CLIMAVER STAR

Apto para uso en exteriores

Manual de montaje



ISOVER
SAINT-GOBAIN



Espacio Saint-Gobain
Casa Decor 2018
MADRID

SAINT-GOBAIN

desarrolla, fabrica y comercializa materiales y soluciones para el bienestar de cada uno de nosotros y el futuro de todos

Estos materiales **se encuentran en nuestra vida cotidiana:** en edificios, transportes, infraestructuras, así como en numerosas aplicaciones industriales. **Sus prestaciones nos aportan confort y seguridad,** al mismo tiempo que responden a los retos de la construcción sostenible, de la gestión eficiente de los recursos y del cambio climático.

Fundada en Francia en 1665 y presente en España desde 1905, actualmente **Saint-Gobain** es una de las 100 empresas más innovadoras del mundo: el **25% de los productos que ofrecen hoy, no existían hace cinco años.**

Saint-Gobain España forma parte de los Países Mediterráneos del Grupo, junto con Italia, Portugal, Grecia, Marruecos y Argelia.

Cifra de negocio 2018
€41.774 M

Presencia en **67** países

Más de
180.000
empleados

Centros de I+D activos
8

Más de
+350
años de historia

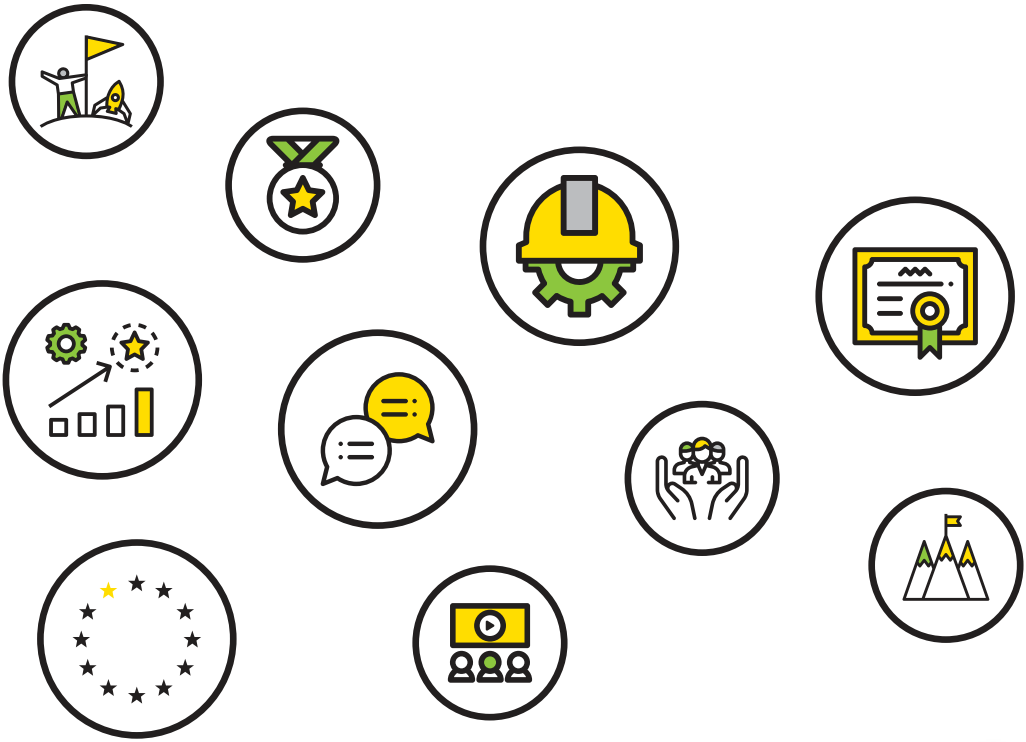
www.saint-gobain.es

CREAMOS ESPACIOS CONFORTABLES PARA VIVIR Y MEJORAR EL DÍA A DÍA

Campus

CLIMAVER

¡Demuestra que eres **un profesional de la instalación** de conductos CLIMAVER!



Nuevo servicio de asesoramiento del **Club CLIMAVER**

ISOVER SAINT-GOBAIN

CLIMAVER A1 APTA, CLIMAVER A2 APTA, CLIMAVER APTA, CLIMAVER A2 deco, CLIMAVER A2 neto, CLIMAVER A2 PLUS, CLIMAVER neto, CLIMAVER neto PRO, CLIMAVER PLUS R, CLIMAVER STAR, SISTEMA CLIMAVER METAL, MÉTODO DEL TRAMO RECTO, y todos los productos de la GAMA CLIMAVER, incluidos sus Sistemas de Montaje, Herramientas y Aplicaciones CLIMAVER son marcas registradas por SAINT-GOBAIN y, por tanto, su uso está rigurosamente prohibido.





Índice

1. CLIMAVER STAR 6
   1.1. Dimensiones y embalaje 6
   1.2. Características según normativa 7
   1.3. Certificados 8
   1.4. Eficiencia energética 8
   1.5. Estanqueidad 9
   1.6. Prestaciones acústicas 9
   1.7. Seguridad frente al fuego 10
   1.8. Garantía de calidad del aire interior 10
2. Aplicaciones 11
   2.1. Ejecución en obra. Facilidad de montaje 11
   2.2. Normativa. Condiciones de trabajo 11
   2.3. Recomendaciones del fabricante 12
3. Herramientas de trabajo 13
   3.1. Herramienta punto rojo 14
   3.2. Herramienta punto negro 14
   3.3. Herramientas Método Tramo Recto (M.T.R.) 14
   3.4. Regla Escuadra CLIMAVER 15
4. Accesorios CLIMAVER STAR 15
   4.1. Cola CLIMAVER STAR 15
   4.2. Cinta CLIMAVER STAR 16
   4.3. Cinta CLIMAVER neto 16
   4.4. PERFIVER H 16
5. Fundamentos de construcción de Conductos CLIMAVER STAR 17
   5.1. Trazado 17
   5.2. Corte 18
   5.3. Sellado 19
   5.4. Unión trasversal de conductos 19
6. Métodos de trabajo CLIMAVER STAR 20
   6.1. Método del Tramo Recto (M.T.R.) 21
   6.2. Método tradicional de tapas 23
7. Operaciones auxiliares 24
   7.1. Conexión a máquina 24
   7.2. Puertas de acceso 24
   7.3. Transiciones entre conductos de 40 mm a 25 mm espesor 25
8. Refuerzos CLIMAVER STAR 26
   8.1. Procedimiento 26
9. Soportaciones 28
   9.1. Requerimientos/generalidades 28
   9.2. Distancias recomendadas en soportaciones para tramos rectos 28
   9.3. Puntos de apoyo 29
   9.4. Soportación vertical 29
10. Tablas desarrollo paneles en tramos rectos en cm en función de las dimensiones de los lados del conducto (A/B) 30
   10.1. Tramo en una pieza 30
   10.2. Tramo en dos piezas 31

1. CLIMAVER STAR



CLIMAVER STAR es un panel rígido de lana mineral de alta densidad y espesor de 40 mm con una conductividad térmica de 0,032 W/m·K a 10 °C que lo hace apto para cumplir RITE en exteriores. La cara exterior está formada por un complejo de aluminio gofrado plastificado que actúa como barrera de vapor y proporciona la estanqueidad del conducto, a la vez que su tratamiento a los rayos ultravioletas lo hacen inalterable con el paso del tiempo. La cara interior del conducto se compone de un **tejido neto de alta resistencia mecánica para hacer frente a los ciclos de limpieza más exigentes y que aporta la mejor absorción acústica debido a la porosidad del mismo que permite disipar la energía acústica en el interior del conducto.**

1.1. Dimensiones y embalaje

CLIMAVER STAR se suministra en forma de paneles con las siguientes dimensiones y embalaje.

