



D

Segunda parte

Ejemplos de implantaciones de instalaciones de
climatización en edificios

Conductos y tuberías para climatización

Joan Lluís Fumadó

INDICE

Diapositiva

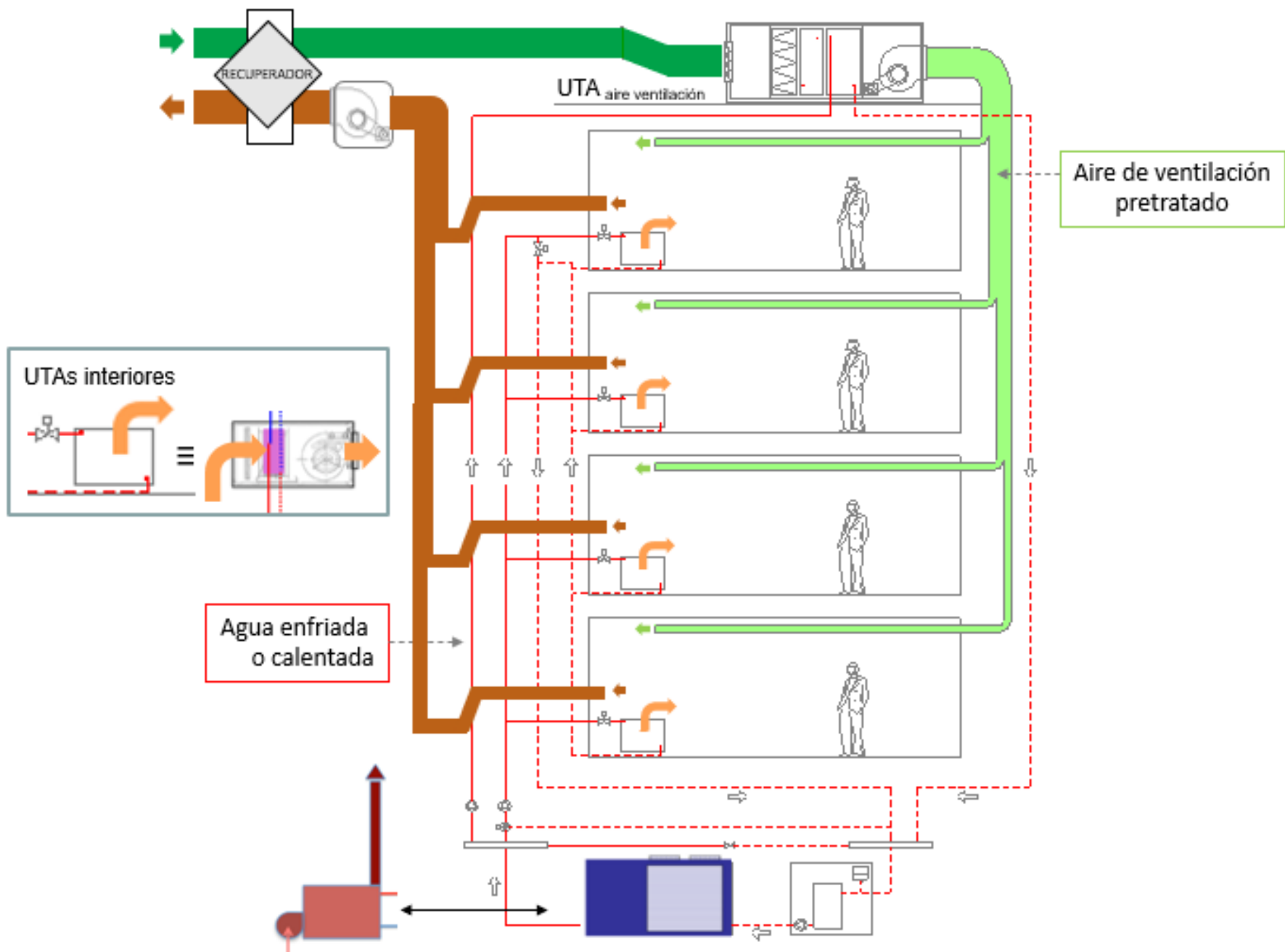
EJEMPLOS DE IMPLANTACIÓN DE CONDUCTOS Y TUBERIAS PARA CLIMATIZACIÓN

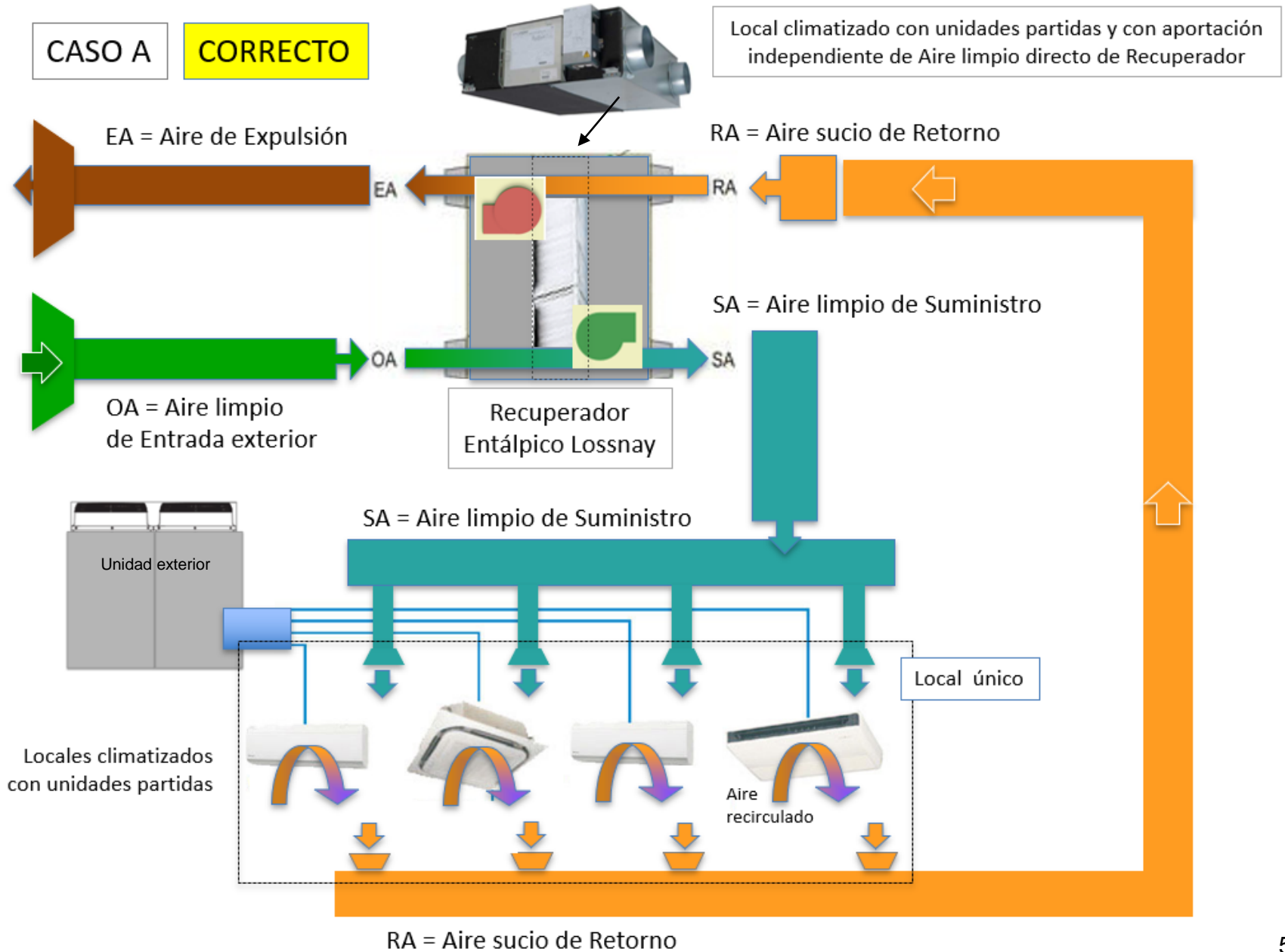
	4
• Conductos y tuberías. Sistema mixto Aire-Agua. Ventilación mecánica con recuperador de calor..	
• Conductos y tuberías. Sistema mixto Aire-Refrigerante. Ventilación mecánica con recuperador de calor	5, 6
• Redes de distribución: Tuberías Conductos	7
• Tipos de conductos según sus prestaciones	8
• Ducto o cassette. ¿Cuál elegir?	9
• Conductos de aire de distintos materiales	10
• Trazados de conductos metálicos, de fibra y termoplásticos	11
• Conductos y Accesorios de fibra Aislamiento térmico de las redes de conductos	12 a 14
• Conductos metálicos y su aislamiento	15
• Conductos y Accesorios termoplásticos	16,17
• Ajuste del caudal de aire en conductos termoplásticos	18
• Conductos textiles	19, 20
• Conducto textil conectado a conducto metálico	21
• Conducto textil sin presión de aire, (fuera de servicio)	22, 23
• Exterior del local con conducto textil	24
• Conductos bajo forjado, vistos	25
• Conductos sobre forjado, ocultos (discurriendo por desván), conexiones atraviesan forjado	26
• Recuperador de calor	27
• Criterios de predimensionado de conductos	28
• Aplicaciones de la fórmula de continuidad	29
• Ventilación según HE 2 RITE 2007	30
• Recorte en conducto a falta de registro	31
• Impulsión por conductos; retorno por plenum, sin aportación de aire de ventilación	
Impulsión y retorno por conductos, sin aportación de aire de ventilación	32
• Impulsión de aire directamente en la zona ocupada, a baja velocidad y con reducido ΔT	33
• Distribuciones de aires de climatización	34, 35

INDICE (continuación)

Diapositiva

- **Suelos radiantes por agua 36**
- **Suelos y paredes radiantes por agua 37**
- **Techos y paredes radiantes por agua, mediante tuberías incorporadas a paneles de cartón yeso 38**
- **Colectores de distribución para circuitos de agua 39**
- **Armario de regulación de suelo radiante, fluido caloportador: agua 40, 41**
- **Pantallas acústicas 42, 43**
- **Encapsulamiento acústico 44**
- **Control y regulación en UTA 45**
- **Controles en UTA 46**

