



**Serie KMM**

Flujo volumétrico en entrada  
0,018 hasta 4,633 m<sup>3</sup>/min

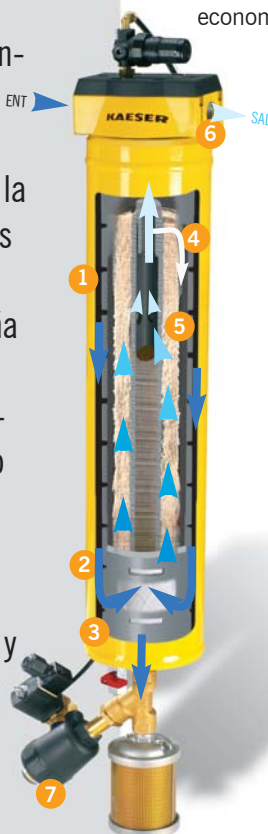


## ¿Por qué secar el aire comprimido?

El aire que el compresor aspira de la atmósfera es una mezcla de gases que siempre contiene vapor de agua. La capacidad de saturación del aire varía sobre todo con la temperatura. Si el aire se calienta – como sucede en la compresión – aumentará la capacidad del aire de absorber vapor de agua, y éste se condensará al producirse un enfriamiento posterior. El condensado se acumulará en el separador centrífugo o en el depósito de aire comprimido que se instalan a continuación del compresor. Pero el aire seguirá estando saturado de vapor de agua al 100%. En un enfriamiento paulatino posterior pueden seguir formándose cantidades importantes de condensado, tanto en la red de tuberías como en los consumidores de aire comprimido. Por eso, un secado adicional eficaz del aire puede ayudar a evitar averías, interrupciones en los procesos de producción y costosos trabajos de mantenimiento y reparación provocados por los efectos de la condensación.

## Funcionamiento del secador de membranas

El aire comprimido húmedo atraviesa el prefiltro, imprescindible siempre, y entra en la ranura anular que separa el haz de membranas de la carcasa, desplazándose hacia la parte inferior. Allí se desvía su trayectoria y se desliza por la superficie externa de las membranas de fibras huecas. Las partículas que hayan podido arrastrarse se separan en la cámara de seguridad del fondo de la carcasa. Una pequeña parte del aire comprimido seco se desvía para utilizarse como aire de barrido y pasa por el interior de las membranas de fibras huecas en trayectoria descendente al tiempo que se despresuriza hasta presión atmosférica. La consecuencia es un aumento de volumen, que incrementa también la capacidad de absorción del aire. La diferencia de saturación de las dos corrientes opuestas (aire de barrido y aire húmedo), hace que las moléculas de agua atraviesen las paredes de las fibras hacia su interior. El aire ya seco abandona el secador por su salida, el aire de barrido por otra.



- 1 Ranura anular (entre el haz de membranas y la carcasa)
- 2 Desviación del aire comprimido
- 3 Cámara de seguridad
- 4 Corriente de aire de barrido
- 5 Interior de las membranas
- 6 Salida de aire comprimido
- 7 Salida de aire de barrido

# Aire comprimido secado descentralizado

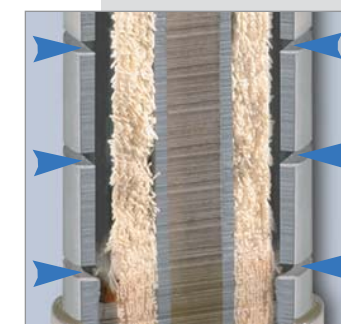
### Nuestra respuesta: KMM – eficaces, seguros, sin mantenimiento

El módulo de membranas KAESER (KMM) se distingue por el concepto *inflow*, pensado específicamente para aire comprimido por conseguir un secado eficaz a largo plazo, por su larga vida útil y por sus membranas de fibras huecas, dispuestas en el denso arrollamiento “Helix”. Con el KMM se pueden conseguir puntos de rocío de +10 hasta -40 °C sin residuos ni mantenimiento y en un espacio muy reducido.

**KAESER KOMPRESSOREN, el especialista en sistemas de aire comprimido:** Todos los componentes, desde el compresor hasta los aparatos de tratamiento, están perfectamente ajustados entre sí para lograr una fiabilidad y economía óptimas.



### Alto rendimiento: Sistema inflow



El aire atraviesa las fibras de las membranas de fuera hacia dentro. Estas membranas son muy resistentes y soportan la presión, garantizando en todo momento un secado eficaz del aire comprimido.

