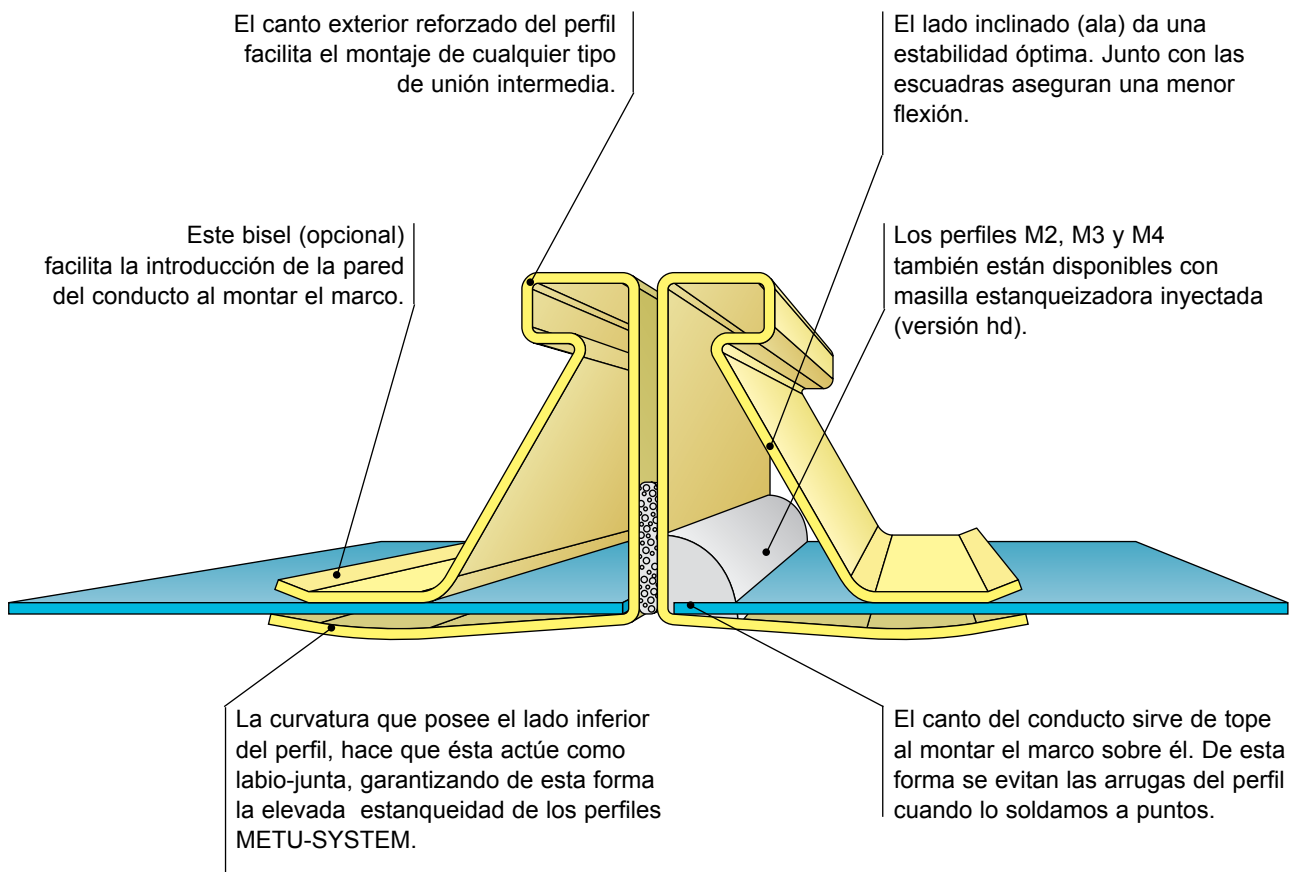


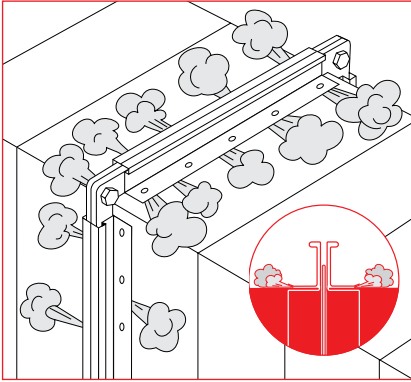


## Uniones Rectangulares M2 M3 M4

- Marco de unión con 4 tornillos y canto exterior reforzado para montar uniones intermedias.
- La forma triangular METU-SYSTEM asegura la óptima estabilidad.
- Las uniones intermedias facilitan un montaje rápido.
- Disponible en 20, 30 y 40 mm de altura del perfil.
- También disponible con masilla estanqueizadora inyectada (versión hd).



