

► Aire de calidad para oficinas ►►

Innovadoras estrategias de aire que contribuyen al desarrollo de entornos de trabajo saludables





► The art of handling air ►►

TROX entiende como nadie del arte de tratar el aire. Desde su fundación en el año 1951, TROX desarrolla y fabrica componentes y sistemas para la climatización y ventilación de espacios, así como para la protección contra el fuego y el humo. La dedicación continua a labores de investigación y desarrollo, ha convertido a TROX en un líder innovador en estas materias.

Soluciones a medida para oficinas del futuro

Cuando hablamos de la oficina del futuro, la calidad del aire interior (IAQ) es el único concepto que nos viene a la cabeza. Sin embargo lo confundimos con la calidad ambiental de interior, que es el objetivo que cualquier ingeniero consultor y arquitecto buscan recrear con espacios que reúnan las mejores condiciones de trabajo posibles y con el mejor aire.

Durante décadas TROX se ha forjado una consolidada experiencia y reputación por su contribución al desarrollo proyectos de oficinas, colaborando directamente con los ingenieros y arquitectos más creativos y famosos, desencadenando el desarrollando soluciones a medida que satisficieran las necesidades de sus ocupantes. Estos esfuerzos son el resultado de soluciones sostenibles que consolidan el incremento del bienestar de las personas que trabajan en oficinas. De hecho, estudios científicos demuestran cómo además de los factores psicológicos, una sala con un aire de calidad influye directamente en el rendimiento laboral de las personas.

► Clima perfecto, creciente desempeño laboral ►►

Soluciones en forma de sistemas integrales

Desde ventiladores y unidades para el tratamiento del aire hasta filtros absolutos, unidades terminales de aire, sistemas aire-agua y componentes inteligentes de control: La gama de productos de TROX comprende un amplio espectro de componentes, unidades y sistemas para la climatización y tratamiento de instalaciones. TROX puede ofrecer a sus clientes la solución integral para cualquier instalación, no sólo para edificios de oficinas.

Todos los componentes, unidades y sistemas han sido desarrollados por TROX, complementándose perfectamente entre sí. La posibilidad de suministrar todo lo imprescindible para una instalación de HVAC desde un único proveedor reduce esfuerzos de diseño y coordinación.

Las personas están en primer lugar

El sistema de climatización debe satisfacer las demandas y necesidades de las personas. En aquellos ambientes en donde la prioridad es garantizar el confort y la seguridad de las personas, es de vital importancia que todos los componentes del sistema procuren los siguientes requisitos:

- Suficiente caudal de aire primario
- Descargar aire en la zona de ocupación con la menor turbulencia y menor nivel sonoro posible
- Ofrecer aire primario filtrado exento de polvo fino, polen y otros contaminantes
- Llevar a cabo el control de aire de calidad y de elevado confort térmico
- Por último, pero no menos importante, vincular los componentes de manera inteligente, asegurando la eficiencia de los mismos en todo momento

Un sistema de climatización debe garantizar:

- Impulsar aire primario
- Eliminar contaminantes, gases y vapores
- Disolver emisiones como CO₂ o formaldehído
- Eliminar sustancias como polvo o esporas micóicas
- Proporcionar calefacción
- Disipar cargas térmicas de personas, iluminación y otros equipamientos
- Humectar y deshumectar el aire
- Filtrar aire
- Garantizar la eficiencia energética, p.e. recuperadores de energía

Disponibles los siguientes catálogos por ámbito de aplicación:

- Hoteles
- Salas blancas
- Hospitales
- Laboratorios
- Aeropuertos



Sede IDOM, Bilbao, España



Hypercube, Moscú, Rusia



Riverside Park, Warsaw, Polonia

Fig. 1: Relación entre la ventilación y el rendimiento en oficinas

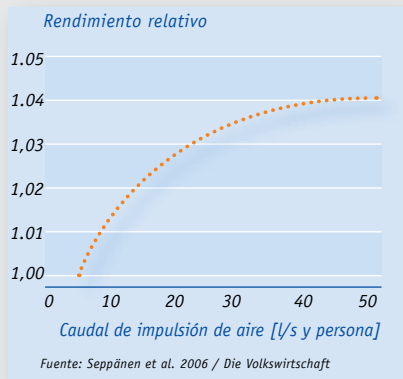
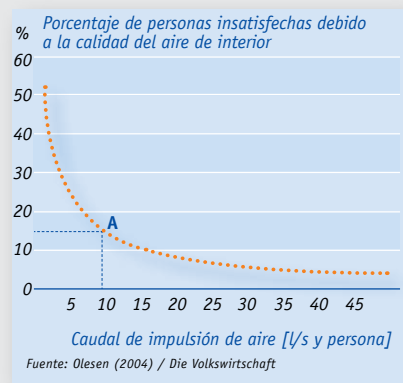


Fig. 2: Porcentaje de empleados insatisfechos ante diferentes caudales de impulsión



Cómo leer el gráfico: Con una caudal de aire de impulsión de 10 l/s, un 15 % de las personas perciben que la calidad de aire no es satisfactoria.

► La calidad del aire como factor de productividad ►►

Investigadores de Berkeley, California, estudiaron la interrelación existente entre la calidad del aire ambiente interior con el rendimiento laboral, y calcularon el beneficio económico generado por el aumento del rendimiento de los ocupantes.

Para de este modo demostrar como el aumento del caudal de aire en oficinas contribuye con un incremento de hasta un 4% del niveles de rendimiento de las personas (Fig. 1). Mucho más interesantes son, sin embargo, las conclusiones relacionadas con la satisfacción de los ocupantes de la sala, ya que sus expectativas y percepciones generales afectan en gran medida a la forma en que perciben la calidad del aire de la sala. Cuanto mayor es el caudal de aire de impulsión, mayor nivel de satisfacción se registra en las personas (Fig. 2) – se trata de un aspecto sumamente importante, ya que la motivación y el bienestar, además de la tasa de absentismo laboral (reducción de hasta un 35%) están correlacionadas en gran medida con la satisfacción de los trabajadores.

Sin embargo todavía hoy en día, la realización de actuaciones de mejora en los sistemas de ventilación y tratamiento de aire no se produce debido a que exige de inversiones elevadas. Lo mismo ocurre con el incremento en el caudal de aire de ventilación, ya que a su vez provoca un incremento en el consumo energético.

El impacto de aire de calidad en oficinas en la economía de una nación es innegable: El investigador estadounidense William J. Fisk llevó a cabo un análisis de la relación existente entre el coste-beneficio, demostrando como el beneficio económico supera con creces la inversión en una buena calidad del aire ambiente. Los estudios sugieren que si todos los edificios de oficinas en USA fueran reformados (adaptando el caudal de aire de ventilación a 10 l/s por persona, temperatura ambiente máxima en invierno de 23 °C, aumento de control y medición de la instalación) el beneficio anual para USA debido a un mejor rendimiento en el puesto de trabajo y la consecuente reducción de bajas por enfermedad, supondría un ahorro de 20 millones de dólares.

A la derecha: Edificio Statoil cerca de Oslo, Noruega



Goods Shed, Melburne, Australia



Am Fleischmarkt, Viena, Austria





► Factores determinantes para la selección del sistema de climatización ►►

La estrategia de climatización para un edificio de oficinas depende de muchos factores. Comienza con las condiciones estructurales tales como la arquitectura, la envolvente constructiva, su ubicación y orientación, así como la distribución y/o el tamaño de las salas. Para seguidamente intervenir factores como; nivel de ocupación, disipación de cargas, uso y equipamientos. Y finalmente, el sistema de climatización depende si se selecciona para un edificio de nueva construcción o de una reforma. Los edificios existentes, es decir, proyectos de rehabilitación, obviamente no proporcionan el mismo grado de libertad de diseño como lo hacen las nuevas construcciones.

El amplio espectro de sistemas, unidades y componentes de climatización posiciona a TROX en un lugar privilegiado: permite suministrar soluciones totalmente personalizadas para cada oficina. El elevado número de casos de éxito y la experiencia de los ingenieros de TROX, forjada a lo largo del tiempo, han contribuido al desarrollo de sistemas de climatización a la medida de nuestros clientes y con la difusión de un aire de elevada calidad para las estancias. Un ejemplo claro de ello son las referencias incluidas en este catálogo.



Criterios de decisión habituales para sistemas de climatización:

Tipo de uso

- Horas de funcionamiento
- Ocupación
- Uso flexible de salas

Aire de la sala

- Temperatura
- Humedad relativa
- Potencia de calefacción/refrigeración
- Exigencia de aire primario
- Concentración de CO₂/VOC

Tipos de sala

- Tamaño
- Oficina con despachos/planta con distribución abierta
- Sala de conferencias o reuniones
- Área de recepción de conferencias o similar

Edificio de nueva construcción

- Arquitectura/envolvente del edificio
- Tipo de estructura
- Dimensiones de la sala

Reforma

- Tipo de estructura
- Espacio disponible para la red de conductos
- Red de conductos existente

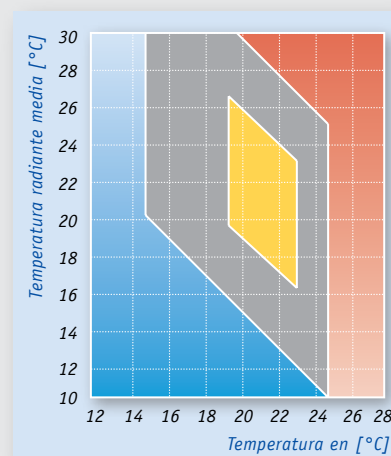
Ubicación

- Orientación del edificio
- Clima local/ganancia solar
- Contaminación exterior

Otros factores

- Eficiencia económica
- Sostenibilidad

Criterios de confort





► Como las tendencias arquitectónicas influyen en la distribución de aire ►►

Omisión del sistemas de techo suspendidos

La mayoría de arquitectos prefieren estructuras abiertas y transparentes, así como desean integrar los sistemas de climatización de la manera más discreta posible. Los componentes se ocultan en techos, paredes o fachadas; o tal vez se presenten de manera vista. En cualquier caso los sistemas de techos suspendidos no son un aspecto que inquiete a arquitectos.