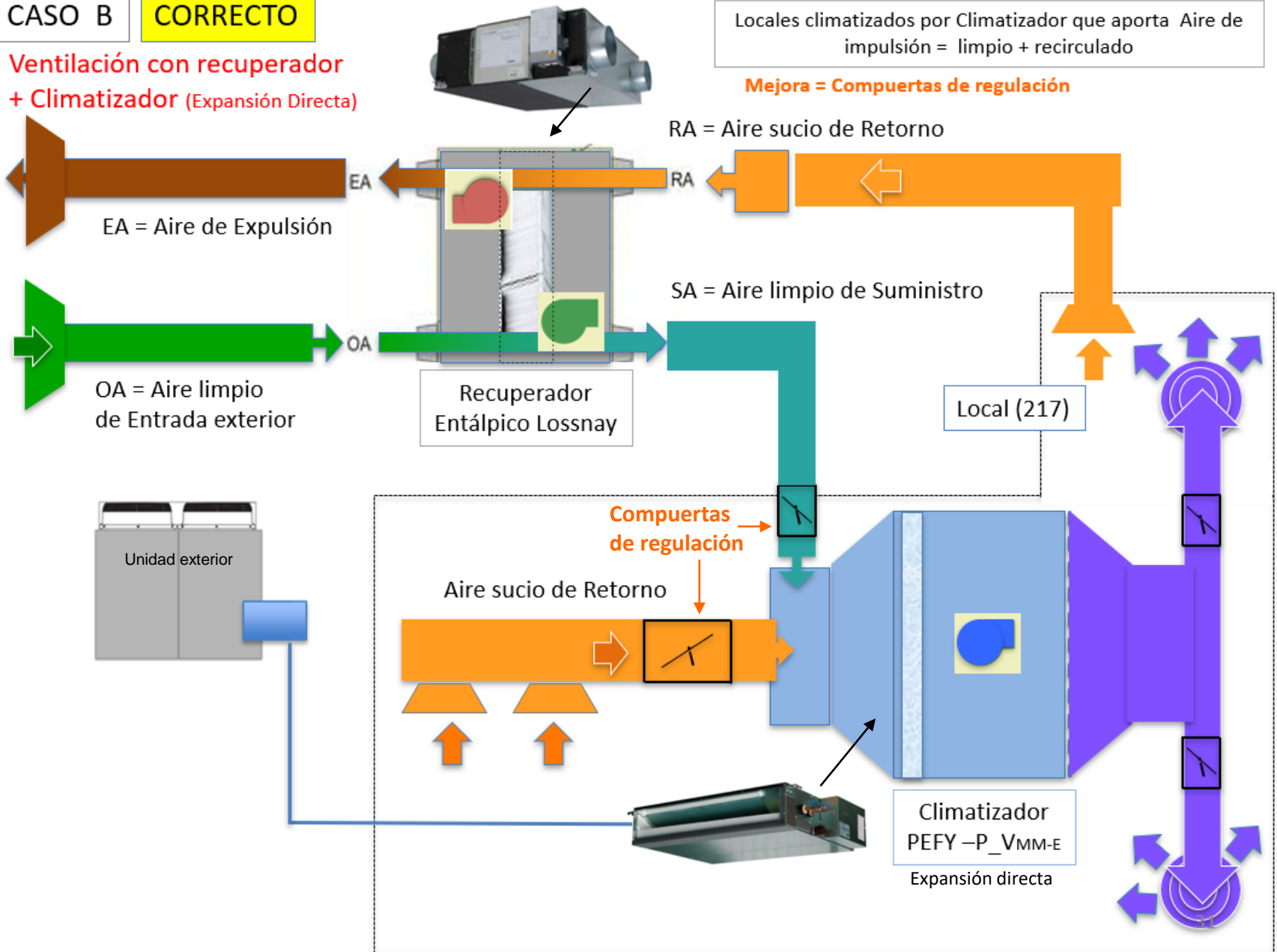




CASO B

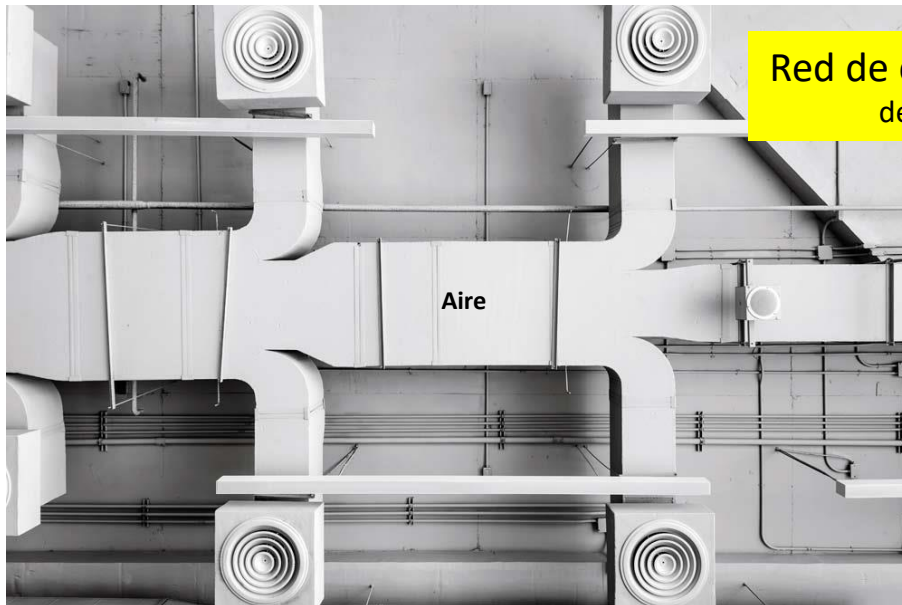
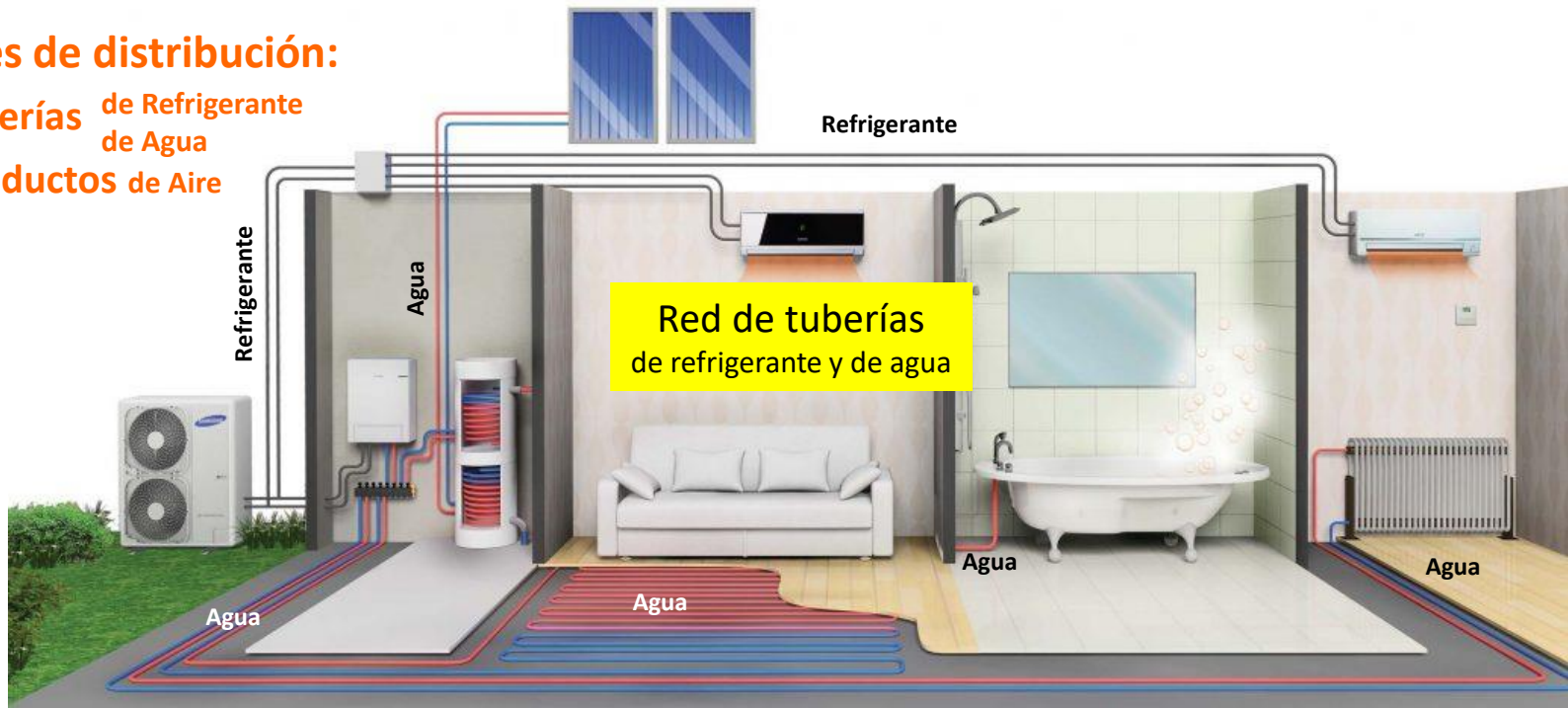
CORRECTO

Ventilación con recuperador + Climatizador (Expansión Directa)



Redes de distribución:

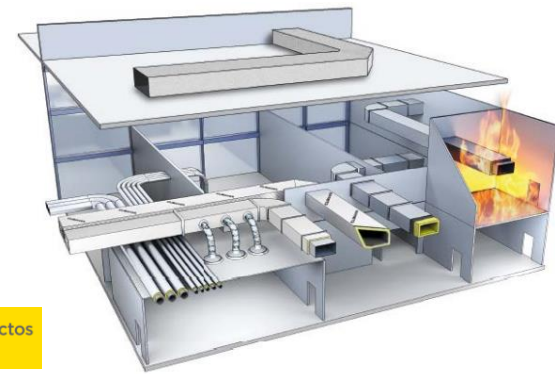
- **Tuberías** de Refrigerante de Agua
- **Conductos** de Aire



Red de conductos de aire



Tipos de conductos según sus prestaciones



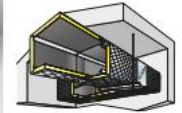
ISOVER
Manual de Conductos
CLIMAVER®

Solución para exteriores CLIMAVER®
• CLIMAVER® STAR (pág. 122)



Conductos Autoportantes CLIMAVER®

- CLIMAVER® A1 APTA (pág. 126)
- CLIMAVER® A2 APTA (pág. 127)
- CLIMAVER® A2 neto (pág. 128)
- CLIMAVER® A2 deco (pág. 129)
- CLIMAVER® A2 PLUS (pág. 130)
- CLIMAVER® Plus® R (pág. 124)
- CLIMAVER® APTA (pág. 125)



Conductos Flexibles FLEXIVER

- Flexiver Clima (pág. 147)
- Flexiver D (pág. 147)



Conductos Resistentes al Fuego (EI) U Protect

- ULTIMATE U Protect Slab 4.0 / 4.0 Alu1 (Black) (pág. 143)
- ULTIMATE U Protect Wired Mat 4.0 / 4.0 Alu1 (Black) (pág. 144)



Aislamiento de Tuberías CLIMPIPE

- CLIMPIPE Section Alu2 (pág. 146)



Aislamiento por el Exterior de Conductos CLIMCOVER

- CLIMCOVER Roll Alu3 (pág. 138)
- CLIMCOVER Roll Alu2 (30) (pág. 149)
- IBER COVER (pág. 140)
- CLIMCOVER LAMELA MAT (pág. 141)



Aislamiento por el Interior de Conductos CLIMLINER

- CLIMLINER Roll G1 (pág. 142)



DUCTO O CASSETTE ¿CUAL ELEGIR?



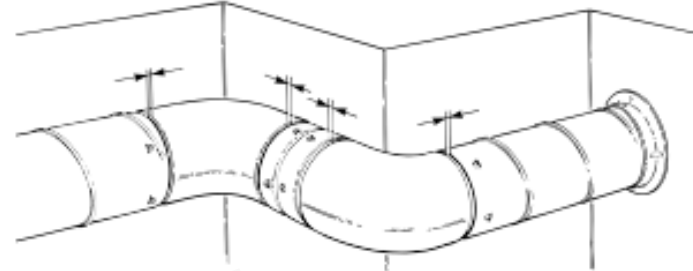
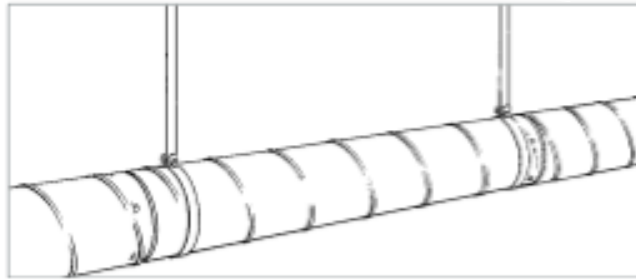
Hay que garantizar la aportación de aire limpio → Ducto siempre, como mínimo



Ducto = Conducto

Conductos de aire de distintos materiales

- **Conductos y Accesorios Metálicos**

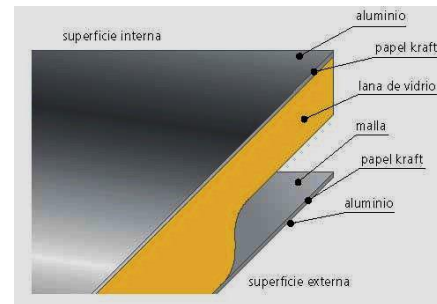


- **Conducto metálico aislado con fibra**

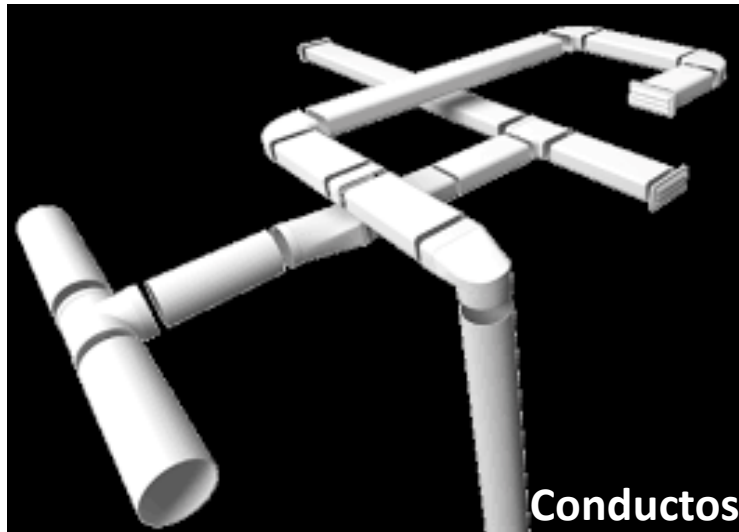
- **Conductos y Accesorios de fibra**



WESTERFORM. TUBO FLEXIBLE AISLADO GALVANIZADO/INOXIDABLE CIRCULAR DE ACERO DE DOBLE PARED.