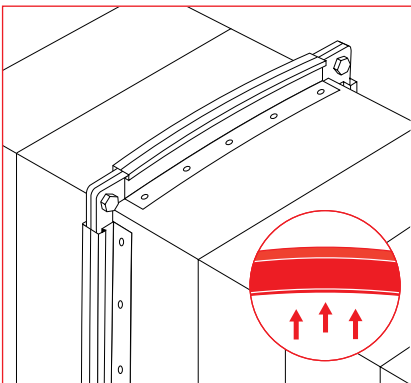
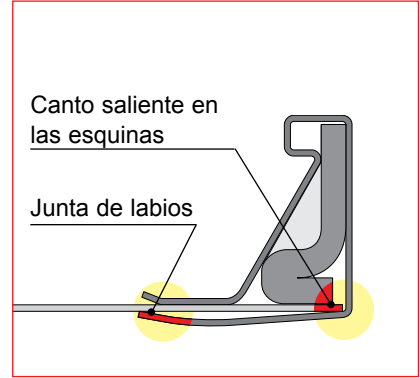
Los 4 criterios de un marco de unión



**Estanqueidad:**

- influye en:
- Consumo de energía
  - Emisión de ruidos
  - Calidad del aire

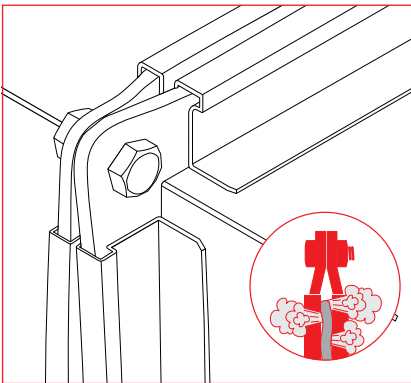
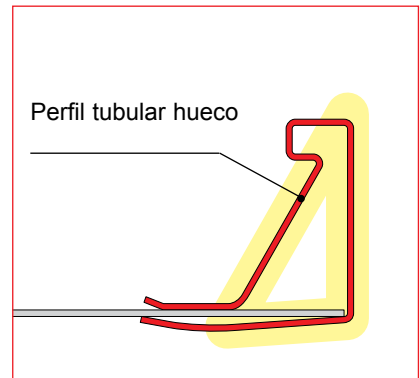
*La solución METU*



**Flexión del perfil:**

- influye en:
- Rentabilidad
  - Límite de aplicación
  - Aspecto óptico

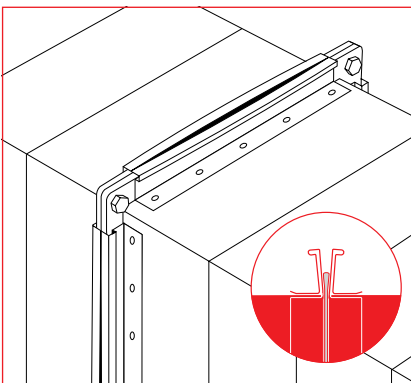
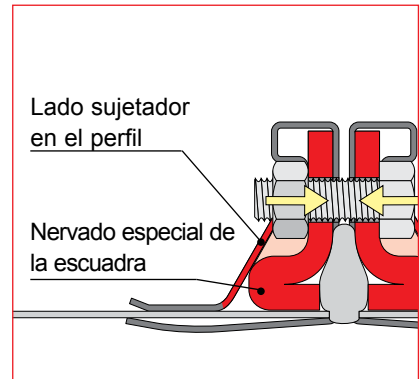
*La solución METU*



**Carga admisible de la escuadra:**

- influye en:
- Estanqueidad en el montaje
  - Cantidad de uniones intermedias
  - Cantidad de soportaciones

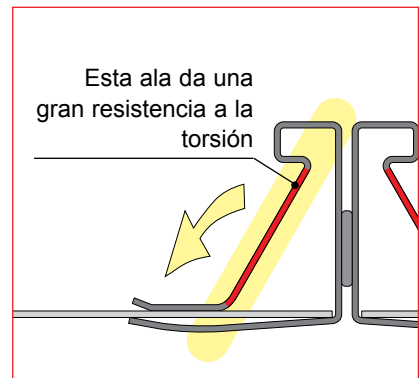
*La solución METU*



**Apertura del canto exterior del perfil:**

- Influye en:
- Estanqueidad
  - Aspecto óptico
  - Cantidad de uniones intermedias

*La solución METU*



Estos 4 criterios determinan la rentabilidad de un marco de unión.

Por ello: ¡no todos los perfiles son iguales!