El ahorro de costes y la tendencia hacia el uso de componentes térmicos activos son otras de las razones que llevan a la supresión de sistemas de techos suspendidos. Tuberías de calefacción y refrigeración, normalmente para agua, dispuestas en techos y paredes, ayudan a compensar las cargas térmicas interiores. La activación de componentes combinada con sistemas de recuperación de energía contribuye a un gran ahorro energético, por ejemplo la bomba de calor. El sistema de climatización debe ser lo suficientemente flexible que permita un cambio de uso del edificio, especialmente en edificios de oficinas. Lo ideal, es llevar a cabo una estrategia de control considerando la previsión meteorológica.

Otra tendencia que restringe la distribución de aire en el interior de los falsos techos es el incremento de proyectos de reforma. Las salas sujetas a reforma no suelen disponer de altura suficiente para incluir un sistema de falsos techos. Es ahí donde fabricantes como TROX desarrollan sistemas lo suficientemente flexibles para adaptarse a estas condiciones. Difusores integrados en pared, sistemas aire-agua de altura reducida son una buena elección.

El control de aire a demanda se caracteriza por grandes fluctuaciones en el caudal del aire de impulsión. Para alcanzar los mejores resultados, sin embargo, los difusores requieren de un caudal mínimo determinado. Si el caudal es inferior al mínimo requerido por el difusor, normalmente cuando la temperatura de consigna es alcanzada, se reduce la velocidad de impulsión de aire y la vena de aire se desprende del techo. Este hecho provoca que el aire caiga en la zona de ocupación provocando corrientes de aire. La selección del difusor rotacional adecuado, plenum sectorizado para caudal de aire variable o difusores con mayor número de deflectores solucionarán el problema.

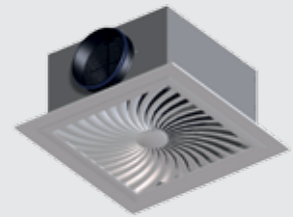
Características especiales

Funciones técnicas independientes del diseño

Plenums estancos optimizados que garantizan una distribución de aire homogénea, mínima pérdida de carga y reducida potencia sonora



Difusores rotacionales con marco para montaje suspendido que aprovechan las ventajas del efecto coanda



Mayor número de lamas

Un mayor número de lamas genera un mayor número de salidas de aire que las hace idóneos para impulsar reducidos caudales de aire



Lamas perforadas

Mínima impulsión de aire a través de la perforación, la mayor parte del caudal se impulsa por la lama. Permite impulsar un mayor caudal de aire con menor ensuciamiento frontal del difusor



Selección del sistema ▶▶



Sistemas todo-aire

▶ Sistemas todo-aire vs sistemas aire-agua ▶▶

El criterio más importante para la selección entre un sistema todo-aire y un sistema aire-agua, es sin duda alguna el coste, además de la exigencia de aire primario [en $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$] y la potencia de refrigeración [en W/m^2]. Si consideramos el ahorro energético y de espacio, la recuperación de la inversión inicial de un sistema aire-agua en todo el ciclo de vida de la instalación se efectúa rápidamente.

En salas con gran número de personas, la calidad del aire interior sólo se consigue con un caudal de aire primario adaptado al número de personas. Lo que se convierte en un argumento a favor de un sistema clásico de todo-aire.

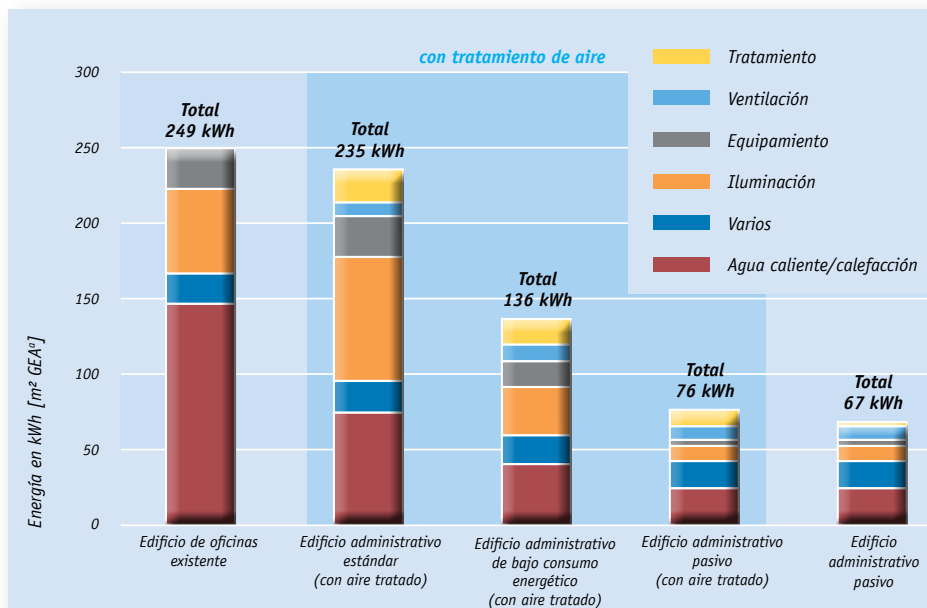
Los modernos edificios administrativos requieren de gran número de equipamiento técnico y a menudo disponen de grandes áreas acristaladas. El calor emitido por el equipamiento adicional, además de la ganancia solar de la fachada acristalada, pueden provocar que la sala se caliente demasiado sin que el aire haya sido filtrado de contaminación.

En los sistemas todo-aire se requiere de elevados caudales para refrigerar dichas salas, lo que conlleva elevados costes energéticos para tanto el tratamiento del aire como su transporte en la red de conductos. Por su parte, los sistemas aire-agua y los sistemas de ventilación descentralizada son la solución idónea ya que utilizan el agua para compensar las cargas térmicas interiores. Integran baterías de agua para aportar potencia sensible de calefacción y/o refrigeración, ya que funcionan de manera independiente con respecto al caudal de aire primario. Una ventaja adicional que ofrecen los sistemas aire-agua es el hecho que la energía térmica se transporte de manera eficiente a través del agua, en lugar del aire, ya que requiere de un menor gasto energético de producción, además de un menor espacio de conducto si lo comparamos con un sistema todo-aire.



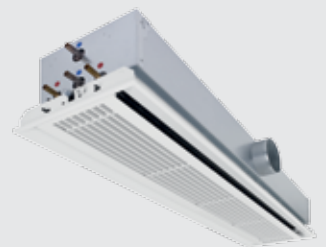
Energía renovable para la ventilación y tratamiento del aire

Las modernas tecnologías de climatización y ventilación juegan un papel fundamental en la consecución del objetivo de reducción de las emisiones de carbono. Sólo las tecnologías existentes para explotación de las fuentes de energía renovables, como la energía solar o geotérmica, free cooling, recuperación de energía y ventilación a demanda, sean tal vez suficientes para contribuir hasta 2020 aproximadamente en una reducción de un 9% en el objetivo de Alemania.



Valores energéticos para edificios con rendimiento energético diferente:

Los sistemas de ventilación y climatización de última generación tienen en cuenta el ahorro potencial al llevar a cabo una reforma o rehabilitación de un edificios administrativo.



Sistemas aire-agua



Ventilación descentralizada

► Distribución de aire ►►



► Ahorro energético con ventilación a demanda ►►

Sistemas de caudal de aire constante

Los sistemas de caudal de aire constante proporcionan flujos constantes de aire. Fundamentalmente estos sistemas se seleccionan cuando el control de temperatura no es indispensable o cuando la calidad del aire no varía demasiado. Los sistemas de caudal constante son la opción típica para salas cuyo uso no varía a lo largo del día. Los call centers son un ejemplo: se trata de lugares con el mismo número de personas que trabaja a turnos las 24 horas del día, durante los 365 días del año.

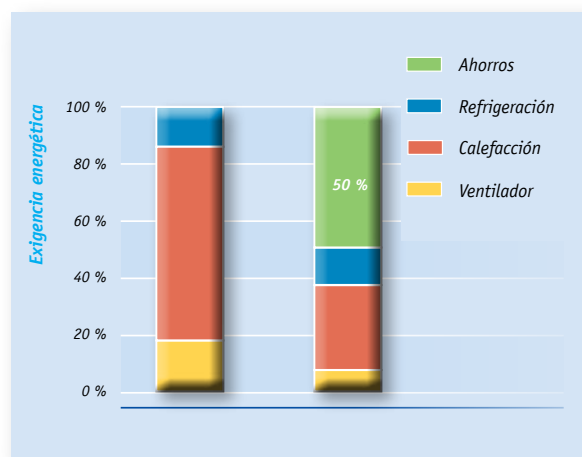
Ventilación a demanda con sistemas de caudal de aire variable

Las estrategias de control adaptadas a demanda están basadas en el uso que se da a la sala y, por lo tanto, contribuyen con el ahorro de energía. La cantidad de energía requerida para proporcionar y tratar el aire (calefacción, refrigeración, humectación, deshumectación) se adapta siempre a la demanda real.