### Mejor rendimiento gracias a la estructura Helix



La estructura de arrollado “Helix” de las fibras de las membranas permite crear una mayor superficie de separación de las fibras exteriores, con lo cual se consigue un reparto más homogéneo del aire y, con él, un mayor rendimiento en menos espacio.

### Mayor economía gracias a la tobera de aire de barrido



El aire de barrido se dosifica según las necesidades a través de una tobera con abertura definida, contribuyendo así a reducir los costes de servicio, ya que solamente se usa el aire de barrido realmente preciso.

**US PATENT 6755894**

### Económico gracias a su diseño patentado

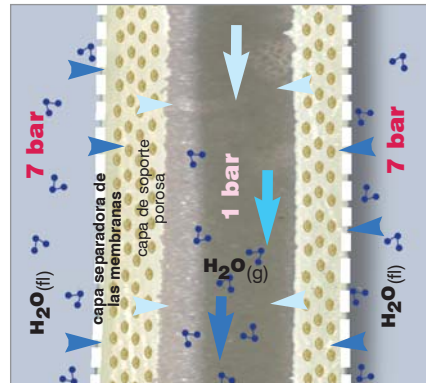
La innovadora estructura del secador de membranas KMM, que tiene la patente solicitada en Europa y ya la posee en los EEUU, tiene efectos positivos muy notables. El aire húmedo atraviesa el interior de las fibras de las membranas, lo cual garantiza en todo momento una eliminación óptima del agua, una gran estabilidad de la presión, una presión diferencial muy reducida y, por tanto, un alto rendimiento de secado. Además, este diseño protege el interior del compresor de daños por la entrada de impurezas, ya que se eliminan antes de llegar a las sensibles fibras de las membranas.

### Válvula de corte del aire de barrido (opcional)



La válvula de corte de aire de barrido, instalada en la carcasa exterior del lado de presión, evita pérdidas de aire de barrido en las fases de parada, mejorando la economía del secador.

# KMM – ocho ventajas decisivas



## 1 El concepto “inflow”

Las fibras huecas de las membranas están confeccionadas de una capa de soporte, altamente porosa, y otra externa de separación que es permeable al agua. Cuando el aire húmedo las rodea y pasa por la capa separadora, el agua que contiene se vaporiza debido a la gran diferencia de presión parcial entre el aire a secar y el aire de barrido. De este modo, los poros de la capa de soporte que está debajo quedan siempre libres de condensado para que el transporte del vapor de agua se realice sin problemas si se produce condensado a la entrada del aire al módulo o sobre las fibras.



## 2 Secado eficaz

La forma en espiral de la estructura Helix de las fibras de las membranas que rodean el canal interior del secador contribuye a mejorar la relación longitud-anchura del módulo. Gracias a ella es posible reducir la longitud del secador manteniendo el mismo rendimiento, ya que la superficie de membrana por unidad de espacio es mayor. Además, gracias a la forma en espiral, el aire húmedo se reparte de manera más homogénea alrededor de las fibras para un mejor secado. Esta estructura, unida al concepto “inflow”, garantiza un secado eficaz en un espacio mínimo.



## 3 Alta seguridad de servicio

Con el sistema “inflow”, la corriente de aire que atraviesa el módulo ejerce presión sobre la parte externa de las fibras huecas. Así se eleva notablemente su estabilidad frente a los cambios de presión en comparación con otros sistemas de fibras que soportan la presión en el interior. Los microfiltros KAESER protegen las membranas de los daños que podrían causarles impurezas, aerosoles y aceite. Además, la cámara de seguridad integrada en la carcasa elimina las partículas de suciedad que puedan penetrar en el módulo. Una llave de bola de 1/4" permite realizar con facilidad los controles pertinentes.



## 4 Sin mantenimiento, sin costes

El secador de membranas KMM de KAESER está protegido por una robusta carcasa de acero, funciona sin consumir energía adicional, no tiene piezas móviles y expulsa la humedad del aire a la atmósfera en forma de vapor de agua. Por lo tanto, ni precisa materiales de servicio ni produce residuos perjudiciales para el medio ambiente. Solamente será necesario cambiar el elemento filtrante del prefiltro con regularidad.