## Escuadras

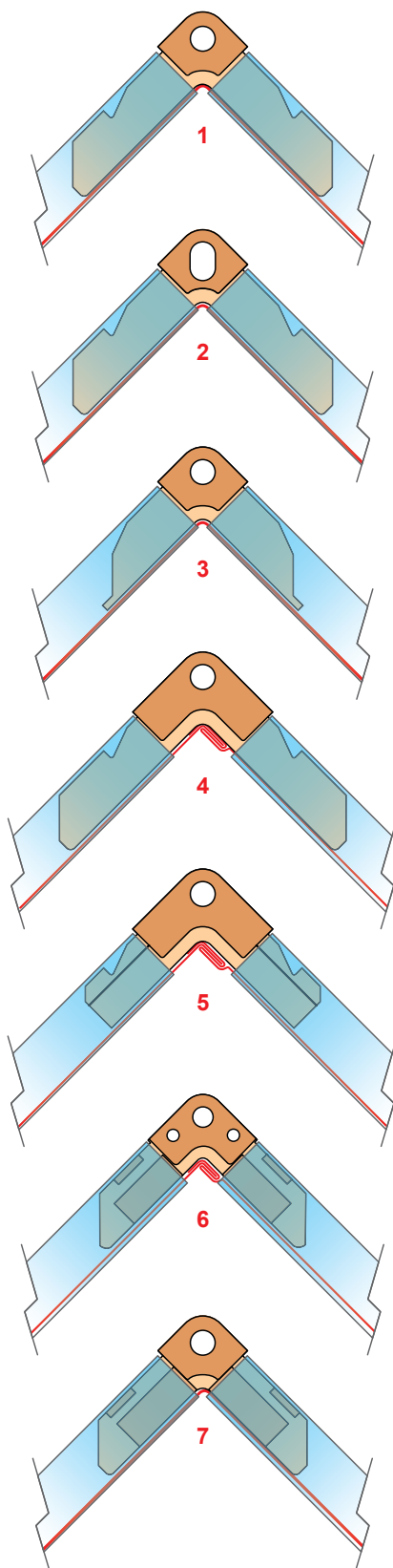
Las escuadras METU-SYSTEM son muy robustas,

- ya que se fabrican con chapa de gran espesor,
- su proceso de embutición se realiza con grandes prensas (hasta 300 t) y se consigue una deformación óptima.

Por ello pueden soportar la elevada carga que se produce en las esquinas con la unión de los cuatro tornillos.

Disminuye la necesidad de uniones intermedias. ¡Esto significa un ahorro en costes de material y en tiempo de montaje!

Los diversos tipos de escuadras facilitan la elección según sea el método de fabricación del conducto y las exigencias de robustez.



### 1 Escuadra - A

Gran resistencia a la flexión y a elevadas cargas. Deben realizarse encajes en los pliegues. El perfil llega hasta el extremo del conducto, las escuadras se sujetan mejor en el perfil y soportan cargas superiores.

### 2 Escuadra A con agujero coliso

Las mismas propiedades que la escuadra A. El agujero coliso da mayor flexibilidad durante el montaje.

### 3 Escuadra A con ala corta

Escuadra A más económica para conductos pequeños. Sólo para perfiles de 20 mm de altura.

### 4 Escuadra S

No hay que realizar ningún encaje. Aprox. un 30% menos de carga admisible que la escuadra A. Gracias a su forma y espesor tienen una robustez muy superior a otros productos del mercado.

### 5 Escuadra S con ala corta

Escuadra S más económica para conductos pequeños. Disponible para perfiles de 20 y 30 mm de altura.

### 6 Escuadra B

Escuadra económica. No hay que realizar ningún encaje. Aprox. un 40% menos de carga admisible que una escuadra A. Disponible para perfiles de 20 y 30 mm de altura.

### 7 Escuadra D

Escuadra económica. Hay que realizar encajes. Sólo disponibles para perfiles de 20 mm de altura.



Las dimensiones de los perfiles y las escuadras están disponibles en la información adicional ZI-501.

Uniones intermedias



**Pinza tornillo**

Basada en un viejo principio, esta unión intermedia acerca los dos perfiles mediante la ayuda de un tornillo. Su falta de belleza estética es superada por la facilidad y flexibilidad del montaje.

Debido a su construcción robusta, la pinza tornillo METU-SYSTEM puede someterse a elevadas cargas. El tornillo es del mismo paso que el tornillo de unión de las escuadras; así con una misma llave podemos apretar ambos.

Indicaciones para el montaje:

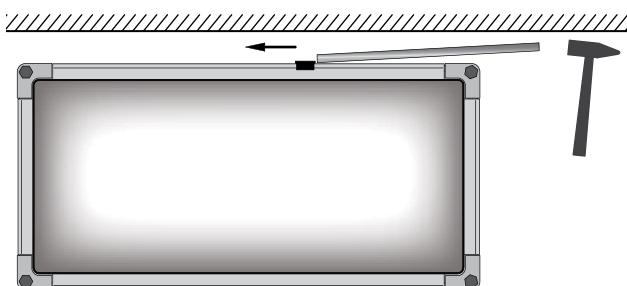
Colocar la pinza tornillo sobre los perfiles y apretar el tornillo. No apretar excesivamente, pues podrían deformarse la pinza o el perfil.



