizar mediante la incrustación en el concreto de pernos soldados, abrazaderas o correas. Las perforaciones de las bridas fijas para el anclaje, deben soldarse herméticamente en el área de agua a presión, igual que alrededor de todas las demás perforaciones requeridas.

Si no se puede garantizar un soporte de superficie completo de la brida, por ejemplo, en trabajos de renovación; a pesar del uso de mortero de nivelación se recomienda prever la opción de un grout o mortero sin contracción entre el borde inferior de la brida fija y el borde superior del concreto estructural.

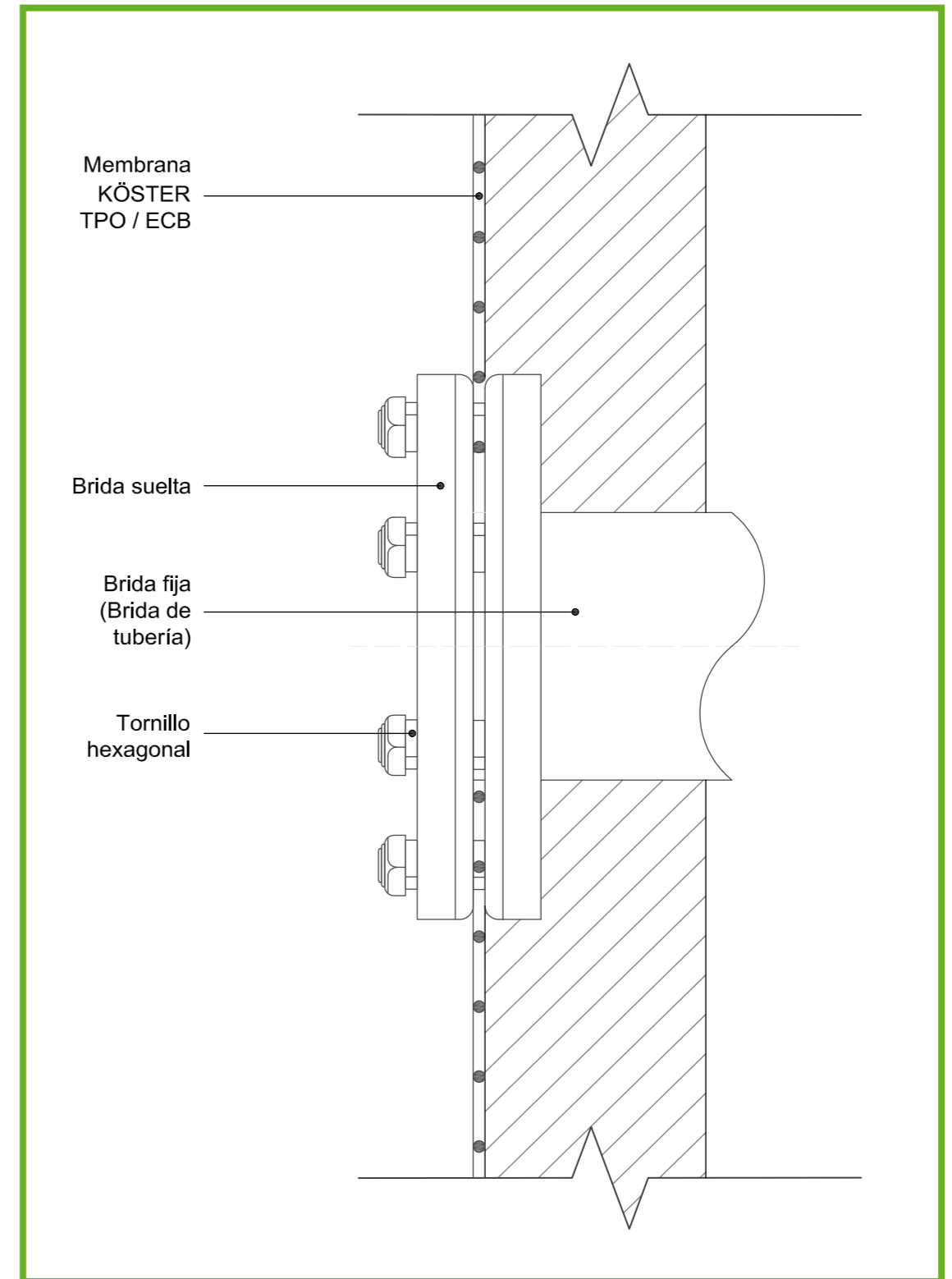
Al instalar la membrana de impermeabilización, los agujeros requeridos por los pernos deben perforarse. No se deben presionar las costuras soldadas por la brida.

Dimensiones estándar para bridas sueltas / fijas en instalación suelta de las cubiertas y membranas de impermeabilización KÖSTER

Altura de acumulación de agua		< 100 mm	≥ 100 mm
Brida suelta	Ancho	≥ 60 mm	≥ 150 mm
	Espesor	≥ 6 mm	≥ 10 mm
	Borde	aprox. 2 mm	aprox. 2 mm
Brida fija	Ancho	≥ 70 mm	≥ 160 mm
	Espesor (≥ brida suelta gruesa)	≥ 6 mm	≥ 10 mm
Tornillos / tuercas	Diámetro	≥ 12 mm	≥ 20 mm
	Distancia intermedia	75 - 150 mm	75 - 150 mm
	Distancia al final de brida suelta	≤ 75 mm	≤ 75 mm
Costura soldada para tuercas roscadas	Ancho	aprox. 2 mm	aprox. 2 mm
	Altura	aprox. 3,2 mm	aprox. 5 mm
Orificios en bridas sueltas	Diámetro	≥ 14 mm	≥ 22 mm
Extensiones de tuercas roscadas	Diámetro	Diámetro + 2 veces el ancho de la costura soldada	Diámetro + 2 veces el ancho de la costura soldada



Vista frontal de brida suelta / fija



Vista lateral de brida suelta / fija



### 3.8.3. Unión a penetraciones

Las uniones a las penetraciones deben instalarse al menos 15 cm por encima del borde superior de la cubierta del techo y deben asegurarse en el extremo superior contra el ingreso de agua del lado posterior. Para garantizar una impermeabilización adecuada, la distancia entre las penetraciones así como a otros elementos debe ser de al menos 30 cm entre sí.

#### 3.8.3.1. Penetraciones circulares

Para impermeabilizar penetraciones circulares se encuentran disponibles diferentes collares para uniones KÖSTER. Mayor información encontrará en el folleto de accesorios KÖSTER TPO. Se recomienda utilizar piezas moldeadas fabricadas industrialmente.

Debe construirse una ventilación profesional y segura en el área del techo utilizando piezas moldeadas KÖSTER.

Las uniones a las penetraciones se pueden realizar también a mano. Para las penetraciones de tuberías utilice una brida y un collar de KÖSTER TPO / ECB 2.0 U. Asegure el extremo superior del collar con una banda de acero inoxidable u otro medio adecuado.

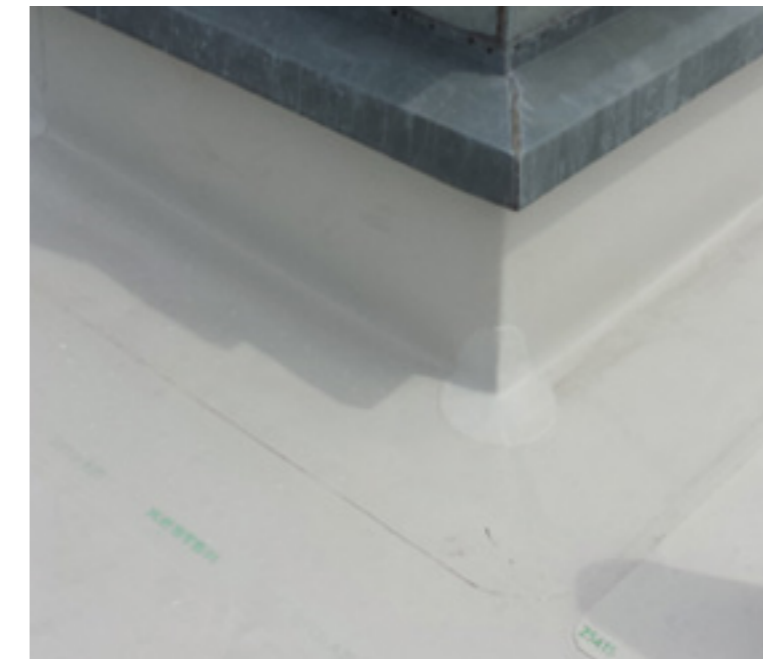
#### 3.8.3.2. Puntos de amarre, soportes etc.