Para de este modo hacer que las personas se sientan siempre igual de confortables, para ello la temperatura y los niveles de humedad se deben mantener entre un rango definido. Las

estrategias inteligentes de control se emplean para seleccionar la mejor combinación posible de valores, al tiempo que se tienen en cuenta la eficiencia energética. El control de aire a demanda se caracteriza por grandes fluctuaciones en el caudal del aire de impulsión. Sin embargo, para un mejor resultado si cabe, todos los difusores tienen que garantizar el correcto funcionamiento a caudal de aire mínimo.

Ahorro energético con ventilación a demanda



Combinación de sistemas de caudal constante y variable

Es posible que existan zonas con caudal de aire constante y zonas con caudal de aire variable, o el uso de sistemas de distribución de aire con diferentes secciones para caudal de aire constante y caudal variable. Por ejemplo, salas de reunión situadas en diferentes plantas, que ocupan sin embargo un mismo lugar de la distribución del edificio, y a su vez están conectadas a una misma unidad de tratamiento de aire, permitiendo la regulación individual del caudal de aire en función de la ocupación de la sala. Mientras que el resto de las oficinas cuentan con un sistema todo-aire con caudal de aire constante o un sistema aire-agua.

Factores de control para alcanzar una elevada calidad de aire y eficiencia energética:

- Control individual por zona
- Cierre estanco y otras acciones forzadas
- Caudal de aire variable entre rango V_{\min} y V_{\max} o selección del modo de funcionamiento
- Posibilidad de ajuste en cualquier momento del valor de consigna
- Control descentralizado
- Integración en el sistema de gestión del edificio (BMS)



► Descarga de aire ►►



► Selección de las unidades terminales ►►

En el momento de llevar a cabo la selección de difusor de aire de impulsión, la ubicación exacta de la unidad es tan importante como la carga de refrigeración de la sala. Si uno compara un sistema de climatización de una sala con una cadena, las unidades terminales de aire serían el eslabón más crítico para alcanzar el confort térmico. Estos elementos garantizan las exigencias más elevadas de la zona de ocupación: un sistema de mezcla de aire es perfecto si no se escucha ni se percibe.

¿Mezcla de aire o ventilación por desplazamiento?

Con ventilación por mezcla de aire, se consigue una temperatura uniforme y una distribución rápida del aire. El aire se impulsa a una velocidad entre 2 y 5 m/s, para mezclarse con el aire de la sala y diluir la concentración de contaminación. Un flujo de aire turbulento permite llevar a cabo un mayor número de renovaciones de aire y ofrece una mayor limpieza del aire existente en la sala. Es la solución preferida para salas con un elevado nivel de ocupación o para salas donde el sistema de climatización también se emplea para tratar el ambiente en modo calefacción.

La ventilación por desplazamiento se caracteriza por una velocidad de flujo de aire con un bajo nivel de turbulencia y una elevada calidad de aire para la zona de ocupación. El aire se impulsa a la sala con una velocidad reducida y lo más próximo posible al suelo; resultando un colchón de aire sobre toda la superficie del suelo. La convección de las personas y el resto de cargas de calor existentes en el ambiente, provocan que este chorro ascienda para crear un ambiente confortable en la zona ocupada.

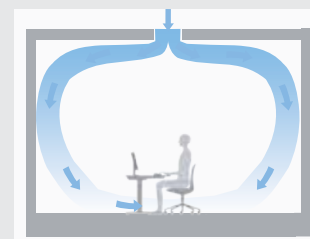
Flujo por desplazamiento inducido

Un flujo por desplazamiento inducido combina las ventajas de ambos tipos de ventilación. El aire de impulsión asciende en la zona próxima a los difusores por desplazamiento, con una velocidad entre 1 hasta 1,5 m/s y se mezcla con el aire ambiente. Cuando la velocidad y el flujo de aire descienden, éste se transforma en un flujo por desplazamiento. Debido al bajo nivel de turbulencia, ambas estrategias de ventilación por desplazamiento satisfacen las exigencias de una sala clasificada como tipo A.

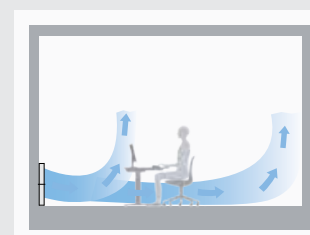
Climatización descentralizada vs climatización centralizada

Un sistema de climatización centralizado requiere de una red de conductos de aire, es decir, de un determinado espacio. El espacio se convierte habitualmente en un aspecto crítico en obras de reforma o rehabilitación. En estos casos la alternativa perfecta, tanto para rehabilitaciones como en edificios de nueva construcción, son las unidades de fachada descentralizadas. La entrada del aire primario se lleva a cabo mediante las aperturas para ventilación situadas en el sistema de fachada o en la pared exterior. La ventilación y las unidades descentralizadas son especialmente idóneas para salas con una profundidad de hasta siete metros, dependiendo de la distribución y del mobiliario existente.

Tipo de ventilación



Mezcla de aire



Flujo por desplazamiento

▶ Planificación integral ▶ ▶



► Soluciones múltiples para conseguir salas saludables ►

Ante un determinado número y diversidad de componentes, unidades y sistemas de ventilación y climatización para edificios administrativos, la normativa VDI 3804 proporciona una guía fundamental para ingenieros consultores. Estas normativas definen pautas para cuatro tipos de sistemas de distribución de aire que pueden trabajar de manera independiente o combinada:

- A: Sistemas todo-aire con caudal de aire variable
- B: Sistemas todo-aire con caudal de aire constante
- C: Sistemas aire-agua centralizados (inductores de aire)
- D: Unidades aire-agua descentralizadas (sistemas de ventilación de fachada)

A			B			C			D			
Centralizado						Decentralizado						
Sistema todo-aire con refrigeración			Sistemas aire-agua			Sistemas aire-agua						
VAV		VAC	VAC			VAV						
Refrigeración		Techo frío	Unidades de inducción			Refrigeración descentralizada Antepecho de ventana, falso suelo, techo						
Calefacción			Intercambio de calor descentralizado			Calefacción descentralizada		Calefacción descentralizada + CA*				
Aire primario por m ² UFA 6 ... 25 m ³ /h/m ²		5 ... 8 m ³ /h/m ²	5 ... 8 m ³ /h/m ²			5 ... 8 m ³ /h/m ²		5 ... 8 m ³ /h/m ²				
Aire primario por m ² UFA hasta 80 W/m ²		hasta 100 W/m ²	hasta 80 W/m ²			hasta 70 W/m ²		hasta 70 W/m ²				
Descarga de aire												
Suelo	Pared	Techo	Suelo	Pared	Techo	Falso suelo	Antepecho de ventana	Pered/techo				
Mezcla de aire – difusores rotacionales y lineales			activo			pasivo	Sistemas aire-agua para falso suelo	Sistemas aire-agua para antepecho de ventana	Sistema aire-agua de fachada			
Inducción - flujo por desplazamiento - difusores rotacionales												
Difusores de flujo por desplazamiento												
Todo-aire + todo-aire vigas frías pasivas									Alternativa: sistemas descentralizados todo-aire			

Las tablas de la página desplegable ofrecen un resumen de las principales normativas y directrices para el dimensionado de un sistema de climatización de un edificio de oficinas.

*activación de componentes

Criterios de diseño	Zonas de trabajo				Otras salas			
	Despachos	Planta abierta de oficinas	Sala de conferencias/reunión	Auditorios	Pasillos	Salas de descanso	Servicios	Sala de fotocopias
Caudal de aire primario en m ³ /(h m ²)	5,1	4,4	15,2	40,4	2,6	20,2	1,6	2,6
Caudal de aire primario en l/(s m ²)	1,4	1,2	4,2	11,2	0,7	5,6	0,42	0,7
Superficie por persona (estimación) en m ² /pers.	10	15	2	0,75	-	1,5	-	-
Valores definidos para una temperatura de sala [°C]								
Temperatura mínima de sala en calefacción (invierno)	20	20	20	20	16	20	20	16
Temperatura máxima de sala en refrigeración (verano)	26	26	26	26		26		
Nivel de presión sonora [dB(A)]								
Rango habitual	30 - 40	35 - 45	30 - 40	30 - 35	35 - 45	35 - 50	40 - 50	
Valor estándar	35	40	35	33	40	40	45	
Reguladores de caudal de aire, impulsión y retorno de aire								
Unidades terminales VAV	•	•	•	•	o	•	o	o
Controladores VAC		o			•		•	•

Sistemas de ventilación en función del tipo y situación de la impulsión de aire y tipos en cumplimiento con VDI 3804

Tipo de ventilación									
Lugar de instalación	Techo			Suelo		Pared			
Tipo de ventilación	MF	IDF	IDF	DF	MF	IDF	DF	MF	
Patrón de aire									
Potencia máxima de refrigeración en W/m ²	≤ 60	≤ 100	≤ 80	≤ 100	≤ 40	≤ 60	≤ 60	≤ 40	≤ 60
Diferencia de temperatura del aire por encima del suelo a 1.1 m	-3 a -5	-8 a -12	-6 a -8	-6 a -8	-1 a -3	-4 a -6	-6 a -8	-1 a -4	-4 a -6
Diferencia de temperatura para Impulsión-Sala	-3 a -5	-8 a -12	-7 a -10	-8 a -12	-2 a -7	-4 a -6	-7 a -10	-2 a -8	-4 a -6
Eficacia de ventilación	1	1	1,2	1,5	2	1	1,2	2	1
Unidades terminales de aire									
Difusores lineales	•	•	•			•	•		
Difusores de flujo por desplazamiento				•	•			•	
Difusores rotacionales		•		•					
Rejillas de ventilación	•	•		•		•	•	•	•
Difusores de suelo				•	•				
Inductores aire-agua	•	•		•		•	•	•	•
Toberas de largo alcance		•				•			

● recomendación ○ – se recomiendan determinadas condiciones MF - Mezcla de aire IDF - Inducción por desplazamiento DF - Desplazamiento

Principales normativas y guías de diseño:

Sistemas de ventilación y climatización

- EN 16798-3 Proyecto de norma: Eficiencia energética de los edificios. Parte 3: Requisitos de prestaciones para los sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire de estancias.
- EN 15251 rev Ventilación: parámetros del ambiente interior
- EN 779 Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas (eficiencia de filtración)
- EN ISO 7730 Ergonomía y Bienestar térmico
- VDI 3804 Tratamiento de aire - Edificios administrativos
- VDI 6022 Exigencias higiénicas para unidades de tratamiento de aire y sistemas
- EN 1751 Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas.