**Pinza corredera**

Uniones intermedias para lugares de difícil acceso, p.e. conductos cerca de techos o paredes. La pinza corredera tiene forma de embudo para que pueda juntar los dos perfiles y ser desplazada con facilidad. Por eso su montaje es más simple que el de los trozos en forma de „c“ habituales.

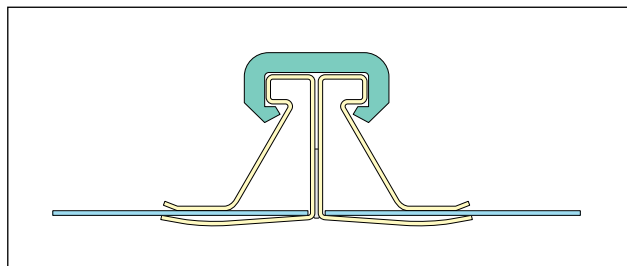
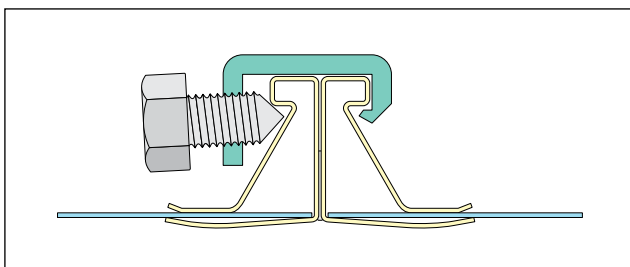
Gracias a su ancho frontal, atacando sobre él, puede deslizarse la pinza corredera mediante la ayuda de un tubo, perfil o madera.



Indicaciones para el montaje:

La pinza corredera sólo puede aplicarse cuando los perfiles estén ya apretados uno contra el otro. Por ello debemos juntar los perfiles antes de colocar la pinza corredera mediante el tornillo de la escuadra o con la ayuda de unos alicates.

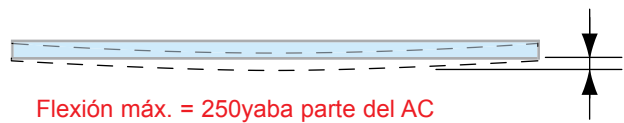
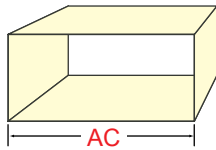
Si se emplean escuadras tipo S, se podrán colocar incluso después de atornillar las cuatro esquinas. En las escuadras tipo A, deberán colocarse las pinzas correderas antes de montar los tornillos de las escuadras.



**Selección del perfil según la robustez**

La presión del perfil depende de la presión de servicio y de la sección.

Las medidas recomendadas son el ancho máximo de los cantos de la sección AC (= ancho del conducto máximo).



Las normas internacionales determinan que la flecha admitida de un marco de unión bajo la presión, no puede superar la 250yaba parte de su ancho. P. ejemplo: un conducto de 1000 mm de ancho, la flecha admitida será como máx. de 4mm.. Los valores reflejados en la tabla inferior se refieren al cumplimiento de de esta Norma (DIN EN 12236, Abril 2002). Condición indispensable es que las paredes del conducto estén reforzadas (nervado) y el correcto empleo de uniones intermedias (ver "indicaciones para el montaje de uniones intermedias").

Empleando refuerzos interiores cerca de los marcos de unión se amplía el campo de aplicación de los perfiles. "Con Refuerzo" significa el empleo de un refuerzo interior al lado del perfil (distancia máxima del perfil = 50mm).

Presión máx. de trabajo (positiva o negativa) en Pa	Máximo ancho del conducto (AC) recomendado en mm							
	Perfil M2 (20 mm)			Perfil M3 (30 mm)			Perfil M4 (40 mm)	
	M2-0,6	M2-0,7	M2-0,9	M3-0,7	M3-0,9	M3-1,2	M4-1,2	M4-1,5
500 Pa sin refuerzo	700	1000	1200	1300	1600	2000	2500	3000
500 Pa con refuerzo	-	-	1400	2000	2500	3500	4000	5000
1000 Pa sin refuerzo	500	800	1000	1100	1400	1600	2000	2500
1000 Pa con refuerzo	-	-	1200	1500	1800	2500	3500	4000
1500 Pa sin refuerzo	-	700	900	1100	1300	1500	1800	2200
1500 Pa con refuerzo	-	-	1200	1500	1800	2400	3200	3600
2000 Pa sin refuerzo	-	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
2000 Pa con refuerzo	-	-	1200	1400	1700	2200	2800	3400
2500 Pa sin refuerzo	-	600	800	900	1000	1200	1400	1600
2500 Pa con refuerzo	-	-	1200	1400	1600	2000	2500	3000
3000 Pa sin refuerzo	-	600	700	800	900	1100	1300	1500
3000 Pa con refuerzo	-	-	1100	1300	1500	1900	2400	2800
3500 Pa sin refuerzo	-	-	600	700	800	1000	1200	1400
3500 Pa con refuerzo	-	-	1000	1200	1400	1800	2200	2600
4000 Pa sin refuerzo	-	-	500	500	600	800	1000	1200
4000 Pa con refuerzo	-	-	1000	1000	1200	1600	2000	2400