Los puntos de amarre para barandas, mástiles, soportes y anclajes, deben anclarse en la estructura del techo y deben impermeabilizarse con las piezas moldeadas KÖSTER.

### 3.8.3.3. Penetraciones en ángulo recto

Las uniones a las penetraciones en ángulo recto, así como uniones a chimeneas, respiraderos, etc., se realizan de la misma manera que las uniones de pared descritas en la sección 3.8.2.1. Las esquinas deben reforzarse con piezas de esquina moldeadas KÖSTER. Si no es posible utilizar piezas moldeadas, el refuerzo de esquina debe realizarse con una pieza circular de KÖSTER TPO / ECB > U. El diámetro debe ser de al menos 50 mm.

	KÖSTER Sistema de ventilador de techo DN 100	KÖSTER parte inferior para sistema de ventilación de techos DN 100	KÖSTER Ventilador para techo frío DN 70	KÖSTER Ventilador para techo frío DN 100
				
Ancho nominal	100	100	70	100
Fabricación	Brida atornillada	Brida de PVC rígido	KÖSTER TPO	Brida de PE rígido
Unión a las membranas de techado KÖSTER TPO/ECB	Usando bridas hechas de: KÖSTER TPO 2.0 U KÖSTER ECB 2.0 U		Soldado directo sobre: KÖSTER TPO KÖSTER ECB	Usando bridas de KÖSTER TPO 2.0 U / ECB 2.0 U, soldado directo sobre bridas de PE
Reducible	Mit KÖSTER Reduzierstück auf DN 70	Mit KÖSTER Reduzierstück auf DN 70		
Aplicaciones	Para la aireación y ventilación de baños, cocinas, salas de estar, etc.  Aireación de techos fríos	Para techos planos con aislamiento, para la unión segura de una barrera de vapor	Aireación de techos fríos	Aireación de techos fríos



Unión a penetración en ángulo recto



### 3.8.4. Drenaje

#### 3.8.4.1. Generalidades

Para el drenaje se pueden utilizar desagües internos o las canaletas externas. El drenaje siempre debe colocarse en el punto más bajo de la pendiente del techo.

La planificación del drenaje debe llevarse a cabo de conformidad con los estándares de diseño. Debe colocarse de tal manera que el agua de precipitación se drene en distancias cortas.

#### 3.8.4.2. Desagües pluviales

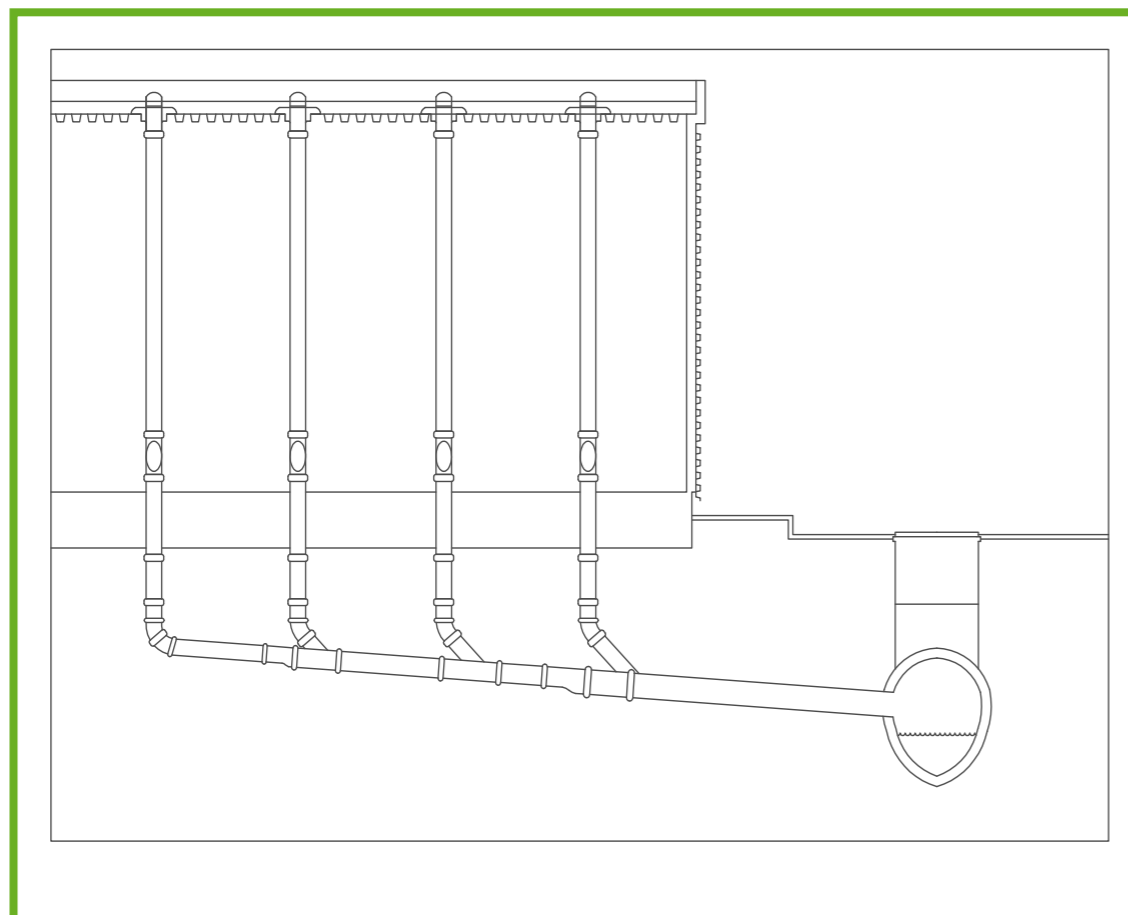
Para superficies de techos con drenaje interno se debe proporcionar, independientemente del tamaño, al menos un desagüe y un rebosadero de emergencia. Las entradas al techo deben estar a por lo menos 30 cm de los elementos ascendentes u otras estructuras del techo.

Los desagües del techo deben contar con libre acceso para fines de mantenimiento.

Se debe diferenciar entre el drenaje con flujo a presión y drenaje por gravedad.

El drenaje por gravedad se utiliza en muchos edificios nuevos y proyectos de renovación en los que se requiere un alto rendimiento de drenaje, estabilidad, resistencia a la corrosión y al fuego, pero a la vez un mínimo de mantenimiento.

El drenaje con flujo a presión ofrece una solución técnica similar al drenaje del techo por gravedad. Sin embargo, se crea un vacío en el sistema de tuberías, que genera un volumen de descarga que se incrementa varias veces. Esto significa que se pueden usar menos salidas de techo, junto con una sola tubería de menor diámetro que con el drenaje por gravedad.