Sistemas de protección contra humo y fuego

- CPR Reglamento Europeo para Productos de Construcción
- EN 13501-4 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Clasificación de componentes de sistemas de control de humo
- EN 13501-3 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación; clasificación obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de conductos y compuertas cortafuego
- EN 12101-8 Sistemas para el control de humo y de calor. Compuertas para el control de humo
- EN 12101-3 Sistemas de control de humos y calor: especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos
- EN 1366-2 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio - Compuertas cortafuego
- EN 1366-10 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio - Compuertas de control de humos
- VDI 6010 Seguridad técnica para instalaciones - Automatización y control de servicios preventivos
- EN 15650 Ventilación de edificios. Compuertas cortafuegos (productos estándar)
- EN 15882-2 Extensión del campo de aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio. Parte 2: Compuertas cortafuego
- EN 1363-1 Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales
- ISO 10294-4 Ensayos de resistencia al fuego - Compuertas cortafuego para sistemas de distribución de aire - Parte 4: Ensayo del mecanismo térmico de disparo

Fachada	
IDF	DF
≤ 80	≤ 40
-6 a -8	-1 a -3
-7 a -10	-2 a -7
1,2 a 1,5	2
	•
•	•
•	•



▶ Sistemas integrales ▶ ▶



► Sistemas integrales para el tratamiento del aire desde un único proveedor ►►

TROX se ha marcado como objetivo minimizar el número de intermediarios existentes entre componentes y mercados. Para de este modo convertirse en proveedor único de todos los componentes, unidades y sistemas que intervienen en una instalación HVAC: desde las unidades de tratamiento de aire hasta unidades terminales de aire, además de la automatización y de los sistemas de comunicación inteligentes. De este modo, la principal ventaja para los ingenieros consultores e instaladores es que sólo disponen de un único interlocutor; simplificando y reduciendo considerablemente cualquier esfuerzo de coordinación.



▶ One-stop shop ▶▶

Un único interlocutor – un menor esfuerzo de coordinación

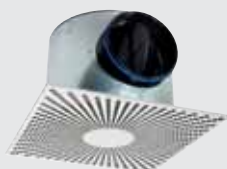
En las próximas páginas les mostraremos el ejemplo de dos edificios administrativos; uno nuevo y otro rehabilitado, ambos con diferentes equipamientos de climatización. Siguiendo el camino que recorre el flujo del aire, desde la unidad de tratamiento de aire hasta las unidades terminales.





TROX cubre el completo rango de componentes, unidades y sistemas de ventilación y climatización.

- *Entrada de aire – protección a intemperie*
- *Tratamiento de aire/recuperación de energía*
- *Transporte de aire*
- *Renovación de aire – extracción de humo*
- *Cierre estanco – protección contra el fuego*
- *Distribución de aire*
- *Descarga de aire*



- 1 Las **unidades de tratamiento de aire** gestionan caudales de aire de hasta 86.000 m³/h (24.000 l/s) con las que se efectúa la ventilación y climatización de espacios – estas unidades también realizan la filtración, calefacción, refrigeración, recuperación de calor, humectación y deshumectación.
- 2 **X-CUBE compact**, se trata de una unidad de tratamiento de aire compacta de entre 600 y 6000 m³/h que incluye un recuperador de calor con una eficacia superior a un 80 % (en seco, en cumplimiento con EN 308); estas unidades son la solución perfecta para instalaciones de tamaño medio y pequeño.
- 3 Las **unidades terminales VAV en combinación con el sistema de control de zona X-AIRCONTROL** proporcionan el control del caudal de aire en función de la demanda, garantizan una mayor calidad del aire y de temperatura, al tiempo que contribuyen con el ahorro energético.
- 4 **Mantas filtrantes M5** se usan en sistemas de climatización y ventilación para separar las partículas contaminantes existentes en el aire.
- 5 **Filtros para polvo fino F7** se usan para la separación del polvo fino en sistemas de ventilación que deben cumplir los requisitos más exigentes. Los filtros TROX con clasificación desde M5 a F9 están ensayados en cumplimiento con la norma EN 779 y disponen de certificación EUROVENT.
- 6 **TROXNETCOM** es un sistema de comunicación abierto para la comunicación de compuertas cortafuego a través de sistema BMS centralizado.
- 7 **Compuertas cortafuego** certificadas para todos los países europeos, impiden la propagación del fuego y del humo a través de los conductos de ventilación. De este modo, las secciones de incendio quedan aisladas de otras zonas del edificio.
- 8 **Difusores lineales** realizan una eficiente descarga de aire y se integran de manera discreta en el techo.
- 9 **Difusores rotacionales** de propiedades acústicas y aerodinámicas optimizadas, disponibles con diferentes variantes de diseño lo que favorece su integración ante cualquier exigencia. Permite su instalación en sistemas de techo de todo tipo, enrasados o suspendidos del techo.
- 10 **Rejillas y rejillas continuas** con lamas regulables para instalación en paredes o conductos circulares o rectangulares.

Sistemas todo-aire - cuando se precisa la totalidad del aire

Ventilación y extracción de humo



Sistemas aire-agua – eliminación de cargas de manera eficiente



Componentes, unidades y sistemas de TROX para edificios administrativos:

- 1 Unidades de tratamiento de aire
 - 2 Unidades compactas de tratamiento de aire
 - 3 Unidades de control/controladores de zona
 - 4 Mantas filtrantes
 - 5 Filtros para polvo fino
 - 6 TROXNETCOM
 - 7 Compuertas cortafuego
 - 8 Difusores lineales
 - 9 Difusores rotacionales
 - 10 Rejillas y rejillas continuas para ventilación
 - 11 Difusores por desplazamiento
 - 12 Toberas de largo alcance
 - 13 Difusores de mezcla de aire
 - 14 Difusores por desplazamiento
 - 15 Unidades de ventilación descentralizada
 - 16 Inductores X-BEAM
 - 17 Sistemas de ventilación de impulso X-FANS Jet
 - 18 Ventiladores X-FANS para extracción de humo
 - 19 Compuertas para extracción de humo
 - 20 Compuertas para infraestructuras subterráneas e industriales
- A Sistemas todo-aire (caudal variable)
- B Sistemas todo-aire (caudal constante)
- C Sistemas aire-agua
- D Unidades aire-agua descentralizadas

Difusores por desplazamiento proporcionan aire con reducido índice de turbulencia y reducida velocidad de descarga

11

Toberas para impulsión de aire a largas distancias. Las toberas se accionan de manera electrónica, manual o con actuador SMA (funcionamiento automecánico) indicadas para funcionamiento en modo calefacción y/o refrigeración.

12

Difusores por mezcla de aire contribuyen con el ahorro de espacio, una misma unidad impulsa y retorna aire; están indicados para instalación en pared.

13

Difusores por desplazamiento indicados para impulsión y retorno de aire, proporcionan un flujo por desplazamiento muy agradable

14

Unidades de ventilación descentralizadas indicadas para su integración en fachadas, disponen de la más moderna de las tecnologías de control y recuperación de energía.

15

Inductores X-BEAM sistemas aire-agua, son una solución eficiente para la ventilación y el tratamiento de salas. Estas unidades se instalan en techo y posibilitan la integración de otras instalaciones del edificio, p.e. iluminación, etc.

16

X-FANS Jet excelente alternativa para la ventilación y extracción de humo de aparcamientos subterráneos.

17

Ventiladores X-FANS para extracción de humo eliminan el humo caliente en caso de incendio, permitiendo la evacuación de las personas de manera segura y la intervención de los bomberos. También realizan labores de ventilación.

18

Compuertas para control de humo con función de extracción del aire de ventilación para eliminación del humo en sistemas mecánicos de extracción de humo.

19

Compuertas para infraestructuras subterráneas se emplean para la ventilación y extracción de humo en infraestructuras y aparcamientos subterráneos.

20



▶ Sistemas todo-aire ▶▶



► Una elevada demanda de aire requiere de una óptima descarga de aire ►►

Un sistema clásico de todo-aire es la solución más indicada para estancias ocupadas con muchas personas, ya que una buena calidad de aire requiere de frecuentes renovaciones de aire.

Tipo de descarga de aire

La ventilación por desplazamiento permite la disipación de sólo pequeñas cargas de refrigeración de 30–50 W/m². Este sistema se emplea habitualmente en combinación con los denominados techos fríos, con los que se retira calor de la sala. La ventilación en modo refrigeración es muy efectiva, aporta una buena calidad de aire en la zona de ocupación – superior a la que alcanzaría con un flujo turbulento (ventilación por mezcla de aire). Sin embargo, no es indicada para el tratamiento en modo calefacción, ni es adecuada para todo tipo de estructuras ni para todo tipo de mobiliario. Esta es una de las principales ventajas de la ventilación por desplazamiento.

La ventilación por mezcla de aire permite un mayor número de renovaciones de aire y una mejor calidad de aire en la sala. Se emplean principalmente en salas con un elevado índice de ocupación.