**Indicación importante:** Las recomendaciones están basadas en mediciones hechas en conductos construidos que cumplen las normas. Conductos fabricados de otra manera, paredes de conductos sin reforzar suficientemente, diferentes espesores de chapa, pliegues mal hechos etc. influirán negativamente en la robustez del conducto. Por eso la construcción de los conductos según nuestras recomendaciones no garantiza una robustez suficiente y no libra al fabricante de vigilar y comprobar sus piezas fabricadas. Tampoco se ha tenido en cuenta condiciones especiales como pulsaciones del caudal, golpes de presión, vibraciones y piezas dañadas en obra. En estos casos hay que fabricar los conductos según las exigencias especiales.

**Momento de inercia y resistencia de los perfiles en acero galvanizado de METU-SYSTEM**

Los siguientes datos son sólo indicaciones y no pueden sustituir el criterio de construcción del propio usuario. La estabilidad depende también del espesor de la chapa del conducto.

Tipo de perfil:	Momento de inercia en el punto de gravedad de superficie		Momento resistencia		Forma del perfil (con A)	Forma del perfil (sin A)
	$I_{xs}$	$I_{ys}$	$W_{xs}$	$W_{ys}$		
Perfil M2-0,6 (con A)	0,300 cm <sup>4</sup>	0,300 cm <sup>4</sup>	0,200 cm <sup>3</sup>	0,200 cm <sup>3</sup>		
Perfil M2-0,6 estrecho (sin A*)	0,200 cm <sup>4</sup>	0,200 cm <sup>4</sup>	0,100 cm <sup>3</sup>	0,200 cm <sup>3</sup>		
Perfil M2-0,7 (con A)	0,327 cm <sup>4</sup>	0,302 cm <sup>4</sup>	0,200 cm <sup>3</sup>	0,223 cm <sup>3</sup>		
Perfil M2-0,7 estrecho (sin A*)	0,220 cm <sup>4</sup>	0,281 cm <sup>4</sup>	0,155 cm <sup>3</sup>	0,217 cm <sup>3</sup>		
Perfil M3-0,7 (con A)	0,623 cm <sup>4</sup>	0,893 cm <sup>4</sup>	0,311 cm <sup>3</sup>	0,482 cm <sup>3</sup>		
Perfil M3-0,8 (con A)	0,715 cm <sup>4</sup>	1,018 cm <sup>4</sup>	0,359 cm <sup>3</sup>	0,545 cm <sup>3</sup>		
Perfil M4-1,2 (sin A)	2,416 cm <sup>4</sup>	3,676 cm <sup>4</sup>	0,915 cm <sup>3</sup>	1,433 cm <sup>3</sup>		

\* valores aproximados, ya que corresponden a perfiles con A (bisel)

### Elección del perfil según la estanqueidad

La mayoría de perfiles de METU SYSTEM pueden suministrarse con junta directamente inyectada (ejecución hd). La elección del perfil según los criterios de robustez es independiente de la elección del perfil según la estanqueidad. Los perfiles con junta directamente inyectada reducen económicamente las fugas entre un 30-50%.

### Recomendaciones para la fabricación de conductos según DIN EN 1507

#### Clase A

- Se pueden emplear los perfiles METU SYSTEM sin junta directamente inyectada. Hay que fabricar las zonas de las esquinas con mucho cuidado.
- Las costuras y pliegues se fabrican con cuidado. No son necesarias otras medidas estanqueizadoras.
- En el montaje hay que tapar bien con la junta la parte de la esquina no cubierta por la chapa del conducto.