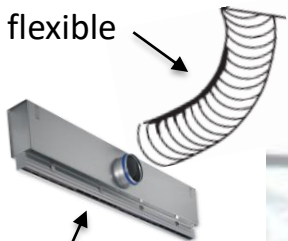
Trazados de conductos metálicos, de fibra y termoplásticos



Conductos y Accesorios de fibra

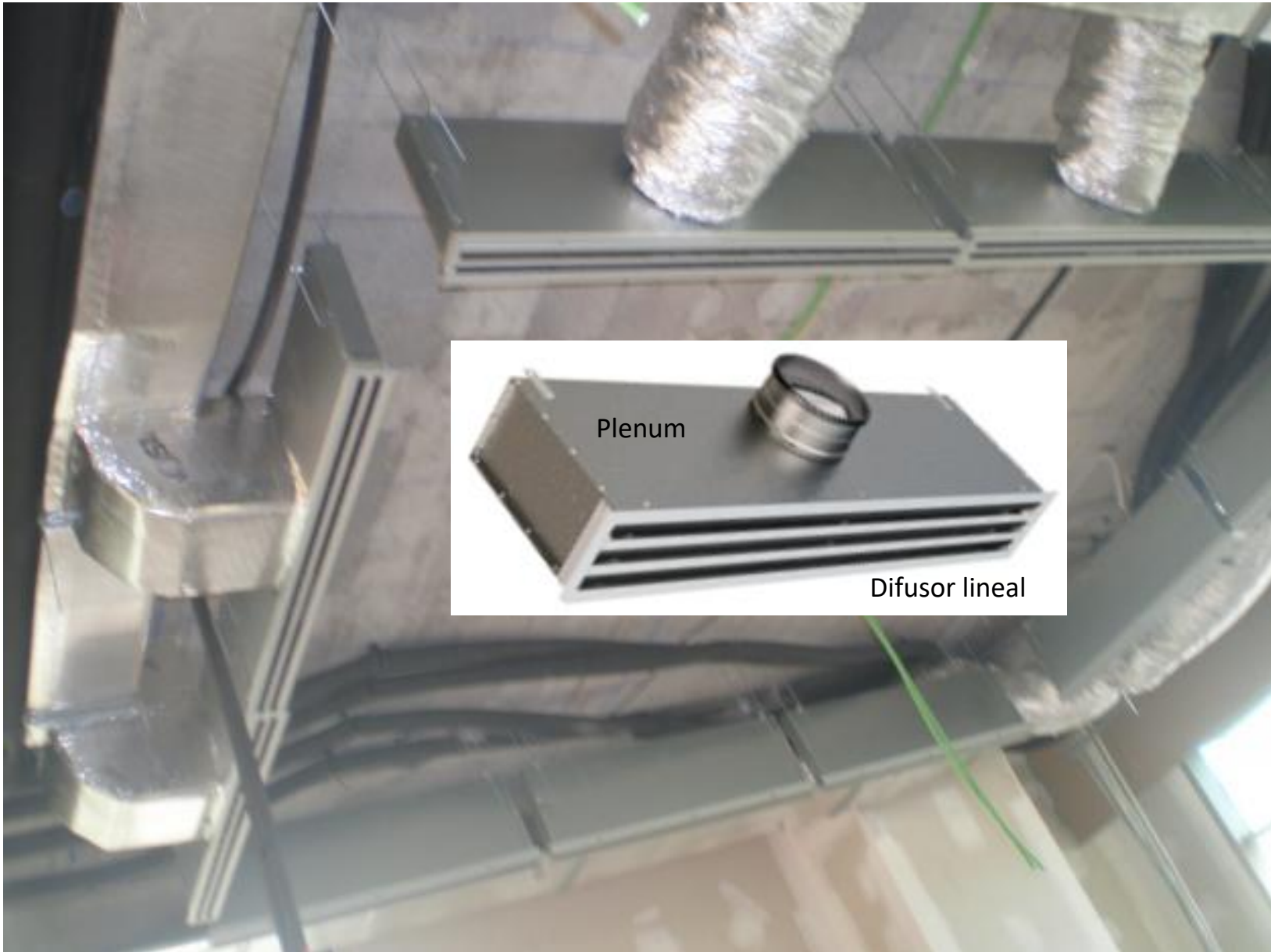


Conexión conducto flexible



Plenum para Difusor lineal

Conductos y Accesorios de fibra



Aislamiento térmico de las redes de conductos

• Para superficies de sección circular:

$$d = D \left[\text{EXP} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D+2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde:

λ_{ref} : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10°C.

λ : conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K).

d_{ref} : espesor mínimo de referencia, en mm.

d : espesor mínimo del material empleado, en mm.

D : diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm.

\ln : logaritmo neperiano (base 2,7183%).

EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

- Las redes de retorno se aislarán cuando discurren por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.
- A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.
- Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.
- Quando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.
- Los componentes que vengán aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

Exigencia de eficiencia energética

IT 1.2.4.2.2. Aislamiento térmico de redes de conductos

- Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea superior al 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.
- Quando la potencia térmica nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de la tabla 1.2.4.2.5. Para potencias superiores a 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son superiores a las indicadas anteriormente.

a) para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m·K), serán los siguientes:

En Interiores (mm)	En exteriores (mm)
30	50

b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2. Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m·K)}$ a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

• Para superficies planas:

$$d = D_{ref} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \right)$$

Ejemplo pérdidas Energéticas para caso real

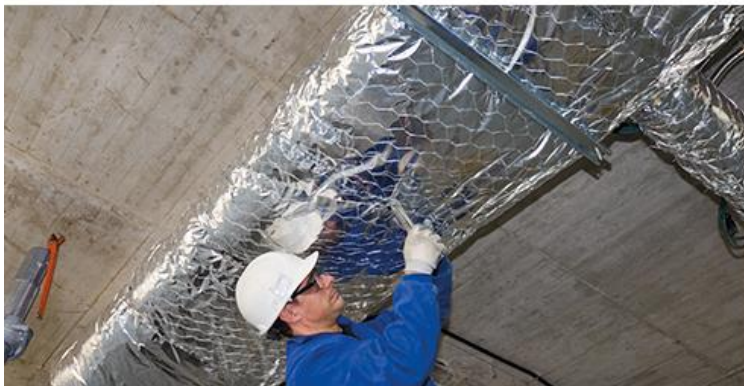
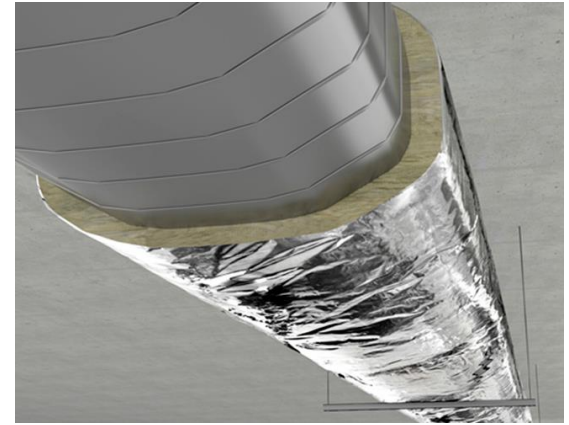
Conducto: Chapa Galvanizada 600/300 mm de 500 ML.
Temperatura aire interior conducto: 16°.
Temperatura ambiente: 28° 50% HR.
Velocidad Aire: 8 m/sg.
Condiciones de funcionamiento: 12h/día, 365 días/año.
Costo estimado: 0,18 €/Kwh.

Propiedades	Unidades	Chapa sin aislar	Aislamiento Min. RITE Interior Edificios	Chapa + CLIMLINER	Chapa + CLIMLINER	Chapa + IBERCOVER	Chapa + CLIMCOVER	Chapa + CLIMCOVER	Chapa + CLIMCOVER	Chapa + ELASTÓMERO	Chapa + ELASTÓMERO
Conductividad	W/mK	0,16	0,04	0,32	0,32	0,04	0,035	0,035	0,035	0,033	0,033
Espesor	mm	0,5	30	25	40	50	30	45	10	25	25
Flujo de calor	W	52200	11742	11108	7945	8256	10458	7830	20063	11610	11610
Pérdidas energéticas	Kwh	457272	102860	97306	69598	72323	91612	68591	175752	101704	101704
Ahorro vs sin aislamiento	%	0%	78%	79%	85%	84%	80%	85%	62%	78%	78%
Ahorro pérdidas energéticas con respecto a RITE	€	No cumple RITE	0	1.000	5.987	5.497	2.025	6.168	No cumple RITE*	208	208
Cumple RITE	Si/No	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI

* con este aislamiento en este espesor se generarían 13.000 € de pérdidas energéticas anuales con respecto al mínimo exigido por el RITE en este caso

Conductos metálicos y su aislamiento

Los conductos de chapa metálica permiten fácilmente la transmisión de calor entre el aire que transportan y el ambiente por el que transcurre su trazado. En la mayoría de casos, deben evitarse las pérdidas o ganancias térmicas, así como las condensaciones del vapor en sus paredes frías, por ello, los conductos metálicos, habitualmente se aíslan térmicamente y se les aplican barreras de vapor a sus caras calientes (si existe riesgo de condensación).



Conductos y Accesorios termoplásticos

TERMOPLÁSTICO
PURE SAFEFIX



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Resistencia al fuego según UNE EN 13501-1:2002	Auto extingible B-s2, d0
Máxima temperatura soportada	+ 80°C
Conductividad térmica *	0.0544 - 0.0662 W/m.k
Estanqueidad según UNE EN 12273	Clase D
Propiedades conducto	Antiestático y Antibacteriano

Además, por su neutralidad y por ser auto extingible -clase VO según procedimiento UL94- es totalmente seguro en caso de incendios. Al no prender fuego y no gotear se puede colocar junto con otros sistemas ya instalados tales como redes de electricidad o agua.

SISTEMA 150	SISTEMA 125	SISTEMA 100
DIMENSIONES (mm)		
S = 0,0176 m ² Ø 150	S = 0,0123 m ² Ø 125	S = 0,0078 m ² Ø 100
S = 0,0162 m ² 180x90 Proporción b/h = 2	S = 0,0121 m ² 220x55 Proporción b/h = 4	S = 0,00605 m ² 110x55 Proporción b/h = 2
CAUDAL (m³/h)		

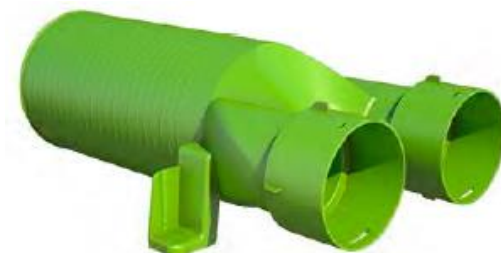
máximo*	240 253,44 m ³ /h (0,18·0,09)m ² · 4 m/s · 3.600 s/h = 233,28 m ³ /h 158,4 m ³ /h	180 174,24 m ³ /h (0,11·0,055)m ² · 4 m/s · 3.600 s/h = 87,12 m ³ /h 108,9 m ³ /h	90 112,32 m ³ /h (0,11·0,055)m ² · 2,5 m/s · 3.600 s/h = 54,45 m ³ /h 70,2 m ³ /h
mínimo**	150 145,8 m ³ /h (0,18·0,09)m ² · 2,5 m/s · 3.600 s/h = 145,8 m ³ /h	100 54,45 m ³ /h (0,11·0,055)m ² · 2,5 m/s · 3.600 s/h = 54,45 m ³ /h	50

* Velocidad del aire máxima es 4 m/s.

** Velocidad del aire mínima es 2,5 m/s.

- * Para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m·K), los espesores mínimos de aislamiento serán: En Interiores (30 mm)
Para materiales de conductividad térmica distinta se aplicarán espesores de equivalencia En exteriores (50 mm)

Conductos y Accesorios termoplásticos



Ajuste del caudal de aire en conductos termoplásticos

REGULAIR es un dispositivo integrado para medir y ajustar el flujo de aire de ventilación mecánica.

Consiste en una turbina de medición, una lanceta de color y una escala graduada obtenida en el cuerpo transparente para la lectura inmediata del caudal en m³/h.

El producto se completa con una válvula de control ajustable con un destornillador y 4 clips de fijación que permiten un ajuste firme a lo largo del conducto corrugado DN 75.

- ✓ Medidor de flujo de turbina de aire para conductos DN75 con una incertidumbre de medición inferior al 10% y en cumplimiento con la norma EN 12599: 2012.
- ✓ Pérdidas de carga inferiores a 1 Pa con un caudal de 30 m³/h.
- ✓ Escala graduada de 0 a 40 mc / hy con válvula de mariposa de control de flujo integrada.
- ✓ Equipado con clips de fijación rápida.