Optimización aerodinámica

Las unidades terminales de aire de aerodinámica optimizada son extremadamente importantes. Sus idóneas propiedades aerodinámicas garantizan la máxima seguridad y confort térmico. Los difusores rotacionales impulsan el aire con una elevada velocidad inicial y un flujo turbulento de aire, alcanzando de manera rápida una perfecta unificación de la temperatura y velocidad en la zona de ocupación.

El lugar de instalación también afecta al patrón de temperatura de la sala existente entre suelo y techo y, por lo tanto, en como la variación de temperatura es percibida por los ocupantes.

En las próximas seis páginas les describimos varios sistemas todo-aire y ofreceremos recomendaciones para su selección.

Selección de las unidades terminales de aire en función del tipo de descarga:

Mezcla de aire

Difusores rotacionales

- Rápido intercambio de caudal de aire
- Para estancias de pequeño o gran tamaño



Difusores de techo

- Para salas de gran tamaño
- Con posibilidad de integración múltiples diseños



Rejillas de ventilación

- Unidades terminales de aire por excelencia
- Para impulsión y extracción de aire



Difusores lineales

- Descarga efectiva de aire
- Discreta integración
- Lamas de regulación ajustables para mayor adaptación del patrón de descarga de aire



Toberas de largo alcance

- Gran alcance
- Ajuste eléctrico/manual/automático
- Para calefacción y refrigeración
- Para estancias de gran tamaño



Uso combinado de difusores

- Solución económica para impulsión y extracción de aire que requiere un reducido espacio
- Para paredes divisorias ligeras, mamparas o sistemas de techos suspendidos



Mezcla de aire / flujo por desplazamiento

Difusores de suelo

- Combinan las ventajas de la mezcla de aire y el desplazamiento
- Cumplen con las demandas acústicas más exigentes



Flujo por desplazamiento

Difusores de flujo por desplazamiento

- Sin turbulencias, sin corrientes
- Buena solución para refrigeración
- Ahorro de espacio en paredes y/o esquinas



Difusores rotacionales de peldaño

- Instalación en falsos suelos, preferiblemente de auditorios, etc.



A1

Todo-aire
VAV



Berlaymont, Bruselas, Bélgica

Difusores lineales VSD35

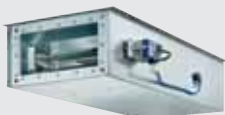
- ⊙ 13 – 140 l/s
45 – 500 m³/h
- ◀▶ L: 600 – 1,950 mm
1–4 ranuras



Unidad terminal VAV TZ-Silenzio elevada precisión y aislamiento acústico incluido

- ⊙ 30 – 840 l/s
108 – 3,024 m³/h
- ◀▶ □ 125 – 315 mm
Δp: 5 – 1,000 Pa

Estanqueidad de la carcasa en cumplimiento con EN 1751, clase C



X-AIRCONTROL y control de zona lleva a cabo el control de la climatización de sala en función de la temperatura, calidad del aire y ocupación.



Para más soluciones y productos, visitar:
www.trox-office-air.es

► Ventilación a demanda por mezcla de aire ►►

Esta solución es la más indicada si durante el proceso de diseño del edificio de oficinas se deben considerar diferentes parámetros, no sólo arquitectónicos sino también relativos al uso de las estancias. Un caudal variable de aire garantiza un ajuste automático del flujo de aire adaptado a las necesidades de uso. El ajuste automático de parámetros de confort mediante control y sistemas de comunicación inteligentes incrementa considerablemente la eficiencia del sistema.

Difusores lineales Serie VSD35 disponibles con entre 1 a 4 ranuras. No importa en número de ranuras que el difusor disponga, la superficie que queda expuesta es realizada por una sola pieza extruida, lo que contribuye a su menor impacto visual. Su reducida altura hace que los difusores lineales sean la solución perfecta para techos suspendidos, mientras que su elevada inducción conlleva a una rápida reducción del caudal de aire impulsado reduciendo la diferencia de temperatura del aire y la velocidad del mismo.



Unidades terminales VAV Serie TZ-Silenzio diseñadas para caudales de aire a baja velocidad. Aportan un elevado confort y calidad del aire en los puestos de trabajo, no precisan de tan apenas espacio para instalación.

TROX, Neukirchen-Vluyn, Alemania

► Difusores rotacionales para una rápida mezcla del aire ►►

Los difusores rotacionales de TROX son la solución perfecta para ambientes que precisan de rápidas renovaciones de aire. No existe otro fabricante que ofrezca un número tan elevado de variantes y diseños. No importa si su instalación se realiza de manera suspendida (con marco adicional) o enrasada al techo, los difusores siempre se integran en el diseño del espacio interior, proporcionando la solución perfecta para espacios de reducido y gran tamaño. En función de su diseño, los difusores rotacionales pueden proporcionar un caudal de aire confortable, hasta un 25 - 40 % del caudal máximo del difusor.

Factores de éxito para una descarga eficaz de aire

En la zona de ocupación, el patrón de descarga de aire ideal puede alcanzarse con un elevado nivel de inducción, que a su vez conlleva una rápida reducción de las velocidades del flujo de aire y de las diferencias de temperatura existentes entre el aire de la sala y el aire de impulsión.

TROX lleva durante años estudiando el uso de materiales plásticos, implementando innovadoras técnicas para la distribución del aire en sus difusores rotacionales.

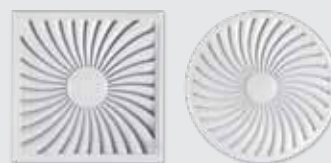
Deflectores tridimensionales de perfil aerodinámico fabricados en plástico que contribuyen a generar flujos de aire altamente confortables, garantizando una perfecta mezcla del aire con el aire existente en la sala.



Difusores rotacionales AIRNAMIC y XARTO compuestos por innovadores deflectores que combinan una descarga extremadamente silenciosa con un óptimo movimiento rotacional; satisfaciendo los criterios de confort con hasta incluso elevados caudales de aire.

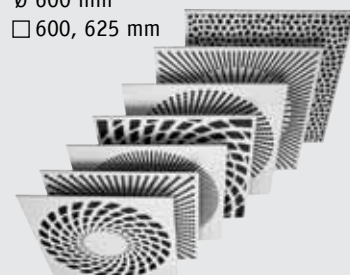
Difusores rotacionales AIRNAMIC

- ☞ 13 - 385 l/s
47 - 1,386 m³/h
- ◀▶ □ 300, 400, 600, 625 mm
Ø 400 y 600 mm



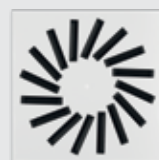
Difusores rotacionales XARTO

- ☞ 31 - 265 l/s
110 - 954 m³/h
- ◀▶ Ø 600 mm
□ 600, 625 mm



Unidades terminales de aire VDV

- ☞ 7 - 470 l/s
25 - 1,692 m³/h
- ◀▶ Ø 300 - 625 mm
□ 300 - 825 mm



A2
Todo-aire
VAV



A3
Todo-aire
VAV

Toberas TJN

- ☉ 20 – 1000 l/s
72 – 3,600 m³/h
- ◀▶ Ø 160 – 400 mm



Difusores de techo PASSCLEAN

- ☉ 83 – 200 l/s
300 – 800 m³/h
- ◀▶ Ø 600 mm, □ 600/625 mm



► Toberas de aire para grandes volúmenes ►►

Las zonas de gran tamaño y altura requieren de unidades terminales de aire que puedan impulsar aire a grandes distancias. Los sistemas de control inteligente garantizan que el flujo de aire se ajuste de manera ágil y acorde a las exigencias que la instalación precise en cada momento.

Toberas ajustables TJN: Incorporan una avanzada tecnología de polímeros que ofrece novedosas opciones de diseño. Estas toberas llevan a cabo una precisa impulsión de aire que mantiene las condiciones de la sala. Optimizadas acústicamente, incorporan un motor exterior plano con el que se garantiza la eficiencia energética. Además, evitan el incremento de pérdida de carga adicional.

Opcionalmente: Gracias a su novedoso dispositivo de ajuste automático mediante una aleación con “memoria de forma”, el ángulo de descarga de aire se modifica en función de la temperatura de impulsión del aire, garantizando los criterios de confort en la zona de ocupación tanto en modo calefacción como en modo refrigeración.

Difusores de techo PASSCLEAN originariamente diseñados para salas sujetas a elevado tránsito de personas. El modo inteligente en el que el aire es descargado evita la acumulación de suciedad en el difusor y en el techo.

Para más soluciones y productos, visite
www.trox-office-air.es



ADAC, Munich, Alemania

► Rejillas estéticas para extracción de aire ►►

Las rejillas para ventilación son los elementos habituales con los que se lleva a cabo tanto la impulsión como el retorno de aire de las estancias. Como alternativa, las unidades terminales de aire o a los espacios perimetrales existentes entre los sistemas de techo suspendido y la pared, también se puede utilizar como extracción de aire.

La nueva rejilla de ventilación X-GRILLE se fabrica en aluminio de alta calidad, y reúne en un mismo elemento funcionalidad y un atractivo diseño. Su instalación puede llevarse a cabo en paredes o en conductos rectangulares. Su marco frontal se extrae de manera sencilla permitiendo su reemplazo. La variante bicolor ofrece un impactante aspecto estético. Estas rejillas han sido galardonadas con los premios Interior Innovation Award e Iconic Award edición 2014.