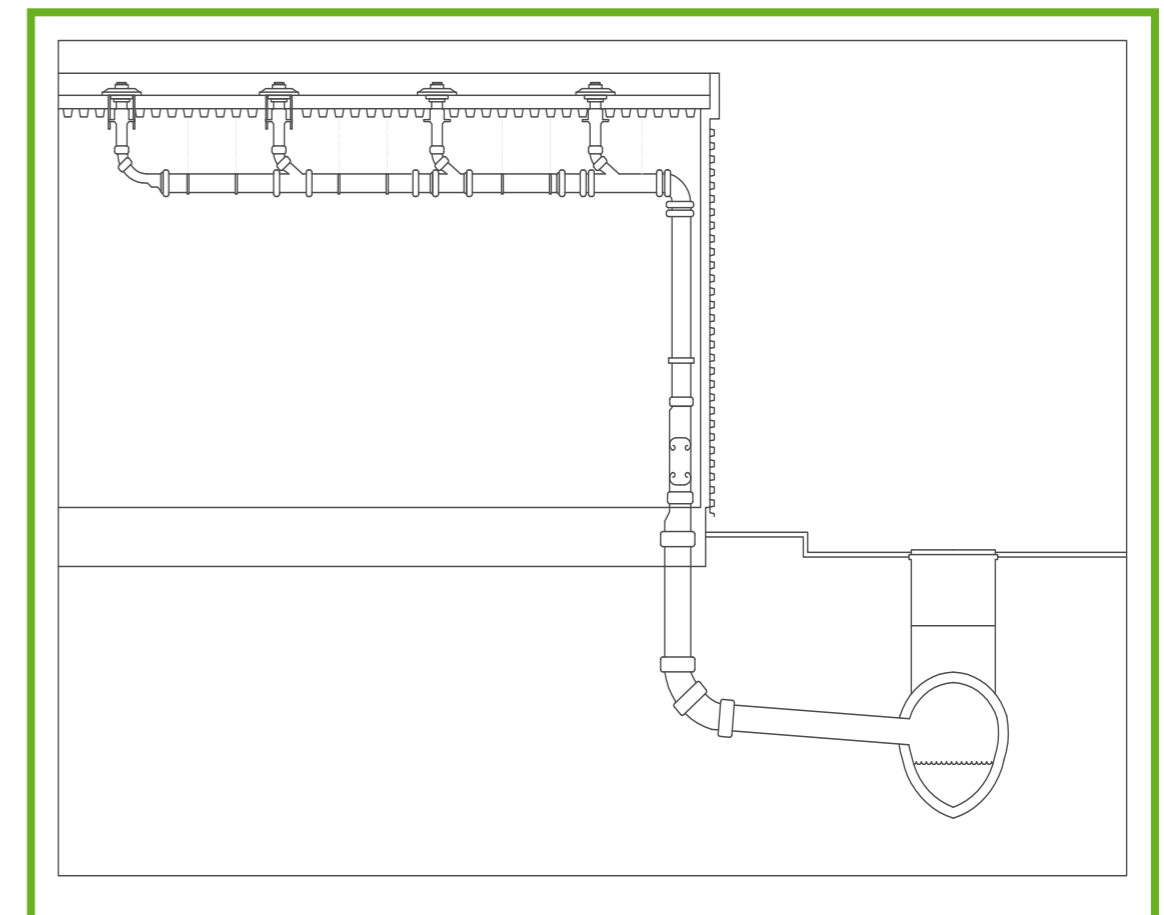


Drenaje por gravedad

Con el sistema de drenaje de techo KÖSTER es posible construir sistemas profesionales de drenajes por gravedad. La estructura consiste en un desagüe pluvial para ser instalado en la capa de la barrera de vapor o para la instalación directa en la capa de impermeabilización; y un elemento de extensión adecuado para las estructuras de aislamiento del techo. El desagüe pluvial y el elemento de extensión deben fijarse a la subestructura.






Cuando se utilizan desagües pluviales con brida de fijación, siempre se debe usar una brida fabricada con KÖSTER TPO / ECB 2.0 U.

Para construir los drenajes en trabajos de renovación, deben utilizarse los drenajes KÖSTER TPO o ECB con anillos de sellado.



Drenaje con flujo a presión

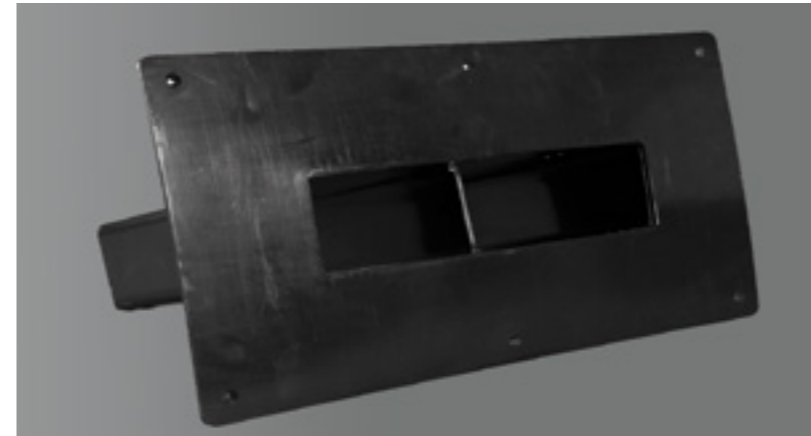


	KÖSTER Desagüe pluvial DN 125 recto	KÖSTER Desagüe pluvial DN 70 con ángulo	KÖSTER Elemento universal de extensión	KÖSTER Elemento universal de extensión Con anillo de TPO	KÖSTER desagüe pluvial con anillos de sellado
					
Ancho nominal	125	70			70 / 100 / 125
Instalación	Brida atornillada	Brida atornillada	Brida atornillada	Collar TPO	Pieza moldeada de TPO / ECB
Unión a las membranas de techado KÖSTER TPO/ ECB	Usando bridas hechas de KÖSTER TPO 2.0 U / ECB 2.0 U	Usando bridas hechas de KÖSTER TPO 2.0 U / ECB 2.0 U	Usando bridas hechas de KÖSTER TPO 2.0 U / ECB 2.0 U	Soldado directo sobre KÖSTER TPO	Soldado directo sobre KÖSTER TPO / ECB
Extendible	Con elemento de extensión KÖSTER a DN 150	Con elemento de extensión KÖSTER a DN 100 / 125			
Reducible	Con pieza reductora KÖSTER a DN 70				
Campos de aplicación	Techo caliente Techo frío	Techo caliente Techo frío	Techo caliente en combinación con desagües pluviales KÖSTER DN 70 y DN 125	Techo caliente en combinación con desagüe pluvial KÖSTER DN 70 y DN 125	Restauración para conexión directa a bajantes existentes

Altura acumulada en mm	5	15	25	35	45	55	65	75	85
Desagüe pluvial KÖSTER	Capacidad de drenaje l/s								
Desagüe pluvial recto, DN 125 Art.no. RT 914 001 S	0,6	1,9	3,4	5,3	7,5	10,7	12,4	14,8	18,8
Desagüe pluvial, con ángulo, DN 70 Art.no. RT 914 002 A	0,3	1,3	3,0	5,2	7,8		12,0		

### 3.8.4.3. Desagüe de emergencia/rebosadero

Los desagües de emergencia siempre se deben planificar e instalar en cubiertas con drenaje interno. El número y tamaño del desagüe de emergencia depende de la ubicación y el tamaño de la superficie del techo. Esto debe ser determinado por una evaluación de drenaje. Los desagües de emergencia no se deben conectar bajo ninguna circunstancia al sistema de canalización. Deben tener una línea de drenaje separada hacia campo abierto o drenar directamente a través del parapeto.



Rebosadero de emergencia



Desagüe de emergencia



### 3.8.4.4. Canaletas

Las canaletas pueden estar hechas de una amplia variedad de materiales, como cobre, zinc, acero inoxidable o PVC. Sus dimensiones y las de las bajantes correspondientes están determinadas por una evaluación de drenaje. No se requiere un desagüe de emergencia adicional al contar con canaletas.

La unión de la membrana de techado KÖSTER a la canaleta se realiza como se describe en la sección 3.8.2.4. para uniones a aleros..

Se deben utilizar canaletas y bajantes de acero inoxidable o PVC cuando se usan membranas de techado KÖSTER ECB.

Si se usan canaletas de zinc o cobre para las membranas de techado KÖSTER ECB, estas deben contar con una capa protectora.

Al usar tablas de borde para fijar los soportes de las canaletas, estas deben ser 1 cm más angostas que el aislamiento térmico a fin de garantizar un drenaje seguro de agua.