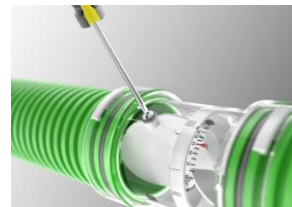
FUNCIONAMIENTO

REGULAIR se puede instalar fácilmente directamente a lo largo del conducto de ventilación DN 75. Utiliza un método de medición de turbina mecánica innovador y patentado. Dentro de REGULAIR hay una turbina de 8 palas equipada con un resorte de contraste torsional calibrado. Cuando la turbina es golpeada por el flujo de aire que fluye en el conducto, genera un momento angular, proporcional al flujo, equilibrado por la acción del resorte. El resultado es un desplazamiento de la turbina desde la posición de reposo a una nueva posición de equilibrio, proporcional al caudal que fluye en el conducto. En la turbina se obtiene una lanceta que da una lectura inmediata en m³/h del flujo de aire que fluye en el conducto.

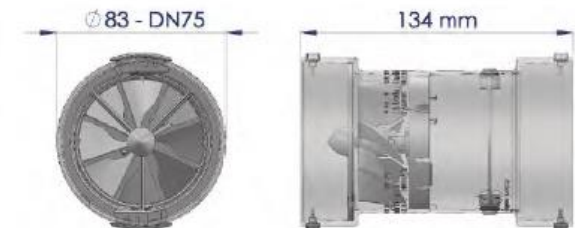


REGULAIR se instala de manera permanente a lo largo de los conductos DN 75, para leer rápidamente el flujo de aire y facilitar el ajuste y el balanceo de la red de aire. El instrumento se instala tanto en la entrada como en los conductos de extracción (1 REGULAIR para cada ramal del conducto DN 75), se puede instalar tanto horizontal como verticalmente. Está específicamente diseñado para sistemas de ventilación mecánica de recuperación controlada.

Energía y para cumplir con los requisitos de la norma EN 12599: 2012 "Ventilación para edificios. Procedimientos de prueba y métodos de medición para el control de los sistemas de ventilación y aire acondicionado" REGULAIR está diseñado para poder ajustarse en cualquier punto el caudal correcto independientemente de las pérdidas de carga del propio conducto.



DIMENSIONES



Conductos textiles



Sistemas de ventilación que no funcionan por el principio de impulsión o soplado, sino por el de desplazamiento de aire. En estos conductos textiles, la superficie total funciona como respiradero. El aire entra a baja velocidad, «inflando el calcetín», y es la presión interior la que expelle el aire a través del tejido de forma uniforme y lo libera con suavidad por el entorno.

Conductos textiles

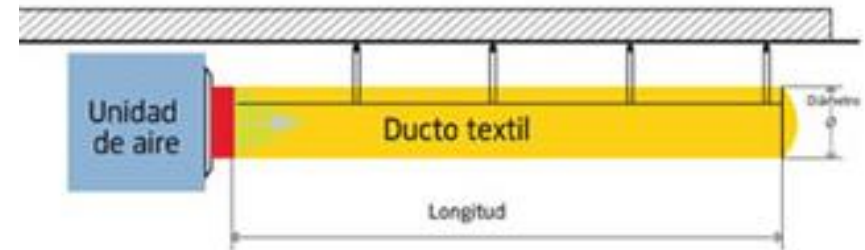
Presión del ventilador

Es el valor de la fuerza que ejerce el ventilador para vencer las pérdidas de carga de una instalación de ventilación.

En las curvas características se reflejan los valores en mm c.a. (milímetros columna de agua) y Pa (Pascals).

$$9,8 \text{ Pa} = 1 \text{ mm c.a.}$$

- Presión estática (P_e): Es la fuerza que ejerce el aire sobre las paredes de las tuberías. Esta presión es positiva, cuando es mayor que la atmosférica. Si las paredes de la tubería fueran elásticas, veríamos como se dilatan (Sobrepresión). Cuando es menor a la presión atmosférica, la presión es negativa y las paredes se contraerían (Depresión).
- Presión dinámica (P_d): Es la fuerza por unidad de superficie que provoca el aire en movimiento y se manifiesta en el mismo sentido que la dirección de éste.
- Presión total (P_t): Es la suma de la presión estática y la dinámica.



Conducto textil conectado a conducto metálico



Conducto textil sin presión de aire, (fuera de servicio)



Conducto textil sin presión de aire, (fuera de servicio)



conducto
textil



Exterior del local con conducto textil

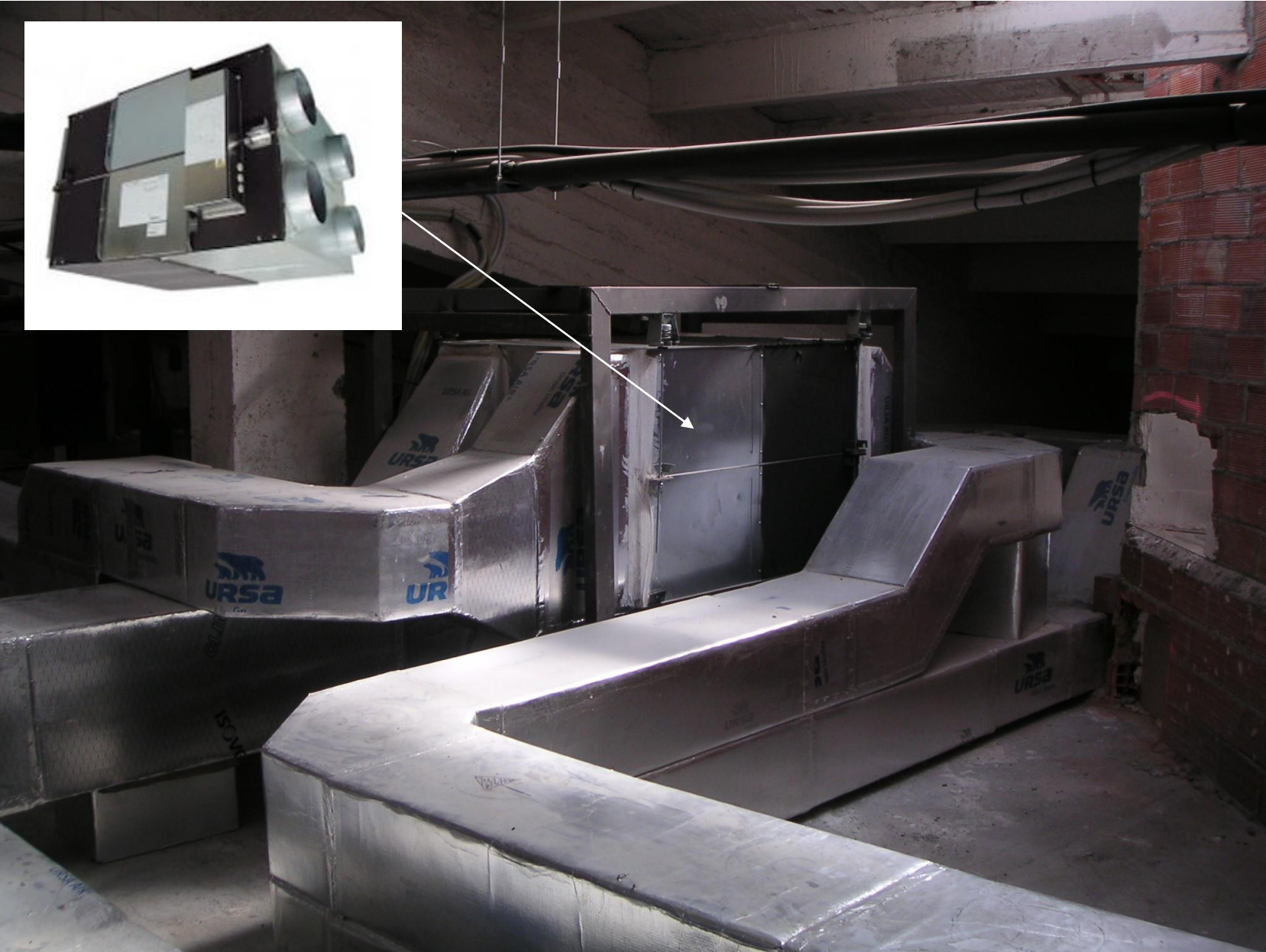
Conductos bajo forjado, vistos



Conductos sobre forjado, ocultos (discurriendo por desván), conexiones atraviesan forjado



Recuperador de calor



Criterios de predimensionado de conductos

Caudal mínimo de ventilación:

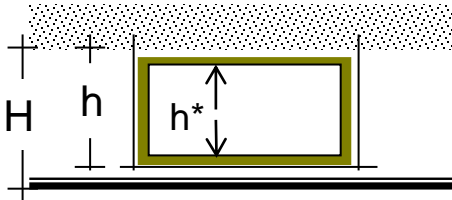
$$\text{Nº personas} \cdot 28,8 \text{ m}^3/\text{hora} \cdot \text{persona} = \text{Caudal de ventilación}$$

Tasas:

72,- m ³ / hora persona

45,- m ³ / hora persona

28,8 m ³ / hora persona

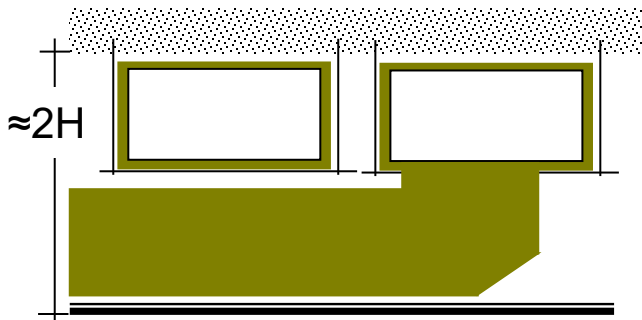


Espesor mínimo para conductos de aire frío por interiores = 3 cm.

$$h^* = h - 2 \times 3 \text{ cm}$$

$$\text{Sección interior} = (\text{Altura} - 6 \text{ cm}) \cdot (\text{Anchura} - 6 \text{ cm})$$

$$\text{Caudal transportado} = \text{Sección} \cdot \text{velocidad}$$



Velocidades recomendadas:

Paso por lugares silenciosos 4 m/s

Paso por lugares ruidosos 6 m/s

Paso por lugares no habitados 8 a 10 m/s

$$\text{Sección} = \frac{\text{Caudal transportado}}{\text{velocidad}}$$

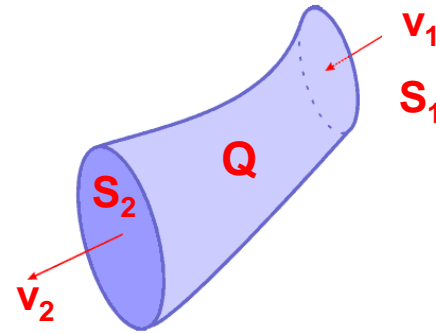
Caudal mínimo de climatización:

$$C_{\text{aire}} (0,24 \text{ Kcal/ Kg} \cdot \text{°C}) \cdot \delta_{\text{aire}} (1,2 \text{ Kg/ m}^3) \cdot \text{Caudal aire climatización (m}^3/\text{h)} \cdot 10 \text{ °C} = \text{Carga sensible refr.}$$

$$\text{Caudal aire climatización (m}^3/\text{h)} = \text{Carga sensible refrigeración} / 2,88$$

En edificios no sostenibles: Carga sensible de refrigeración ≈ 80 a $120 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$ superficie útil

Aplicaciones de la fórmula de continuidad



Velocidades de circulación del aire en:

$$S_i \text{ (m}^2\text{)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / v_i \text{ (m/s)}^*$$

Conductos:

Conductos de extracción tramos interiores edificio...

$$v = 4, - \text{ m/s}$$

Conductos de extracción tramo en cubierta. (exterior)

$$v = 10, - \text{ m/s } (\leq 7, - \text{ m/s})$$

Aberturas:

Aberturas de admisión

$$v = 2,5 \text{ m/s}$$

Aconsejable

Aberturas de extracción.....

$$v = 2,5 \text{ m/s}$$

Aberturas de paso.....

$$v = 1,25 \text{ m/s}$$

Aberturas mixtas.....

$$v = 1,25 \text{ m/s}$$

*

Cuando el caudal se expresa como: → conversión a ↓

		$Q \text{ (m}^3\text{/s)}$
q (litros/s) →	$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = q \text{ (litros/s)} : 1.000 \text{ l/m}^3$	
Q (m ³ /h) →	$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/h)} : 3.600 \text{ s/h}$	