Rejillas de ventilación X-GRILLE

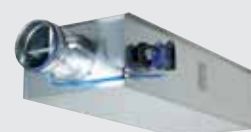
- ⊙ 16 – 2,651 l/s
- 58 – 9,544 m³/h
- ◀▶ 225 x 125 – 1225 x 525 mm



Unidad terminal VAV TVZ que ofrece un elevado confort acústico

- ⊙ 15 – 1680 l/s
- 54 – 6,048 m³/h
- ◀▶ Ø: 125 – 400 mm
- Δp: 5 – 1,000 Pa

Estanqueidad de la carcasa en cumplimiento con EN 1751, clase A



Para más soluciones y productos, visitar:
www.trox-office-air.es

B1
Todo-aire
VAC

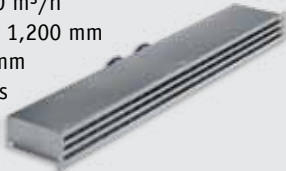


SEF Engineers, Karlsruhe, Alemania

Difusores Serie VSD35-3-AZ

☞ 10 – 40 l/s
 40 – 140 m³/h

☛ L: 600 – 1,200 mm
 H: 110 mm
 3 ranuras



Difusores combinados Serie VSD50-1-LT

☞ 14 – 55 l/s
 50 – 200 m³/h

☛ L: 550 and 1175 mm
 B: 70 mm

Con aislamiento acústico incluido



Controlador VAC Serie EN

para caudales de aire más elevados

☞ 40 – 3,360 l/s
 144 – 12,096 m³/h

☛ B: 200 – 600, H: 100 – 600 mm
 Δp : 50 – 1,000 Pa

Estanqueidad de la carcasa en cumplimiento con EN 1751, clase C



Para más soluciones y productos, visitar:
www.trox-office-air.es

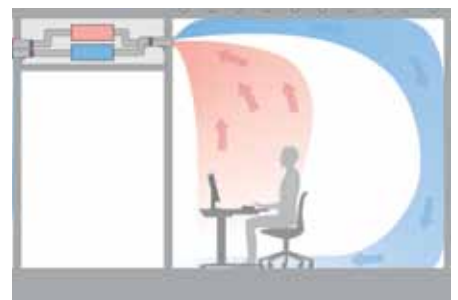
► Ventilación por mezcla de aire – Unidad terminal para paredes ligeras ►►

Especialmente indicada para edificios que no disponen de un sistema de techo suspendido o para edificios rehabilitados, en donde la combinación de unidades terminales de aire para impulsión/retorno es la solución ideal y de menor coste.

Unidades terminales de aire combinadas TROX, por ejemplo difusores de mezcla de aire o difusores por desplazamiento. La combinación de unidades permite realizar su instalación en sistemas de techo suspendidos, falsas jácenas o paredes divisorias ligeras existentes en pasillos de oficinas, contribuyendo con el ahorro de espacio. Opcionalmente incorporan aislamiento acústico para evitar la propagación de conversaciones a salas adyacentes.

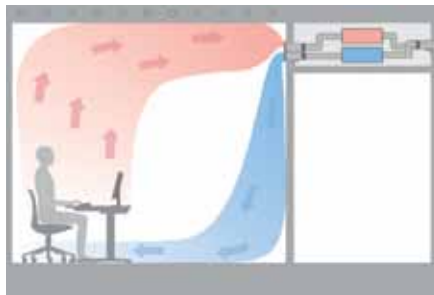
Las unidades VSD35-3-AZ aprovechan el efecto Coanda.

La impulsión del aire se lleva a cabo por la ranura superior, desplazándose por toda la superficie del techo y rellenando los espacios vacíos. Con un techo de hormigón activo, el flujo de aire incrementa el efecto de transmisión térmica del forjado activo. El retorno de aire se lleva a cabo por las ranuras inferiores. Estos difusores se integran perfectamente en espacios de reducido tamaño gracias a una ejecución compacta y esbelta.



► Ventilación por desplazamiento – Difusión de aire desde la zona superior ►►

Los difusores por desplazamiento Serie QLW-AZ realizan la impulsión y extracción del aire garantizando un elevado confort térmico con pequeñas diferencias de temperatura entre el aire impulsado y el aire de la sala, con un reducido índice de turbulencia. Estos difusores no son indicados para la disipación de elevadas cargas caloríficas, por lo que se recomienda la combinación con forjados activos o vigas frías pasivas.



Una ventilación por desplazamiento implica que aire impulsado a la sala disponga de una reducida velocidad; su elevación en la estancia se produce por convección natural tras su encuentro con las personas o con otras fuentes de calor, como por ejemplo equipamientos electrónicos o lámparas.

Como alternativa, los difusores por desplazamiento clásicos pueden combinarse con componentes activos o vigas frías pasivas instaladas próximas al suelo.

Miele, Gütersloh, Alemania

Difusores por desplazamiento QLW-AZ

☞ 14 – 42 l/s
50 – 150 m³/h

◀▶ L: 600 – 1,200 mm, H: 250 mm



Difusores por desplazamiento QL-WV-R0-K

☞ 14 – 309 l/s
49 – 1,113 m³/h

◀▶ H: 580 – 1,504 mm



Para más soluciones y productos, visitar:
www.trox-office-air.es

B2

Todo-aire
VAC



► **Sistemas**

Aire-Agua ► ►

 **BEAM**



► Uso eficiente de energía mediante sistemas aire-agua ►►

Principales ventajas de los sistemas aire-agua centralizados y descentralizados:

- **Uso eficiente del espacio**

Los sistemas aire-agua en comparación con otros sistemas de climatización, requieren de menores caudales de aire por lo tanto de conductos de menor diámetro.

- **Variantes de diseño arquitectónico**

Unidades para instalación en suelo, techo o pared/fachada garantizando la mejor solución adaptada a cada proyecto.

- **Unidades multiservicio**

Las vigas frías multiservicio pueden incorporar el resto de instalaciones como por ejemplo; iluminación, sistema de altavoces, rociadores de agua, detectores de humo o de presencia.

- **Elevada flexibilidad ante un cambio de uso del edificio**

Gracias a una configuración modular es posible modificar el uso del edificio o los espacios, sin necesidad de cambios en la instalación de los equipos.

- **Conservación de la estructura existente**

Los sistemas aire-agua centralizados y descentralizados son soluciones indicadas para edificios rehabilitados y de nueva construcción, son flexibles adaptándose a las necesidades específicas de cada proyecto.

Sistemas de techo y de fachada a la medida de cada edificio

Los sistemas descentralizados de aire se instalan cerca de la zona de fachada, ofreciendo un elevado número de ventajas en relación al diseño, flexibilidad y costes. Estas unidades controlan el ruido generado en el proceso del tratamiento del aire, además de efectuar el recorrido más corto de impulsión y retorno de aire, p.e. de interior a exterior, o viceversa. Los sistemas aire-agua de TROX se adaptan a cada proyecto, desde su estructura hasta los parámetros de diseño, su total personalización se consigue trabajando en directa colaboración con arquitectos e ingenieros consultores. Además de garantizar la mayor flexibilidad y máxima eficiencia energética. Los sistemas aire-agua necesitan de un espacio muy reducido, incluyendo sus tuberías, convirtiéndose en una solución muy indicada para la rehabilitación de edificios existentes.

En las siguientes cuatro páginas, les presentamos los diferentes sistemas todo-aire y ofrecemos diferentes recomendaciones para llevar a cabo su selección:

Ejemplos de sistemas aire-agua: vigas frías activas, vigas frías pasivas y unidades de ventilación descentralizadas

Techo

Vigas frías activas

Integradas en el techo o libremente suspendidas



Pared o antepecho de ventana

Unidades de inducción para antepecho de ventana



Suelo

Unidades de inducción para antepecho de ventana



Unidad de ventilación descentralizada

- Unidades de falso suelo
- Unidades de antepecho de ventana
- Unidades para instalación vertical
- Unidades de techo



Sistemas de refrigeración pasivos

Vigas frías pasivas



Viga fría activa DID632

Aire primario:

↻ 10 – 125 l/s

36 – 450 m³/h

◀▶ L: 893 – 3,000 mm

B: 593, 598, 618 y 623 mm

H: 170, 205 mm

Potencia de refrigeración de hasta 3.100 W

Potencia de calefacción de hasta 2,330 W



Viga fría activa SMART BEAM

↻ 8 – 33 l/s

30 – 120 m³/h

◀▶ L: 4,500 – 5,200 mm

B: 750 mm

H: 291 mm

(además de otras instalaciones)

Potencia de refrigeración de hasta 1,000 W

Potencia de calefacción de hasta 750 W



Unidad terminal VAV Serie LVC

para caudales de aire a baja velocidad

↻ 8 – 300 l/s

30 – 1,080 m³/h

◀▶ Ø 125 – 250 mm

Δp: 5 – 600 Pa

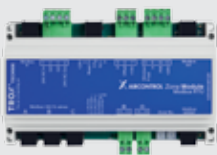
Estanqueidad de la carcasa en

cumplimiento con EN 1751, clase C



Control de zona X-AIRCONTROL

indicado para su uso combinado con unidades de ventilación a demanda y extracción, permitiendo el control de los componentes hidráulicos de los circuitos de calefacción y refrigeración.