#### Clase B

- Hay que emplear los perfiles METU SYSTEM con junta directamente inyectada. Las escuadras tienen que ser estanqueizadas con masilla.
- Conductos cuyo ancho de conducto es de 500mm o más, deben tener todos los pliegues y costuras muy bien hechas. En este caso no hacen falta otras medidas estanqueizadoras. Los conductos cuyo ancho de conducto es de 500mm o inferior, deben tener todos los pliegues y costuras estanqueizados (debido a la mayor cantidad de pliegues por m<sup>2</sup>). La forma más sencilla y fácil, es hacerlo una vez el conducto está fabricado y por la parte interior del mismo.
- La zona de la escuadra tiene que estar muy estanqueizada, p.e. pasar dos veces la junta o utilizar directamente la junta de esquina DE. Hay que prestar especial atención si se emplean escuadras tipo S

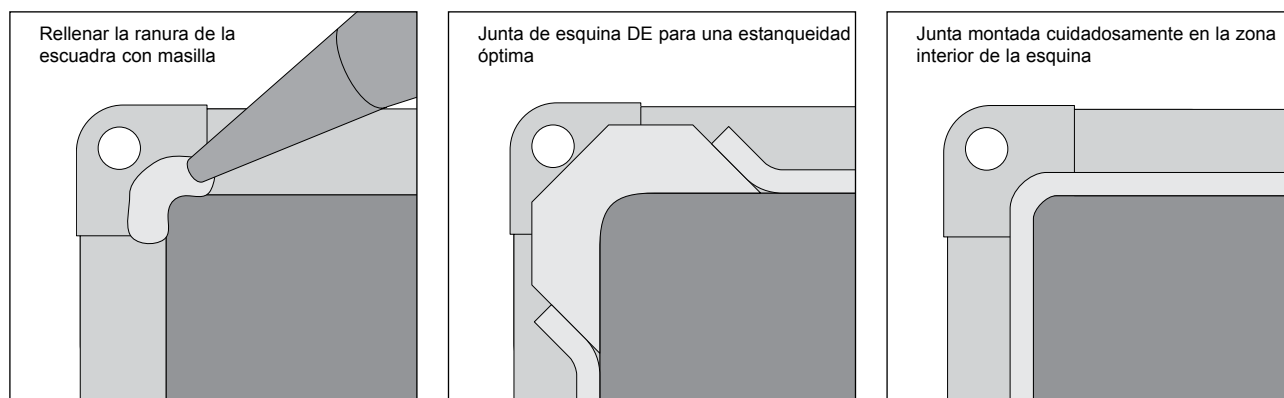
#### Clase C

- Hay que emplear los perfiles METU SYSTEM con junta directamente inyectada. Una vez soldado a puntos el perfil, debemos estanqueizar las esquinas con masilla.
- Todas las costuras y pliegues deben estanqueizarse con masilla butílica. La manera más fácil de estanqueizar es hacerlo al final de la fabricación en el interior del conducto.
- A la hora del montaje hay que utilizar la junta de esquina METU SYSTEM tipo DE. Sólo en caso de urgencia montamos dos tiras de junta en la esquina, procurando que cubra bien toda la zona.

#### Clase D

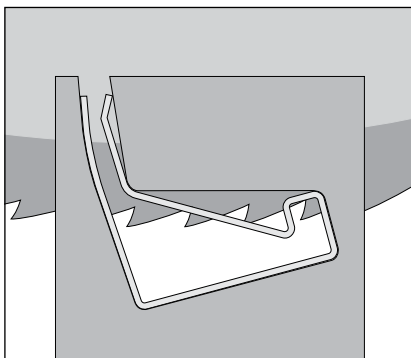
Alcanzamos las exigencias de esta clase sólo con una fabricación y sobretodo un montaje muy cuidadoso. Además de las medidas estanqueizadoras con masilla de la clase C, también podemos estanqueizar los perfiles longitudinalmente con masilla. En este caso podremos utilizar perfiles sin junta directamente inyectada. Recomendamos hacer mediciones de estanqueidad propias. Esto también nos será útil para delimitar el montaje. El montaje tiene que ser muy cuidadoso. Recomendamos utilizar masilla en la parte frontal del perfil, en lugar de burletes autoadhesivos. Es muy importante también, que se utilicen perfiles resistentes, para tener una presión suficiente de la masilla o burlete entre todos los puntos de los marcos.

Para todos los conductos con una presión de trabajo superior a 1000 Pa deberían emplearse los perfiles METU SYSTEM en la versión hd (junta directamente inyectada).



**Aviso importante:** Damos esas recomendaciones sin garantías, basándonos en nuestra experiencia en la construcción de conductos (dejamos esta actividad en el año 1986). Recuerde que la fuga total es la suma de muchas fugas pequeñas. Para cumplir con la estanqueidad máxima, hay que seguir nuestras recomendaciones en todos los puntos. Un montaje descuidado puede elevar las fugas en una red bien construida y viceversa.