Ventilación según HE 2 RITE 2007

IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

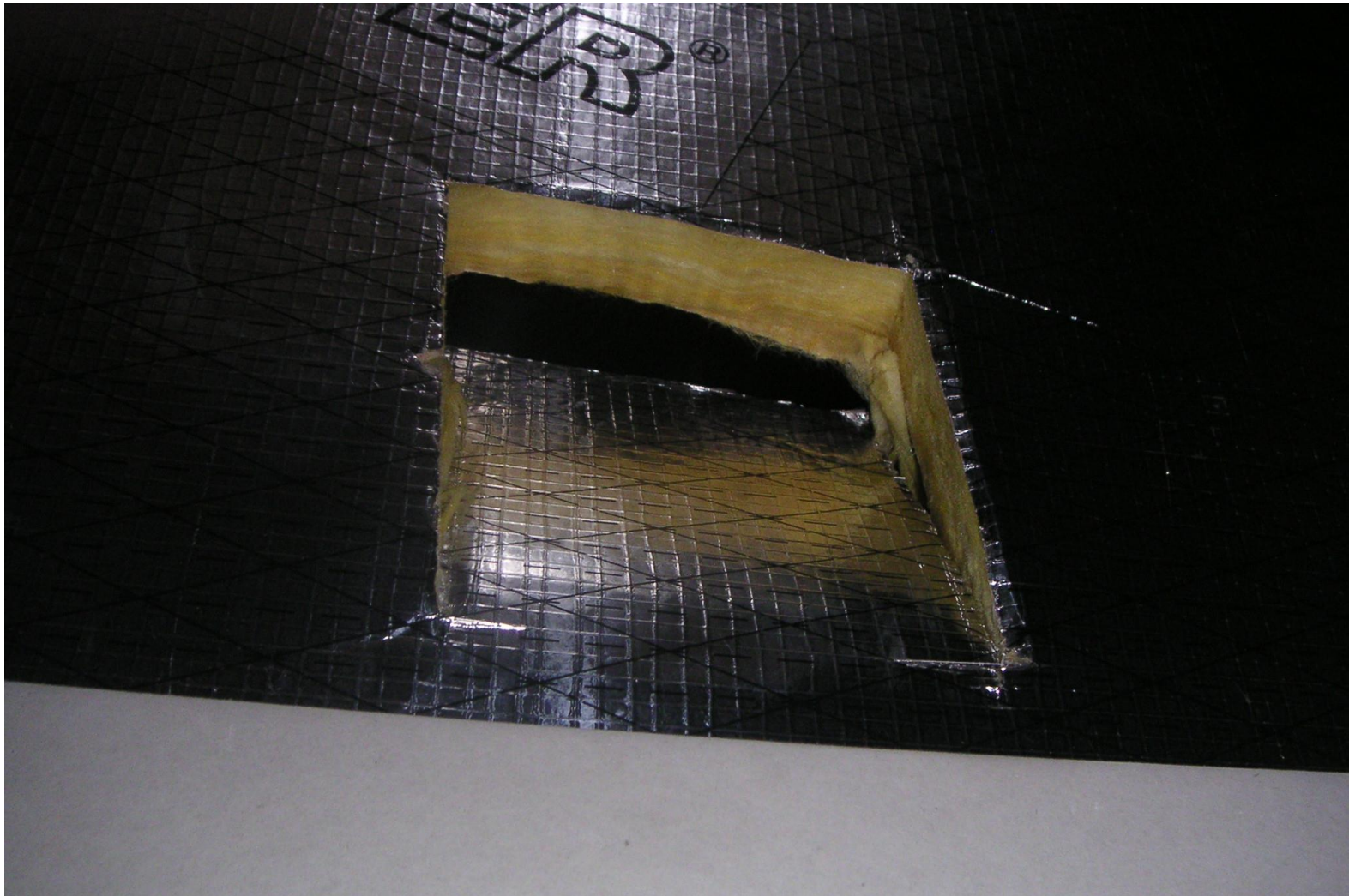
	Categoría	dm ³ /s por persona
72,- m ³ / hora persona	IDA 1	20
* 45,- m ³ / hora persona	IDA 2	12,5
* 28,8 m ³ / hora persona	IDA 3	8
18, m ³ / hora persona	IDA 4	5

Recorte en conducto a falta de registro

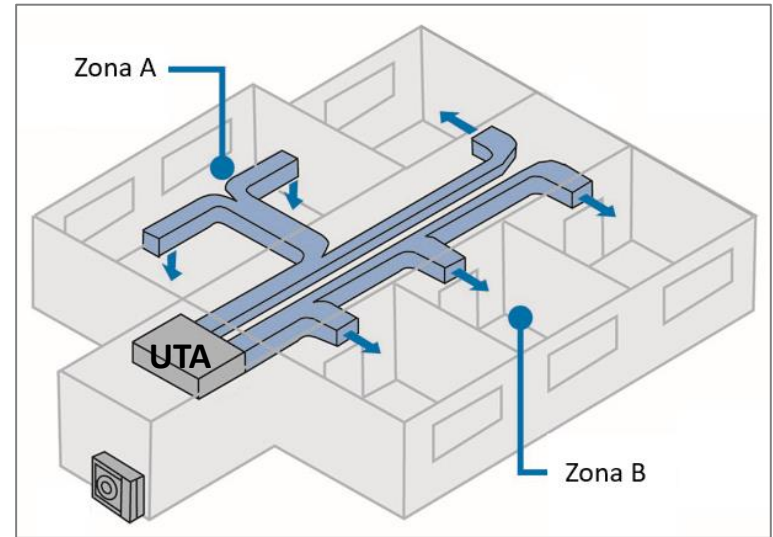
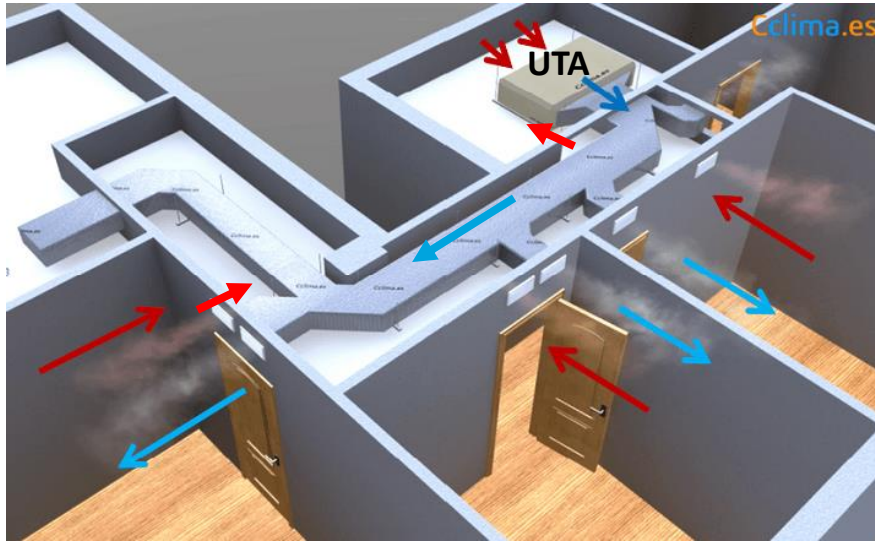
Para introducir instrumento de medición, revisión o limpieza



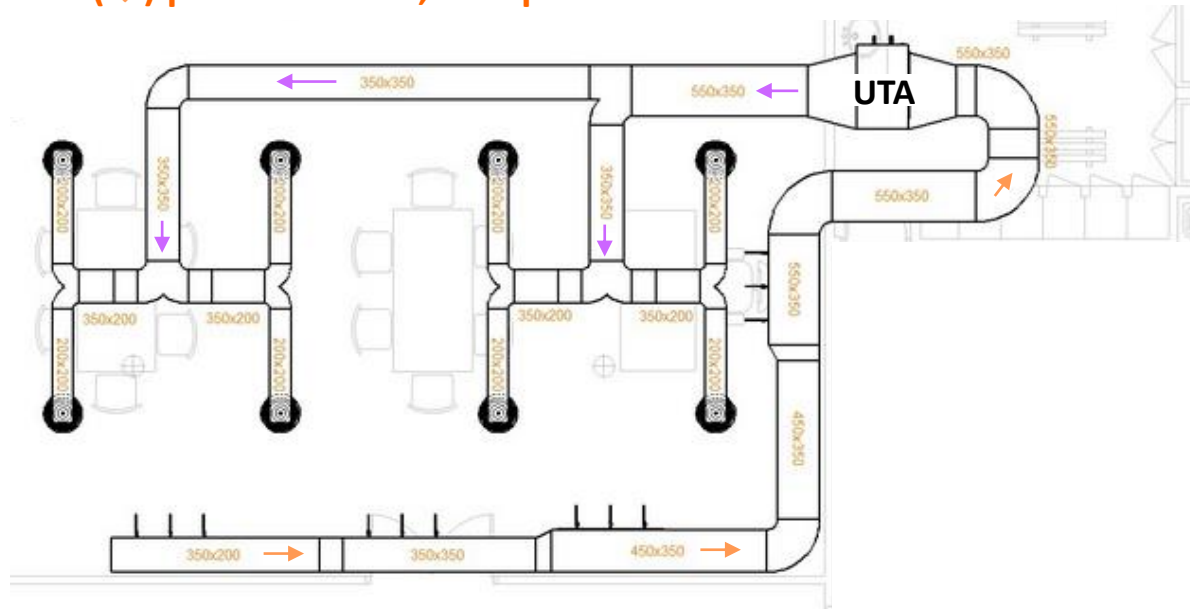
Registro



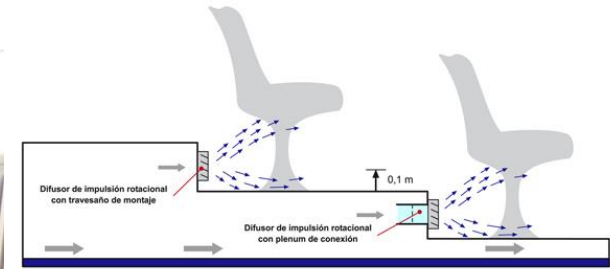
Impulsión (→) por conductos; retorno (→) por plenum, sin aportación de aire de ventilación



Impulsión (→) y retorno (→) por conductos, sin aportación de aire de ventilación

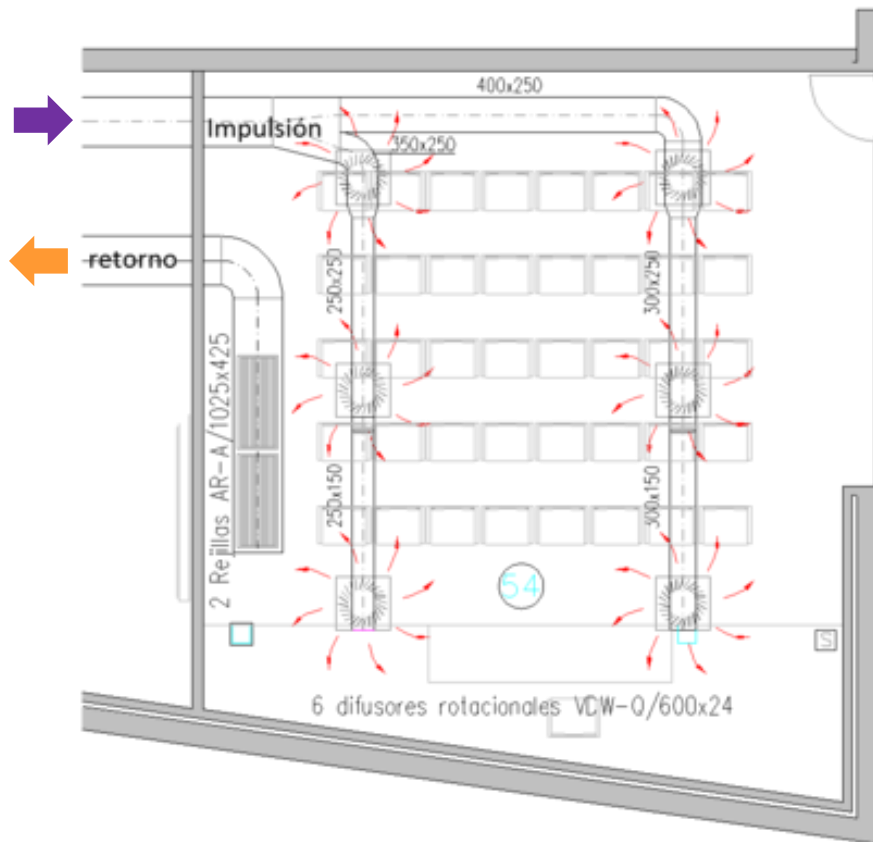


Impulsión de aire directamente en la zona ocupada, a baja velocidad y con reducido ΔT