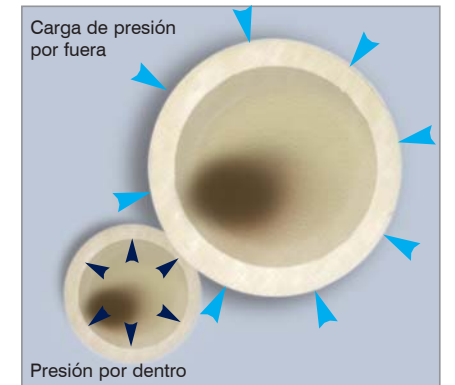
## 5 Válvula de cierre del aire de barrido (opcional)

La salida modificada del aire de barrido, equipada con una válvula solenoide controlable eléctricamente y con silenciador, evita de manera segura las pérdidas de presión del secador de membranas en las fases de parada.



## 6 Carga de presión en el exterior de las membranas

El hecho de que sea la parte externa de las fibras de las membranas, muy porosas, la que se ve sometida a presión mejora su resistencia mecánica. Así se alarga la vida útil de los secadores.



## 8 Instalación sencilla

El secador de membranas es muy sencillo de combinar modularmente con filtros de aire comprimido KAESER y se puede instalar bien directamente, bien con el soporte para pared, opcional. Todas las carcasas cumplen los requisitos de la Directiva 97/23/CE sobre aparatos para aire comprimido y no contienen FCKW.



## 7 Limpio y ecológico

Para garantizar una buena evacuación del condensado es recomendable equipar el prefiltro con un purgador de condensados electrónico ECO-Drain. Además, para vigilar el funcionamiento del prefiltro, puede equiparse con un monitor (versión E-Pack) y su caja correspondiente, que es opcional.



## Modelos y opciones

**KMM con filtro FE/FF – Versión básica**

- Módulo de membranas KMM con estructura “inflow” y arrollamiento Helix
- Completamente premontado, con prefiltro FE/FF (ver reverso)
- Prefiltro con purgador de flotador integrado e indicador de presión diferencial

**KMM con filtro FE/FF – E-Pack**

Como la versión básica, pero con un purgador de condensados electrónico regulado según nivel ECO Drain en el prefiltro

- Sensor de nivel de alta calidad
- Sistema electrónico inteligente de control
- Autovigilancia
- Mantenimiento sencillo
- Evacuación de condensados **sin** pérdida de presión

**KMM con filtro FE/FF y**

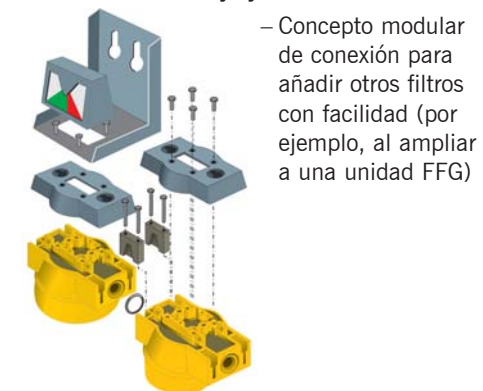
Válvula de cierre de aire de barrido opcional para ahorrar energía

- Válvula solenoide distribuidora 2/2
- 230 V, 50/60 Hz, 8 W
- Abierto sin tensión
- Silenciador de salida
- Completamente premontado

**KMM con filtro FE/FF y monitor de filtro**

- Vigilancia electrónica del prefiltro
- Indicador LCD controlado por microprocesador
- Introducción directa de datos
- Vigilancia del tiempo de servicio, la presión diferencial, modo de funcionamiento óptimo para ahorrar energía
- Aviso de mantenimiento: cambio de filtro
- Medición constante de la presión diferencial
- Aviso de averías por box opcional para el monitor a SIGMA AIR MANAGER

### Set de montaje y conexión



– Concepto modular de conexión para añadir otros filtros con facilidad (por ejemplo, al ampliar a una unidad FFG)

