



Evaluación Técnica Europea

ETA 17/0615
de 27.11.2020



Parte general

Organismo de Evaluación Técnica que emite la ETE: ITeC

El ITeC ha sido designado de acuerdo con el Artículo 29 del Reglamento (UE) No 305/2011 y es miembro de EOTA (European Organisation for Technical Assessment).

**Nombre comercial del
producto de construcción**

KF-Multicollar

**Área de producto a la que
pertenece**

Productos cortafuego y de sellado contra incendios.
Sellado de penetraciones.

Fabricante

KNAUF di Knauf Srl sas
Via Livornese 20
Castellina Marittima
IT-56040
Italia

Planta(s) de fabricación

Según Anexo N custodiado por el ITeC.

**La presente Evaluación
Técnica Europea contiene:**

32 páginas incluyendo 2 anexos que forman parte del documento

y

un Anexo N, que contiene información confidencial y no está incluido en la versión pública de la Evaluación Técnica Europea.

**La presente Evaluación
Técnica Europea se emite de
acuerdo con el Reglamento
(UE) 305/2011, en base a**

Documento de Evaluación Europeo EAD 350454-00-1104.

Esta ETE sustituye a

ETA 17/0615, emitida el 13.09.2017.

Comentarios generales

Las traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas deben corresponder completamente con el documento original emitido.

La reproducción de la presente Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser integral (salvo Anexo(s) confidencial(es)).

Partes específicas de la Evaluación Técnica Europea

1 Descripción técnica del producto

KF-Multicollar es un dispositivo de cierre de instalaciones de servicio para el sellado de penetraciones contra el fuego, consistente en un componente de material intumescente contenido en una carcasa de acero inoxidable que incorpora pestañas para fijación al elemento constructivo.

KF-Multicollar se suministra en un único tamaño y se corta a la longitud adecuada para el diámetro exterior de la instalación a proteger. La especificación técnica y la descripción de procedimiento de instalación de KF-Multicollar se detallan en el Anexo A.

La instalación del sellado de penetraciones requiere de componentes adicionales, tal como se describe en el Anexo B. Dichos componentes no pueden ser marcados CE en base a esta ETE.

2 Especificación del uso(s) previsto(s) de acuerdo con el DEE aplicable

KF-Multicollar se utiliza para restaurar la prestación de resistencia al fuego de paredes flexibles o rígidas y de suelos rígidos en los puntos en que estos elementos son atravesados por instalaciones (tuberías combustibles, tuberías metálicas con aislamiento, tuberías compuestas multicapa y cables). La especificación detallada de las instalaciones que pueden ser protegidas con KF-Multicollar se recoge en el Anexo B.

Los elementos constructivos específicos en los que se puede utilizar KF-Multicollar para proporcionar el sellado de la penetración se detallan a continuación, salvo que se especifique lo contrario en el Anexo B:

- Paredes flexibles: Paredes con un espesor mínimo de 120 mm, compuestas por montantes de madera o acero revestidos en ambas caras con un mínimo de dos capas de placas de yeso laminado 'Tipo F' o 'Tipo DF' según EN 520¹. En paredes con montantes de madera, ninguna parte del sellado de penetración debe estar a menos de 100 mm de un montante, la cavidad entre el sellado de penetración y el montante debe estar cerrada, y en el interior de la cavidad entre el sellado de penetración y el montante debe existir un mínimo de 100 mm de aislamiento de clase A1 o A2 conforme con la EN 13501-1.
- Paredes rígidas: Paredes de hormigón o mampostería con un espesor mínimo de 120 mm y una densidad mínima de 500 kg/m³.
- Suelos rígidos: Hormigón celular u otro tipo de suelo rígido con un espesor mínimo de 150 mm y una densidad mínima de 550 kg/m³.

¹ EN 520 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

El elemento constructivo en el que se instalan los collarines debe estar clasificado de acuerdo con la EN 13501-2 ² para el periodo requerido de resistencia al fuego.

KF-Multicollar está previsto para unas condiciones ambientales tal como se definen para la categoría de uso Tipo Y_{2,(-20/70)°C}, de acuerdo con la EAD 350454-00-1104: uso semi-expuesto a temperaturas por debajo de 0 °C, pero sin exposición a lluvia o rayos UV. El Tipo Y_{2,(-20/70)°C} incluye las categorías de uso inferiores (Tipo Z₁ y Tipo Z₂).

Las disposiciones estipuladas en esta ETE se basan en una vida útil de KF-Multicollar de al menos 10 años, siempre que se cumplan las condiciones establecidas en las instrucciones del fabricante sobre instalación, uso y mantenimiento. Dichas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica y en los conocimientos y experiencia disponibles.

Las indicaciones sobre la vida útil del producto no se deben interpretar como una garantía, sino que deben considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida útil estimada de las obras.

3 Prestaciones del producto y referencia a los métodos de evaluación

3.1 Prestaciones del producto

La evaluación de KF-Multicollar ha sido realizada de acuerdo con el EAD 350454-00-1104 para *Sellado de penetraciones (Septiembre 2017)*.

Tabla 1: Prestaciones del producto.

Producto: KF-Multicollar		Uso previsto: Sellado de penetraciones contra incendios	
Requisito básico	Característica esencial	Prestación	
RB 2 Seguridad en caso de incendio	Reacción al fuego	Material contenido	E
		Carcasa de acero	A1
	Resistencia al fuego	Véase el Anexo B	
RB 4 Seguridad y accesibilidad de utilización	Durabilidad	Tipo Y _{2,(-20/70)°C}	

El resto de las características consideradas en el EAD 350454-00-1104 no han sido evaluadas en esta ETE.

² EN 13501-2 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.

3.2 Métodos de evaluación

3.2.1 Reacción al fuego

La prestación del material intumescente contenido en KF-Multicollar ha sido ensayada de acuerdo con la EN ISO 11925-2³ y determinada de acuerdo con la EN 13501-1⁴ y Reglamento (UE) 2016/364.

La carcasa del collar de acero inoxidable tiene una clase A1 de acuerdo con la Decisión 96/603/CE y con la Decisión 2000/605/CE.

3.2.2 Resistencia al fuego

Ensayada y evaluada de acuerdo con la EN 1366-3⁵, la clasificación de la resistencia al fuego se ha determinado de acuerdo con la EN 13501-2 y se recoge en el Anexo B.

3.2.3 Durabilidad

KF-Multicollar ha sido ensayado y evaluado para las condiciones ambientales de uso Tipo Y_{2,(-20/70)°C} de acuerdo el apartado 2.2.9 del EAD 350454-00-1104 y el EOTA Technical Report 024⁶, apartado 4.2.5, tabla 4.1.

El acero inoxidable en conformidad con la EN 10088-1⁷ se puede utilizar para la categoría de uso Tipo Y_{2,(-20/70)°C}.

4 Sistema aplicado para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP), con referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 1999/454/CE de la Comisión Europea, aplica el sistema de EVCP (véase el reglamento delegado (UE) No 568/2014 que modifica el Anexo V del Reglamento (UE) 305/2011) indicado en la siguiente tabla.

Tabla 2: Sistema de EVCP.

Producto(s)	Uso(s) previsto(s)	Nivel(es) o clase(s)	Sistema(s)
Productos cortafuego y de sellado contra incendios	Para la compartimentación y/o la protección o la estabilidad frente al fuego	Cualquiera	1

³ EN ISO 11925-2 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.

⁴ EN 13501-1 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

⁵ EN 1366-3 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio. Parte 3: Sellantes de penetración.

⁶ TR 024 Characterisation, Aspects of Durability and Factory Production Control for Reactive Materials, Components and Products, Edition July 2009.

⁷ EN 10088-1 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.

5 Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP, según lo previsto en el DEE de aplicación

Todos los detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP se establecen en el *Plan de Control*, depositado en el ITeC y establecido de acuerdo con el apartado 3 del EAD 350454-00-1104.

El *Plan de Control* es una parte confidencial de la ETE y accesible sólo para el organismo notificado de certificación involucrado en el proceso de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

El control de producción en fábrica operado por el fabricante deber ser conforme a dicho *Plan de Control*.

Emitido en Barcelona a 27 noviembre 2020

por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.



Ferran Bermejo Nualart

Director Técnico, ITeC

ANEXO A. Descripción del producto y procedimiento de instalación

A.1. Componentes de KF-Multicollar

KF-Multicollar está formado por los componentes descritos en la tabla A.1 y se suministra en un único tamaño. El collar se corta a la longitud adecuada que corresponda a la circunferencia exterior de la instalación a proteger, de acuerdo con la tabla A.2. La tira intumescente se fabrica en un espesor nominal de 4 mm y el espesor intumescente total de cada collar (b en tabla A.2) se alcanza superponiendo el número necesario de capas de tira intumescente.

Tabla A.1: Componentes de KF-Multicollar.

Parte	Material	Dimensiones
Carcasa del collar	Acero inoxidable AISI 430 (1.4016) Conforme a EN 10088-1	Espesor: 0,6 mm Longitud: 2500 mm Ancho: 50 mm
Tira contenida	Material intumescente	Espesor: 4 mm Longitud: 8600 mm Ancho: 50 mm

La carcasa del collar dispone de ranuras transversales para permitir el corte a la dimensión adecuada, en función del diámetro de la instalación y la longitud necesaria para envolverla, así como de pestañas de fijación para la instalación del collar. Las dimensiones se muestran en la figura A.1.