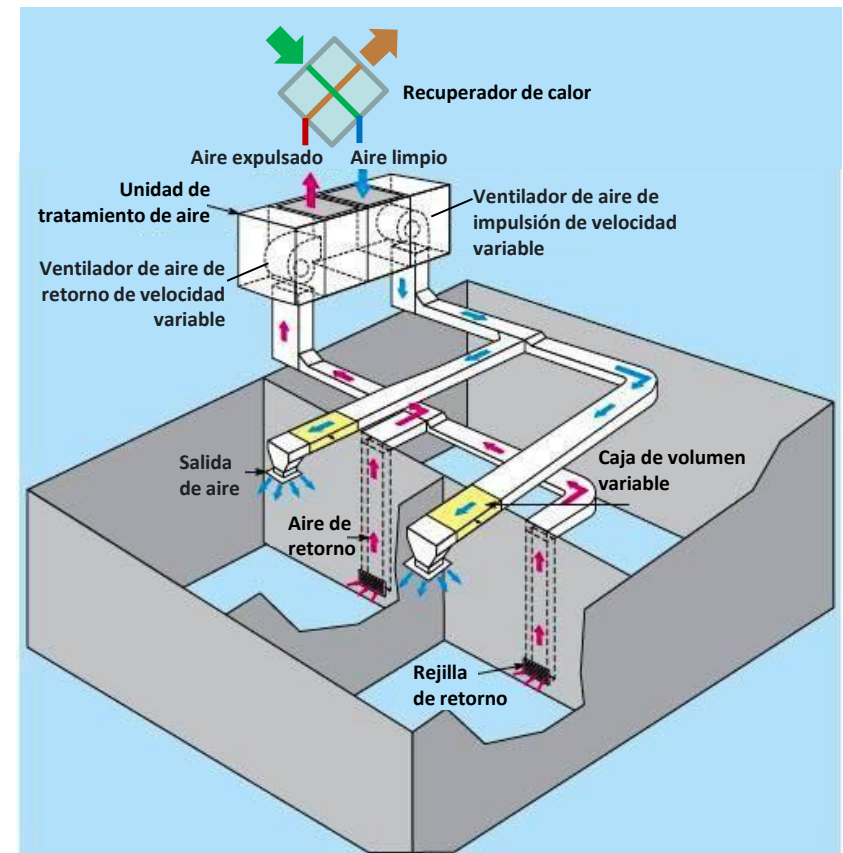


Montaje en peldaño

Distribuciones de aires de climatización



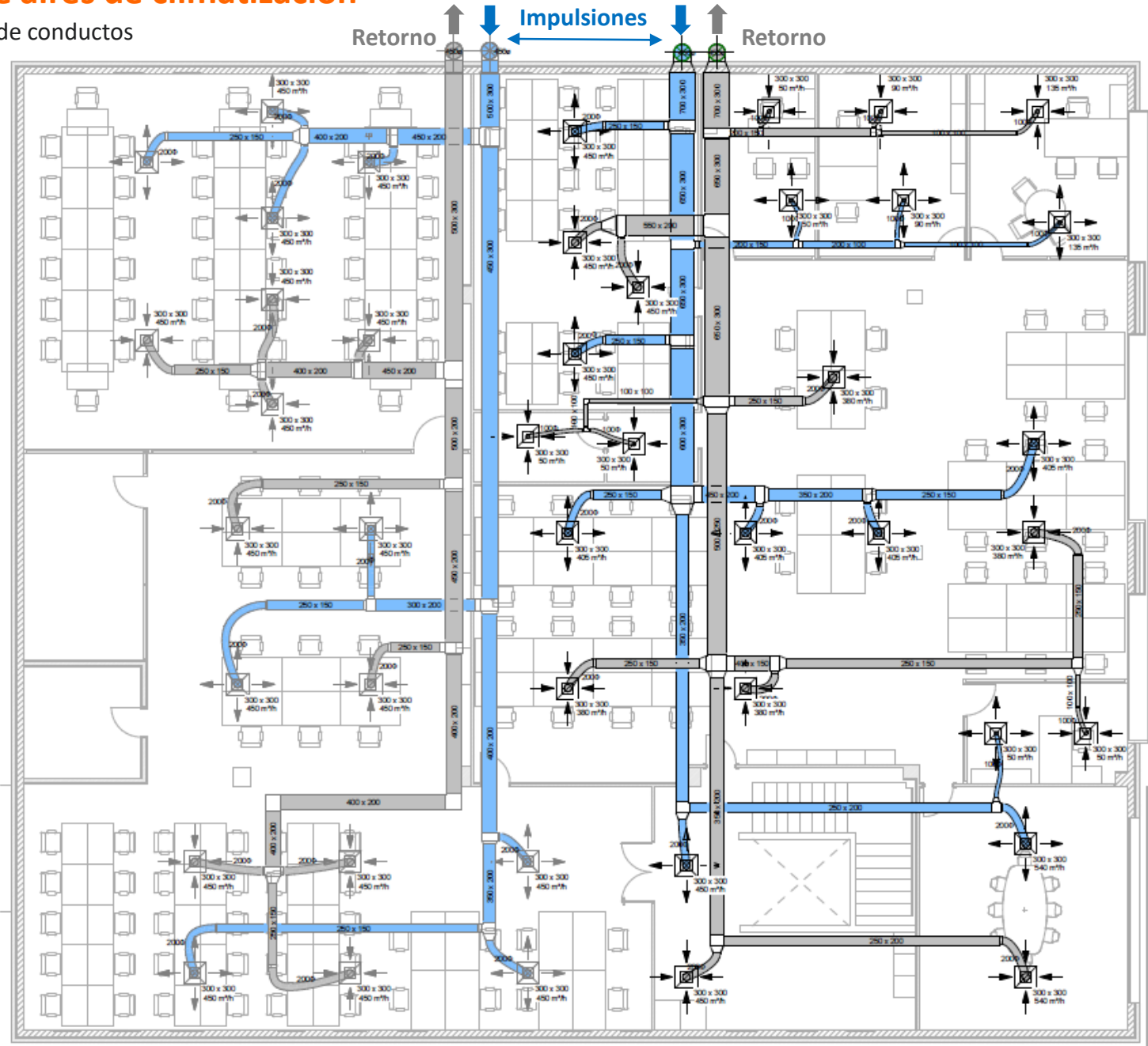
Plano de distribución de conductos con difusores rotacionales en sala da actos



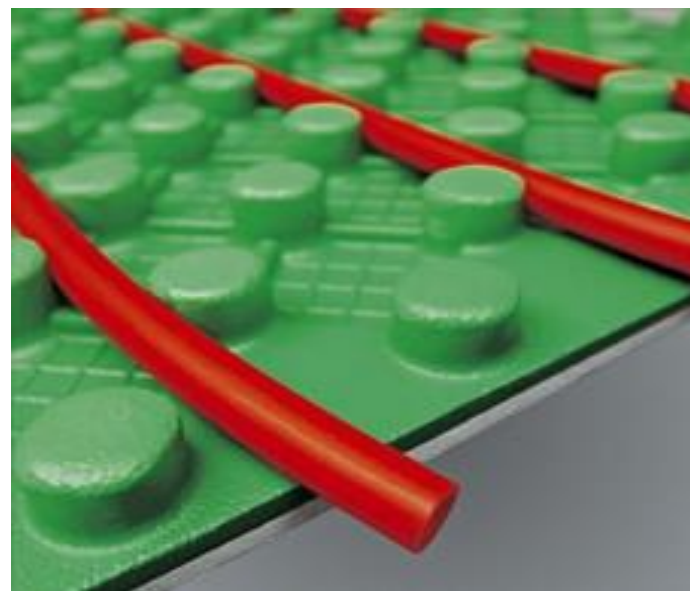
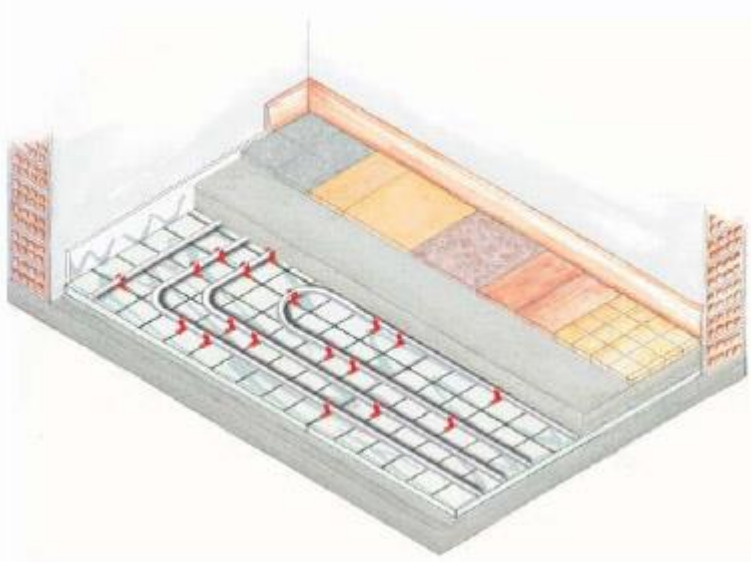
Distribución de conductos en espacios compartimentados

Distribución de aires de climatización

Plano de distribución de conductos
planta de oficinas



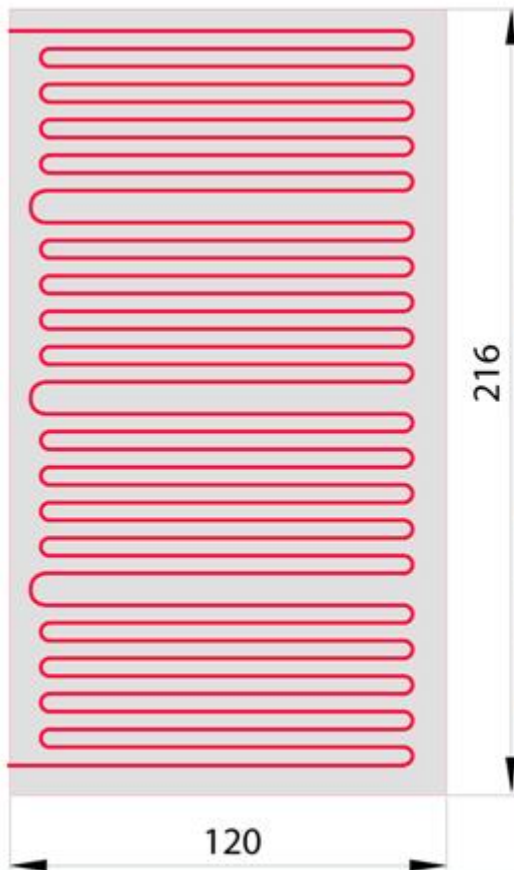
Suelos radiantes por agua



Suelos y paredes radiantes por agua

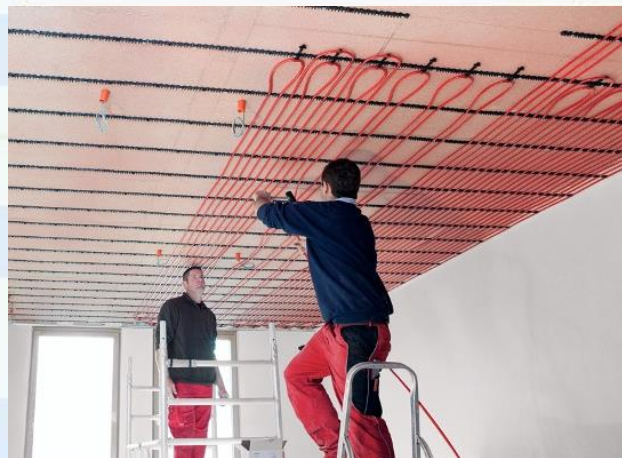
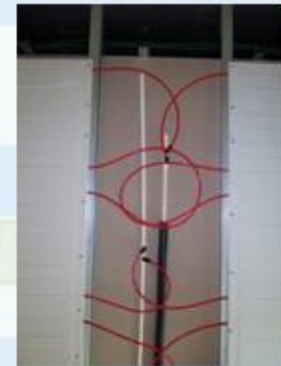


Techos y paredes radiantes por agua, mediante tuberías incorporadas a paneles de cartón yeso