Dimensiones del panel (mm)		
Largo	**Ancho**	**Espesor**
3.000	1.210	40

Packaging		
m^2/ Palé	**m^2/ Camión**	**Número de piezas palé**
65,34	1.568	18

1.2. Características según normativa

En la siguiente tabla se recogen todas las características técnicas referidas en las normas de referencia: EN 13403, 13501-1, EN ISO 354, EN 12086, UN 12237 y RITE.

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma
λ_D	Conductividad térmica declarada en función de la temperatura		W/m·K (°C)	0,032 (10) 0,033 (20) 0,036 (40) 0,039 (60)	EN 12667 EN 12939
–	Reacción al fuego		Euroclase	B-s1, d0	EN 13501-1 EN 15715
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua de la lana mineral, μ		–	1	EN 12086
Z	Resistencia a la difusión de vapor de vapor de agua del revestimiento		m^2·h·Pa/mg	150	EN 12086
MV	Espesor de la capa de aire equivalente a la difusión del vapor de agua, Sd		m	100	EN 12086
DS	Estabilidad dimensional, $\Delta\varepsilon$		%	<1	EN 1604
–	Estanqueidad		Clase	D	UNE-EN 13403 EN 12237
–	Resistencia a la presión		Pa	800	UNE-EN 13403

Condiciones de trabajo: velocidad de aire de hasta 18 m/s y temperatura de aire de circulación de hasta 90°C.

Espesor (mm)	Coeficiente ponderado de absorción acústica, AW, α_ω	Clase de absorción acústica	Código de designación
EN 823	EN ISO 354 - EN ISO 11654	UNE EN ISO 11654	EN 14303
40	0,90 (1)	A	MW-EN 14303-T5-MV1

Ensayos acústicos con plénum: CTA 140003/REV. (1) Coeficiente ponderado de absorción acústica AW,α_w sin plenum 0,70 (40 mm espesor) CTA 140053/REV-2.

1.3. Certificados

CLIMAVER STAR posee los certificados CE y EUCEB. El marcado CE es una certificación de carácter obligatorio que declara que un producto es conforme a todas las normas aplicables en la UE.

La certificación EUCEB asegura que las lanas minerales aislantes amparadas por el certificado de referencia, se consideran "materiales no peligrosos desde el punto de vista de la salud", pues cumplen las condiciones físico-químicas de biosolubilidad establecidas en la Directiva 97/69/CEE, traspuesta al derecho español por O.M. de 10 de septiembre de 1998.

1.4. Eficiencia energética

Las instalaciones térmicas deben tener un consumo reducido de energía convencional, y como consecuencia, una producción limitada de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos. Para cumplir este objetivo se debe:

- Seleccionar sistemas y equipos de generación y transporte de alto rendimiento energético en cualquier condición de trabajo.
- Aislar térmicamente las redes de distribución de fluidos portadores.
- Dotar las instalaciones de sistemas de regulación y control para mantener las condiciones de diseño y ajustar consumos de energía.
- Recuperar la energía térmica de los fluidos que se evacuan al exterior.
- Emplear energías renovables para cubrir una parte de la demanda energética del edificio.

El Código técnico de la edificación, a través del DB HE y el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios) establece unas exigencias mínimas de rendimiento de las instalaciones térmicas.

El contenido del RITE afecta al diseño, dimensionado, ejecución, puesta en marcha, manejo, mantenimiento, uso e inspección de las instalaciones térmicas.

A nivel de las redes de conductos se traduce en unos requisitos mínimos de aislamiento térmico con el fin de disminuir las perdidas energéticas por transferencia de calor y de estanqueidad con el fin de limitar las fugas de aire en función del tipo de instalación y potencia de la misma.

Los paneles autoportantes CLIMAVER STAR cumplen la normativa actual del RITE al tener una conductividad térmica de material a 10 °C de 0,032 W/m·K.

1.5. Estanqueidad

El RITE especifica que “las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior” I.T.1.1.4.2.3.

CLIMAVER STAR posee clase “D” que garantiza la estanqueidad más alta definida por el RITE.



Pérdidas energéticas representadas por las fugas por clase de estanqueidad y según ejemplo

Clase de estanqueidad	Fugas autorizadas	% del caudal total representado por las fugas	Pérdidas energéticas equivalentes (12 horas)	Ahorro vs RITE
-	L/(s·m²)	%	kWh	%
B	0,37	5	10	0
D	0,004	0,5	1	90

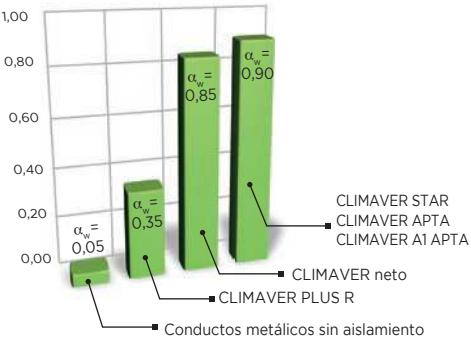
1.6. Prestaciones acústicas

La absorción acústica es una característica intrínseca de un material y corresponde a la capacidad de absorber la energía sonora y limitar la reverberación del sonido.

Según el RITE ”Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir las exigencias del documento DBHR-Protección frente al ruido del CTE que les afecten”.

CTE-DBHR-Protección frente al ruido: ”Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos” (Artículo 3.3.3.2.) acústica del ambiente”(Artículo 8.2.).

CLIMAVER STAR se presenta en el mercado HVAC, como el mejor panel autoportante en cuanto a absorción acústica, con coeficientes globales de absorción de hasta (α_w=0,9).



1.7. Seguridad frente al fuego

Todos los materiales que forman parte de una instalación de climatización, deben tener una clase de comportamiento al fuego, de acuerdo con el DB-SI del CTE.

Los conductos y sus aislamientos deben ser Euroclase B-s3-d0 como mínimo, certificada mediante ensayo normalizado en laboratorios acreditados por la administración como es preceptivo.

