

## Secadores de membranas Serie KMM

Flujo volumétrico en entrada hasta 4,40 m<sup>3</sup>/min

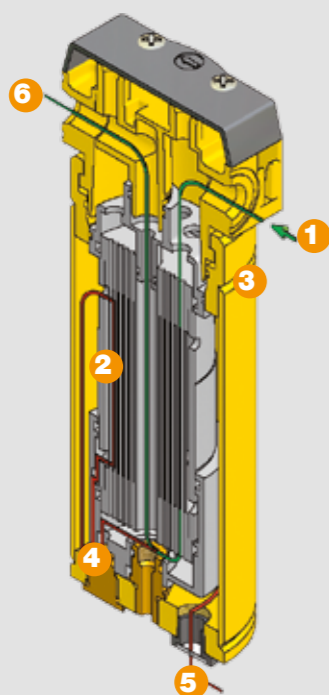


### ¿Por qué secar el aire comprimido?

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 del aire. El condensado se acumulará en el separador centrífugo o en el depósito de 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 penetra en la carcasa. En el módulo de membranas, toca las fibras de las membranas. 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. Esa despresurización tiene como consecuencia un aumento de volumen, que hace subir también la capacidad del aire para absorber la humedad. La diferencia de contenido de humedad de las dos corrientes contrarias, la de aire de barrido y la de aire comprimido a secar, unida al hecho de que las membranas sólo sean permeables al vapor de agua, hace que las moléculas de agua sean lo único que se difunde a través de las fibras de las membranas. El secador cuenta con salidas separadas para el aire comprimido seco y para el aire de barrido.



- 1 Entrada de aire comprimido
- 2 Módulo de membranas
- 3 Carcasa exterior
- 4 Tobera de aire de barrido
- 5 Salida de aire de barrido
- 6 Salida de aire comprimido

# Secado descentralizado del aire comprimido

### KMM – eficiente, seguro, sin mantenimiento

El concepto **Flow**, pensado específicamente para conseguir un secado eficaz a largo plazo en las aplicaciones del aire comprimido, es lo que hace destacar al módulo de membranas KAESER (KMM), tanto por su larga vida útil como por sus membranas de fibras huecas, dispuestas en el denso arrollamiento «Helix». Con el KMM se pueden conseguir puntos de rocío de +3 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: El concepto «Flow»

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.



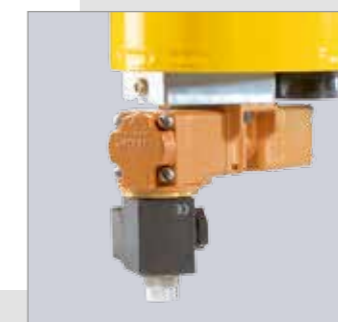
### Mejor rendimiento gracias a la estructura Helix

La estructura Helix de las membranas con recubrimiento interior ofrece una mayor superficie de separación, una distribución del aire más homogénea y, en consecuencia, más eficacia en menos espacio.



### Económica tobera de aire de barrido

La dosificación del aire de barrido a través de una tobera con abertura definida permite adaptar el consumo de aire de barrido a la demanda y contribuye a reducir los costes: Solamente se «desvía» el aire de barrido necesario.



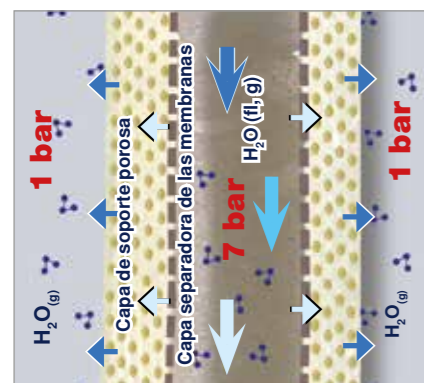
### Válvula de cierre del aire de barrido (opcional)

La válvula de cierre impide que se produzcan pérdidas de aire de barrido, mejorando notablemente la eficacia del secador. La seguridad de servicio queda garantizada por la válvula solenoide «abierta sin corriente».

### Un servicio extraordinariamente seguro

La novedosa estructura de estos secadores presenta varias ventajas: El hecho de que el aire húmedo fluya desde el interior hacia el exterior de las fibras de las membranas garantiza una evacuación segura del agua, una mayor resistencia a la presión, menor presión diferencial y más eficacia en el secado.

# KMM: ocho ventajas decisivas



## 1 El concepto «Flow»

Las fibras huecas de las membranas constan 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 esta manera, los poros de la capa soporte siempre permanecen permeables al vapor de agua en el caso de que la humedad del aire se condense en el módulo o sobre las fibras.