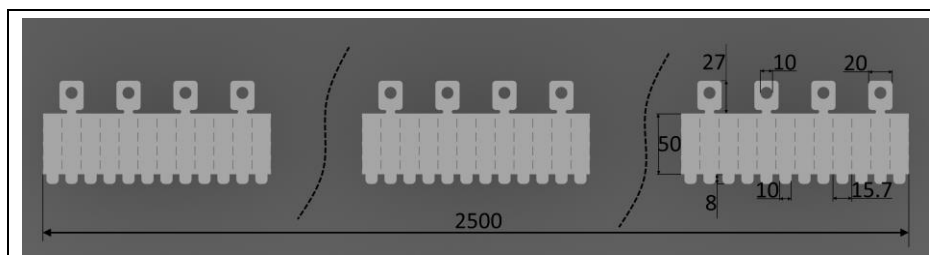


Figura A.1: Carcasa del collar.

A.2. Dimensiones de KF-Multicollar

KF-Multicollar se corta para adecuarse al diámetro exterior del servicio a proteger (d en tabla A.2). La prestación de resistencia al fuego correspondiente se da en el Anexo B, en función de los elementos constructivos atravesados y de las características de la penetración.

Los tipos de KF-Multicollar cubiertos por esta ETE se recogen en la tabla A.2

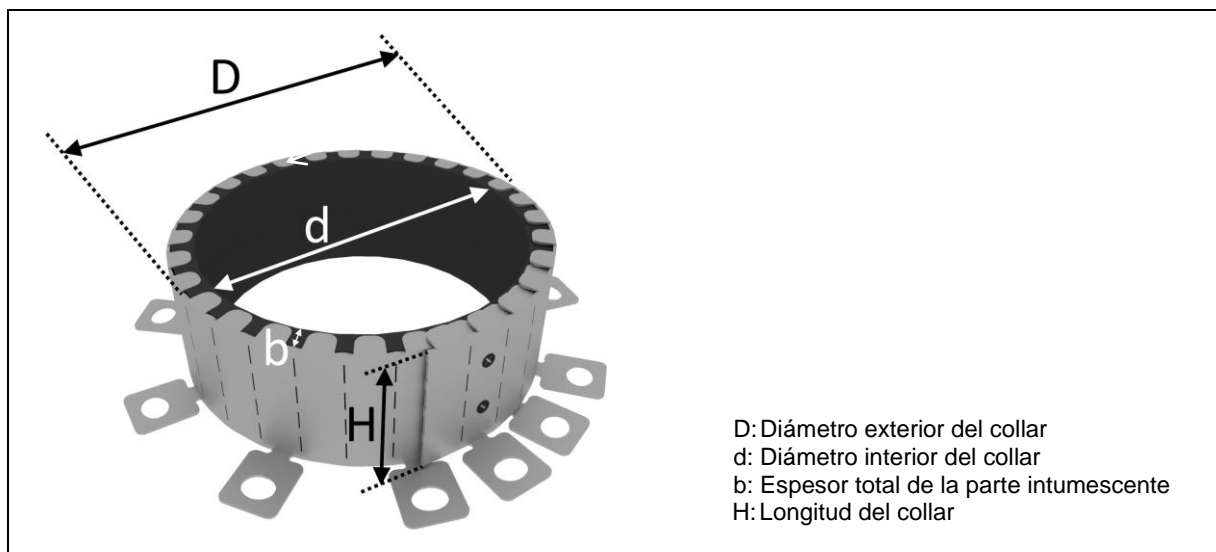


Figura A.2: Dimensiones de KF-Multicollar (instalado).

Tabla A.2: Dimensiones de KF-Multicollar (instalado).

Tipo	d (mm)	D (mm)	H (mm)	b (mm)	Nº de capas de tira	Nº de fijaciones	Longitud carcasa (mm)	Longitud tira (mm)
KF-Multicollar 30	30	47	50	8	2	4	200	240
KF-Multicollar 40	40	67	50	8	2	4	230	310
KF-Multicollar 50	50	77	50	8	2	4	260	380
KF-Multicollar 63	63	80	50	8	2	4	300	460
KF-Multicollar 80	80	97	50	8	2	4	350	560
KF-Multicollar 90	90	107	50	8	2	4	380	620
KF-Multicollar 100	100	117	50	8	2	4	410	680
KF-Multicollar 110	110	127	50	8	2	4	440	750
KF-Multicollar 125	125	150	50	12	3	5	515	1310
KF-Multicollar 140	140	165	50	12	3	5	560	1450
KF-Multicollar 160	160	185	50	12	3	5	620	1640
KF-Multicollar 200	200	241	100	20	5	5	2 x 795	2 x 3500
KF-Multicollar 250	250	291	100	20	5	5	2 x 955	2 x 4300

Notas:

- d, D, H y b se refieren a las dimensiones del collar una vez instalado (véase la figura A.2).
- La longitud de la carcasa y la longitud de la tira se refieren a las dimensiones de los componentes que se deben cortar para su instalación.
- Para un diámetro de servicio mayor de 160 mm, se instalan dos KF-Multicollar contiguos para una longitud total (H) de 100 mm.
- Para diámetros de servicios no indicados en esta tabla, se pueden emplear otros tamaños de KF-Multicollar en el rango de diámetros de los servicios indicados en la tabla correspondiente del Anexo B, siempre que los parámetros H y b, así como el número de fijaciones, se mantengan de acuerdo con el siguiente tamaño superior de KF-Multicollar mostrado en esta tabla.
- Para las dimensiones de KF-Multicollar para el sellado de tuberías metálicas aisladas, véase el apartado B.5.

A.3. Instalación de KF-Multicollar

KF-Multicollar será instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las disposiciones establecidas en este apartado y en los apartados correspondientes del Anexo B. La secuencia de instalación se describe en la figura A.3. Se deben cumplir completamente los requisitos de instalación a fin de alcanzar las prestaciones indicadas en el Anexo B.

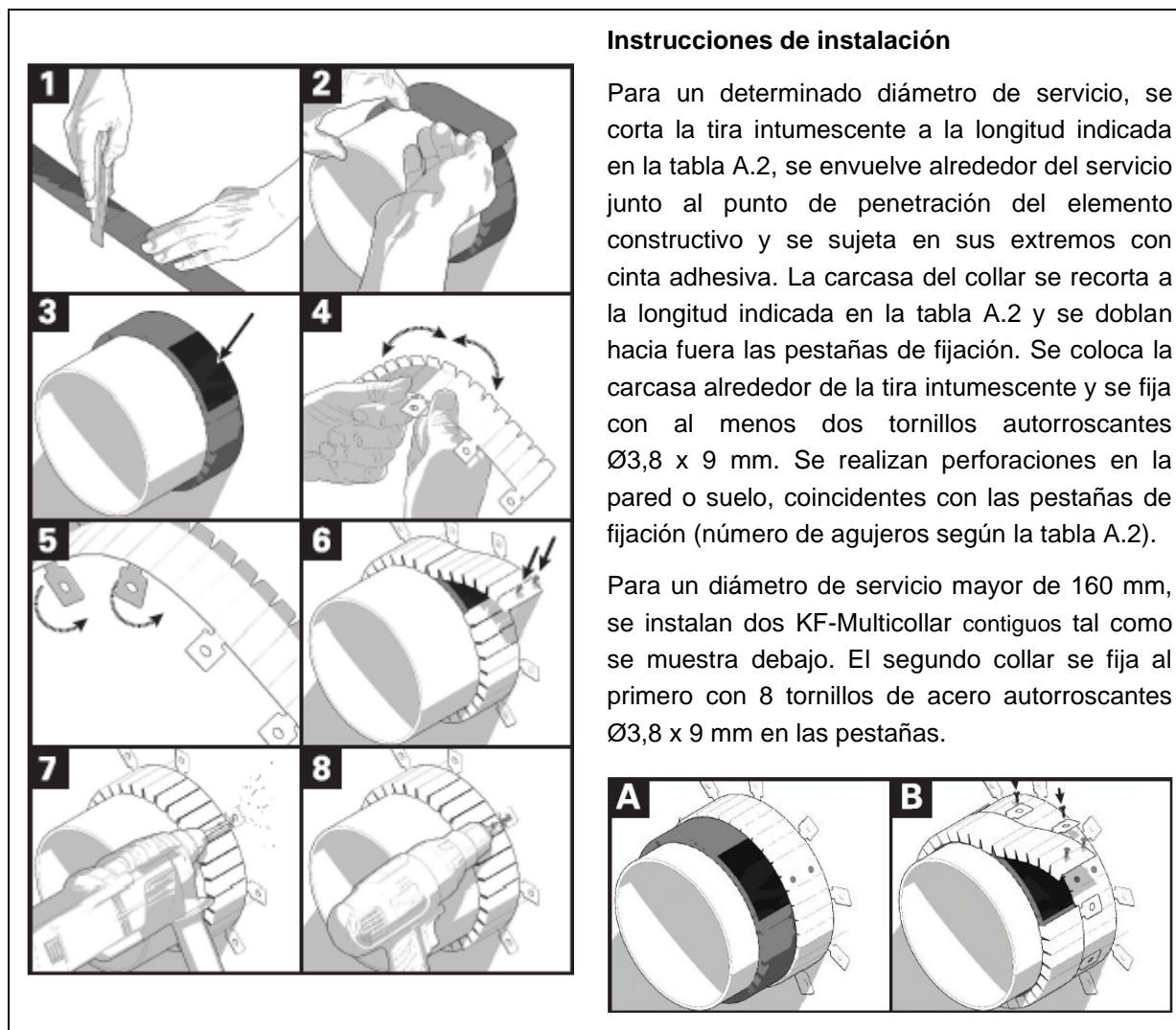


Figura A.3: Secuencia de instalación de KF-Multicollar.