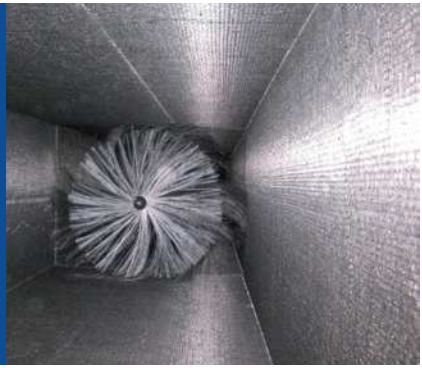
La clasificación de CLIMAVER STAR en cuanto a reacción al fuego es B-s1, d0 por lo que alcanza el mejor nivel de seguridad tanto respecto a la contribución al fuego como, a la toxicidad de los humos (s1), así como respecto a la producción de gotas o partículas incandescentes (d0).



1.8. Garantía de calidad del aire interior

CLIMAVER STAR asegura la resistencia mecánica necesaria para proceder a la higienización de los sistemas de climatización según la norma UNE 100012:2005, incluyendo los ensayos de limpieza más exigentes como son el cepillado y aire a presión sin provocar ningún deterioro y sin requerir de un tratamiento posterior de encapsulado del conducto.

La gama CLIMAVER, fabricada en lana inorgánica, no favorece ni es nutriente para la proliferación de microbios ni bacterias. Los conductos CLIMAVER STAR han superado los estándares de no proliferación microbiana de la norma europea de conductos no metálicos EN 13403. El moho inoculado no se extiende, la estructura no se deteriora y las juntas no se abren.



2. Aplicaciones



2.1. Ejecución en obra. Fácilidad de montaje

Al igual que toda la gama CLIMAVER, la solución CLIMAVER STAR, al poder ejecutarse *in situ*, facilita los tiempos de montaje y adaptabilidad. Así mismo, CLIMAVER STAR, como panel autoportante, minimiza el número de operaciones a realizar en instalaciones de exterior, permitiendo, de una manera sencilla, conformar un conducto con altas prestaciones térmicas, acústicas y de reacción al fuego siguiendo la misma filosofía de corte y montaje que el resto de productos de la gama CLIMAVER.

2.2. Normativa. Condiciones de trabajo

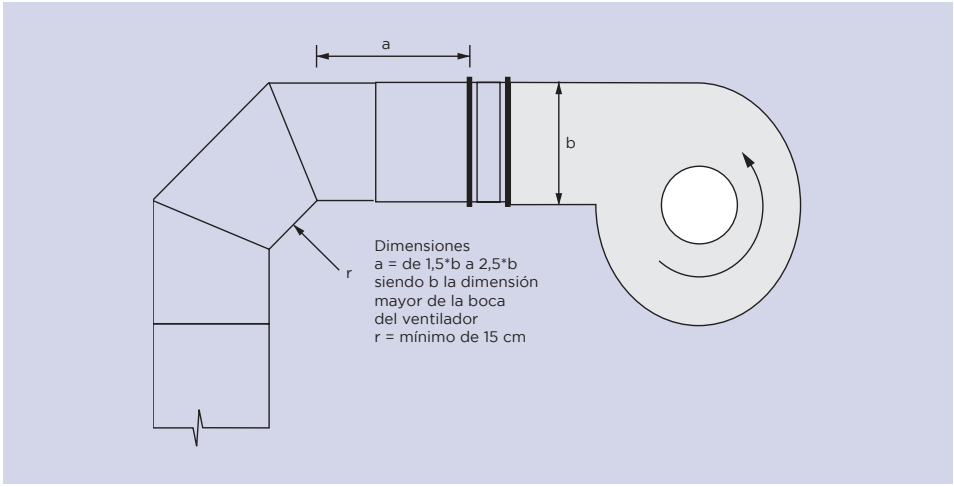
De acuerdo a EN-13403 no se recomienda el uso de conductos CLIMAVER STAR en los siguientes casos:

- Circulación del aire a temperaturas superiores a 90 °C en el interior del conducto.
- Temperatura máxima del ambiente 60 °C y temperatura mínima exterior de -30 °C.
- Transporte de sólidos y líquidos corrosivos.
- Conducciones enterradas sin protecciones adicionales.
- Ambientes saturados en cloro.

- Conductos de extracción de campanas, cabinas de humos (cocinas, laboratorios, industria, etc..).
- Conductos de sección superior a dos metros en uno de sus lados y presiones disponibles máximas superiores a 800 Pa como especifica la norma UNE-EN 13403.
- Humedad relativa del aire superior al 85%.

2.3. Recomendaciones del fabricante

- La salida del ventilador debe continuar en un tramo recto de longitud entre 1,5-2,5 veces la dimensión mayor de la boca del ventilador.
- Si se realizan reducciones tras la salida de la máquina deben tener una inclinación máxima de 15°.
- Si se realiza un codo a la salida de la máquina el sentido de circulación del aire será el mismo que el del giro de salida del ventilador.
- La conexión del equipo ha de ajustarse interponiendo un acoplamiento flexible para evitar la propagación de vibraciones.
- La conexión al equipo de climatización se realizará con PERFIVER H, con el fin de garantizar la estanqueidad y estabilidad de la instalación, pues la salida de la máquina es un punto crítico en regímenes de caudal y presión de la instalación.
- Colocar vierteaguas o tejadillos en aquellas zonas de conductos que por su grado de inclinación con respecto a la horizontal o escorrentía sean susceptibles de acumulaciones o balsas de agua.
- Crear soportaciones independientes o paralelas en altura a la red de conductos de manera que cada línea de impulsión o retorno del conducto sean independientes, y no se apoyen los conductos unos sobre otros.



3. Herramientas de trabajo



Herramientas de corte específicas: Para cortar paneles de 40 mm de espesor CLIMAVER STAR, el equipo de I+D de ISOVER ha desarrollado herramientas específicas que facilitan el corte y la conformación del conducto.

Nota: No son válidas las herramientas de CLIMAVER de 25 mm para cortar paneles de 40 mm de espesor, pero si es posible cortar con las herramientas de 40 mm paneles de 25 mm utilizando el taco adaptador para dicho espesor.

3.1. Herramienta punto rojo

Herramienta cuya misión principal es confeccionar el tramo recto. Realiza los cortes a media madera para plegar los lados del conducto a 90°.



Nota: También se emplea para la realización de solapa pasándola dos veces en vez de utilizar la herramienta azul.

Tenemos dos formas de proceder para dejar solapa en el tramo recto:

- Pasar la cuchilla roja en el último corte dos veces (4,5 cm + 4,5 cm = 9 cm con solapa).
- Pasar la cuchilla roja en el último corte y a continuación colocar el ancho de escuadra, (+3 cm) y cortar con el cuchillo. (4,5 cm + 3 cm = 7,5 cm con solapa).

3.2. Herramienta punto negro

Sirve para mecanizar los machos y hembras en los conductos CLIMAVER STAR. Generalmente se utiliza cuando la instalación requiere de secciones inferiores al ancho del panel, embocaduras, figuras por tapas, tramos rectos, etc...



3.3. Herramientas Método Tramo Recto (M.T.R.)

Herramientas de color verde que utilizamos para cortar y realizar figuras con ángulos a 22.5°.

- *Herramienta verde punto blanco*: Realiza un corte recto y preciso en la totalidad del espesor del panel.
- *Herramienta verde punto amarillo:* Realiza cortes en ángulo a 22,5° para confeccionar los giros a 45° de las figuras de la instalación.