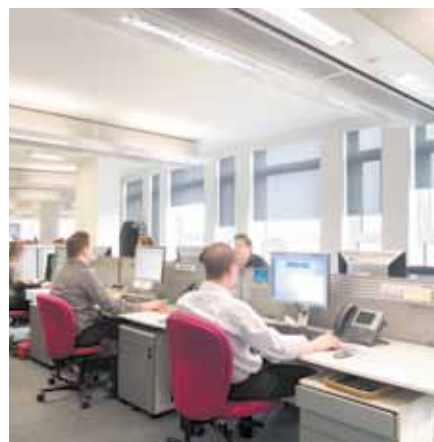
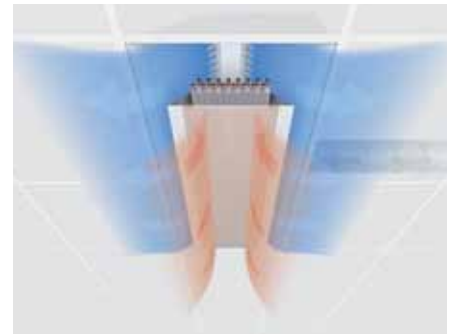
► X-BEAM: Unidades de inducción aire-agua ►►

En salas expuestas a elevadas cargas térmicas, los sistemas aire-agua son una alternativa eficiente a los sistemas todo-aire. Estos sistemas calientan o enfrían la sala mediante baterías de agua, proporcionando la potencia sensible de refrigeración o calefacción de manera independiente a la carga de aire primario. Los sistemas aire-agua se instalan libremente, por ejemplo suspendidos del techo como elementos vistos: un buen ejemplo la SMART BEAM, diseñada por Hadi Teherani. Su instalación más habitual sin embargo, se realiza enrasada a techo fijo o desmontable.

Con **las vigas frías activas DID** el aire primario proveniente de las unidades de tratamiento de aire se impulsa a las estancias, junto a las potencias de refrigeración o calefacción aportada por las vigas frías. El sistema sigue el principio de inducción, la impulsión de aire se reduce de manera considerable en comparación con un sistema todo-aire. No se precisan ventiladores para la inducción del aire secundario, lo que implica un menor consumo energético y un reducido impacto sonoro.

Las vigas frías activas permiten ahorrar espacio gracias a su perfil plano de reducida altura, que sólo precisa de una unidad de tratamiento de aire compacta para el aire de ventilación y conductos de menor tamaño. Estos elementos funcionan tanto en modo refrigeración y calefacción, no precisan de calefacción adicional. Otra ventaja adicional es que estos elementos pueden alojar iluminación, megafonía, detectores de humo y de presencia.

Vigas frías activas suspendidas como la SMART BEAM, instaladas de manera vista en el techo, son una solución de diseño muy agradable, pudiendo ser empleadas igualmente de manera combinada con componentes activos. Además, estos elementos pueden instalarse en combinación con inductores para falso suelo o instalarse en antepechos de ventana.



De izquierda a derecha: Norwich Union, UK; Edificio Charles Avison (Biblioteca de la ciudad), Newcastle, UK

Para más soluciones y productos, visitar:
www.trox-office-air.es

Sede TMB, Estambul, Turquía



Unidad de antepecho de ventana FSL-B-ZAS

Unidad secundaria para impulsión y extracción de aire, con batería y recuperador para instalación en antepecho de ventana

- ↻ hasta 47 l/s
hasta 170 m³/h
- ◀▶ B: 1,245 mm
H: 800 mm
T: 400 mm

Potencia de refrigeración: hasta 760 W
Potencia de calefacción: hasta 2,850 W



Unidad de falso suelo FSL-U-ZAB

que integra una rejilla extraíble para mantenimiento y limpieza. No se forma condensación gracias a una nueva estrategia de control, su recuperador puede funcionar prácticamente todo el año.



Unidad vertical para impulsión y extracción de aire FSL-V-ZAB con recuperador y batería de calefacción

- ↻ hasta 42 l/s
hasta 150 m³/h
- ◀▶ B: 396 mm
H: 1.800 mm
T: 319 mm



► Unidades aire-agua descentralizadas para instalación en fachada ►►

TROX ha aportado sistemas de ventilación de fachada a proyectos muy prestigiosos. Esta experiencia ha permitido el desarrollo de unidades de fachada totalmente personalizadas.

Los sistemas de ventilación de fachada se instalan en techos próximos a las paredes exteriores, antepechos de ventana, suelos además de en los alféizares de la ventana. Son indicados para paredes exteriores con profundidad hasta 7 m. Aunando un diseño totalmente a medida o la posibilidad de selección entre una amplia variedad de diseños para una mayor integración en el espacio.

La integración de sistemas de ventilación descentralizados en la envolvente del edificio aporta los siguientes beneficios:

- No requiere de techos suspendidos reduciendo por lo tanto costes y altura de edificios
- Mayor flexibilidad de instalación, dimensiones reducidas, así como funcionamiento independiente de las de unidades centralizadas para impulsión de aire.
- Son muy eficientes dado que emplean agua como medio transportador de energía.

Los ventiladores EC y el recuperador de energía que incorpora llevan a cabo la recuperación efectiva del aire tratado de la sala con el aire exterior.

Sistema inteligente

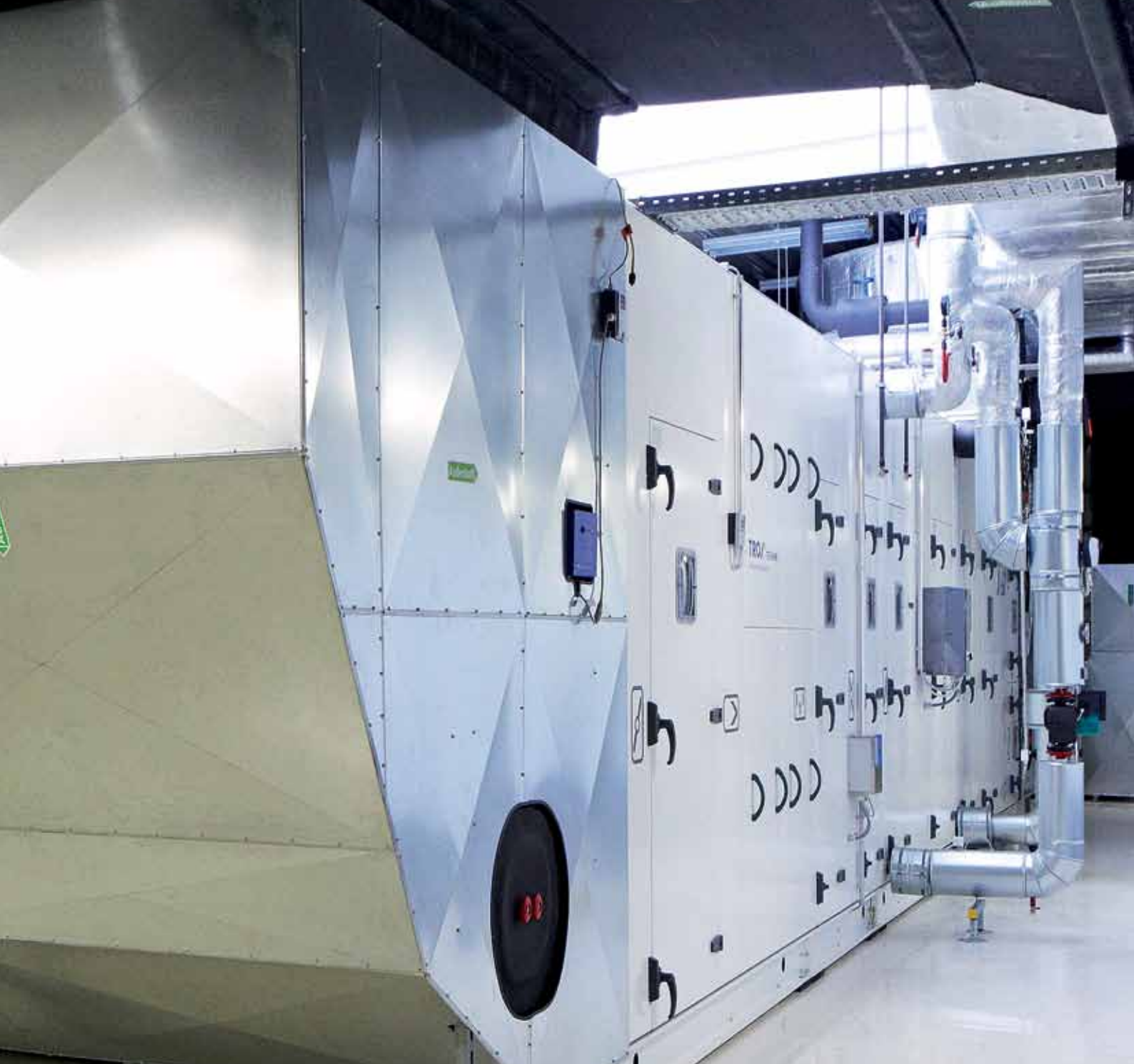
La calidad del aire y los sensores de temperatura miden inteligentemente los valores de funcionamiento de las unidades. El caudal de aire impulsado y extraído se regula mediante sensores de temperatura, los que garantían una elevada calidad del aire de manera continuada. Los sistemas aire agua pueden ser integrados en el sistemas de gestión del edificio, si bien también es posible su gestión mediante controladores individuales de sala



D
Aire-Agua
Descentralizado



► Tratamiento de aire ► ►



Sistemas innovadores de funcionamiento fiable

Un sistema de comunicación adecuado permite de manera eficiente, segura y discreta, la interacción de todas las instalaciones de un edificio. La integración perfecta de los componentes de ventilación y climatización en el BMS se garantiza con el control y la monitorización de sistemas que proporcionan una comunicación integral y llevan a cabo la configuración de funciones y, por lo tanto, ofrecen una elevada flexibilidad. Cuando se instala X-AIRCONTROL la información de la sala, como por ejemplo la compuerta de regulación o la energía de calefacción y refrigeración, debe incluirse en el control de la unidad de tratamiento de aire.

► Unidad de tratamiento de aire ►►

Unidades de tratamiento de aire X-CUBE se configuran de manera individual, ofreciendo enormes posibilidades según aplicación. Gestionan caudales de aire desde 600 hasta 100,000 m³/h, con una velocidad de aire de 2 m/s. Estas unidades realizan tanto la impulsión como el retorno de aire, o la combinación de ambas. Pueden disponerse en paralelo o una sobre otra, en función del lugar de instalación.