KF-Multicollar se debe fijar, en función del uso previsto, tal como se indica a continuación, a menos que se especifique otra cosa en el Anexo B:

- En paredes flexibles, mediante tornillos Ø8 x 120 mm de acero galvanizado en el lado expuesto al fuego y tornillos Ø8 x 50 mm de acero galvanizado en el lado no expuesto.
- En paredes rígidas, a ambos lados mediante anclajes de expansión Ø8 x 60 mm de acero galvanizado clase 8.8.
- En suelos, por la parte inferior mediante anclajes de expansión Ø8 x 60 mm de acero galvanizado clase 8.8.

El número de fijaciones será de acuerdo con la tabla A.2. El número de pestañas de fijación de la carcasa del collar puede diferir del número de fijaciones requerido. Las fijaciones se instalarán cada dos pestañas.

Todas las cavidades entre las penetraciones y los elementos constructivos (no mayores de 5 mm) se deben rellenar con mortero (suelos y paredes rígidas) o pasta de yeso (paredes flexibles), esparciéndose también sobre la superficie del elemento constructivo alrededor de la base del collar.

La distancia mínima entre servicios que atraviesan la pared o el suelo, así como la distancia mínima entre servicios y el borde del elemento constructivo, es de 200 mm.

La distancia máxima desde un elemento constructivo y el soporte adecuado del servicio es de 500 mm para paredes (lado no expuesto) y suelos (lado superior).

Las siguientes disposiciones de instalación deben ser observadas:

- La instalación del sellado de penetración no afectará a la estabilidad del elemento constructivo adyacente, aun en caso de incendio.
- Los elementos estructurales asociados a la pared o suelo en el cual se incorpora el sellado de penetración se calcularán y protegerán frente al fuego de tal manera que no impongan ninguna carga mecánica adicional sobre el sellado de penetración.
- Los movimientos de origen térmico del sistema de tuberías se acomodarán de tal manera que ninguna carga resultante sea impuesta al sellado de penetración.
- Los servicios se fijarán al elemento constructivo de tal manera que no impongan ninguna carga mecánica adicional sobre el sellado de penetración en caso de incendio.
- El soporte de los servicios se mantendrá durante el periodo de resistencia al fuego requerido.
- Los sistemas de funcionamiento neumático, de aire comprimido, etc. se desconectan en caso de incendio.

ANEXO B. Prestaciones de resistencia al fuego

B.1. General

En este Anexo se incluyen los siguientes usos previstos:

- B.2. Tuberías de plástico.
 - B.2.1. Penetración de tuberías de plástico en una pared flexible o rígida.
 - B.2.2. Penetración de tuberías de plástico en un suelo rígido.
 - B.2.3. Penetración de tuberías de plástico a través de KF Panel.
 - B.2.4. Tuberías de plástico instaladas en esquinas.
 - B.2.5. Tuberías de plástico inclinadas.
 - B.2.6. Conjunto de tuberías de plástico.
- B.3. Tuberías de plástico con prestación de aislamiento acústico.
 - B.3.1. Penetración de tuberías de plástico en una pared flexible o rígida.
 - B.3.2. Penetración de tuberías de plástico en un suelo rígido.
- B.4. Tuberías compuestas multicapa en paredes rígidas.
- B.5. Tuberías metálicas con aislamiento.
 - B.5.1. Penetración de tuberías metálicas con aislamiento en una pared flexible o rígida.
 - B.5.2. Penetración de tuberías metálicas con aislamiento en un suelo rígido.
 - B.5.3. Penetración de un conjunto de tuberías metálicas aisladas en una pared rígida o flexible.
- B.6. Penetración de cables en una pared flexible o rígida.

B.2. Tuberías de plástico

En relación con las especificaciones de material de los servicios incluidos en este Anexo B.2, las tuberías serán de:

- PVC-U según EN 1329-1⁸, EN 1453-1⁹ y EN ISO 1452-1¹⁰
- PVC-C según EN 1566-1¹¹
- PP según EN 1451-1¹²
- HDPE según EN 1519-1¹³ o EN 12666-1¹⁴
- PE según EN 12201-2¹⁵, EN 1519-1 y EN 12666-1
- ABS según EN 1455-1¹⁶
- SAN+PVC según EN 1565-1¹⁷

En relación con la configuración del extremo de las tuberías, aplica el siguiente campo de aplicación de acuerdo con la sección 2.2.2 del EAD 350454-00-1104:

- la clasificación dada para una configuración U/U es también válida para tuberías con cualquier otra configuración del extremo: C/U, U/C y C/C.
- la clasificación dada para una configuración U/C es también válida para tuberías con configuración del extremo C/U y C/C.
- la clasificación dada para una configuración C/U es también válida para tuberías con configuración del extremo C/C.
- la clasificación dada para una configuración C/C es únicamente válida para tuberías con configuración del extremo C/C.

-
- ⁸ EN 1329-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ⁹ EN 1453-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Requisitos para los tubos y el sistema.
- ¹⁰ EN ISO 1452-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades (ISO 1452-1:2009).
- ¹¹ EN 1566-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ¹² EN 1451-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ¹³ EN 1519-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ¹⁴ EN 12666-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ¹⁵ EN 12201-2 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- ¹⁶ EN 1455-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ¹⁷ EN 1565-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN+PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

La definición de la configuración del extremo de la tubería se recoge en la sección 6.3.4 del EN 1366-3. En relación con el espesor de pared de la tubería, aplican las reglas del campo de aplicación directa de los resultados de ensayo definidas en la EN 1366-3, esto es, la clasificación de resistencia al fuego indicada en este apartado B.2 es válida entre los espesores de pared de la tubería recogidos en las tablas.

B.2.1. Penetración de tuberías de plástico en una pared flexible o rígida

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A y el diámetro de tubería especificado en las tablas B.2.1.1 a B.2.1.3, a ambos lados de la pared tal como se muestra en la figura B.2.1.

La resistencia al fuego del sellado de tuberías combustibles se muestra en las tablas B.2.1.1 a B.2.1.3.

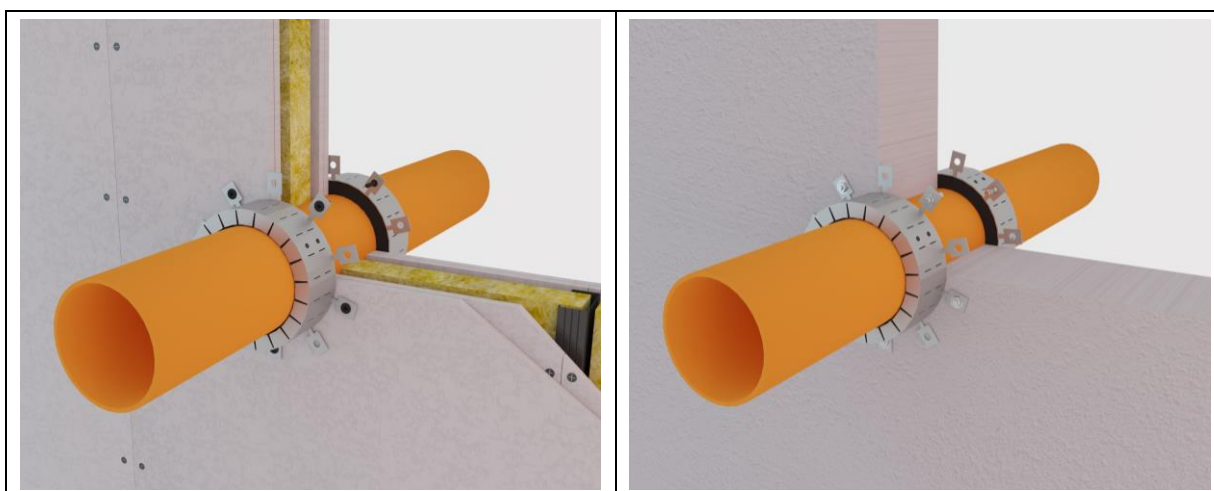


Figura B.2.1.1: Ejemplo de sellado de penetración de tubería de plástico en una pared flexible o rígida.

Tabla B.2.1.1: Tuberías de PVC.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	3,2	8,1	EI 120 U/U
			EI 180 U/C ¹⁸
110 < Ø ≤ 160	3,2	9,5	EI 120 U/U
		11,0	EI 180 U/C ¹⁸
160 < Ø ≤ 250	6,2	18,4	EI 120 U/C

¹⁸ Clasificación de resistencia al fuego únicamente válida para paredes rígidas de espesor mínimo 150 mm.

Tabla B.2.1.2: Tuberías de PP.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	2,7	15,1	EI 120 U/U
110 < Ø ≤ 160	3,9	14,6	EI 120 U/C
160 < Ø ≤ 250	7,7	16,0	EI 120 U/C

Tabla B.2.1.3: Tuberías de HDPE, PE, ABS y SAN+PVC.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	4,2	12,3	EI 120 U/U
	10,5	10,5	EI 120 U/C ¹⁹
110 < Ø ≤ 160	6,2	16,0	EI 120 U/C
	16,0	16,0	EI 120 U/C ¹⁹
160 < Ø ≤ 250	7,7	22,7	EI 120 U/C

B.2.2. Sellado de penetración de tuberías de plástico en un suelo rígido

El suelo rígido debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A y el diámetro de tubería especificado en las tablas B.2.2.1 a B.2.2.3, en la parte inferior del suelo tal como se muestra en la figura B.2.2.1.

La resistencia al fuego del sellado de tuberías combustibles se muestra en las tablas B.2.2.1 a B.2.2.3.