3.4. Regla Escuadra CLIMAVER

Transporta al panel las secciones de los lados interiores del conducto. Está calibrada para poder cortar paneles de 25 mm y 40 mm de espesor.



4. Accesorios CLIMAVER STAR

Los accesorios que complementan el sistema CLIMAVER STAR están concebidos principalmente para garantizar la estanqueidad, facilitar el montaje al instalador y conseguir un acabado óptimo de la instalación.



4.1. Cola CLIMAVER STAR

Adhesivo de montaje sin disolventes diseñado para el sellado de conductos en ambientes exteriores para garantizar la estanqueidad del conducto. Se utiliza para trabajar con el Método del Tramo Recto M.T.R. y para sellar las fijaciones mecánicas que atraviesan el conducto, refuerzos, soportaciones...

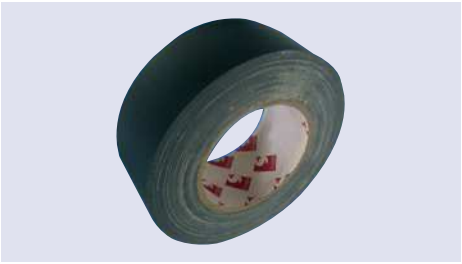
4.2. Cinta CLIMAVER STAR

Se utiliza para el sellado de las juntas longitudinales y perimetrales exteriores del conducto, es específica para exteriores, garantiza la estanqueidad e impermeabilidad del conducto y es la única que ISOVER, como fabricante de la solución CLIMAVER STAR, ha testado para dicho uso (se comercializa en rollos de 50 m de longitud y 75 mm de ancho).



4.3. Cinta CLIMAVER neto

Es la cinta estándar que se utiliza en todos los paneles de la gama CLIMAVER con tejido neto por el interior para garantizar la calidad del aire interior en uniones a elementos terminales y cortes por el interior del panel.



4.4. PERFIVER H

Es un accesorio que se utiliza principalmente para realizar uniones de conductos con elementos metálicos, como pueden ser máquinas, juntas elásticas, registros, elementos terminales, etc... También puede usarse en figuras y desarrollos, que así lo requieran, siendo de gran utilidad para el instalador cuando unimos dos partes de la instalación.



5. Fundamentos de construcción de Conductos CLIMAVER STAR



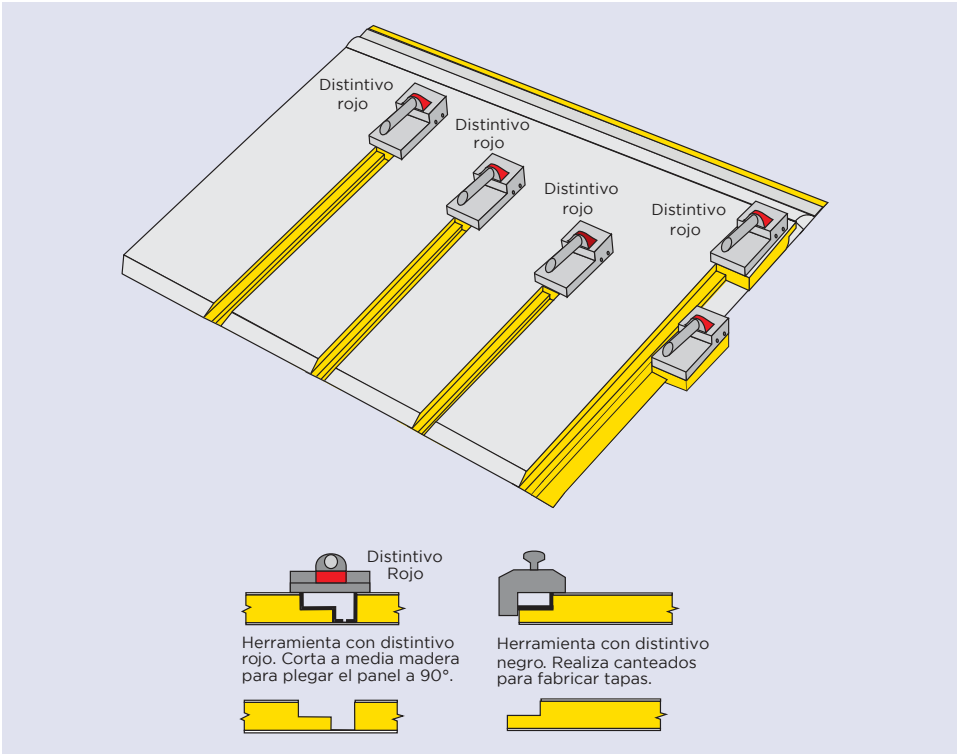
5.1. Trazado

Una vez conocidas las secciones y el tipo de elementos o figuras que confeccionan la red de conductos (tramo recto, codo, desvío, etc...), se trazan sobre el propio tramo recto las líneas a 22,5° que determinarán la figura en concreto, si vamos a trabajar por el Método del Tramo Recto, o bien si trabajamos por el Método tradicional de Tapas, marcamos sobre el panel con los marcadores CLIMAVER las diferentes piezas, que se cortarán y ensamblarán para obtener la figura en cuestión.

Nota: Los trazados que se desarrollan en este manual son específicos de las herramientas CLIMAVER para espesores de panel de 40 mm, es decir paneles CLIMAVER STAR y CLIMAVER APTA.

5.2. Corte

Para cortar los paneles autoportantes CLIMAVER, el equipo de ISOVER de I+D ha desarrollado un juego de herramientas específicas de corte que facilitan el mecanizado de los conductos. La *regla escuadra* está calibrada con las distancias de las cuchillas de manera que permite realizar un tramo recto directamente, en base a sus medidas interiores (AxB). Sin tener que descontar ni sumar ninguna media adicional y teniendo en cuenta exclusivamente las medidas interiores de los conductos (AxB), Además, CLIMAVER, como pionero del Método del Tramo Recto, ha desarrollado herramientas de corte específicas para cortar con ángulos a 22,5°.



Tenemos dos formas de proceder para dejar solapa en el tramo recto:

a) Pasar la cuchilla roja en el último corte dos veces (4,5 cm + 4,5 cm = 9 cm con solapa).

b) Pasar la cuchilla roja en el último corte y a continuación colocar el ancho de escuadra (+3 cm) y cortar con el cuchillo. (4,5 cm + 3 cm = 7,5 cm con solapa).

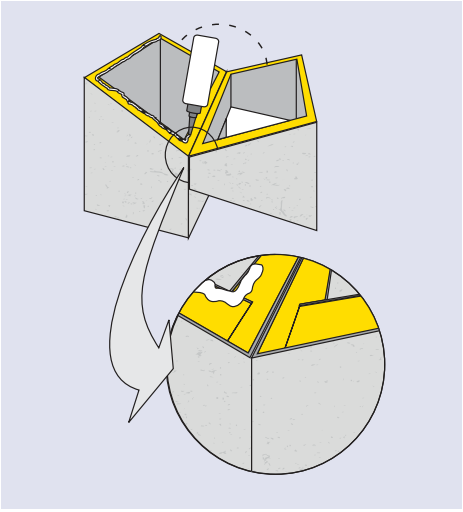
5.3. Sellado

Tramo recto: El sellado se realiza exclusivamente con grapas y cinta CLIMAVER STAR para confeccionar el conducto.