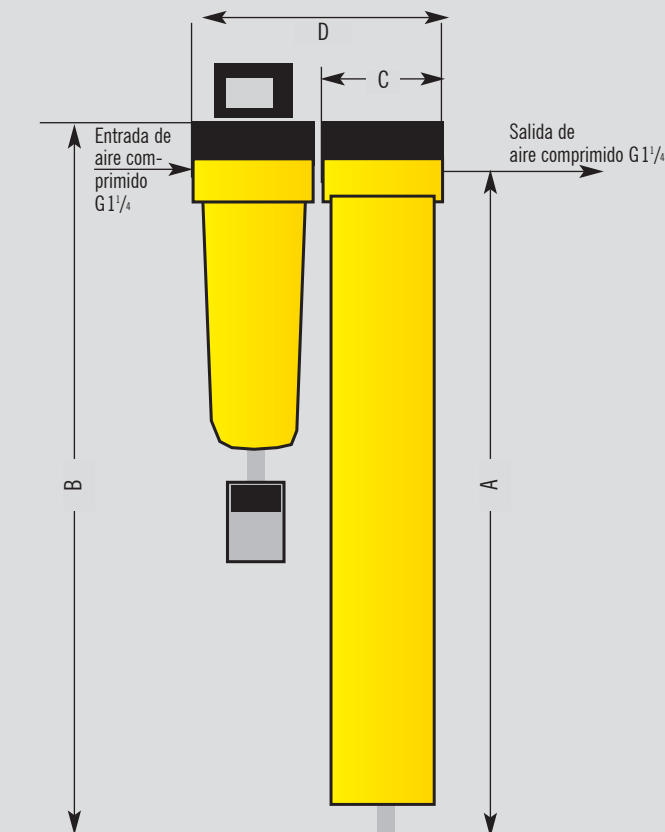
### Soporte para pared



– Sencillo montaje de la unidad completa KMM con soporte para pared

## Medidas:

### Secadores de aire comprimido KMM



## Planificación de la mano de expertos



Con KESS, el sistema de ahorro energético KAESER, ofrecemos un servicio pensado para calcular la producción de aire comprimido óptima para su empresa. Este servicio une el uso optimizado del tratamiento de datos a elementos de efi-

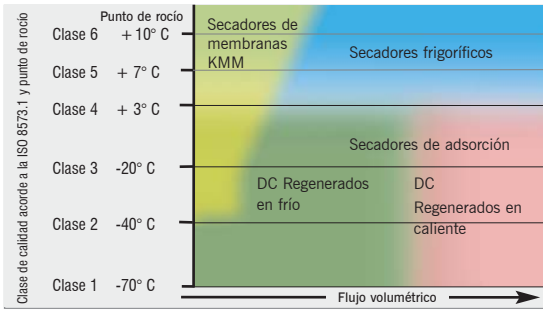
cacia probada, como son nuestros componentes de aire comprimido, el asesoramiento y la asistencia al usuario. Un aire comprimido de calidad adaptado a las aplicaciones, los bajos costes y la alta seguridad de servicio son propiedades

características de las estaciones de aire comprimido de KAESER. Saque partido a nuestros conocimientos: Encargue a KAESER COMPRESORES la planificación de su estación de aire comprimido.

## Datos técnicos de los secadores de membranas KMM

Modelo	Flujo volumétrico * (m³/min) a puntos de rocío de			Toma de aire comprimido Rosca interior	Dimensiones en mm				Tipo de filtro FE / FF	Peso total con filtro kg
	+ 3 °C Entrada	+ 10 °C Entrada	+ 30 °C Entrada		A	B	C	D		
KMM 1	0,052	0,038	0,035	R 3/8	260	298	105	210	6	6,1
KMM 2	0,148	0,115	0,108		362	400	105	210		6,4
KMM 3	0,333	0,257	0,238		464	502	105	210		6,6
KMM 4	0,435	0,340	0,318		664	702	105	210		7,2
KMM 5	0,815	0,632	0,588	R 3/4	473	514	133	266	28	9,3
KMM 6	1,258	0,985	0,918		670	711	133	266		10,6
KMM 7	2,395	1,862	1,733	R 1	718	762	164	297	48	12,4
KMM 8	3,452	2,745	2,573		819	876	194	327		20,7
KMM 9	4,417	2,563	3,342		987	1035	194	327		22,9

\* según ISO 7153, opción A: Referencia 1 bar<sub>abs</sub> 20 °C, punto de servicio: presión de entrada, 7 bar(s), temperatura ambiente 20 °C. – consulte al departamento correspondiente para otras condiciones de servicio o en el caso de aplicaciones especiales.



## Campos de aplicación de los secadores de membranas

- En casos de escasez de espacio o en aplicaciones que precisen movilidad (contenedores, vehículos)
- Funcionamiento en zonas y épocas del año con peligro de congelación detrás de un secador frigorífico. Puntos de rocío por debajo de +3 °C (talleres, gasolineras)
- Secado de cantidades pequeñas de aire comprimido, por ejemplo, en el secado final directamente delante del consumidor (máquinas CNC), si todos los demás secadores fueran demasiado grandes o si el aire comprimido seco debe estar disponible con mucha rapidez.