Tuberías incorporadas en paneles

Tuberías incorporadas en paneles

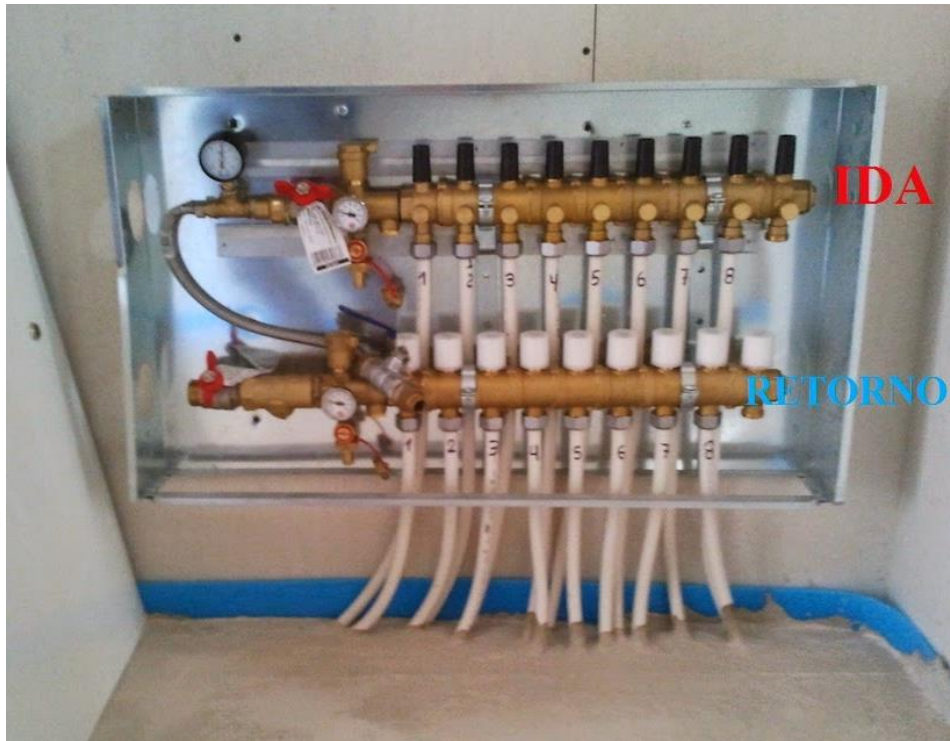
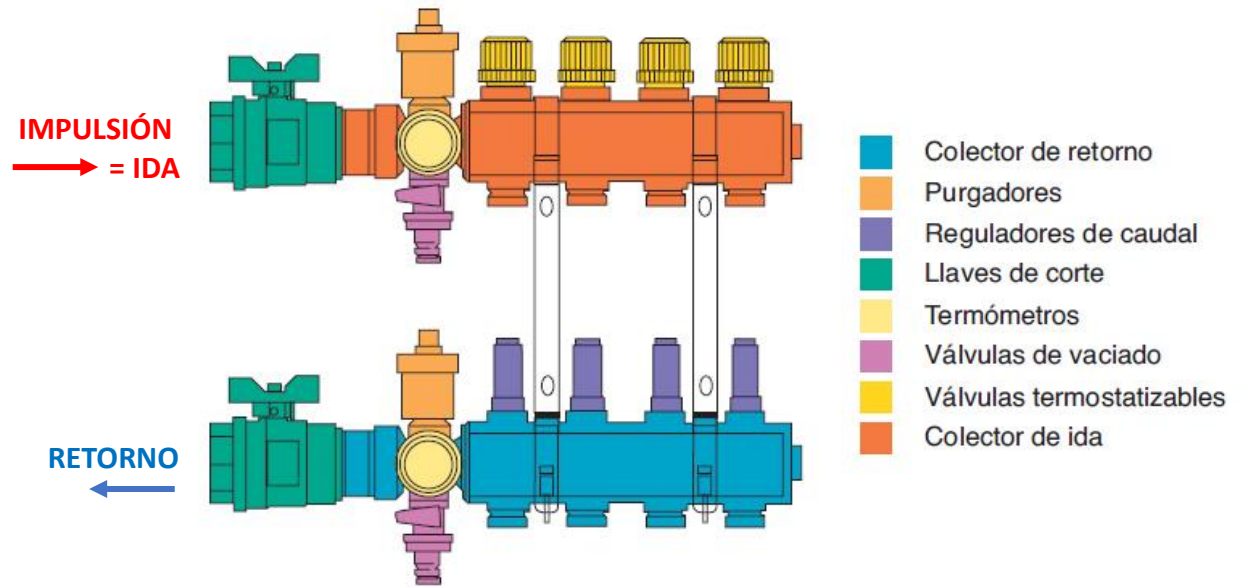


Tuberías montadas mediante guías

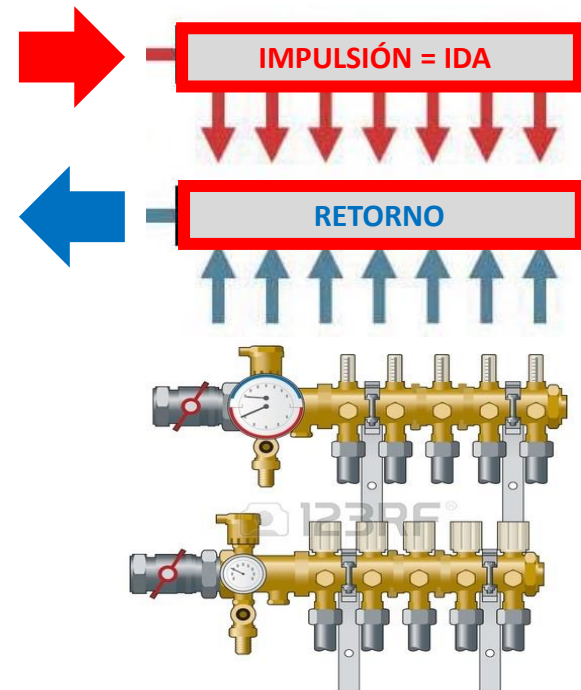


Colectores de distribución para circuitos de agua

2 colectores (uno de ida y otro de retorno) donde se colocan todos los órganos de regulación y control del sistema, como son: llaves de corte, reguladores de caudal con indicador óptico, purgadores de aire, válvulas de vaciado, termómetros, y válvulas termostaticables, ...

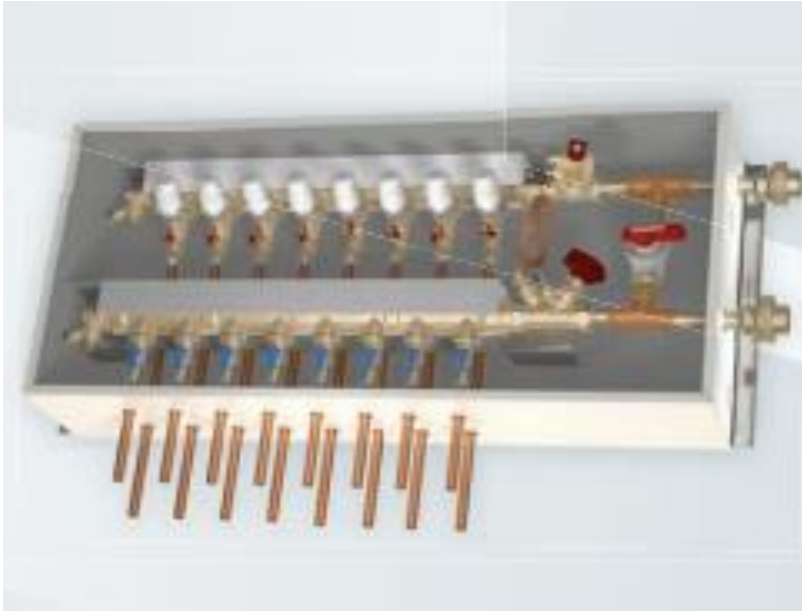


2 colectores (uno de ida y otro de retorno)



Armario de regulación, fluido caloportador: agua

TA-H.U.B.



El TA-H.U.B es una solución de equilibrado nueva y personalizada que aumenta la flexibilidad de todo el proyecto, desde la especificación hasta la instalación. Con el TA-H.U.B es posible equilibrar ocho unidades terminales desde el mismo lugar.

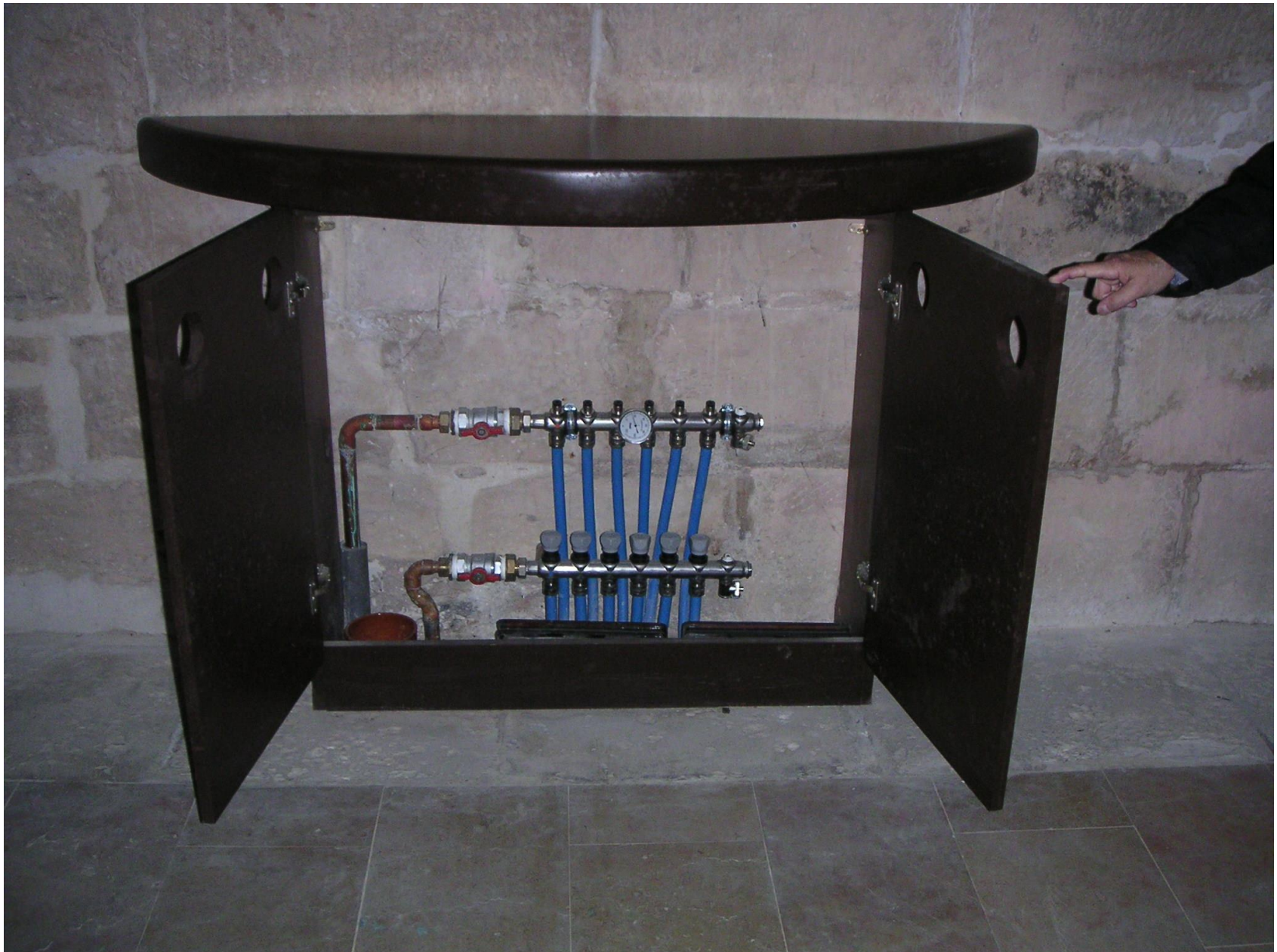
El uso del TA-H.U.B le brinda una serie de beneficios como:

- Menos coste de material
- La puesta en marcha es más rápida y fácil

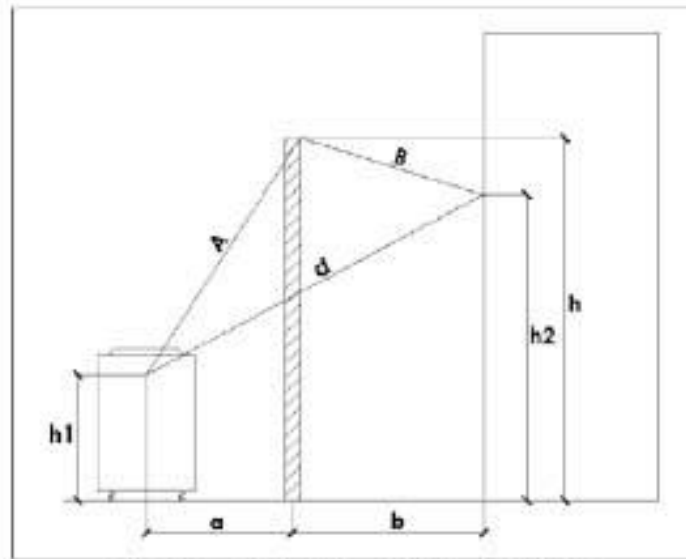
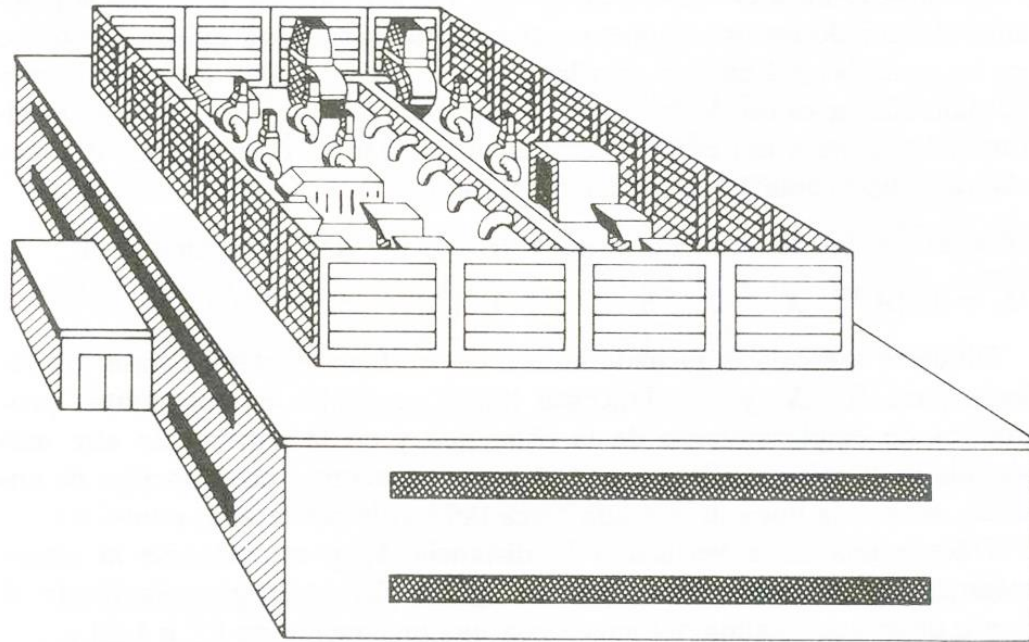
- Fácil mantenimiento y funcionamiento
- Menos coste de trabajo
- Los costes variables serán fijos
- La flexibilidad aumenta

Para saber más sobre el TA-H.U.B. visite www.touranderson.com/ta-hub donde podrá descubrir más sobre el tiempo y dinero que puede ahorrar y ver una demostración de lo fácil que es.