Método del Tramo Recto. Una vez fabricado el tramo recto y realizados los cortes a 22,5°, en cada una de las partes que forman la figura, se recomienda realizar un doble sellado.

Sellado interior: Se realiza con cola CLIMAVER STAR para la obtención de figuras, codos, derivaciones, etc... y consiste en aplicar un cordón perimetral sobre la superficie de lana de vidrio de las piezas a unir.

Sellado exterior: Se realiza igualmente con cola CLIMAVER STAR, y consiste en aplicar un cordón perimetral en la junta de unión de las partes de la figura por el exterior para garantizar la estanqueidad y evitar el filtrado de agua.



Una vez realizado el sellado interior y exterior se procede al encintado del perímetro exterior del conducto con la cinta CLIMAVER STAR por el perímetro exterior, repartiendo la superficie de adherencia entre las partes a unir.

5.4. Unión trasversal de conductos

La unión transversal de conductos se realiza colocando los dos tramos de conductos en un mismo plano, primeramente introduciendo el macho en la hembra y dejando la solapa del macho por el exterior de la hembra, de manera que podamos grapar y encintar posteriormente.

Nota: La manera más fácil de ejecutar esta operación con CLIMAVER STAR, dadas las secciones y peso de los conductos a unir en muchas ocasiones, sobre todo si trabajamos con conductos de más de una pieza (U + Tapa o L + L) es apoyar los conductos en el suelo en la vertical para poder trabajar y ensamblar los mismos con más facilidad.

6. Métodos de trabajo CLIMAVER STAR



Existen dos métodos de trabajo bien diferenciados para trabajar el sistema CLIMAVER STAR, el Método del Tramo Recto (M.T.R.) y el método tradicional de Tapas, Piezas o Tabicas. Ambos son válidos en el montaje de conductos CLIMAVER STAR, si se siguen las recomendaciones del fabricante.

Cada uno de estos métodos de trabajo tiene sus peculiaridades y se pueden utilizar a criterio del instalador en función de la complejidad o trazado de la instalación.

Con el Método del Tramo Recto se obtiene un mejor aprovechamiento del material, siendo necesaria la utilización de cola CLIMAVER STAR para garantizar la estanqueidad del conducto y la impermeabilización del mismo en cada una de las juntas que quedan, cuando conformamos figuras con ángulos a 45°.

El método tradicional de Tapas, por el contrario, crea las figuras a partir de patrones que se marcan sobre el panel y corresponden con cada uno de las partes de la misma figura. Su conformación sólo requiere de grapado y encintado de las mismas.

Nota: Se recomienda dejar solapas en laterales del conducto, zonas menos expuestas a posibles acumulaciones de agua como puede ser la cara superior.

6.1. Método del Tramo Recto (M.T.R.)

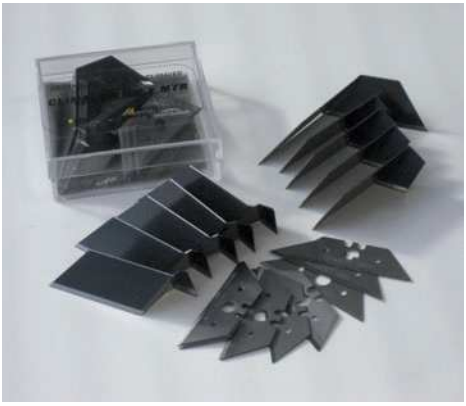
Método patentado por ISOVER, se basa en la creación de un tramo recto de dimensiones (AxB) y geometría cuadrada o rectangular valiéndonos de la *regla escuadra* CLIMAVER y la *herramienta de corte de punto rojo* a media madera y, a partir del mismo, crear las diferentes figuras que se suceden a lo largo de la instalación. Siempre con la misma filosofía de trabajo, realizando cortes a 22,5° con las *herramientas verdes* M.T.R., obteniendo salidas a 45° en la dirección del aire con mínimas pérdidas de carga. Si trabajamos con este método es de vital importancia garantizar la estanqueidad del conducto sellando interiormente y exteriormente las juntas de cada una de las partes que conformarán la figura final con cola CLIMAVER STAR y posteriormente con cinta CLIMAVER STAR.

- **Fabricación del tramo recto.** Para fabricar un tramo recto, utilizaremos la *regla escuadra* para transportar directamente las medidas interiores del conducto, (AxB), empleando para el corte la cuchilla de punto rojo. Para la obtención de la solapa que nos permita cerrar el conducto emplearemos la cuchilla de punto rojo pasando dos veces la misma, en el último corte o también podemos pasar la cuchilla roja y desde el corte que queda más a la derecha, colocar el ancho de escuadra, (+3 cm) y cortar directamente con el cuchillo.

Nota: En cubierta, es muy probable que tengamos que trabajar los conductos rectos a dos piezas, (U + Tapa) / (L + L), por las dimensiones de los mismos, por lo cual es de vital importancia tener en cuenta los desperdicios que se generan, con el fin de aprovechar los paneles al máximo. Para facilitar al instalador los desarrollos de panel en la confección de un tramo recto se han creado unas tablas que se muestran en las páginas finales de este manual (paginas 28 y 29).

Conocidas las medidas interiores del conducto de lado AXB ¿ Cuantos cm adicionales de panel necesitamos para la conformación del conducto?

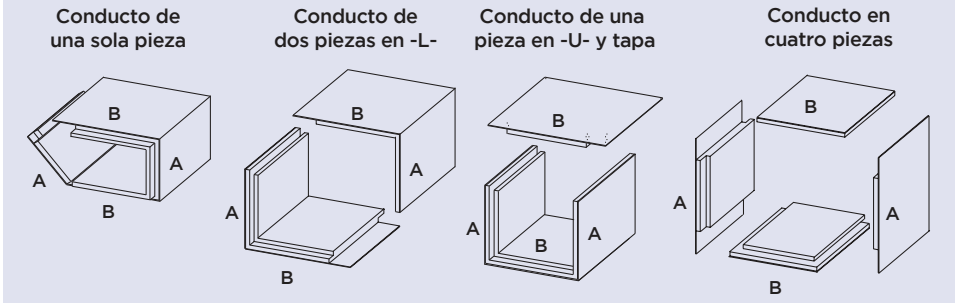
La cuchilla roja necesita 4,5 cm en cada corte, y la *regla escuadra* aporta (+2 cm) a la medida interior del conducto, que pierde cuando se pliegan los lados del conducto a 90°. A continuación se detallan las medidas adicionales al desarrollo interior de las cuatro caras de un conducto, en función del número de piezas a utilizar para confeccionar un tramo recto.