## Sectores diferentes necesitan niveles de tratamiento distintos

Elija el grado de tratamiento que se ajuste a sus necesidades:

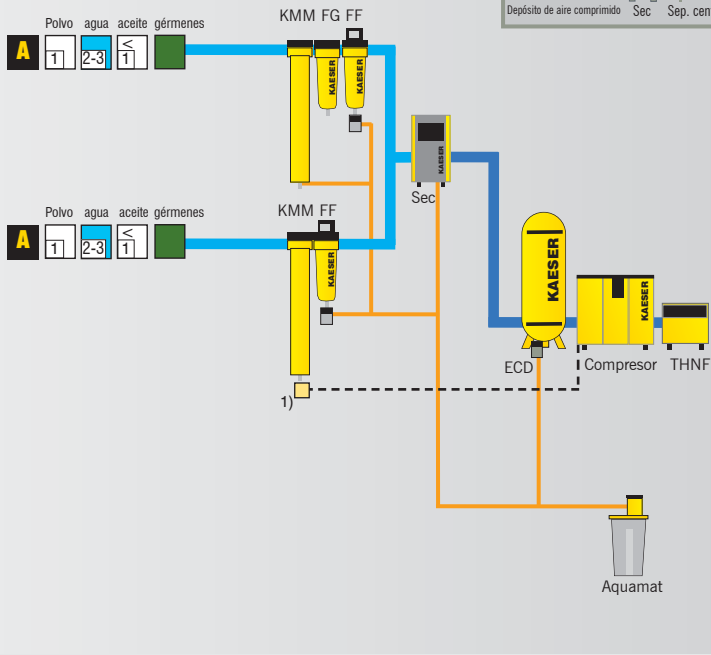
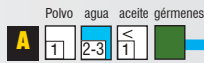
Tratamiento con secador de adsorción (punto de rocío hasta 40 °C)

Ejemplos de uso: Grados de tratamiento ISO 8573-1

Aire de procesos



Aplicaciones con peligro de congelación por ejemplo, talleres, gasolineras, etc.



Explicaciones:

**THNF = Prefiltro de aire de esterillas** para limpiar aire de aspiración con un alto contenido de polvo y suciedad

**ECD = ECO Drain** purgador electrónico de condensados regulado según nivel

**KMM = Secador de membranas para aire comprimido**

**FE = Microfiltro 0,01 ppm** para eliminar neblinas de aceite y partículas sólidas >0,01 µm, aerosol ≤0,01 mg/m<sup>3</sup>

**FF = Microfiltro 0,001 ppm** para eliminar aerosoles de aceite y partículas sólidas >0,01 µm, contenido residual de aerosol de aceite ≤0,001 mg/m<sup>3</sup>

**FG = Filtro de carbón activo** para adsorción en la fase de vapor de aceite, contenido residual de vapor de aceite ≤0,003 mg/m<sup>3</sup>

**T = Secador frigorífico** para secar el aire comprimido; punto de rocío hasta +3 °C

**Aquamat** = Sistema de tratamiento de condensados

Sustancias extrañas al aire comprimido:

+	polvo	-
+	agua/condensado	-
+	aceite	-
+	gérmenes	-

Grados de filtración:

Clase	Partículas sólidas/polvo				Humedad	Total de aceites residual
	nº máx. de partículas por m <sup>3</sup>	partículas con d (µm)	µm	mg/m <sup>3</sup>		
0	≤0,1					
1	100	1	0	-	≤ -70 °C	≤ 0,01
2	100000	1000	10	-	≤ -40 °C	≤ 0,1
3	-	10000	500	-	≤ -20 °C	≤ 1,0
4	-	-	1000	-	≤ +3 °C	≤ 5,0
5	-	-	20000	-	≤ +7 °C	-
6	-	-	≤ 5	≤ 5	≤ +10 °C	-
7	-	-	≤ 40	≤ 10	x ≤ 0,5	-
8	-	-	-	-	0,5 < x ≤ 5,0	-
9	-	-	-	-	5,0 < x ≤ 10,0	-

1) Contenido residual de vapor de aceite ≤ 0,003 mg/m<sup>3</sup>, libre de partículas > 0,01 µm,

1) Opción cierre aire de barrido: Prevención de pérdidas en fases de parada.