Armario de regulación de suelo radiante, fluido caloportador: agua



Pantallas acústicas



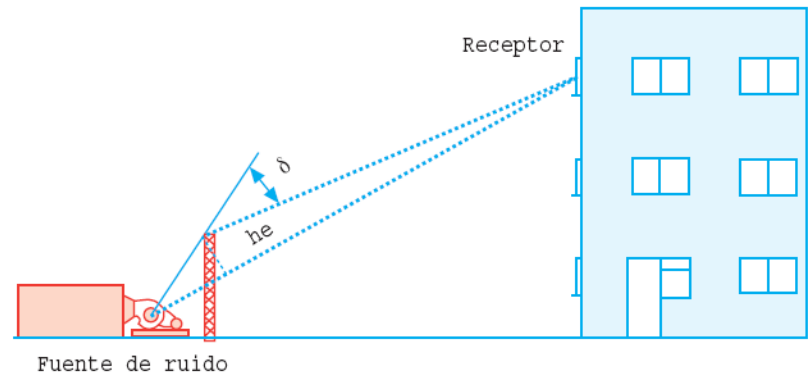
GEOMETRIA PANTALLA - EMISOR - RECEPTOR

La eficacia de una pantalla viene condicionada por su posición respecto al foco, cuanto más próxima al foco emisor, mayor será su efectividad

Pantallas acústicas

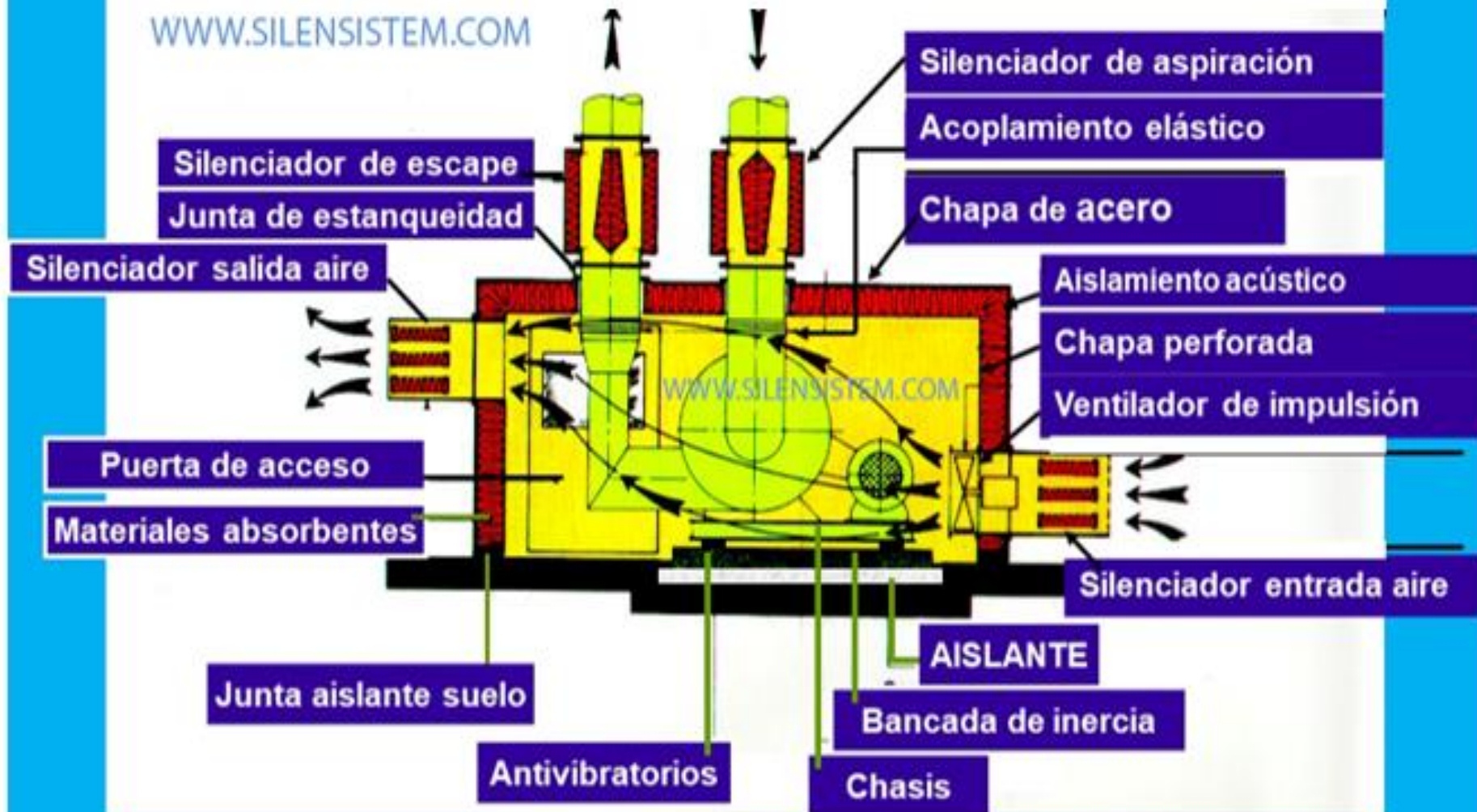
Si se necesitan reducciones de ruido superiores a 15 dB(A), no será viable la colocación de una pantalla y se deberá o bien escoger un equipo con menor nivel de potencia sonora o bien definir un encapsulamiento del equipo, con sus correspondientes silenciadores de entrada y salida de aire, que den una atenuación acústica del mismo orden que el aislamiento (R) del panel de la cabina, y que sean adecuados al caudal de aire y a la presión disponible del equipo (a menudo se deben sobrepresionar los ventiladores o buscar turbinas centrífugas).

La utilización de los apantallamientos es aconsejable siempre que la zona afectada esté a un nivel más bajo o al mismo nivel que la fuente de ruido. En todo caso siempre habría que hacer un estudio acústico en todas las bandas de octavas.



ENCAPSULAMIENTO DE UN EQUIPO

WWW.SILENSISTEM.COM



Control y regulación en UTA

Sondas de temperatura y humedad

CAREL ha realizado una gama completa para satisfacer las exigencias de los instaladores y fabricantes HVAC/R y para el control de sus humidificadores.

La gama prevé sensores de temperatura y humedad con diversas tipologías de instalación: de inmersión, de conducto, de ambiente residencial o industrial.



Sondas de calidad de aire y de calidad combinadas CO₂+VOC

Analizan la calidad del aire en base a un sensor SnO₂ de gas mixto VOC (Componentes Organicos Volátiles) y un sensor de CO₂ con rango 350...2000 ppm:

- medición de la calidad de aire en oficinas, hoteles, salas de reunión, habitaciones, tiendas, restaurantes, etc.;
- análisis cualitativo de la contaminación por gas acumulado.



Transductor de presión diferencial

El transmisor de presión diferencial utiliza un nuevo sensor de tipo cerámico.

Suministra una señal en tensión o corriente calibrada y compensada por temperatura. Es particularmente adecuado para medir bajos valores de presión en instalaciones de acondicionamiento, ambientes, laboratorios y salas blancas (aire y gases no corrosivos).



Accesorios

CAREL suministra el sensor de presión diferencial de aire para filtros, ventiladores, conductos de aire, instalaciones de acondicionamiento y ventilación.

CAREL suministra el flujostato para el control del

Servomotores para válvulas y compuertas

Todos los controladores CAREL pueden pilotar cualquier servomotor para compuertas o válvulas. BELIMO® ha sido seleccionado como partner cualificado para el suministro de los actuadores.



MP2BUS



Humidificadores isotérmicos

CAREL ofrece una gama completa de humidificadores isotérmicos de diversas capacidades por resistencias, electrodos sumergidos, caldera de gas, complementada con todo tipo de accesorios para instalación en CTA.

En particular gaSteam, nuestro humidificador a gas, gracias al elevado rendimiento energético y a los bajos costos de funcionamiento, es competitivo respecto a los humidificadores adiabáticos, manteniendo las ventajas de la humidificación isotérmica.



Humidificadores adiabáticos

CAREL fabrica una gama completa de humidificadores adiabáticos de diversa capacidad de agua atomizada (con o sin aire comprimido).

Gracias a la alta eficiencia y a la ausencia de recirculación del agua, permiten prevenir los riesgos asociados a la Legionela.



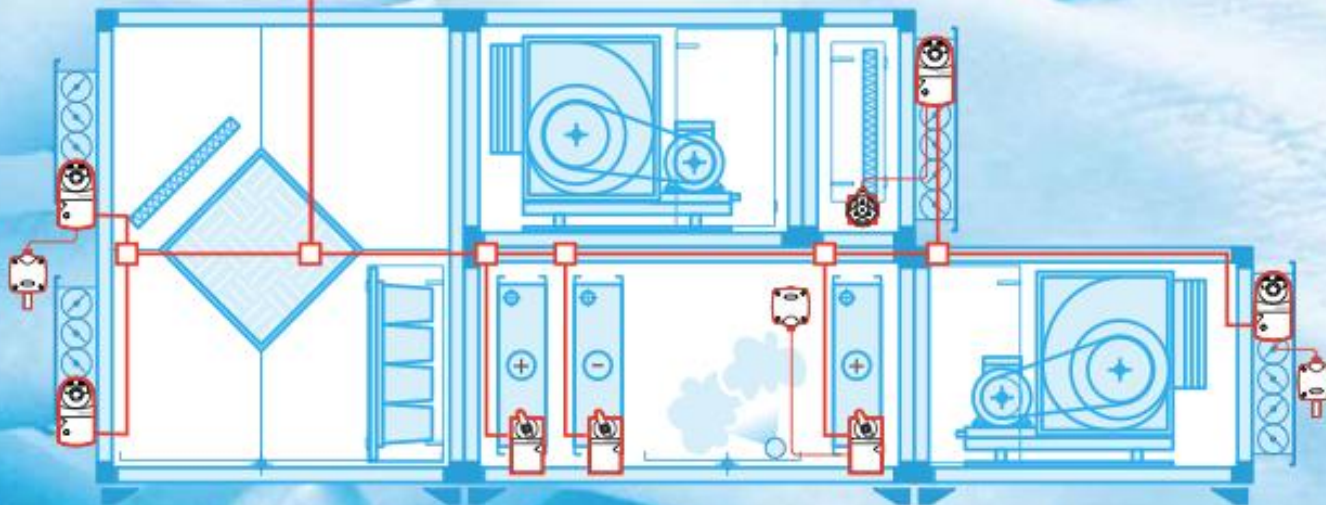
Controles en UTA



El control con MP-Bus digital de los actuadores

En la versión con protocolo BELIMO MP-Bus® es posible con el cableado de un único cable de tres polos (2 para la potencia y 1 para la señal), conectar fácilmente todos los servocomandos (máx.8) de la máquina y un sensor, activo o pasivo, directamente a cada actuador con cualquier topología.

De este modo es posible el control de centrales de grandes dimensiones con costes reducidos, gracias a la flexibilidad del sistema y a la simplicidad de conexión.



Continúa en 3ª Parte

D Tercera parte

Ejemplos de implantación de instalaciones
en fase de ejecución y finalizadas

Joan Lluís Fumadó