Medidas adicionales para conformación tramo recto medidas interiores (AXB)						
Según fabricación del conducto	**1º corte**	**2º corte**	**3º corte**	**4º corte**	**Total cm**	
Tramo recto 1 pieza	(4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 4,5 cm + 2 cm)	30,5	29*
Tramo recto 2 piezas (U +Tapa)	(4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 4,5 cm +2 cm)	35	32*
Tramo recto 2 piezas (L+L)	(4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 4,5cm + 2 cm)	(4,5 cm + 2 cm)	(4,5 cm + 4,5 cm + 2 cm)	35	32*
Tramo recto 4 Piezas	1º Pieza recta (+ 4 cm Medida interior)	2º Pieza recta (+ 4 cm Medida Interior)	1º Pieza con doble solapa (9 cm + 9 cm)	2º Pieza con doble solapa. (9 + 9 cm)	44	41*

*** Empleando ancho de escuadra.**

Nota: El total de la tabla puede variar 1,5 cm en tramo recto de una pieza y 3 cm en conductos de dos piezas y cuatro piezas en función de si pasamos la cuchilla roja dos veces para dejar solapa, o sólo una vez más el ancho de escuadra.
El Tramo recto a dos piezas se puede ejecutar de dos formas (U con solapa + tapa con solapa) o (U recta + Tapa con doble solapa), pero el desarrollo de panel y cortes es el mismo, sucede lo mismo cuando trabajamos en (L + L).



Fabricación de figuras

- Marcamos las líneas a 22, 5°.

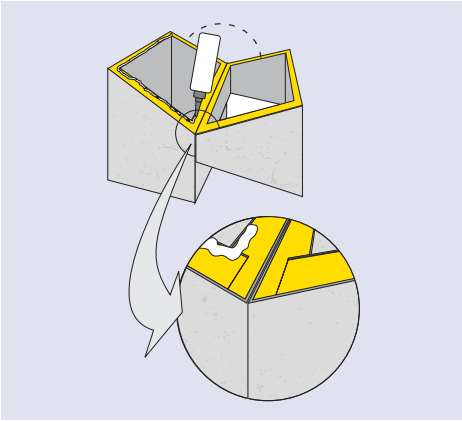
Si vamos a trabajar M.T.R, marcamos las líneas a 22,5° colocando la escuadra a 67,5° que es su ángulo complementario, en el plano que proceda, y las líneas rectas colocando la escuadra, a 90° en el otro plano.

Nota: Se aconseja marcar por ambos lados del conducto con la escuadra pues al tratarse por lo general de secciones de conductos grandes, una pequeña desviación de unos grados en un ángulo provoca grandes desfases en el corte de las partes que conforman la figura.

- Sellado de figuras CLIMAVER STAR.

El sellado de los conductos CLIMAVER STAR se debe ejecutar primeramente por el interior, encolando con Cola CLIMAVER STAR los cantos del conducto de cada una de las partes que confeccionan la figura y después, una vez conformada la figura, aplicaremos de nuevo por el exterior un cordón de cola CLIMAVER STAR para garantizar la estanqueidad del conducto. A continuación, sellamos por el exterior con cinta CLIMAVER STAR para garantizar la estanqueidad e impermeabilidad del conducto.

Nota: Podemos utilizar grapas antes de encintar para aproximar los cortes de cada una de las partes que conforman la figura, ya que el complejo exterior lo permite sin llegar a desgarrarse.



6.2. Método tradicional de tapas

Se basa en la obtención de figuras, a partir del marcado de cada una de las piezas que componen la figura en el panel. Generalmente, marcando por el interior del mismo con los marcadores CLIMAVER. El método general de proceder con CLIMAVER STAR, es realizar dos de las piezas rectas que cortamos a cuchillo, con la *herramienta verde de punto blanco* recta de CLIMAVER, con la medida interior del conducto (+ 4 cm), y a continuación, realizar las envolventes del conducto que llevarán solapa, pasando dos veces la cuchilla roja en una y otra dirección de la medida interior, con el fin de dejar siempre el escalón de la cuchilla pegado al interior del conducto o complejo neto.

7. Operaciones auxiliares



7.1. Conexión a máquina

La salida del equipo acondicionador hacia los conductos es uno de los puntos críticos de la instalación tanto por la velocidad, como por el caudal y presiones máximas de la instalación que se suceden en estos puntos.

Se debe tener en cuenta que la salida del ventilador debe continuar en tramo recto de longitud entre 1,5 y 2,5 veces la dimensión mayor de la boca del ventilador. Tendremos que prestar especial atención al tema de refuerzos en función de la presión y sección del conducto.

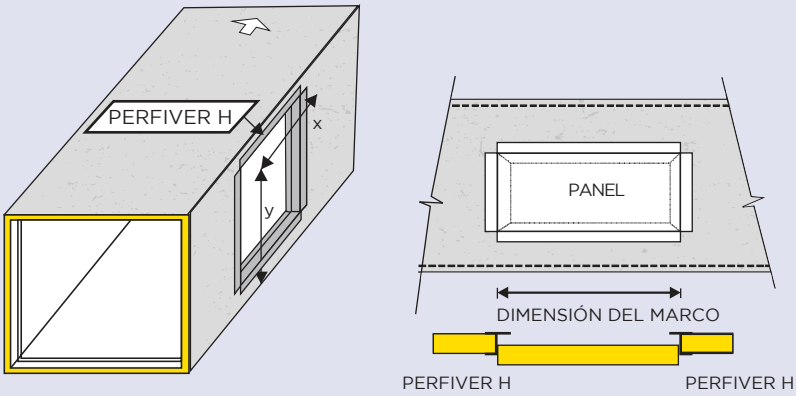
Se debe emplear perfil metálico PERFIVER H para realizar la conexión del conducto CLIMAVER STAR a la estructura de la máquina o loneta antivibratoria de la misma.

7.2. Puertas de acceso

Tanto la normativa UNE existente como el reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), señalan la necesidad de realizar puertas de acceso en los conductos para la inspección de las instalaciones.

El procedimiento para realizar una puerta de acceso es cortar con el cuchillo o la cuchilla verde de punto blanco una ventana de las dimensiones deseadas (AxB), a continuación se colocará perfil metálico PERFIVER H que se habrá cortado previamente a las dimensiones del marco. Para cortar los perfiles, y poder formar el marco con el que realizar la tapa de registro, se debe cortar en ángulo recto el perfil. Sobre ésta colocamos la tapa que hemos cortado previamente que encintamos con cinta CLIMAVER STAR, para garantizar la estanqueidad de la puerta y el conducto.

El perfil PERFIVER H no es de uso exclusivo al Sistema CLIMAVER METAL, sino que tiene aplicación para realización de puertas de acceso y conexiones a máquinas.



7.3. Transiciones entre conductos de 40 mm a 25 mm espesor

Para realizar la transición de dos conductos de distinto espesor no se requiere realizar ninguna figura adicional (reducción, tapa), basta exclusivamente con hacer el conducto de 25 mm con 1 cm más en cada uno de los lados que las dimensiones del CLIMAVER STAR para que encajen correctamente los machos y las hembras. A continuación, se grapan y se encintan para gantarizar la estanqueidad de la instalación.

Esta transición se recomienda hacerla en el interior del edificio.