Canaletas

### 3.8.5. Juntas de movimiento

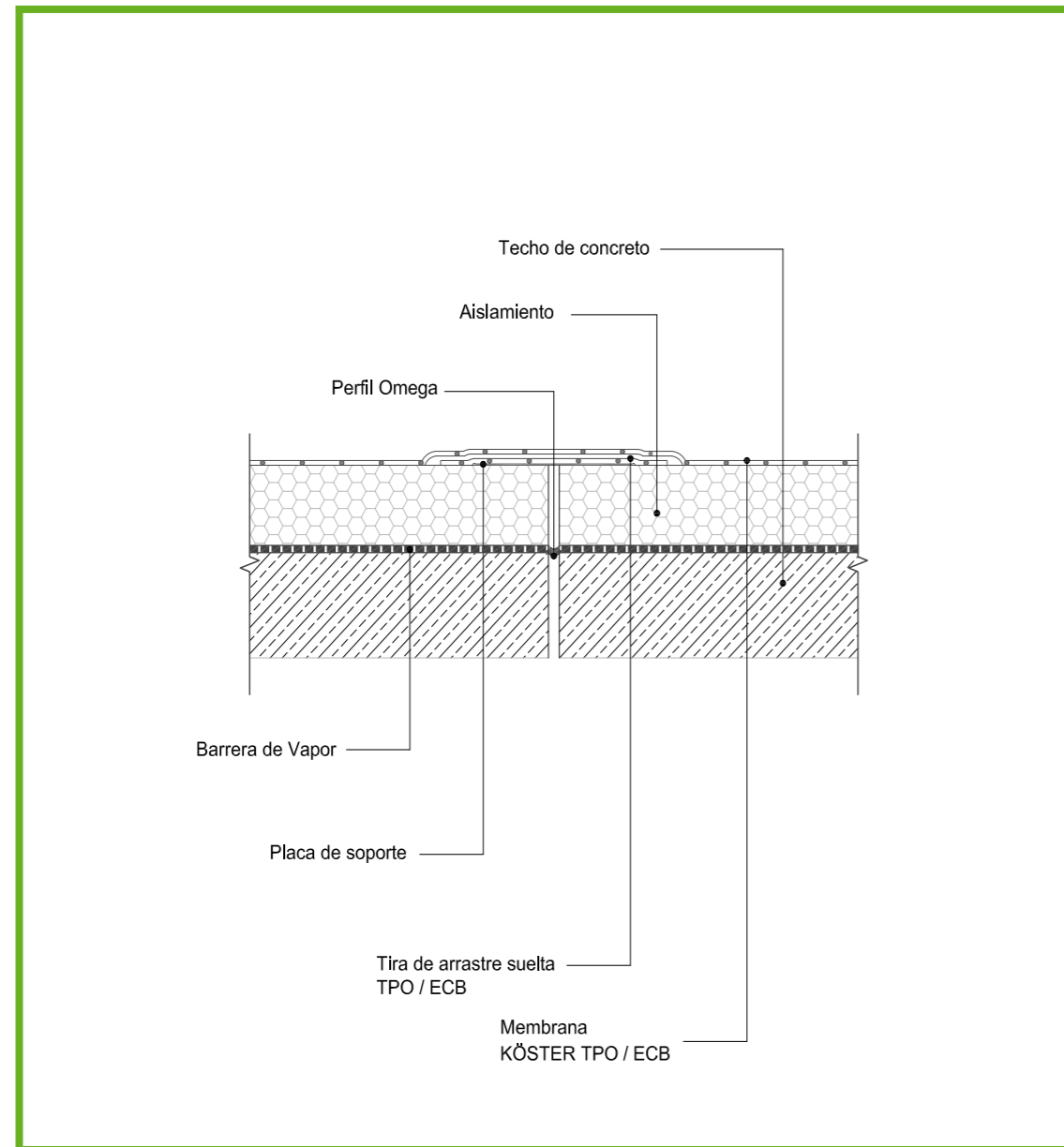
Puede haber varias razones para presentarse movimientos entre los diferentes elementos del techo. Estos pueden ser causados por fluctuaciones de temperatura diarias o estacionales, pueden ocurrir lenta o rápidamente, una vez, rara vez o repetidamente, e incluso pueden variar en su tamaño. Además, pueden extenderse verticalmente, en paralelo o en ángulo con el nivel de la impermeabilización. Para poder absorber los diferentes esfuerzos que se presentan, se deben tener en cuenta diversos factores al planificar y ubicar las juntas de movimiento.

Las juntas de movimiento deben mantenerse en todas las capas de la estructura del techo.

#### 3.8.5.1. Juntas Tipo I

La Junta Tipo I se usa generalmente en techos planos. Esto implica movimientos lentos, puntuales o escasos de un máximo de 10 mm (por ejemplo, uniones de asentamiento o cambios en la longitud debido a las fluctuaciones de temperatura estacionales).

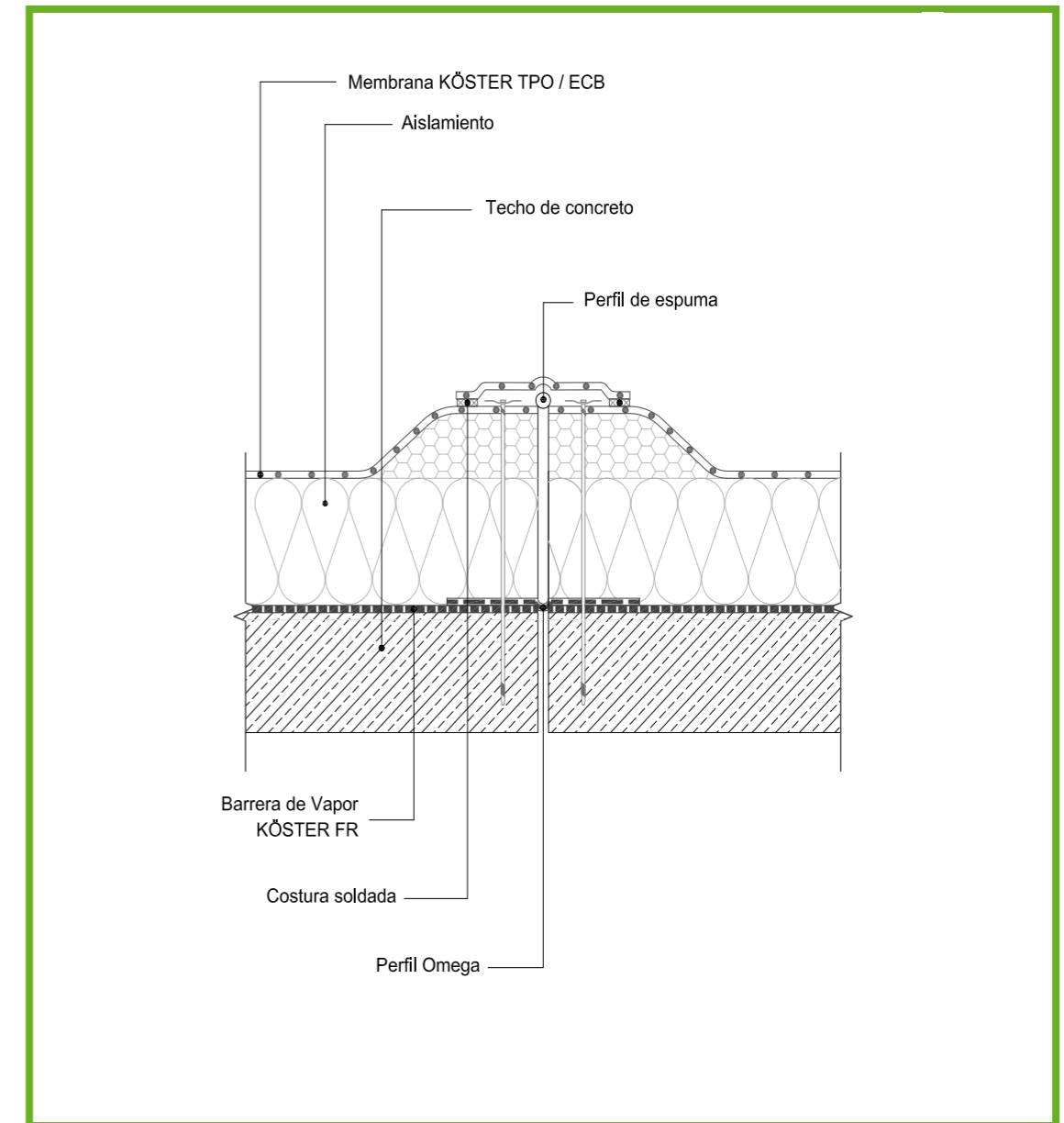
Las membranas plásticas KÖSTER se pueden instalar directamente sobre las Juntas Tipo I. Puede ser necesario instalar una placa de soporte como tira de arrastre para evitar que la membrana se hunda en el espacio de la junta.