Tecnología X-CUBE en una unidad compacta

Bajo estas nuevas unidades, pre-configuradas y listas para funcionar, TROX ha combinado todos los beneficios de la probada tecnología de sus equipos X-CUBE, en una unidad de reducidas dimensiones. Dos recuperadores para caudales entre 600 y 6000 m³/h las convierten en la solución perfecta para aplicaciones de tamaño pequeño y/o medio, p.e. impulsión de aire para toda un sección de un edificio.



Una filtración efectiva es sinónimo de salud

El clima interior de un edificio afecta de manera directa en la salud y en el rendimiento de sus usuarios. En este contexto, se recomienda llevar a cabo la filtración del aire exterior para aislar partículas, tales como; polvo, polen, aerosoles, gases o micro-organismos, etc., mediante el uso de sistemas de filtración indicados.

Clasificación filtrante – EN 779

Calidad de aire exterior	interior	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP* 4
ODA 1 – limpio		M5 + F7	F7	F7	F7
ODA 2 – concentración de polvo		F7 + F7	M5 + F7	F7	F7
ODA 3 – elevada contaminación		F7 + F9	F7 + F7	M6 + F7	F7

*impulsión de aire

Por razones higiénicas el aire primario debe filtrarse en dos etapas (IDA 1 y 2 en cumplimiento con EN 16798-3). En general, solo se deben emplear filtros ensayados según las normas EN 779 y EN 1822.

Los ventiladores TROX pueden instalarse como unidades descentralizadas para la extracción del aire viciado. Se emplean adicionalmente como ventiladores adicionales en conductos. Un completo porfolio de soluciones fabricadas íntegramente alemana que satisfacen las exigencias definidas en la Directiva ErP que aplica a toda Europa. También disponibles ejecuciones en plástico y ATEX.



Unidades de tratamiento de aire de TROX

- Materiales especiales
- Accesibilidad interna y externa
- Configurable
- Instalación rápida y sencilla
- Recogida de condensados por bandeja de condensados de acero inoxidable
- Sencillo acceso a componentes
- Variante constructiva con sistema de medición y control de fácil integración en el BMS
- Filtros de TROX de elevada calidad
- Sistemas de recuperación de energía
- Ventiladores EC que garantizan un uso eficiente de energía
- Ejecución para instalación a la intemperie



Filtros absolutos de TROX ensayados en cumplimiento con EN 779 o EN 1822, filtros para polvo fino de eficacia filtrantes desde M5 hasta F9 certificados por EUROVENT.



Ventiladores X-FANS

Ejecución	Potencia máxima (kW)	Caudal de aire máx. (m ³ /h)	Presión máx. (Pa)
Axial	230	400.000	4.000
Radial	130	200.000	4.000
Cubierta	30	55.000	2.300
Conducto	12	12.000	1.200

Para más soluciones y productos, visitar:
www.trox-office-air.es

► Sistemas seguros ► ►



► Sistemas de protección contra humo y fuego ►►

La protección contra el fuego y la extracción de humo son aspectos muy importantes en el diseño de un edificio. El principal objetivo en caso es detectar el peligro, es decir, salvar vidas y proteger el inmueble.

TROX traslada la seguridad como un aspecto prioritario a sus sistemas para protección contra fuego y extracción de humo. Los componentes desarrollados por TROX se complementan perfectamente entre sí, respondiendo de manera fiable en caso de fuego. De igual modo, TROX ofrece soluciones para la red de conductos que se suman a las compuertas cortafuego y a las compuertas para control de humo, con certificación SIL2 y que proporcionan una seguridad extra.

Las compuertas cortafuego de TROX cierran la red de conductos en caso de incendio y evitan la propagación del humo a todo el edificio a través de ellas. Cumpliendo con la normativa europea de productos para la construcción EN 15650 y disponen de marcado CE. Existen diferentes variantes que se adaptan a diferentes posibilidades de instalación, como paredes ligeras o juntas flexibles.

Las compuertas para extracción de humo de TROX se instalan en sistemas mecánicos de extracción de humo - en uno o en varios sectores de incendio - para eliminar los gases de humo caliente, así como para impulsar aire de ventilación de manera adicional. El marcado CE en cumplimiento con la Normativa para Productos de Construcción permite la instalación de estos elementos en cualquier país integrante de la Comunidad Europea.

Los sistemas de comunicación TROXNETCOM favorecen la integración de las compuertas cortafuego de TROX en el BMS o con la unidad de tratamiento de aire de manera sencilla y segura,

Los detectores de humo de TROX incrementan la seguridad alertando de la presencia de humo independientemente de la temperatura, en una fase muy temprana del fuego, interviniendo en las compuertas cortafuego al producir el cierre de las mismas.

Ventiladores para extracción de humo de TROX eliminan el humo caliente del fuego de modo efectivo. El portfolio de productos de X-FANS incluye gran variedad de ventiladores con resistencia a diferentes temperaturas desde 200 a 600 °C (en función del modelo) con exposición al fuego de 120 minutos. Los X-FANS se ensayan en cumplimiento con la norma EN ISO 12101-3, disponen de marcado CE y cuentan con la aprobación de la inspección técnica para edificios.

Los sistemas integrales que TROX ofrece garantizan la fiabilidad de funcionamiento. El fuego y el humo detectado en una fase temprana, permite la evacuación de las personas a través de las distintas rutas de salida.

TROXNETCOM componentes de comunicación para compuertas cortafuego y de extracción de humo que permite la integración en el sistema centralizado de gestión del edificio (BMS)



Las compuertas cortafuego de TROX cuentan con marcado CE y Declaración de Prestaciones en cumplimiento con el CPR (Reglamento Europeo para Productos de Construcción).

Detector de humo RM-O-M multifuncional, realiza la monitorización del caudal de aire y del nivel de colmatación.

Compuertas de extracción de humo EK-EU, con marcado CE en cumplimiento con el Reglamento Europeo para Productos de Construcción, con resistencia al fuego aprox., 25 (800 °C).



Ventiladores X-FANS para extracción de humo disponibles para 200 °C, 300 °C, 400 °C y 600 °C.

Diferentes ejecuciones:

- Ventiladores de cubierta
- Ventiladores axiales
- Ventiladores centrífugos
- Ventiladores para instalación en pared



TROX garantiza un aire de calidad

TROX ha equipado gran número de complejos administrativos y edificios de oficinas de todo el mundo, garantizando confortables entornos de trabajo:

Pearl River Tower Shanghai (CHN), Hypercube Moscú (RUS), TMB Ankara (TR), Vodafone Milán (I), Oficinas Belgrano Buenos Aires (ARG), Dreischeibenhaus Düsseldorf (D), Goods Shed Melbourne (AUS), Post Tower Bonn (D), IDOM Bilbao (E), Federación China de Industria y Comercio, Centro de Recursos Científicos y de Tecnología Shaanxi (CHN), Telefónica Madrid (E), Cámara de Comercio Luxemburgo (L), Centro de Negocios Glacis Luxemburgo (L), Edificio Burda Offenburg (D), Laimer Würfel Munich (D), Unilever Hamburgo (D), KAM Brujas (B), Bennigsen Sq. Düsseldorf (D), Airbus Toulouse (F), Miele Gütersloh (D), Riverside House Londres (UK), KBC Bruselas (B), Parlamento Europeo D4-D5 Bruselas (B), Sqaure Frankfurt (D), Banco Real de Edimburgo (UK), GLA Londres (UK), PITA Almería (E), Hypo Alpe Complejo Adria Zagreb (HR), Sede Central de Nokia Estocolmo (SE), Oficinas Centrales Statoil Oslo (N), Rondo GTC House Belgrado (SRB), edificio de oficinas Feldbergstraße Frankfurt (D), M. W. Kellogg Greenford (UK), Sede Central Norwich Union (UK), Canary Wharf Development Londres (UK), Light Tower Frankfurt (D), Torre Europa Budapest (H), Sky Office Düsseldorf (D), BBC Scotland Glasgow (UK), Merrill Lynch Londres (UK), Center Point 2 Budapest (H), Comtrade Centro Tecnológico de Belgrado (SRB), Zürich Seguros Viena (A), Constitution Center Washington (USA), Schweizerische Post Chur (CH), EIB Luxemburgo (L), Business Park Moscú (RUS), Karolinen Karree Munich (D), DEG Colonia (D), Capricorn Düsseldorf (D), Siemens Beijing (CHN), Euroblock Bruselas (B), GETRAG Neuenstein (D), Tour du Midi Bruselas (B), European Court of Justice Bruselas (B), Edificio Bürkleinstraße Munich (D), Business Park Krilatski Moscú (RUS), edificio de oficinas Sonnenstraße München (D), Beijing Yintai Center (CHN), Centro de Negocios Romanov Dvor Moscú (RUS), Daikin Stuttgart (D), Banco de Islas Mauricio Port Louis (MRI), Main-Triangel Frankfurt (D), Centro Financiero de Taipei (CHN), CNIO Madrid (E), Nürnberger Versicherung (D), HUK-Coburg (D), River City Praga (CZ), Alkótas Point Office Budapest (H), Nordea Bank Copenhagen (DK), Riverside Park Warsaw (PL), Metropolitan Warsaw (PL), Parlamento Europeo en Estrasburgo (F), Salzburg Bürocenter Warsaw (PL), AVIVA Munich, Compañía Nacional de Seguros Atenas (GR)



TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

TROX España

Polígono La Cartuja
50720 Zaragoza, España
Teléfono +34 976 50 02 50
Fax +34 976 50 09 04
trox@trox.es
www.trox.es