8. Refuerzos CLIMAVER STAR



8.1. Procedimiento

La distancia entre refuerzos vendrá dada en función del **lado mayor del conducto** y **la presión máxima de trabajo disponible,** siempre con el objetivo de no alcanzar la deflexión máxima permitida, que es la centésima parte de la medida del lado mayor del conducto.

Para la instalación de CLIMAVER STAR, ISOVER recomienda el uso de refuerzos tipo marcos perimetrales continuos, siendo las distancias máximas del refuerzo las mismas para impulsión que para retorno (ver tabla de referencia en página 25).

La manera de proceder en la ejecución de los marcos perimetrales continuos es un carril perforado (1,2 mm / 2 mm de espesor), en función de la secciones y presiones máximas de trabajo de las climatizadoras, U.T.A, recuperadores, máquinas, etc... Es importante unir las esquinas de los marcos con escuadras y tornillería con el objeto de crear un marco continuo que soporte la presión de impulsión y retorno de la instalación.

Los marcos se colocarán por el exterior del conducto CLIMAVER STAR, y se fijarán al interior con tornillería tipo (tornillo cincado con cabeza hexagonal mínimo de largo 50 mm o similar), y por el interior se introducirán pletinas de dimensiones aproximadas: 150 mm x 70 mm y 2 mm de espesor o similar con el objeto de asegurar la fijación mecánica del marco perimetral al conducto. La distancia máxima entre pletinas será de 400 mm.

Todos las perforaciones serán objeto de sellado con la cola CLIMAVER STAR para evitar filtraciones de agua.

En las instalaciones de CLIMAVER STAR siempre que sea posible, se recomienda la colocación de los refuerzos perimetrales en las uniones macho y hembra.

Recomendaciones generales de refuerzos en tramo recto segun ensayo CETIAT

Tabla. Distancias máximas refuerzos perimetrales impulsión/retorno para tramos rectos.

Dimensión Interior lado A o B (mm)	Presión estática máxima			
	< 200 Pa	200 Pa - 400 Pa	401 Pa - 600 Pa	601 Pa - 800 Pa
menor de 500	–	–	–	–
500 a 599	–	–	1200 mm	600 mm
600 a 699	–	1200 mm	600 mm	600mm
700 a 799	1200 mm	1200 mm	600 mm	600 mm
800 a 999	1200 mm	600 mm	600 mm	600 mm
1.000 a 1.099	1200 mm	600 mm	600 mm	400 mm
1.100 a 1.399	600 mm	600 mm	400 mm	400 mm
1.400 a 2.000	600 mm	600 mm	400 mm	400 mm

Carril perforado 1,2 mm. Carril perforado 2,0 mm. – Sin refuerzo.

Recomendación

Siempre que sea posible, para la ejecución de refuerzos perimetrales se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Distancia máxima 1.200 mm: Refuerzos perimetrales en las uniones macho-hembra.
- Distancia máxima 600 mm: Refuerzos perimetrales en las uniones macho-hembra y en el centro de los conductos.
- Distancia máxima 400 mm: Refuerzos perimetrales en las uniones macho-hembra y dos refuerzos por conducto separados cada 400 mm.

Refuerzos en figuras

Las figuras que por su presión de trabajo o sección requieran de refuerzos, se ejecutarán en cada una de las partes que conforman la figura de manera que en estos puntos se verán incrementados los refuerzos repartiendo las cargas de trabajo.

En las embocaduras de máquina se recomienda debido a la forma y dimensiones de las mismas colocar un refuerzo perimetral en la mitad de la figura.

9. Soportaciones



9.1. Requerimientos/ generalidades

Soportar un conducto en cubierta requiere de una mayor exigencia que hacerlo por el interior del edificio, básicamente por dos razones, primero por tratarse de conductos de mayor sección y peso, pues en cubierta encontramos las salidas de las U.T.A. con su máximo caudal y presión, y segundo porque debemos hacer frente a los agentes climatológicos externos principalmente viento, agua y nieve. Por lo tanto se trata de dotar de una estructura o base de apoyo acorde a los conductos que discurren por cubierta para garantizar la solución.

La soportación en cubierta de CLIMAVER STAR, tendrá unos requerimientos similares a la utilizada en conductos metálicos y será la dirección facultativa de obra la que dictamine el procedimiento en cuestión.

9.2. Distancias recomendadas en soportaciones para tramos rectos

La distancia entre soportes vendrá determinada por la sección interior del lado mayor del conducto según la siguiente tabla:

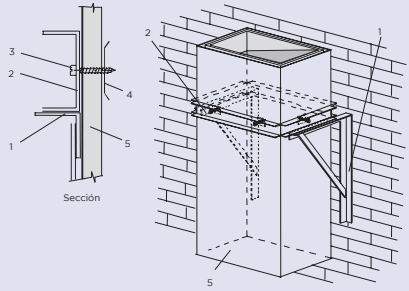
Dimensión interior (mm)	Distancia máxima (m)
< 800	1.8
800 - 2000	1.2

Las figuras deberán disponer de soportación propia.

Nota: Los refuerzos perimetrales si se ejecutan según las recomendaciones del fabricante podrán utilizarse como puntos de soportación.

9.3. Puntos de apoyo

En aquellas soportaciones en los que no coincida el punto de apoyo con un marco perimetral de refuerzo, se dotará al conducto de un sistema de apoyo, con el fin de repartir cargas y evitar que el complejo exterior quede marcado en ese punto. Por ejemplo, podemos utilizar un perfil en forma de L, de dimensiones 10 cm x 10 cm de ala y largo de 15 cm.



1. Ménsula soporte perfil L.
2. Abrazadera para instalación vertical construida por perfil L o U.
3. Tornillo rosca-chapa.
4. Arandela de 40 mm.
5. Conducto de lana de vidrio **CLIMAVER STAR.**

9.4. Soportación vertical

La soportación vertical de conductos CLIMAVER STAR que ISOVER recomienda, tiene los mismos requerimientos que presenta la soportación horizontal. Cuando el conducto se soporta sobre una pared vertical, el anclaje deberá coincidir con el refuerzo. El soporte se realizará con un perfil angular de 30 mm x 30 mm x 3 mm mínimo.

De no coincidir el refuerzo o no requerir la instalación de refuerzos se realizarán marcos perimetrales para fijar el conducto a los anclajes de la soportación vertical.



10. Tablas desarrollo de panel en tramos rectos

10.1. Tramo recto en una pieza

A/B	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
20	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
25	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	
30	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290		
35	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290			
40	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290				
45	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290					
50	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290						
55	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290							
60	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290								
65	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290									
70	210	220	230	240	250	260	270	280	290										
75	220	230	240	250	260	270	280	290											
80	230	240	250	260	270	280	290												
85	240	250	260	270	280	290													
90	250	260	270	280	290														
95	260	270	280	290															
100	270	280	290																
105	280	290																	
110	290																		

Desarrollo Panel CLIMAVER STAR conducto de una pieza en cm.