Indicaciones para la fabricación

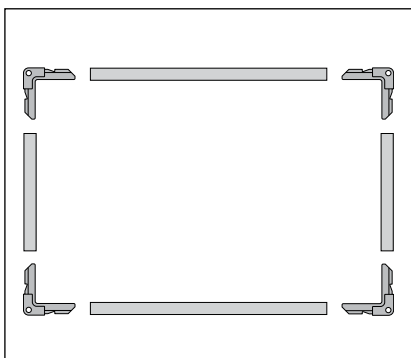


1. Corte del perfil

La longitud del perfil varia según la escuadra empleada. Se determina de la siguiente forma:

- Escuadra A y D: Ancho conducto -4mm
- Escuadra S y B: Ancho conducto -30mm

Todo tipo de tronzadora es adecuada para cortar el perfil. Muy racional son las sierras de cinta, ya que no es necesario sujetar el perfil mediante mordazas. Sujetar el perfil correctamente evita desgastes innecesarios del disco y ruidos. Sujetar ambos lados del disco para tener un corte limpio y exento de rebabas. La dirección del corte de la sierra debe ser según el dibujo anexo. De esta forma las rebabas quedan en la cara inaccesible del marco de unión.

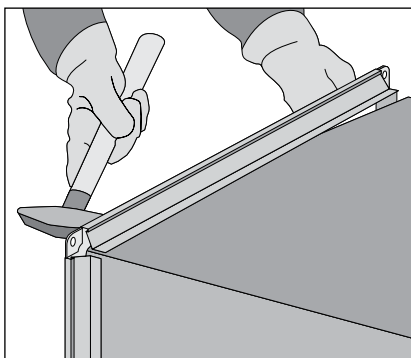


2. Montaje del marco de unión

Ensamblar las piezas verticalmente y no horizontalmente:

- a) Introducir en las barras largas las 2 escuadras.
- b) Montar las barras cortas.
- c) Finalmente montar la barra larga superior con las 2 escuadras.

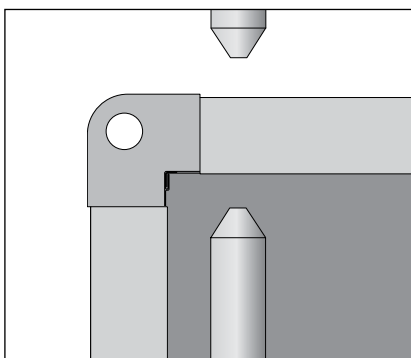
Ya que las escuadras entran ajustadas en los perfiles, es posible que se haya de utilizar una maza de goma.



3. Colocación del marco

Se empieza por una esquina superior. Esta esquina se introduce totalmente. Para montar el marco con facilidad sobre las paredes del conducto hay que mantenerlo ligeramente inclinado.

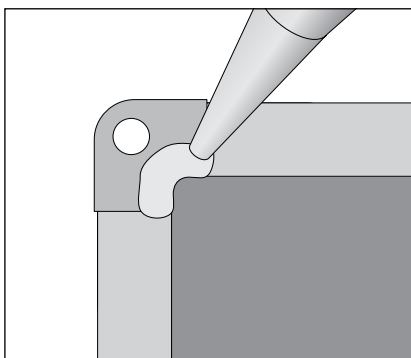
Se recomienda montar el marco cuando el conducto está en posición horizontal. Se colocan los dos marcos antes de fijarlos. Trabajando sobre una mesa el conducto se alinea por si mismo. Controlar visualmente la alineación de los marcos, para comprobar que los conductos están libres de torsión. En conductos de hasta 1500mm de largo se pueden montar los marcos con el conducto en posición vertical.



4. Sujeción del marco

Primero se sujetarán los extremos del marco mediante dos puntos (p.e. puntos de soldadura, presuniión o remaches) distantes aprox. 20-30 mm, ya que la región de las escuadras soporta la mayor carga. Es muy importante que antes de fijar, el perfil choque contra la pared del conducto.

Una vez sujetos los extremos del marco, se fijan los perfiles. La distancia entre los puntos de sujeción es de 80 mm (Perfil M2) hasta 120 mm (Perfil M4). Para perfiles más largos de 600 mm, primero se realizará un punto de sujeción en el centro. El perfil siempre tiene que chocar contra la pared del conducto (nos aseguramos mediante un golpe de martillo). Controlamos visualmente la buena colocación del perfil.



5. Enmasillado de las esquinas

La mayoría de las fugas se producen en la región de las esquinas.

Enmasillando esa zona puede evitar las pérdidas.

No es necesario enmasillar cuando:

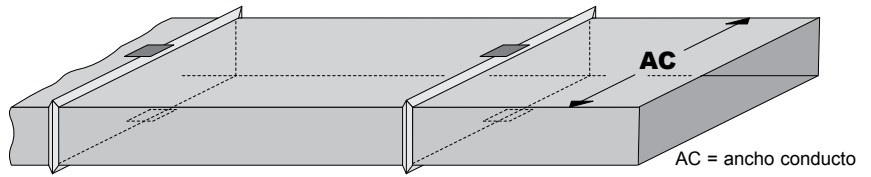
- a) en el montaje se emplean juntas de esquina DE.
- b) en la esquina no hay pliegues y se emplea la escuadra-A.