## 2 Secado eficaz

La estructura Helix en forma de espiral de las fibras de las membranas que rodean el canal interno del secador permite reducir la longitud de la unidad ofreciendo el mismo rendimiento de secado. De esta manera queda disponible una mayor superficie activa de membrana por unidad de espacio. Esta estructura, unida al concepto «Flow», garantiza un secado eficaz en un espacio mínimo. Además, la estructura Helix favorece la distribución uniforme de la corriente de aire alrededor de las fibras y facilita el transporte del agua.



## 3 Alta seguridad de servicio

Todos los componentes funcionales de los secadores KMM se encuentran instalados dentro de una robusta carcasa. Los microfiltros KAESER (opcionales) protegen las membranas de los daños que podrían causarles impurezas, aerosoles y aceite.

El principio de funcionamiento garantiza un secado eficaz y continuo del aire comprimido. La composición del aire (por ejemplo, la relación entre su contenido de oxígeno y nitrógeno) no se ve modificada.



## 4 Sin consumo adicional de energía

Los secadores de membranas KMM no precisan suministro de energía para su funcionamiento. Por lo tanto, es posible instalarlos independientemente de la instalación eléctrica y en cualquier lugar del mundo, y además, no tiene piezas móviles, con lo cual no sufre desgaste. Los secadores KMM son ecológicos (no consumen ningún tipo de materiales, no provocar residuos) y expulsan la humedad eliminada del aire comprimido a la atmósfera en forma de vapor de agua.

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

La válvula de cierre impide que se produzcan pérdidas de aire de barrido, mejorando notablemente la eficacia del secador. La válvula solenoide «abierta sin corriente», de alto rendimiento, garantiza un servicio seguro y ha superado las pruebas de fatiga de manera impresionante, resistiendo más de 1 millón de conmutaciones.



## 6 Finísimas fibras de membranas

Las fibras del módulo de membranas KAESER son mucho más finas y numerosas que en los secadores de membranas convencionales. Por lo tanto, la superficie que ofrecen es mucho mayor. Esta es la razón por la cual su rendimiento de secado es mejor que el de modelos convencionales. Además, las fibras de las membranas se distinguen por su alta resistencia mecánica.



## 7 Eficaz FILTRO KAESER (opcional)

Los secadores de membranas deben protegerse siempre con prefiltros de calidad. Los eficaces FILTROS KAESER son ideales para esta aplicación. Eliminan la suciedad para que no llegue a las fibras de las membranas y presentan una bajísima presión diferencial. Gracias a su diseño de fácil mantenimiento, estos filtros permiten abrir y cerrar fácilmente su carcasa, así como cambiar de manera rápida y limpia el elemento filtrante.



## 8 Evacuación de condensados sin pérdidas de presión (opcional)

El equipamiento del microfiltro anterior al secador con un purgador electrónico ECO-DRAIN 31F permite realizar una evacuación de condensados especialmente segura y sin pérdidas de presión. Además, este aparato vigila de forma autónoma sus propios intervalos de mantenimiento y los del elemento filtrante de aire comprimido que se le conecte. Los avisos se efectúan a través de diodos luminosos (LED) y un contacto libre de potencial.



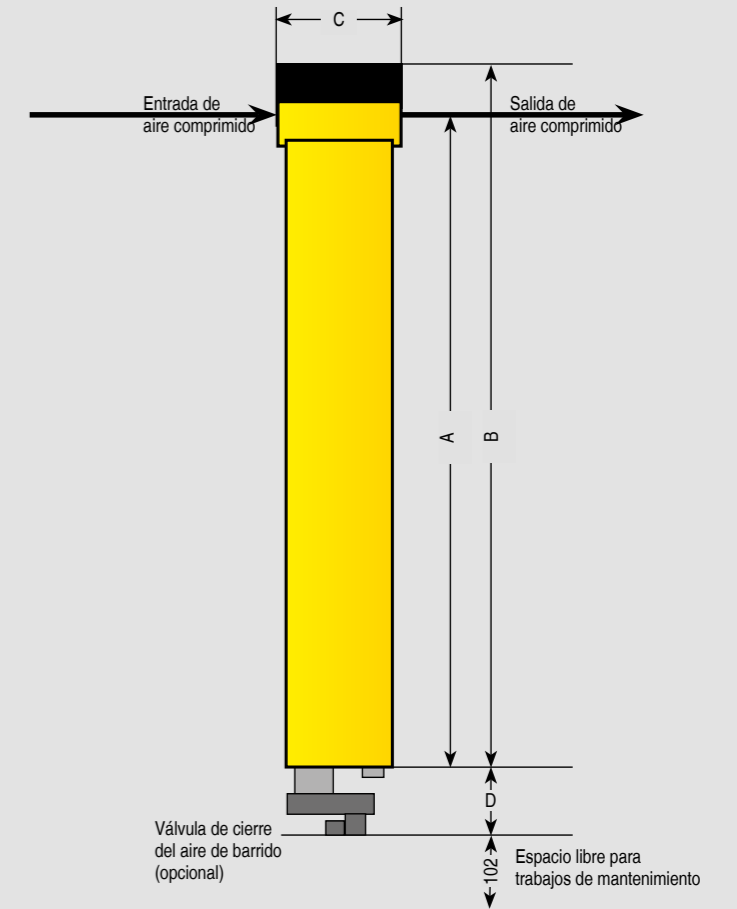
**Datos técnicos de los secadores de membranas KMM**