Junta Tipo I

#### 3.8.5.2. Junta Tipo II

En instalaciones de membranas sueltas se requiere la Junta Tipo II al presentarse movimientos rápidos o frecuentes de manera repetida (por ejemplo, movimientos debidos a cargas de tráfico o cambios en la longitud debido a fluctuaciones de temperatura durante el día) así como para movimientos de más de 10 mm. Las Juntas Tipo II deben levantarse de la capa de impermeabilización, por ejemplo mediante la instalación de cuñas de aislamiento o soportes. Las superficies deben drenarse independientemente la una de la otra.



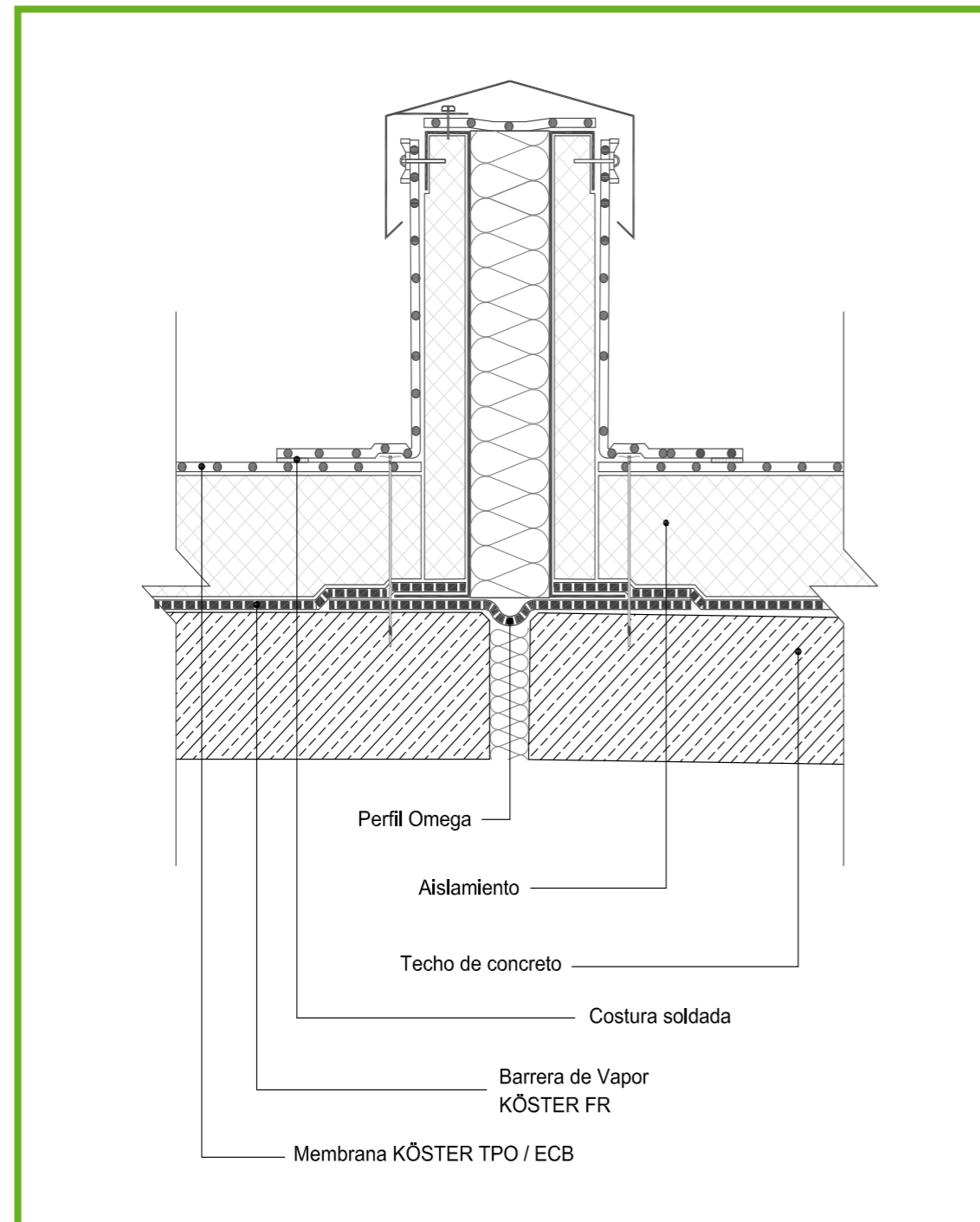
Junta Tipo II



En las Juntas Tipo II, la membrana de impermeabilización se separa en la junta y se sujeta mecánicamente. En el área de la junta, se inserta una manguera de espuma u otro material flexible adecuado y se cubre con una tira de corte KÖSTER en forma de vuelta.

La barrera de vapor se instala igualmente en el área de la junta siguiendo la forma de vuelta.

Otra forma de implementar la Junta Tipo II es proporcionando una construcción auxiliar que separe las dos áreas del techo.



Junta Tipo II

### 3.8.6. Otros

El trabajo de impermeabilización con las membranas de impermeabilización y techado KÖSTER solo se debe llevar a cabo en condiciones meteorológicas que no tengan un impacto negativo en su rendimiento. Entre ellas se encuentran por ejemplo temperaturas menores a + 5 °C, humedad, nieve y hielo o fuertes vientos.

Superficies entre extremos, p. Ej. canaletas revestidas con membranas KÖSTER TPO / ECB o superficies entre filas de ventanas deben tener al menos 50 cm de ancho.

Las instalaciones y unidades deben colocarse de tal forma que sean fácilmente accesibles para su cuidado y mantenimiento, tengan espacio suficiente entre ellos y tengan una distancia mínima de 50 cm hasta el borde superior de la cubierta del techo.

Las instalaciones y unidades no deben transferir cargas horizontales ni verticales (esfuerzos de compresión, cortantes y de tensión) en la impermeabilización, a fin de evitar daños a las membranas de impermeabilización y techado u otros componentes del paquete de capas de techado.

Se deben planificar puntos de anclaje y, si es necesario, rutas de mantenimiento para el cuidado, mantenimiento y reparación de los techos.

Para la construcción y el marcado de las rutas de mantenimiento pueden utilizarse las placas de ruta de mantenimiento KÖSTER o las bandas de corredor KÖSTER.

Al planificar y construir techos de grandes superficies, deben considerarse las normas DIN 18234 y los reglamentos de construcción industrial. Estos requieren, entre otras cosas, que los techos con superficies de más de 2500 m<sup>2</sup> estén equipados con secciones cortafuegos que impidan la propagación de un incendio.

### 4. Terrazas / balcones

La impermeabilización de terrazas y balcones se realiza como se describió anteriormente. Los pisos no deben adherirse directamente a la capa de impermeabilización. Los pisos de terrazas y balcones se deben instalar sobre almohadillas de soporte, bolsas de mortero, lechos de grava o similares. Se recomienda instalar una capa de separación para proteger de daños las membranas de impermeabilización KÖSTER. Las áreas de unión de las membranas de techo deben estar protegidas.