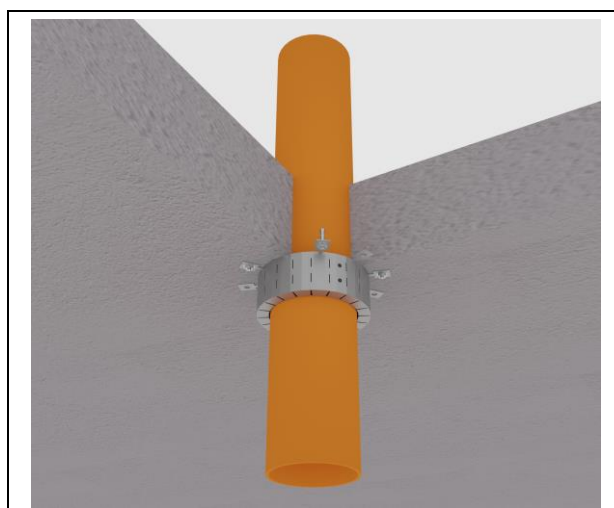


Figura B.2.2.1: Ejemplo de sellado de penetración de tubería de plástico en un suelo rígido.

¹⁹ Clasificación de resistencia al fuego válida para paredes de espesor mínimo 125 mm con únicamente un KF-Multicollar en el lado expuesto al fuego. En el lado de la pared no expuesto, se aplica el sellante acrílico KF SEAL W alrededor de la tubería para sellar la junta. La distancia máxima desde la pared y el soporte adecuado del servicio será 150 mm.

Tabla B.2.2.1: Tuberías de PVC.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	3,2	8,1	EI 180 U/U
110 < Ø ≤ 160	3,2	11,8	EI 180 U/C
160 < Ø ≤ 250	6,2	18,4	EI 180 U/C ²⁰

Tabla B.2.2.2: Tuberías de PP.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	2,7	2,7	EI 180 U/U
	15,1	15,1	EI 120 U/U
110 < Ø ≤ 160	3,9	14,6	EI 180 U/C
160 < Ø ≤ 250	8,8	22,7	EI 180 U/C ²¹

Tabla B.2.2.3: Tuberías de HDPE, PE, ABS y SAN+PVC.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	4,2	15,1	EI 180 U/U
110 < Ø ≤ 160	6,2	21,9	EI 180 U/C
160 < Ø ≤ 250	8,2	22,7	EI 180 U/C ²²

B.2.3. Penetración de tuberías de plástico a través de KF PANEL

B.2.3.1. Prestación de resistencia al fuego

Las prestaciones de resistencia al fuego dadas en los apartados B.2.1 y B.2.2 para tuberías de plástico protegidas con KF-Multicollar son también válidas cuando la tubería atraviesa una doble capa de KF PANEL, tal como se describe en B.2.3.2, que cierra un hueco en el elemento constructivo según las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE (para suelos rígidos, con una densidad mínima de 1600 kg/m³).

B.2.3.2. Descripción de KF PANEL

KF PANEL es un panel de lana de roca de densidad 150 kg/m³ y espesor 50 mm, recubierto en ambas caras con 1 mm de pintura acrílica ablativa KF SEAL T (el espesor total de KF PANEL es 52 mm).

²⁰ Prestación válida para un suelo rígido con densidad mínima de 1600 kg/m³.

²¹ Para tubos con espesor de pared de 8,8 mm, la prestación indicada es válida para un suelo rígido con densidad mínima de 1600 kg/m³.

²² Para tubos con espesor de pared de 8,2 mm, la prestación indicada es válida para un suelo rígido con densidad mínima de 1600 kg/m³.

Las dos capas de KF PANEL se instalan enrasadas con las superficies del elemento constructivo tal como se muestra en las figuras B.2.3.1 y B.2.3.2. KF PANEL se encaja a presión en el hueco del elemento constructivo sin fijación mecánica (en el caso de paredes flexibles, se instala un marco de perfiles en C de (50 x 69 x 0,6) mm alrededor del hueco). En las juntas entre el tubo de plástico y KF PANEL, a ambos lados de la pared, se aplica el sellante acrílico KF SEAL W, así como también en el perímetro de KF PANEL en contacto con el elemento constructivo.

En el caso de paredes, el tamaño máximo del hueco cerrado con KF PANEL es 1750 mm x 1000 mm, con un incremento permitido de hasta 25 % en altura o 25 % en anchura o 25 % en área, de acuerdo con la tabla A.3 en la EN 15882-3²³. En el área del panel puede haber juntas verticales y horizontales. Las juntas no se permiten en caso de instalarse un sellado ciego (hueco cerrado con KF PANEL sin ninguna instalación que atraviese).

En el caso de suelos, el tamaño máximo del hueco cerrado con KF PANEL es 900 mm x 750 mm. En el área del panel puede haber juntas verticales y horizontales. Las juntas no se permiten en caso de instalarse un sellado ciego (hueco cerrado con KF PANEL sin ninguna instalación que atraviese).

Se puede instalar más de una tubería de plástico atravesando los paneles siempre que el área total de las secciones de los tubos no exceda el 10 % del área del hueco, la distancia entre tubos sea superior a 210 mm y la distancia de cualquier tubo a los bordes del hueco sea superior a 100 mm.

B.2.3.3. Instalación de KF-Multicollar en paredes con un hueco cerrado con KF PANEL

KF-Multicollar se fija a ambos lados de la pared con cables de acero de diámetro mínimo 1 mm desde las pestañas del collarín hasta la pared, donde los cables se fijan con tornillos Ø3,5 x 55 mm autorroscantes de acero en paredes flexibles (fijados al marco metálico de perfiles en C instalado alrededor del hueco) y con anclajes de expansión Ø8 mm x 60 mm en paredes rígidas. El número mínimo de cables para la fijación del collarín debe ser de acuerdo con el número de fijaciones indicado en la tabla A.2.

Sobre la superficie de KF PANEL en el lado expuesto al fuego se aplica el sellante acrílico KF SEAL W a un espesor en seco aproximado de 2 mm, cubriendo completamente los cables de acero y sus fijaciones al elemento constructivo.

²³ EN 15882-3 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego. Parte 3: Sellantes de penetración.

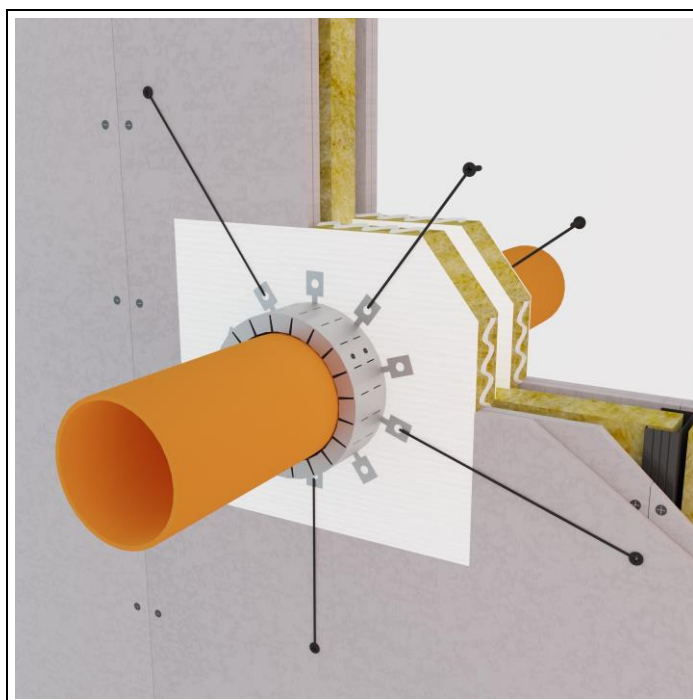


Figura B.2.3.1: Ejemplo de KF-Multicollar fijado con cables de acero en paredes.

B.2.3.4. Instalación de KF-Multicollar en suelos con un hueco cerrado con KF PANEL

KF-Multicollar se sujeta en la parte inferior del suelo con cables de acero de diámetro mínimo 1 mm en las pestañas del collarín, atravesando la doble capa de KF PANEL y fijados a una estructura de soporte protegida en el lado superior del suelo.

Sobre la superficie de KF PANEL en el lado expuesto al fuego se aplica el sellante acrílico KF SEAL W a un espesor en seco aproximado de 2 mm, cubriendo completamente los cables de acero.

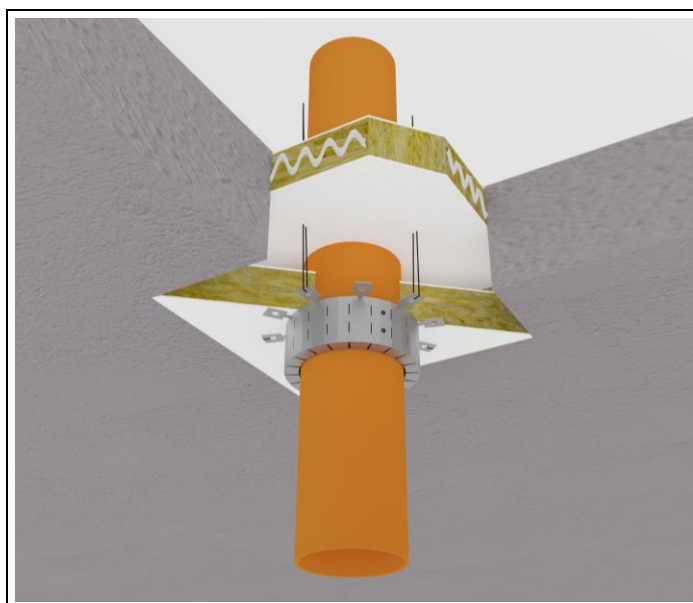


Figura B.2.3.2: Ejemplo de KF-Multicollar fijado con cables de acero en suelos.

B.2.4. Tuberías de plástico instaladas en esquinas

B.2.4.1. Penetración de tuberías de plástico en una esquina de una pared flexible o rígida

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE. Los elementos constructivos (suelo y pared) adyacentes a la pared que forman la esquina deben tener una densidad mínima de 550 kg/m³ y una resistencia al fuego EI 120.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A ²⁴ y el diámetro de tubería especificado en la tabla B.2.4.1, en el lado de la pared expuesta al fuego tal como se muestra en la figura B.2.4.1. La tubería debe estar en contacto con los elementos (suelo y pared) que forman la esquina.