El nivel de la masilla en la ranura de la escuadra debe ser el mismo que el perfil. El contacto entre la masilla y la pared del conducto tiene que estar asegurado.

Para el enmasillado ofrecemos una masilla probada.

**Indicaciones para el montaje de uniones intermedias (sólo para los productos en acero galvanizado)**

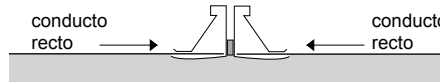
Unión con perfil entre dos conductos rectos



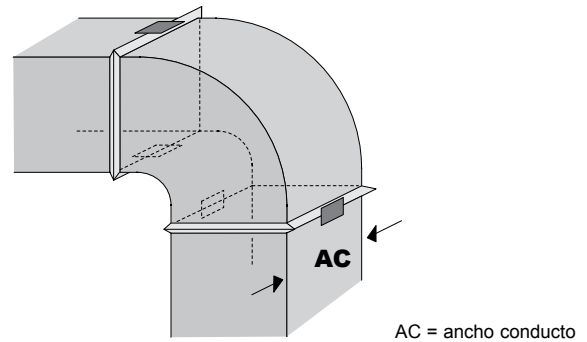
Uniones intermedias necesarias en caso de:

Presión trabajo	20 mm altura de perfil		30 mm altura de perfil			40 mm altura
	Perfil M2-0,6	Perfil M2-0,7 Perfil M2-0,9	Perfil M3-0,7	Perfil M3-0,8	Perfil M3-0,9 Perfil M3-1,2	Perfil M4-1,2I Perfil M4-1,5I
hasta 1000 Pa	desde 1000 mm	desde 1200 mm	desde 1200 mm	desde 1300 mm	desde 1500 mm	desde 2000 mm
desde 1000 Pa	desde 800 mm	desde 1000 mm	desde 1000 mm	desde 1100 mm	desde 1200 mm	desde 1500 mm

Comentario: si la pared del conducto está perpendicular al marco de unión, entonces el marco se afianza de forma óptima. Se necesitarán menos uniones intermedias.



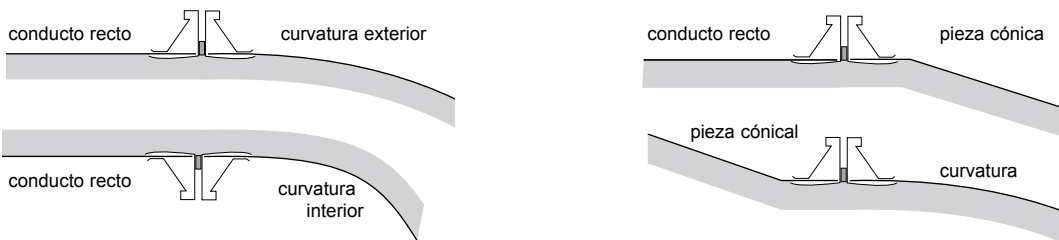
Unión con perfil entre conducto recto y accesorio, o entre dos accesorios



Uniones intermedias necesarias en caso de:

Presión trabajo	20 mm altura de perfil		30 mm altura de perfil			40 mm de altura
	Perfil M2-0,6	Perfil M2-0,7 Perfil M2-0,9	Perfil M3-0,7	Perfil M3-0,8	Perfil M3-0,9 Perfil M3-1,2	Perfil M4-1,2 Perfil M4-1,5
hasta 1000 Pa	desde 800 mm	desde 1000 mm	desde 1000 mm	desde 1100 mm	desde 1200 mm	desde 1500 mm
desde 1000 Pa	desde 600 mm	desde 800 mm	desde 800 mm	desde 900 mm	desde 1000 mm	desde 1200 mm

Comentario: si los conductos a unir tienen forma cónica o curvada, entonces el marco no se afianza de forma óptima. Se requerirán más uniones intermedias. Ejemplos:



**Importante:**

Estas recomendaciones no son aplicables a los antivibratorios. En este caso falta el apoyo de la pared del conducto. Según sea la construcción del antivibratorio cada uno tiene que evaluar por sí mismo la cantidad de uniones intermedias.

Estas recomendaciones están basadas en pruebas hechas en conductos construidos que cumplen las normas. Conductos construidos de otra manera, construcciones irregulares, paredes de conductos sin reforzar (según DIN EN 1507), presiones extremadamente elevadas, etc. pueden hacer necesario el empleo de uniones intermedias en secciones más pequeñas. Tampoco se han tenido en cuenta condiciones especiales como pulsaciones del caudal, golpes de presión, vibraciones, piezas dañadas en obra, etc.

¡Estas indicaciones son sólo válidas si empleamos escuadras del tipo A o S!