### 5. Estructuras cubiertas de tierra

La impermeabilización de estructuras cubiertas de tierra, como los techos de sótanos, deberán impermeabilizarse con las membranas de techado KÖSTER TPO y ECB, de acuerdo con la sección 3.7.3 Aseguramiento con lastre.

Las transiciones de los techos de las estructuras cubiertas deben bajarse al menos 20 cm de la unión entre el techo y la pared y conectarse a cualquier sistema de impermeabilización de pared existente.

### 6. Cuidado y mantenimiento

Los techos planos con impermeabilización KÖSTER deben recibir un mantenimiento periódico. La frecuencia del mantenimiento depende de la pendiente del techo y de los esfuerzos generales sobre la impermeabilización.

Se recomienda realizar una revisión del techo una o dos veces al año, idealmente en primavera y otoño.

Las siguientes tareas deben llevarse a cabo:

#### Mantenimiento

- Inspección visual de la membrana de impermeabilización.
- Control de las uniones y transiciones
- Remoción de suciedades, hojas y crecimientos de vegetación no deseados.
- Limpieza de drenajes y desagües pluviales
- Limpieza de canaletas
- Limpieza de aberturas de aireación y ventilación
- Nivelación de posibles desniveles de grava (para techos con lastre)
- Control de materiales en las juntas, tales como selladores y demás

Cada tres o cuatro años se debería realizar una inspección del techo plano.

#### Inspección

- Determinar la condición de la impermeabilización a través de una inspección visual
  - Controlar las juntas y transiciones
  - Controlar penetraciones del techo
  - Generar un protocolo de inspección de forma escrita
  - Determinar las medidas a tomar necesarias
- KÖSTER recomienda firmar un contrato de mantenimiento con el propietario / cliente para garantizar una impermeabilización duradera con las membranas de techado KÖSTER TPO / ECB.

## 7. Restauraciones

### 7.1. Generalidades

Debido a las fuertes cargas climáticas, envejecimiento natural de los productos o nuevos requisitos de energía es necesario eventualmente la restauración de techos planos.

No es posible realizar una especificación general sobre el trabajo de restauración debido a los múltiples factores que deben considerarse. Entre estos factores se encuentran la condición actual del techo existente, cambios en el uso del techo o el edificio, o un aumento deseado en los valores de aislamiento de la estructura del techo.

Antes de determinar el alcance de la restauración, se debe realizar una abertura en uno o más puntos para verificar si la estructura del techo existente es aún funcional.

- ¿Hay una barrera de vapor o es ésta aún funcional?
- ¿Se encuentra el aislamiento seco y cumple éste los requerimientos?
- ¿Hay puentes térmicos existentes en la estructura?
- ¿Es la estructura del techo aún estable con respecto a las fuerzas de succión del viento, p.ej. por suficiente adhesión, o se encuentran corroídos los elementos de sujeción mecánicos?

Los siguientes puntos también deben controlarse:

- ¿Cuenta el techo con suficiente pendiente?
- ¿Cumple el sistema de drenaje con los requerimientos?
- ¿Hay suficientes desagües de emergencia para superficies de techo con drenajes interiores?
- ¿Es el espesor del aislamiento suficiente?
- ¿Es la capacidad de carga del techo aún suficiente?
- ¿Tienes las juntas la altura suficiente?
- ¿Hay juntas de dilatación?
- ¿Deben reemplazarse o complementarse los elementos integrados, tales como bajantes o claraboyas?

Un plan de restauración podrás prepararse después de evaluar todos estos puntos.

### 7.2. Restauración sin retirar cubiertas antiguas

Si toda la estructura del techo está todavía intacta y cumple con los requisitos, la restauración puede llevarse a cabo directamente sobre la capa de impermeabilización existente, sin retirar la estructura de capas del techo.

Si los elementos integrados deben reemplazarse

o se requieren adicionales, estos deben instalarse de manera profesional en la estructura de capas del techo; incluyendo la unión a la barrera de vapor.

Deben considerarse todas las instrucciones de instalación para la impermeabilización con membranas de techado KÖSTER.

#### 7.2.1. Cubiertas antiguas de bitumen

Las membranas de techado KÖSTER son compatibles con el bitumen y se pueden instalar directamente sobre impermeabilizaciones antiguas a base de bitumen.

Si la estructura del techo es aún estable, se pueden adherir por franjas las membranas para techos KÖSTER TPO y ECB con fieltro especial de poliéster utilizando el adhesivo KÖSTER PUR.

También es posible la fijación mecánica de las membranas de techado KÖSTER F o las membranas KÖSTER sin fieltro especial de poliéster. Esta opción tiene particular sentido si la impermeabilización antigua existente ya no es estable. Si se utilizan membranas de techado KÖSTER sin laminación, debe instalarse una capa de separación de poliéster  $\leq 300$  g / m<sup>2</sup>.

La instalación de la membrana KÖSTER TPO SK (FR) también es adecuada para la instalación directa sobre bitumen. Si se va a utilizar la membrana autoadhesiva KÖSTER, la superficie del techo debe limpiarse debidamente y prepararse con KÖSTER TPO SK-Primer.

Cabe señalar que las membranas de techado KÖSTER TPO de color claro pueden descolorarse fácilmente si se instalan directamente sobre una impermeabilización antigua de bitumen. Estas decoloraciones sin embargo no influyen en la calidad y durabilidad de las membranas de techado e impermeabilización KÖSTER TPO.

Los techos asegurados con lastre deben realizarse de acuerdo a lo establecido en la sección 3.7.3. En este caso también debe instalarse una capa de separación de poliéster  $\leq 300$  g / m<sup>2</sup> entre el techo antiguo y la nueva capa de impermeabilización.

#### 7.2.2. Cubiertas plásticas antiguas

Las membranas de techado KÖSTER TPO y ECB se pueden instalar directamente en cubiertas plásticas antiguas o impermeabilizaciones plásticas líquidas, debido a su compatibilidad de materiales con todas las membranas de impermeabilización de plástico convencionales.

Con el fin de evitar efectos adversos en la estructura del techo, la impermeabilización existente debe aflojarse en todas las uniones y transiciones, y si es necesario, también en la superficie.

Para techos con fijación mecánica y expuestos a la intemperie se debe proporcionar entre la cubierta plástica antigua y la membrana de techado KÖSTER una capa de protección contra incendios de fibra de vidrio de al menos 120 g / m<sup>2</sup>.

Las membranas de techado KÖSTER deben fijarse mecánicamente de acuerdo con EN 1991-1-4.

En la instalación suelta con lastre no se requiere la capa separadora de fibra de vidrio.

#### 7.3. Restauración retirando capas impermeabilizantes

Si la capa antigua de impermeabilización no es estable, se esperan efectos negativos sobre la nueva impermeabilización con membranas KÖSTER, o si el material de aislamiento está parcialmente empapado, deben retirarse todas estas capas antiguas.

Seguidamente, la capa de impermeabilización KÖSTER puede instalarse como se describe en las secciones anteriores. Material de aislamiento húmedo debe ser reemplazado.

Si las membranas de techado KÖSTER TPO F / TPO SK deben adherirse al aislamiento existente, éste debe contar con fijación a prueba de succión del viento.

#### 7.4. Restauración con aislamiento adicional

La restauración de un techo plano con aislamiento adicional al contar con una estructura de techo seca y con una barrera de vapor funcional, no requiere generalmente un cálculo o evaluación física detallada. La antigua capa de impermeabilización puede mantenerse en este caso. Debe sin embargo considerarse la estabilidad de la estructura de capas de techo.

El espesor del aislamiento adicional debe ser de al menos 5 cm, independientemente de la evaluación estructural del edificio.

En el caso contar con una estructura de techo húmeda, la restauración con aislamiento adicional debe analizarse con precisión y se requiere un conocimiento profundo de la estructura física del edificio. La opinión generalizada de que el aislamiento húmedo en un techo plano se seca en poco tiempo, no es sostenible. El proceso de secado lleva muchos años y está determinado por la resistencia a la transferencia térmica del aislamiento térmico y especialmente por la resistencia a la difusión de la nueva impermeabilización.