La resistencia al fuego del sellado de las tuberías combustibles se muestra en la tabla B.2.4.1.

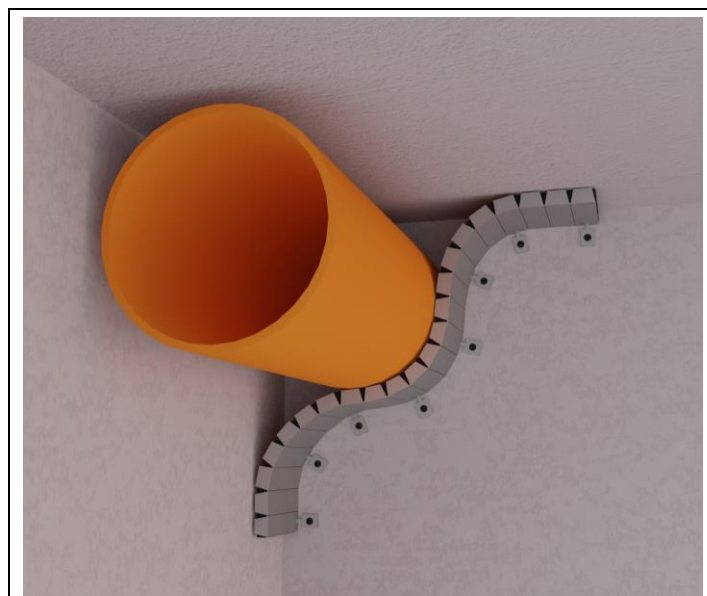


Figura B.2.4.1: Ejemplo de sellado de penetración de tubería de plástico en una esquina de una pared flexible o rígida.

Tabla B.2.4.1: Tuberías de HDPE, PE, ABS y SAN+PVC pipes.

Díámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo t (mm)	Clase de resistencia al fuego
≤ 110	9,3	EI 120 U/C

²⁴ Se instalan 6 fijaciones en lugar de 4 (al menos 3 de ellas se deben fijar en una posición tal que mantenga el collar en contacto directo con la tubería a lo largo de un arco de ángulo de 90°).

B.2.4.2. Penetración de tuberías de plástico en una esquina de un suelo

El suelo debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE con una densidad mínima de 1600 kg/m³. Los elementos constructivos (paredes) adyacentes al suelo que forman la esquina deben tener una densidad mínima de 520 kg/m³ y una resistencia al fuego EI 180.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A²⁴ y el diámetro de tubería especificado en la tabla B.2.4.2, en la parte inferior del suelo tal como se muestra en la figura B.2.4.2. La tubería debe estar en contacto con los elementos (paredes) que forman la esquina.

La resistencia al fuego del sellado de las tuberías combustibles se muestra en la tabla B.2.4.2.

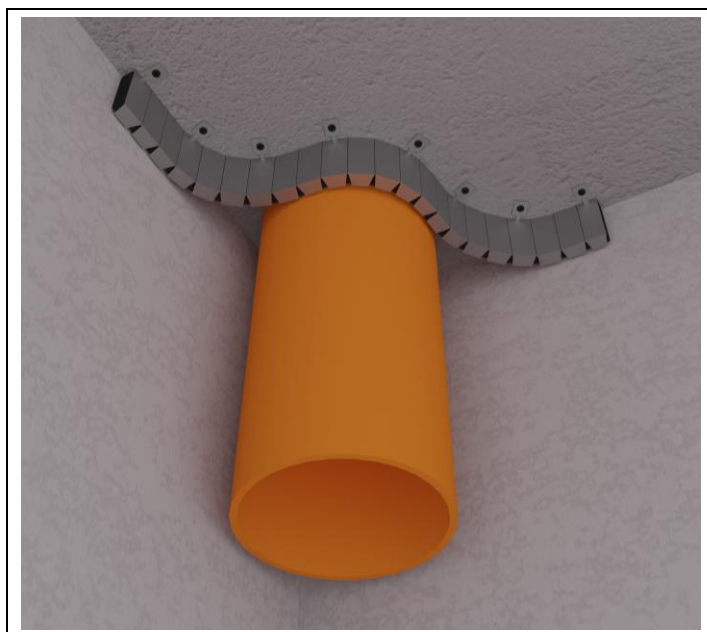


Figura B.2.4.2: Ejemplo de sellado de penetración de tubería de plástico en una esquina de un suelo.

Tabla B.2.4.2: Tuberías de HDPE, PE, ABS y SAN+PVC.

Díámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo t (mm)	Clase de resistencia al fuego
≤ 110	8,1	EI 180 U/C

B.2.5. Tuberías de plástico inclinadas

B.2.5.1. Penetración de tuberías de plástico inclinadas en una pared flexible o rígida

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A²⁵ y el diámetro de tubería especificado en las tablas B.2.5.1.1 a B.2.5.1.3, en ambos lados de la pared tal como se muestra en la figura B.2.5.1.1. Las tuberías se deben instalar en un plano paralelo al suelo y a cualquier ángulo entre 90° y 45° respecto al plano de la pared. KF-Multicollar se ceñirá alrededor de la tubería inclinada.

La resistencia al fuego del sellado de tuberías combustibles inclinadas se muestra en las tablas B.2.5.1.1 a B.2.5.1.3.

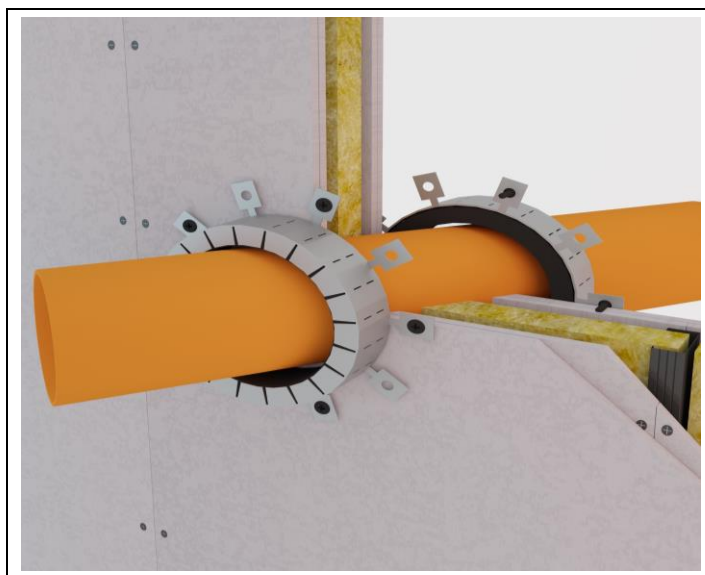


Figura B.2.5.1.1: Ejemplo de sellado de penetración de tubería de plástico inclinada en una pared flexible.

Tabla B.2.5.1.1: Tuberías de PVC.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{min} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	3,2	8,1	EI 120 U/U
110 < Ø ≤ 160	3,2	9,5	EI 120 U/C

²⁵ Excepto en lo que respecta a la longitud de la carcasa y de la tira contenida, que se incrementarán para cubrir la posición inclinada de la tubería de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante.

Tabla B.2.5.1.2: Tuberías de PP.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	2,7	10,0	EI 120 U/C
110 < Ø ≤ 160	3,9	14,6	EI 120 U/C

Tabla B.2.5.1.3: Tuberías de HDPE, PE, ABS y SAN+PVC.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
≤ 110	4,2	12,3	EI 120 U/C
110 < Ø ≤ 160	6,2	16,0	EI 120 U/C

B.2.5.2. Penetración de tuberías de plástico inclinadas en un suelo rígido

El suelo rígido debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE con una densidad mínima de 1600 kg/m³.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A²⁶ y el diámetro de tubería especificado en la tabla B.2.5.2.1, en la parte inferior del suelo tal como se muestra en la figura B.2.5.2.1. Las tuberías se instalan a cualquier ángulo entre 90° y 45° respecto al plano del suelo. KF-Multicollar se ceñirá alrededor de la tubería inclinada.

La resistencia al fuego del sellado de tuberías combustibles inclinadas se muestra en la tabla B.2.5.2.1.

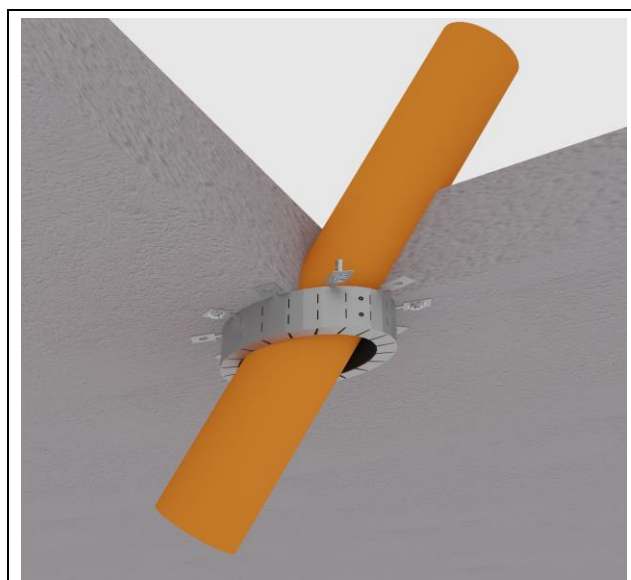


Figura B.2.5.2.1: Ejemplo de sellado de penetración de tubería de plástico inclinada en un suelo.

²⁶ Excepto en lo que respecta a la longitud de la carcasa y de la tira contenida, que se incrementarán para cubrir la posición inclinada de la tubería de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante. Además, se utilizan 10 anclajes de expansión para fijar el collarín.