Nota: Se trata de medidas interiores. Se ha redondeado y sumado 30 cm más que el desarrollo de las 4 caras y la solapa se ha realizado pasando 1 vez la cuchilla roja + ancho de escuadra (4,5 cm + 3 cm).

10.2. Tramo recto en dos piezas

A/B	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
30	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492
35	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	4620	472	482	492	502
40	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	4120	422	432	442	452	462	4720	482	492	502	
45	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502		
50	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502			
55	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502				
60	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502					
65	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502						
70	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502							
75	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502								
80	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502									
85	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502										
90	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502											
95	422	432	442	452	462	472	482	492	502												
100	432	442	452	462	472	482	492	502													

Desarrollo panel CLIMAVER STAR en cm. CONDUCTO DE 2 PIEZAS U+ Tapa L+ L

Nota: Se trata de medidas interiores. Se ha redondeado y sumado 32 cm más que el desarrollo de las 4 caras y la solapa/solapas se han realizado pasando una vez la cuchilla roja + ancho de escuadra (4,5 cm + 3 cm).





CLIMAVER STAR

Conductos Autoportantes CLIMAVER para exterior

Panel rígido de Lana de Vidrio ISOVER de alta densidad para uso en exteriores. Es un panel revestido por la cara exterior de un revestimiento de aluminio gofrado plastificado con barrera de vapor absoluta, impermeable con protección ultravioleta, y adherido al panel de Lana Mineral mediante un sistema de pegado resistente a ambientes exteriores; y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica. Por sus excelentes prestaciones en cuanto a aislamiento térmico y acústico, ***CLIMAVER STAR*** es la solución adecuada para la instalación de redes de conductos autoportantes de distribución de aire en las instalaciones térmicas de Climatización en el exterior de los edificios.

RITE Propiedades técnicas

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma
λ_D	Conductividad termica declarada en función de la temperatura		W/m·K (°C)	0,032 (10) 0,033 (20) 0,036 (40) 0,039 (60)	EN 12667 EN 12939
—	Reacción al fuego		Euroclase	B-s1, d0	EN 13501-1 EN 15715
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua de la lana mineral, μ		—	1	EN 12086
Z	Resistencia a la difusión de vapor de vapor de agua del revestimiento		m²•h•Pa/mg	150	EN 12086
MV	Espesor de la capa de aire equivalente a la difusión del vapor de agua, Sd		m	100	EN 12086
DS	Estabilidad dimensional Δε		%	< 1	EN 1604
—	Estanquidad		Clase	D	UNE-EN 13403 EN 12237
—	Resistencia a la presión		Pa	800	UNE-EN 13403

Condiciones de trabajo: velocidad de aire de hasta 18 m/s y temperatura de aire de circulación de hasta 90°C.

Espesor d (mm)	Coeficiente ponderado de absorción acústica, AW, α_w	Clase de absorción acústica	Código de designación
EN 823	EN ISO 354 EN ISO 11654	UNE EN ISO 11654	EN 14303
40	0,90(1)	A	MW-EN 14303-T5-MV1

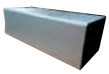
Ensayos acústicos con plénum: CTA 140003/REV. (1) Coeficiente ponderado de absorción acústica AW, α_w sin plenum 0,70 (40mm espesor) CTA 140053/REV-2 y α_w sin plenum 0,90 (50 mm espesor) CTA 140045/REV-2.

	Frecuencia (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Espesor d, mm	Coeficiente práctico de absorción acústica, α_P EN ISO 354 / EN ISO 11654					
40	0,40	0,70	0,85	0,85	0,90	1,00
Sección, S mm²	Atenuación acústica, en un tramo recto, ΔL (DB/m)*					
200x200	5,82	12,75	16,73	16,73	18,12	21,00
300x400	3,40	7,43	9,76	9,76	10,57	12,25
400x700	2,29	5,01	6,57	6,57	7,12	8,25

*Estimación mediante la fórmula: $\Delta L = 1{,}05 \cdot \alpha_p^{1{,}4} \cdot \frac{P}{S}$; (P = perímetro)

para potencia sonora de un ventilador con un caudal de 20000 m³/h, pérdida de carga 15mm ca.

Presentación



Espesor d (mm)	Largo l (m)	Ancho b (m)	m²/palé	m²/camión
40	3,00	1,21	65,34	1.568,16

Ventajas

- Resistente a la intemperie. Ensayo de envejecimiento por ciclos climáticos basado en la norma ISO 9142 sección D3 superado con éxito.
- Válido para la aplicación directa en el exterior de edificios.
- Elevados rendimientos térmicos.
- Máxima clase de estanqueidad definida por el RITE.
- Óptima calidad del ambiente acústico.
- Resistencia a métodos de limpieza más agresivos, UNE 100012.
- Instalación más fácil y rápida. Máxima eficiencia en obra.
- Continuidad en las uniones gracias al exclusivo machihembrado de los paneles.
- No proliferación de mohos y bacterias, EN 13403.
- Producto sostenible. 100% reciclable. Material reciclado > 50%.

Certificados

Guía de instalación

Consultar Manual de Montaje de conductos ***CLIMAVER***.
Información adicional disponible en: **www.isover.es**

www.isover.es
ISOVERblog.es
@ISOVERes
ISOVERaislamiento
ISOVERaislamiento
ISOVERes
ISOVER Aislamiento
ISOVER Aislamiento

ISOVER SAINT-GOBAIN



Accesorios CLIMAVER STAR

Cinta CLIMAVER STAR

Cinta de aluminio gofrado en base acrílica de 75 mm de ancho y 305 micras de espesor para la realización de conductos autoportantes ***CLIMAVER*** en exteriores de edificios. Asegura la estanqueidad del conducto. y una perfecta y permanente adhesión de la cinta al conducto.



Presentación
Rollo de aluminio puro de 305 micras de espesor, 75 mm de ancho y 50 m de largo.
Temperatura de servicio de -70° C a 149° C.

Cola CLIMAVER STAR

Adhesivo de montaje sin disolventes, rápido y fuerte. Especialmente concebido para la unión de lana de vidrio.
Sin olor, no tóxico y no inflamable para su aplicación en el sellado de las uniones interiores en la realización de figuras en ***CLIMAVER STAR*** en instalaciones exteriores.



Presentación
Cartuchos de 300 ml.
En cajas de 12 cartuchos.

Notas

CLIMAVER STAR®

bajo las estrellas

Apto para uso en exteriores

Panel rígido de Lana de Vidrio ISOVER de alta densidad.
Cumple los requisitos establecidos por el RITE.

ISOVER
SAINT-GOBAIN

SAINT-GOBAIN

SAINT-GOBAIN ISOVER IBÉRICA, S.L.

Avda. del Vidrio, s/n
Azuqueca de Henares
19200 Guadalajara • España

Sede Social
C/ Príncipe de Vergara, 132
28002 Madrid • España

isover.es@saint-gobain.com
+34 901 33 22 11 • **www.isover.es**
www.isover-aislamiento-tecnico.es

ISOVER Aislamiento
@ISOVERes
ISOVERaislamiento
ISOVERaislamiento

CL-ES-INS-JUL-2019-001

PVP: 8,60 €