En la mayoría de los casos, el proceso de secado del techo se ve significativamente alterado por la aplicación del aislamiento adicional y la nueva impermeabilización.

Si la capa antigua de impermeabilización es

perforada, la humedad se transfiere al nuevo aislamiento adicional. El proceso de secado de la humedad total de ambas capas de aislamiento lleva muchos años, y transcurre al nivel de una estructura de techo sin aislamiento adicional. Sin embargo, el tiempo de secado esperado no se puede calcular en términos de la evaluación estructural del edificio.

En estos casos, en la práctica la instalación de un ventilador de techo frío KÖSTER DN 70 por cada 25 m<sup>2</sup> de superficie del techo ha dado un buen resultado.

En el caso de instalar una nueva impermeabilización relativamente resistente a la difusión de vapor o un aislamiento adicional sensible a la humedad, se debe evitar la perforación de la impermeabilización antigua. Aunque se reduce el secado del aislamiento existente, la nueva estructura no se ve afectada negativamente por el desplazamiento de la humedad. El aislamiento adicional y la nueva impermeabilización se pueden seleccionar con mucha más libertad. Solo tienen una influencia menor en el comportamiento de secado y el servicio.

*¡La restauración de una estructura de techo húmeda, sin reemplazar el aislamiento mojado solo debe realizarse en casos excepcionales!*

El requisito en este caso es contar con una barrera de vapor funcional bajo el aislamiento, ya que de lo contrario, la humedad del material aislante también puede filtrarse hacia adentro y causar daños al edificio durante un largo período de tiempo.

#### 7.5. Restauración completa

Si el daño en la estructura del techo es extenso y, por ejemplo, el drenaje del techo u otras partes incorporadas tienen que ser renovadas, es más económico realizar una restauración completa. Durante esta restauración toda la impermeabilización y la capa de aislamiento térmico deben ser reemplazadas.

Deberán aplicarse los métodos de impermeabilización descritos en este manual al realizar esta restauración.

## 8. Indicaciones para trabajar con KÖSTER TPO / ECB

### 8.1. Herramientas

El equipo básico incluye: un equipo de soldadura manual con un rango de temperatura de 350 - 620 ° C y una boquilla de ranura ancha de 40 mm, tijeras, un rodillo de silicona de 40 mm de ancho, un cuchillo, un probador de costura, un cepillo de alambre, una regla plegable y, para superficies extensas, soldador automático de membrana de techos.



Se recomienda usar un medidor de temperatura digital si se están utilizando dispositivos de soldadura sin visualización digital de la temperatura de soldadura.

### 8.2. Soldaduras

Las membranas de techado KÖSTER TPO / ECB solo se deben soldar con aire caliente. Las costuras pueden soldarse en el transcurso normal de la construcción sin ningún esfuerzo adicional. Una activación química de la costura o el uso de boquillas de preparación no es necesaria.

La temperatura de soldadura puede ascender de 350 °C a 620 °C. La selección depende del espesor del material y las condiciones de trabajo.

Para soldar piezas moldeadas KÖSTER, la temperatura de soldadura debe ser de aprox. 400 °C - 450 °C.

Dependiendo del espesor del material, la velocidad de movimiento de las máquinas de soldadura automáticas varía entre 1,5 m / min y 5 m / min.

Al comienzo de los trabajos y en condiciones climáticas muy cambiantes, se deben realizar soldaduras de prueba para determinar los parámetros de soldadura requeridos. Esto se hace a través de la soldadura de dos tiras de KÖSTER TPO / ECB. Después de que la muestra de la prueba de soldadura se haya enfriado a temperatura ambiente, recorte una banda de aprox. 5 cm de ancho y realice una prueba de halado. No debe ser posible separar las dos tiras manualmente. Se permite el fallo del material fuera de la costura de unión. KÖSTER BAUCHEMIE AG recomienda almacenar las muestras de prueba de soldadura como material de documentación. Después de  $\geq 24$  horas, se debe realizar una inspección de todas las soldaduras con el probador de costura KÖSTER.

### 8.3. Membranas de techado TPO / ECB desgastadas

Las membranas de impermeabilización y techado KÖSTER TPO se pueden soldar homogéneamente durante toda su vida útil.

Al soldar membranas de techado antiguas de TPO o ECB, una soldadura de prueba mostrará si se requiere pretratamiento. Si el resultado de la soldadura no es satisfactorio, la pátina y demás suciedades deben eliminarse mecánicamente.

Para limpiar las superficies de soldadura de las láminas de TPO antiguas o muy sucias, se recomienda utilizar una pulidora o una amoladora angular con un accesorio para cepillo de alambre.

### 8.4. Comentarios generales

Los materiales termoplásticos hechos de poliolefinas están sujetos a cambios en todas las direcciones; se expanden ante el calor y se contraen ante el frío. Esta propiedad no tiene ningún efecto en la calidad y vida útil de las membranas plásticas para techado.

Las membranas de impermeabilización y techado KÖSTER TPO / ECB están libres de plastificantes y son flexibles a bajas temperaturas de hasta min. -50 °C. Esto asegura una larga vida útil con una calidad constante.

La experiencia ha demostrado que la formación de irregularidades disminuye con el tiempo.

### 9. Accesorios

Una amplia variedad de accesorios y materiales están disponibles para la impermeabilización profesional con membranas de techado KÖSTER TPO / ECB.

Para obtener más información, consulte la lista de precios actual y el folleto de accesorios.



### 10. Formularios de servicio

#### 10.1 Mapa de zonas de viento de Alemania

Mapa de zonas de viento de la República Federal de Alemania  
Según DIN EN 1991-1-4/NA:2010:12



## 10.2 Categorías del terreno

### Categorías del terreno

De acuerdo con DIN EN 1991-1-4/NA:2010:12

#### Categoría I ->>>

Lago abierto; lagos con al menos 5 km de área abierta en dirección del viento; terreno liso y llano sin obstáculos



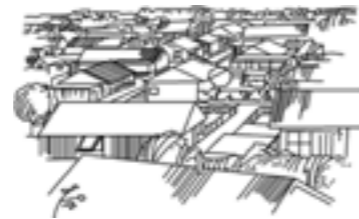
#### Categoría II ->>>

Sitio con setos, granjas individuales, casas o árboles, p.ej. un área agrícola



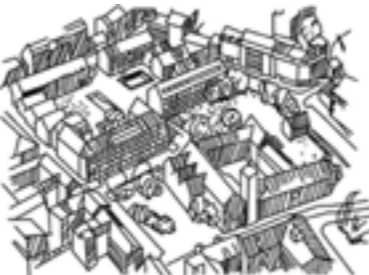
#### Categoría III ->>>

Suburbios, áreas comerciales y industriales, bosques



#### Categoría IV ->>>

Zonas urbanas donde al menos el 15% del área está cubierta con edificios con una altura promedio superior a 15 m.



#### Perfil mixto costero

describes the relationships in a transition area between site category I and II

#### Perfil mixto tierra adentro

describes the relationships in a transition area between site category I and II

## 10.3 Cálculo de cargas de viento

KÖSTER BAUCHEMIE AG proporciona cálculos de carga eólica para sus clientes, previa solicitud como un servicio gratuito.

Seite 1

### WINDLASTANFRAGE

#### Datenaufnahmeblatt zur Windlastberechnung nach:

Euro Code(EC): EN 1991-1-4:2005 (DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12)

.....

#### Kontaktdaten:

Name: ..... Vorname: .....  
 Firma: ..... Straße: .....  
 Postleitzahl: ..... Ort: .....  
 Land: .....  
 Telefon: ..... Telefax: .....  
 E-Mail: .....