Tabla B.2.5.2.1: Tuberías de PVC.

Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]		Clase de resistencia al fuego
	t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)	
110 < Ø ≤ 160	3,2	11,8	EI 180 U/C

B.2.6. Conjunto de tuberías de plástico

B.2.6.1. Penetración de un conjunto de tuberías de plástico en una pared flexible o rígida

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A²⁷ y las dimensiones exteriores (110 mm x 330 mm) del conjunto de tuberías tal como se muestra en la figura B.2.6.1.1.

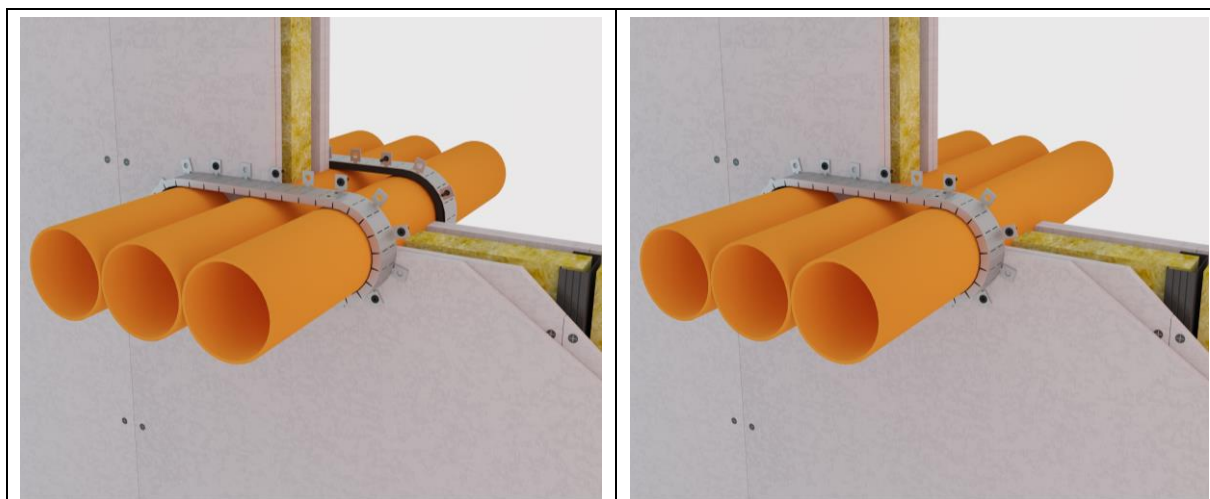


Figura B.2.6.1.1: Ejemplo de sellado de penetración de un conjunto de tuberías de plástico en una pared flexible: (a) a ambos lados de la pared, (b) en el lado expuesto únicamente.

Tabla B.2.6.1.1: Conjunto de tuberías.

Tipo	Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]	
		t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)
PVC	≤ 110	3,2	3,2
PP		2,7	2,7
HDPE		4,2	9,3

Las tuberías de plástico se instalarán en contacto una con otra (sin hueco entre los servicios). El número de tuberías se puede reducir. KF-Multicollar se instalará ceñido alrededor de las tuberías y el número de capas de la tira intumescente será 5 para un espesor intumescente total de 20 mm.

²⁷ KF-Multicollar con b = 20 mm (b en la tabla A.2, 5 capas de tira intumescente), 8 fijaciones, longitud de carcasa 950 mm y longitud de la tira contenida 4300 mm.

La resistencia al fuego del sellado del conjunto de tuberías de plástico es EI 120 U/U cuando KF-Multicollar se instala a ambos lados de la pared y EI 120 U/C cuando KF-Multicollar se instala únicamente en el lado expuesto al fuego.

B.2.6.2. Penetración de un conjunto de tuberías de plástico en un suelo rígido

El suelo rígido debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE con una densidad mínima de 1600 kg/m³.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, en la parte inferior del suelo, de acuerdo con el Anexo A²⁸ las dimensiones exteriores (110 mm x 330 mm) del conjunto de tuberías tal como se muestra en la figura B.2.6.2.1.

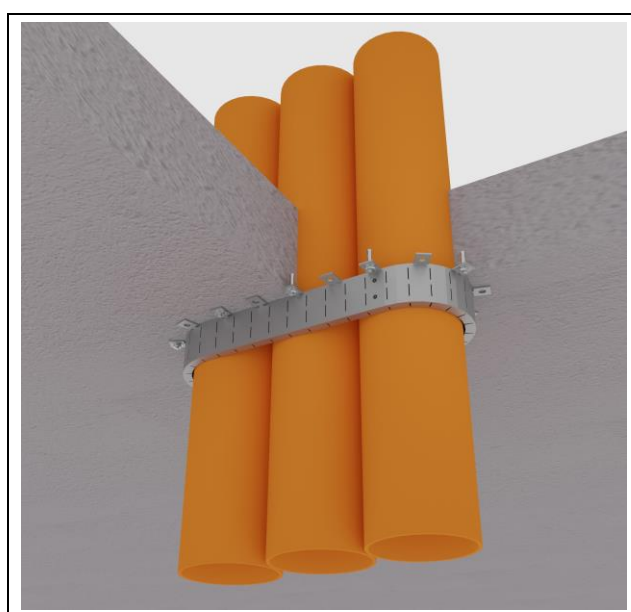


Figura B.2.6.2.1: Ejemplo de sellado de penetración de un conjunto de tuberías de plástico en un suelo.

Tabla B.2.6.2.1: Conjunto de tuberías.

Tipo	Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t]	
		t _{mín} (mm)	t _{máx} (mm)
PVC	≤ 110	3,2	3,2
PP		2,7	7,2
HDPE		6,2	10,0

Las tuberías de plástico se instalarán en contacto una con otra (sin hueco entre los servicios). El número de tuberías se puede reducir. KF-Multicollar se instalará ceñido alrededor de las tuberías y el número de capas de la tira intumescente será 5 para un espesor intumescente total de 20 mm.

La resistencia al fuego del sellado del conjunto de tuberías de plástico es EI 180 U/C.

²⁸ KF-Multicollar con b = 20 mm (b en la tabla A.2, 5 capas de tira intumescente), 8 fijaciones, longitud de carcasa 950 mm y longitud de la tira contenida 4300 mm.

B.3. Tuberías de plástico con prestación de aislamiento acústico

B.3.1. Penetración de tuberías de plástico en una pared flexible o rígida

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A y el diámetro de tubería especificado en la tabla B.3.1, a ambos lados de la pared tal como se muestra en la figura B.3.1.

La resistencia al fuego del sellado de las tuberías combustibles con prestación de aislamiento acústico, tal como se indican en la tabla B.3.1 o equivalentes, es EI 120 U/C.

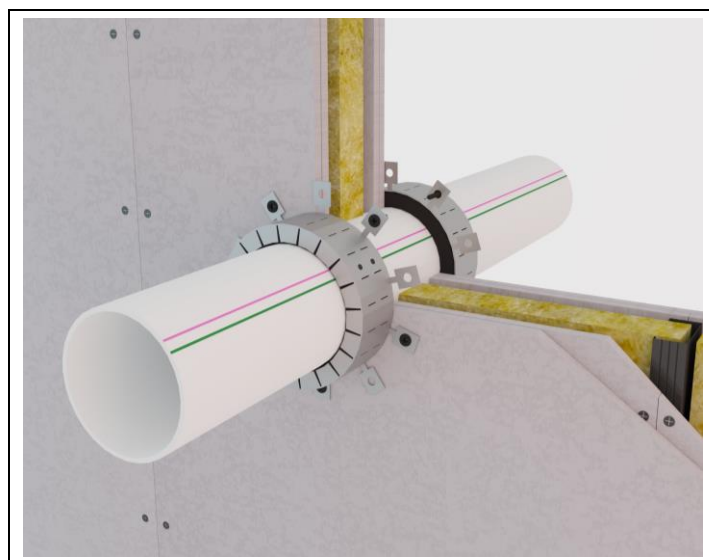


Figura B.3.1: Ejemplo sellado de penetración de tubería de plástico acústica en pared flexible.

Tabla B.3.1: Tuberías de plástico con prestación de aislamiento acústico.

Tipo de tubería	Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t] (mm)
Tuberías PVC-U tipo FRIAPHON de Girpi	≤ 110	6,0
PP con refuerzo mineral tipo SiTech+ de Wavin		3,4
PP-MD con refuerzo mineral tipo RAUPIANO PLUS de Rehau		2,5
PE-S2 reforzado con fibras minerales tipo Silent-DB20 de Geberit		6,0
PP con refuerzo mineral tipo ASTO de Wavin		6,0
PP MX reforzado con fibras minerales tipo Silent-Pro de Geberit		6,0

B.3.2. Penetración de tuberías de plástico en un suelo rígido

El suelo rígido debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE con una densidad mínima de 1600 kg/m³.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A y el diámetro de tubería especificado en la tabla B.3.2, en la parte inferior del suelo tal como se muestra en la figura B.3.2.

La resistencia al fuego del sellado de las tuberías combustibles con prestación de aislamiento acústico, tal como se indican en la tabla B.3.2 o equivalentes, es EI 180 U/C.

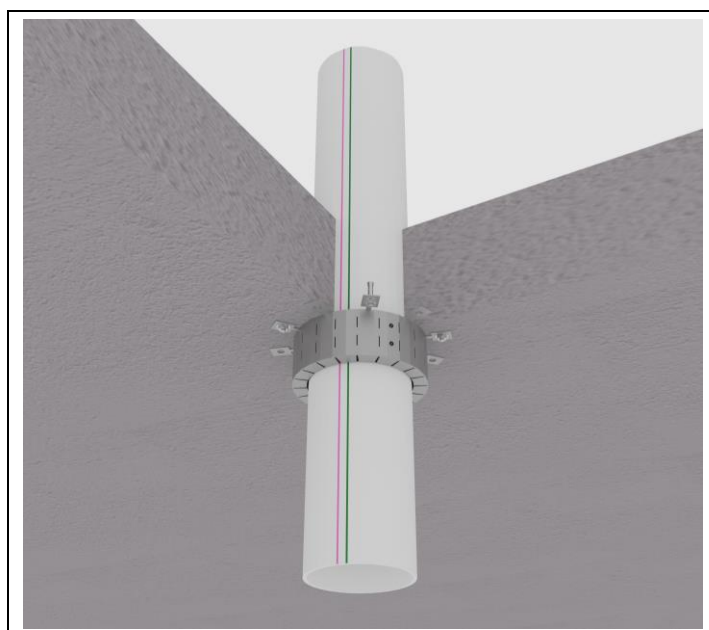


Figura B.3.2: Ejemplo sellado de penetración de tubería de plástico acústica en suelo.

Tabla B.3.2: Tuberías de plástico con prestación de aislamiento acústico.

Tipo de tubería	Diámetro exterior del tubo [Ø] (mm)	Espesor de pared del tubo [t] (mm)
Tuberías PVC-U tipo FRIAPHON de Girpi	≤ 110	6,0
PP con refuerzo mineral tipo SiTech+ de Wavin		3,4
PP-MD con refuerzo mineral tipo RAUPIANO PLUS de Rehau		2,5
PE-S2 reforzado con fibras minerales tipo Silent-DB20 de Geberit		6,0
PP con refuerzo mineral tipo ASTO de Wavin		6,0
PP MX reforzado con fibras minerales tipo Silent-Pro de Geberit		6,0

B.4. Tuberías compuestas multicapa en paredes rígidas

La pared rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE con un espesor mínimo de 150 mm.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A y el diámetro exterior de la instalación de servicio descrita a continuación, en el lado de la pared expuesto al fuego tal como se muestra en la figura B.4.1.

La instalación de servicio se compone de un haz de tuberías compuestas multicapa tal como se especifica en la tabla B.4.1. Cada tubería está aislada individualmente de acuerdo con la tabla B.4.2.

Tabla B.4.1: Haz de tuberías compuestas multicapa.

Material	Diámetro exterior del tubo (mm)	Espesor de pared del tubo (mm)	Cantidad	Diámetro total de la instalación (mm)
PE-Xb / Al / HDPE	20	3	2	110
	16	2	8	

Tabla B.4.2: Aislamiento individual de la tubería.

Material	Diámetro interior del aislamiento (mm)	Espesor del aislamiento (mm)	Densidad (kg/m ³)	Reacción al fuego
PE	20	7	50	E
	16			

Se puede reducir el número de tuberías compuestas multicapa aisladas, colocadas siempre en contacto unas con otras, siempre que el tamaño del collarín se ajuste de acuerdo con la tabla A.2, para diámetros interiores de KF-Multicollar entre 30 mm y 110 mm, a fin de que quede ceñido alrededor del haz de tuberías. Todas las cavidades entre el haz de tuberías multicapa y la pared, así como los huecos entre el haz de tuberías y KF-Multicollar, se rellenarán con mortero.

La resistencia al fuego del sellado del haz de tuberías compuestas multicapa es EI 180 U/C.

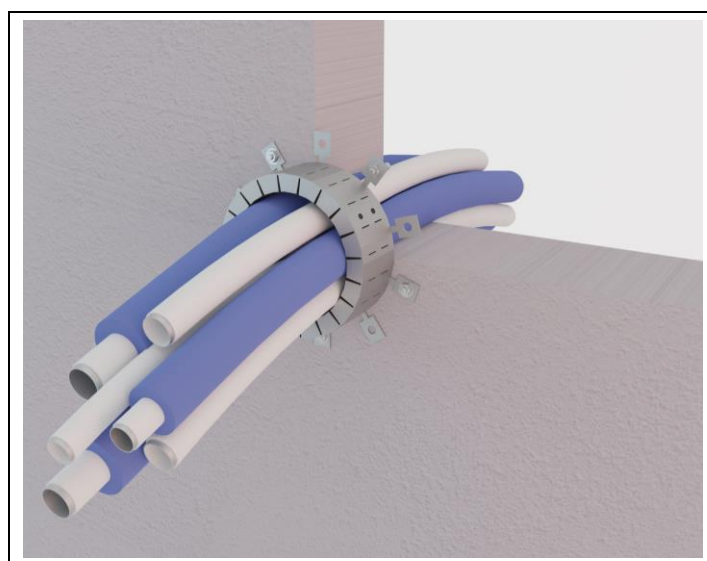


Figura B.4.1: Ejemplo de sellado de penetración de tuberías compuestas multicapa aislada en pared rígida.

B.5. Tuberías metálicas con aislamiento

B.5.1. Penetración de tuberías metálicas con aislamiento en una pared flexible o rígida

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

La tubería metálica será de acero con un punto de fusión mínimo de 1450 °C y una conductividad térmica máxima de 52 W/(m·K).

El tipo de material aislante consistirá en una espuma elastomérica de las siguientes características:

- Aislamiento continuo.
- Reacción al fuego: entre B_L-s1,d0 y D_L-s3,d0.
- Conductividad térmica máxima (23 °C): $\lambda \leq 0,043$ W/(m·K).
- Tipos de material aislante de espuma elastomérica evaluados: Armaflex Ultima, Armaflex ACE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A y el diámetro global de la tubería aislada especificado en la tabla B.5.1.1 y las dimensiones de collar indicadas en la tabla B.5.1.2, en el lado de la pared expuesto al fuego tal como se muestra en la figura B.5.1.

Tabla B.5.1.1: Dimensiones de las tuberías metálicas aisladas.

Tubería metálica		Espesor del aislamiento (mm)	KF-Multicollar
Diámetro exterior (mm)	Espesor de pared (mm)		
20	1	9	KF-Multicollar 38
	6		
	1	60	KF-Multicollar 140
	6		
200	1,2	19	KF-Multicollar 238
	9		
	1,2	60	KF-Multicollar 320
	9		

Tabla B.5.1.2: Dimensiones de KF-Multicollar (instalado) para el sellado de tuberías metálicas aisladas.

Tipo	d (mm)	D (mm)	H (mm)	b (mm)	Nº de capas de tira	Nº de fijaciones	Longitud carcasa (mm)	Longitud tira (mm)
KF-Multicollar 38	38	47	50	4	1	3	168	144
KF-Multicollar 140	140	165	50	12	3	5	560	1450
KF-Multicollar 238	238	247	50	4	1	5	796	773
KF-Multicollar 320	320	345	50	12	3	5	1100	3165

Notas:

- d, D, H y b se refieren a las dimensiones del collar una vez instalado (véase la figura A.2).
- La longitud de la carcasa y la longitud de la tira se refieren a las dimensiones de los componentes que se deben cortar para su instalación.

Las reglas del campo de aplicación directa de los resultados de ensayo definidas en la EN 1366-3 pueden ser aplicadas en relación con el diámetro y espesor de pared de la tubería metálica y el espesor del aislamiento, siempre que las dimensiones del collarín se ajusten para ceñirse alrededor del aislamiento y que la ratio (espesor de aislamiento / espesor del componente intumesciente ²⁹) sea cuatro como máximo. Esta condición (ratio) no aplica a las dimensiones particulares indicadas en la tabla B.5.1.2, tan solo a las dimensiones intermedias interpoladas.

La resistencia al fuego del sellado de las tuberías metálicas aisladas es EI 120 C/C.

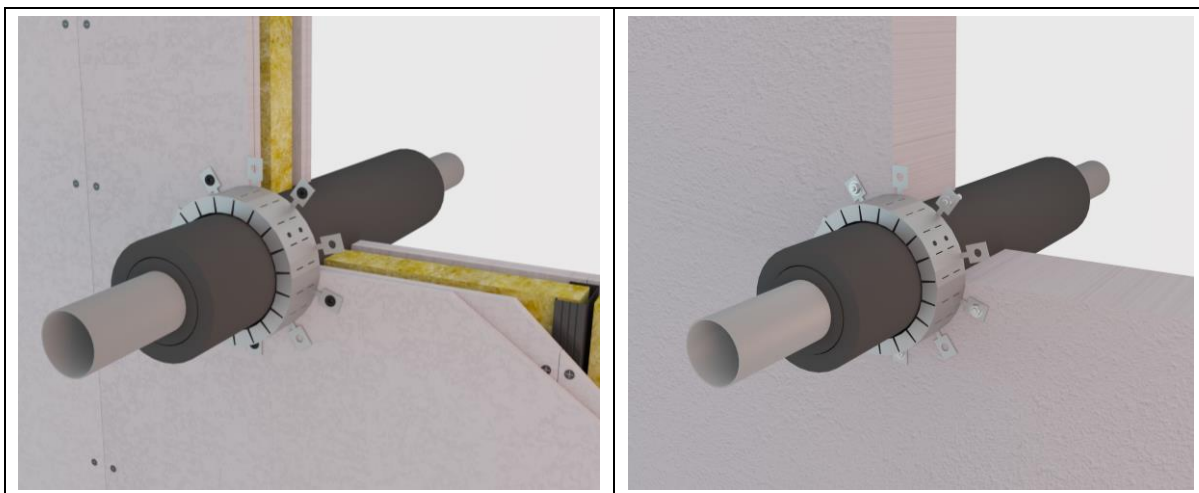


Figura B.5.1: Ejemplo de sellado de penetración de tubería metálica aislada en una pared flexible o rígida.

B.5.2. Penetración de tuberías metálicas con aislamiento en un suelo rígido

El suelo rígido debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE con una densidad mínima de 1600 kg/m³.