#### Bauvorhaben:

Bauherr: .....  
 Bauvorhaben: ..... Straße: .....  
 Postleitzahl: ..... Ort: .....  
 Land: .....  
 Neubau:  Altbau:   
 Teilfläche:  Erweiterung:

#### Geometrie des Gebäudes:

Pläne/Skizzen vollständig bemaßt beigefügt: ja:  nein:   
 Länge: ..... Breite: ..... Höhe: ..... Dachneigung: .....°  
 Dachform: ..... Innenentwässerung:  Außenentwässerung:   
 Höhe Attika: .....m  
 (Bei der Angabe ist der kleinste Wert zwischen Oberfläche und Oberkante Attika maßgebend)

Lage des Gebäudes \*: ..... Geländekategorie: ..... oder Mischprofil: I/II  II/III   
 Windzone: .....

#### Baukörper \*:

Geschlossenes Gebäude (Öffnungsanteil Außenwände <1% und annähernd gleich verteilt)  
 Öffnungsanteile mindestens einer Außenwand ≥ 1% und ≤ 30%  
 Offenes Gebäude (Öffnungsanteile mind. einer Außenwand > 30% Skizze mit Lage der Öffnungen beifügen!)

\*Bitte beachten Sie die Angaben in den Beiblättern zum Formular zur Windlastberechnung.

Seite 2

KÖSTER TPO 2,0  
 KÖSTER TPO 2,0 F

PUR/PIR

Sonstiges

Dicke: ..... mm  
 Blechdicke: .....mm  
 Obergurtbreite: .....mm

lächig  
 er: .....

tiges: .....  
 n² (bei Begrünung trocken)

Ort und Datum

Unterschrift

Voraussetzung zur Erstellung eines Nachweises nach EN 1991-1-4:2005 (DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12) ist das vollständig ausgefüllte Formblatt der KÖSTER Bauchemie AG. Die Angaben sind die Grundlage der Berechnung.

Bitte ausgefüllt und unterschrieben zurück an die KÖSTER Bauchemie AG:  
 per E-Mail an: [info@koester.eu](mailto:info@koester.eu) per FAX: +49 (0) 4941 970 9571



10.4 Checklist para planificación de techos planos

Previa solicitud, KÖSTER BAUCHEMIE AG apoya a sus clientes con esta lista de verificación durante la fase de planificación de la nueva cubierta plana.

Seite 1

Checkliste Planung Flachdach Neubau					
Datum:		01.01.2017			
Bauvorhaben					
Straße					
Ort					
Auftraggeber					
Telefon	E-Mail				
Straße					
Ort					
Gebäudenutzung:			Baujahr		
Dachneigung	* Bemerkungen				
Dachform	Flachdach	<input type="checkbox"/>			
	Pultdach	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Sheddach	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Satteldach	<input type="checkbox"/>			
	Balkon/Terrasse	<input type="checkbox"/>			
	Erdüberschüttetes Bauteil	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Sonstiges	<input type="checkbox"/>			
Dachaufbau	Unbelüftet (Warmdach)	<input type="checkbox"/>			
	Belüftet (Kaldach)	<input type="checkbox"/>			
Gebäudehöhe	m				
Attika	<input type="checkbox"/>	Höhe: m			
Unterkonstruktion	Vorbehandlung nötig?	Bemerkungen			
Stahltrapezblech	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Beton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Holz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Dampfsperre	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Bemerkungen		
Brandlastarme DS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Bituminöse DS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
PE - Folie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Dämmung	Dicke	WLG	Bemerkungen		
	EPS	<input type="checkbox"/>	mm		
	Mineralwolle	<input type="checkbox"/>	mm		
	PUR/PIR	<input type="checkbox"/>	mm		
	Schaumglas	<input type="checkbox"/>	mm		
Sonstige	<input type="checkbox"/>	mm			
Lagesicherung Dämmung	Lose Verlegung	<input type="checkbox"/>			
	verklebt	<input type="checkbox"/>			
	mechanisch mit Dachbahn	<input type="checkbox"/>			
mechanisch nur Dämmung	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				
Windlastsicherung	mechanisch <input type="checkbox"/>	Befestiger	Bemerkungen		
verklebt	Kleber	KÖSTER PUR-Kleber	<input type="checkbox"/>		
		PUR-Kleber	<input type="checkbox"/>		
		Heißbitumen	<input type="checkbox"/>		
Auflast	Dicke	Gewicht	Bemerkungen		
			Kies	mm	kN/m <sup>2</sup>
			Platten	mm	kN/m <sup>2</sup>
			Gründach	mm	kN/m <sup>2</sup>
Sonstiges	mm	kN/m <sup>2</sup>			
Dachrand	Abdeckung	Material	Kantung		
			Abmessung		

Seite 2

10.5 Checklist para restauración de techos planos

Previa solicitud, KÖSTER BAUCHEMIE AG apoya a sus clientes con esta lista de verificación durante la restauración de techos planos

Seite 1

Checkliste Flachdach Sanierung						
Datum:		01.01.2017				
Bauvorhaben						
Straße						
Ort						
Auftraggeber						
Telefon	E-Mail					
Straße						
Ort						
Gebäudenutzung:			Baujahr			
Dachneigung	* Bemerkungen					
Dachform	Flachdach	<input type="checkbox"/>				
	Pultdach	<input type="checkbox"/>				
	Sheddach	<input type="checkbox"/>				
	Satteldach	<input type="checkbox"/>				
	Balkon/Terrasse	<input type="checkbox"/>				
	Erdüberschüttetes Bauteil	<input type="checkbox"/>				
	Sonstiges	<input type="checkbox"/>				
Dachaufbau	Unbelüftet (Warmdach)	<input type="checkbox"/>				
	Belüftet (Kaldach)	<input type="checkbox"/>				
Gebäudehöhe	m					
Attika	<input type="checkbox"/>	Höhe: m				
Altdach	Alter der Abdichtung	Bemerkungen				
Bitumen	Anzahl der Lagen					
	PVC	<input type="checkbox"/>				
	ECB	<input type="checkbox"/>				
	TPO/FPO	<input type="checkbox"/>				
	EPDM	<input type="checkbox"/>				
	PIB	<input type="checkbox"/>				
Sonstiges	<input type="checkbox"/>					
Flüßigkunststoff	<input type="checkbox"/>					
Sonstiges	<input type="checkbox"/>					
Oberflächenbeschaffenheit						
Risse	<input type="checkbox"/>	Verschmutzung	<input type="checkbox"/>			
Falten	<input type="checkbox"/>	Bewuchs	<input type="checkbox"/>			
Blasen	<input type="checkbox"/>	Algen/Flechten/Moos	<input type="checkbox"/>			
Auflast	Kies	Plattenbelag	Durchschnittliche Dicke			
			ca. cm			
			Gründach Extensiv <input type="checkbox"/>			
Gründach Intensiv	<input type="checkbox"/>					
Dachöffnung ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>						
Unterkonstruktion	Tragfähig?	Bemerkungen				
Stahltrapezblech	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Beton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Holz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Dampfsperre	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Bemerkungen			
Brandlastarme DS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Bituminöse DS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
PE - Folie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Funktionstüchtig	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>				
Dämmung	Dicke	WLG	Durchfeuchtet?			
			Bemerkungen			
			EPS	<input type="checkbox"/>	mm	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
			Mineralwolle	<input type="checkbox"/>	mm	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
			PUR/PIR	<input type="checkbox"/>	mm	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Schaumglas	<input type="checkbox"/>	mm	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>			
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	mm	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>			
Auflast	Dicke	Gewicht	Bemerkungen			
			1,5 mm			
			1,8 mm			
2,0 mm						
KÖSTER ECB						

Seite 2







Servicio en el que puede confiar:

A través de nuestra red de servicio y distribución en múltiples países a nivel mundial, podemos ofrecerle

asesoría profesional y soporte técnico de manera inmediata y en el sitio. Sus materiales de impermeabilización requeridos serán entregados prontamente y protegerán su propiedad de manera eficiente y duradera.



Para mayor información póngase en contacto con:



KÖSTER BAUCHEMIE AG | Dieselstraße 1–10 | D-26607 Aurich  
 Telefon: +49 (4941) 9709-0 | Fax: +49 (4941) 9709-40 | info@koester.eu | www.koester.eu