La tubería metálica será de acero con un punto de fusión mínimo de 1450 °C y una conductividad térmica máxima de 52 W/(m·K).

El tipo de material aislante consistirá en una espuma elastomérica de las siguientes características:

- Aislamiento continuo.
- Reacción al fuego: entre B_L-s1,d0 y D_L-s3,d0.
- Conductividad térmica máxima (23 °C): $\lambda \leq 0,043 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.
- Tipos de material aislante de espuma elastomérica evaluados: Armaflex Ultima, Armaflex ACE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, de acuerdo con el Anexo A y el diámetro global de la tubería aislada especificado en la tabla B.5.2.1 y las dimensiones de collar indicadas en la tabla B.5.2.2, en la parte inferior del suelo tal como se muestra en la figura B.5.2.

²⁹ Espesor del componente intumesciente: b en las tablas A.2 y B.5.1.2.

Tabla B.5.2.1: Dimensiones de las tuberías metálicas aisladas.

Tubería metálica		Espesor del aislamiento (mm)	KF-Multicollar
Diámetro exterior (mm)	Espesor de pared (mm)		
20	1	9	KF-Multicollar 38
	6		
	1	60	KF-Multicollar 140
	6		
200	1,2	19	KF-Multicollar 238
	9		
	1,2	60	KF-Multicollar 320
	9		

Tabla B.5.2.2: Dimensiones de KF-Multicollar (instalado) para el sellado de tuberías metálicas aisladas.

Tipo	d (mm)	D (mm)	H (mm)	b (mm)	Nº de capas de tira	Nº de fijaciones	Longitud carcasa (mm)	Longitud tira (mm)
KF-Multicollar 38	38	47	50	4	1	3	168	144
KF-Multicollar 140	140	165	50	12	3	5	560	1450
KF-Multicollar 238	238	247	50	4	1	5	796	773
KF-Multicollar 320	320	345	50	12	3	5	1100	3165

Notas:

- d, D, H y b se refieren a las dimensiones del collar una vez instalado (véase la figura A.2).
- La longitud de la carcasa y la longitud de la tira se refieren a las dimensiones de los componentes que se deben cortar para su instalación.

Las reglas del campo de aplicación directa de los resultados de ensayo definidas en la EN 1366-3 pueden ser aplicadas en relación con el diámetro y espesor de pared de la tubería metálica y el espesor del aislamiento, siempre que las dimensiones del collarín se ajusten para ceñirse alrededor del aislamiento y que la ratio (espesor de aislamiento / espesor del componente intumesciente ³⁰) sea cuatro como máximo. Esta condición (ratio) no aplica a las dimensiones particulares indicadas en la tabla B.5.1.2, tan solo a las dimensiones intermedias interpoladas.

La resistencia al fuego del sellado de las tuberías metálicas aisladas es EI 180 C/C.

³⁰ Espesor del componente intumesciente: b en las tablas A.2 y B.5.2.2.

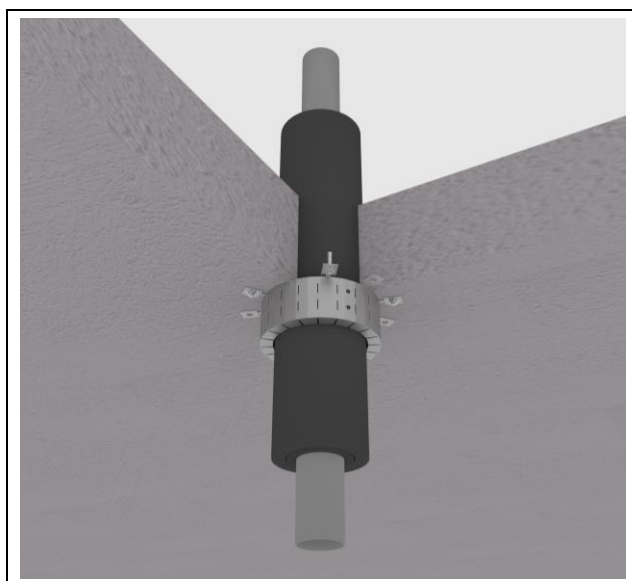


Figura B.5.2: Ejemplo de sellado de penetración de tubería metálica aislada en un suelo.

B.5.3. Penetración de un conjunto de tuberías metálicas aisladas en una pared rígida o flexible

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, en el lado de la pared expuesto al fuego, de acuerdo con el Anexo A³¹ y las dimensiones exteriores (148 mm x 444 mm) del conjunto de tuberías metálicas aisladas tal como se muestra en la figura B.5.3.

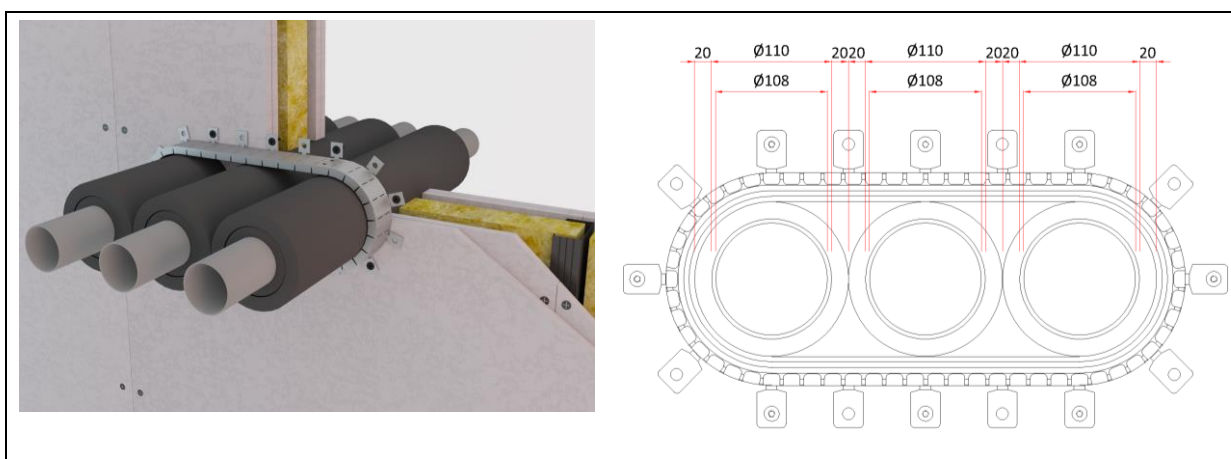


Figura B.5.3: Ejemplo de sellado de penetración de un conjunto de tuberías metálicas aisladas en una pared flexible.

³¹ KF-Multicollar con b = 12 mm (b en tabla A.2, 3 capa de tira intumescente), 8 fijaciones, longitud de carcasa 1170 mm y longitud de tira contenida 3350 mm.

La tubería metálica será de acero con un punto de fusión mínimo de 1450 °C y una conductividad térmica máxima de 52 W/(m·K), con un diámetro exterior entre 20 mm y 108 mm y un espesor de pared de 4 mm (cada tubería).

El tipo de material aislante consistirá en una espuma elastomérica de las siguientes características:

- Aislamiento continuo.
- Espesor: 20 mm.
- Reacción al fuego: DL-s3,d0.
- Densidad: 50 kg/m³.
- Conductividad térmica máxima (23 °C): $\lambda \leq 0,039$ W/(m·K).
- Tipo de material aislante evaluado: Armaflex ACE.

Las tuberías metálicas aisladas se deben disponer en contacto una con otra (sin hueco entre los servicios). KF-Multicollar se instalará ceñido alrededor de las tuberías aisladas y el número de capas de la tira intumescente será 3 para un espesor intumescente total de 12 mm

La resistencia al fuego del sellado del conjunto de tuberías metálicas aisladas es EI 120 C/C.

B.6. Penetración de cables en una pared flexible o rígida

La pared flexible o rígida debe cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2 de esta ETE.

Los cables deben ser del tipo “cables recubiertos pequeños” (Grupo 1 según el Anexo A de la EN 1366-3):

- 10 cables A1 modelo “5×1,5 mm² CI 1 PVC/PVC 600/1000V NYYJ”.
- 10 cables A2 modelo “5×1,5 mm² CI 5 Cu EPR/PCP 450/750V H07RN-F”.
- 10 cables A3 modelo “5×1,5 mm² CI 1 Cu XLPE/LSZH 600/1000V N2XH-J”.
- 2 cables B modelo “1×95 mm² CI 2 PVC/PVC 600/1000V NYY0”.

Los cables deben ser de acuerdo con el apartado A.3.1.1³² de la EN 1366-3 con un diámetro de cable máximo de 21 mm. Los cables se instalarán en forma de haz.

El tamaño correspondiente de KF-Multicollar se instalará, en el lado de la pared expuesto al fuego tal como se muestra en la figura B.6.1, de acuerdo con el Anexo A hasta un diámetro conjunto del haz de cables de 110 mm (KF-Multicollar 110). El número de cables se puede reducir, siempre que el tamaño del collar se ajuste de acuerdo con la tabla A.2 (KF-Multicollar 30 a KF-Multicollar 110) a fin de ceñirse alrededor del haz de cables.

La resistencia al fuego del sellado de cables es EI 120.

En el caso de una pared rígida de espesor mínimo 150 mm y resistencia al fuego EI 180, la resistencia al fuego del sellado de cables tal como se describen anteriormente es EI 180.



Figura B.6.1: Ejemplo de sellado de penetración de cables recubiertos pequeños en una pared flexible o rígida.

³² EN 1366-3, A.3.1.1: Todos los tipos de cables empleados común y corrientemente en el ámbito edificatorio en Europa, excepto los cables no recubiertos (alambres), haces atados y guías de ondas; también se incluyen los cables de fibra óptica.