Modelo	Flujo volumétrico de entrada* (m³/min) con reducción del punto de rocío			Cantidad de aire de barrido en m³/min	Conexión de aire comprimido con rosca interior	Dimensiones en mm				Tipo adecuado de prefiltro KE/KB	Peso** en kg	
	+35 °C → +3 °C	+35 °C → -20 °C	+5 °C → -20 °C			A	B	C	D		Solo secador	Con filtro
KMM 1	0,04	0,02	0,04	0,01	R 3/8	260	298	105	120	6	2,5	6,1
KMM 2	0,13	0,08	0,13	0,02	R 3/8	362	400	105	120	6	2,8	6,4
KMM 3	0,28	0,16	0,26	0,04	R 3/8	464	502	105	120	6	3,0	6,6
KMM 4	0,38	0,24	0,38	0,06	R 3/8	664	702	105	120	6	3,6	7,2
KMM 5	0,68	0,40	0,67	0,10	R 3/4	473	514	133	120	9	4,9	9,3
KMM 6	1,17	0,74	1,12	0,16	R 3/4	670	711	133	120	22	6,2	10,6
KMM 7	1,97	0,98	1,83	0,30	R 1	718	762	164	120	22	7,6	12,4
KMM 8	3,12	1,69	2,93	0,46	R 1	819	876	194	132	46	15,9	20,7
KMM 9	3,97	2,27	3,81	0,59	R 1	978	1035	194	132	46	18,1	22,9

\* Según ISO 7153, opción A: Referencia 1 bar(abs), 20 °C, punto de servicio: Presión de entrada, 7 bar(g), temperatura ambiente 20 °C. – consulte al departamento correspondiente para otras condiciones de servicio o en el caso de aplicaciones especiales. – \*\*) Peso de la válvula de cierre del aire de barrido, aprox. 1 kg

**Medidas:**

**Secadores de aire comprimido KMM**



**Factores de corrección para otras presiones de servicio**

Sobrepresión de servicio en bar(g)	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PRP elegido <sup>1)</sup> → Factor fPRP + 3 °C	0,58	0,78	1,00	1,22	1,46	1,71	1,98	2,26	2,55
PRP elegido <sup>1)</sup> → Factor fPRP + 20 °C	0,57	0,78	1,00	1,20	1,41	1,64	1,86	2,10	2,34
Aire de barrido → Factor fPurge	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75

<sup>1)</sup> PRP = punto de rocío de presión

**Válvula de cierre del aire de barrido**

Corriente eléctrica (válvula abierta sin corriente)		
Estándar	230V/1ph/50Hz*	240V/1ph/60Hz*
Opcional	460V/1ph/60Hz**	120V/1ph/60Hz* 110V/1ph/50Hz*

\*) Multigrado – \*\*) Sin sello CE

**Soporte de metal para pared**

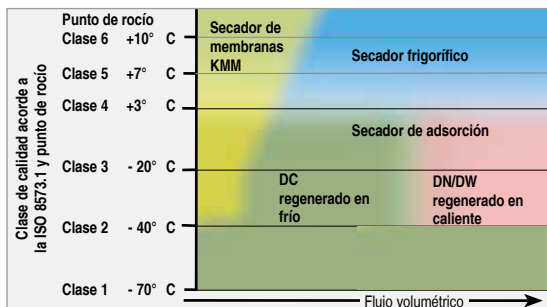
Sencillo montaje de la unidad completa KMM con soporte para pared



**Filtro de coalescencia preconectable con purgador electrónico de condensados ECO-DRAIN 31 F (opcional)**

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





## Campos de aplicación de los secadores de membranas

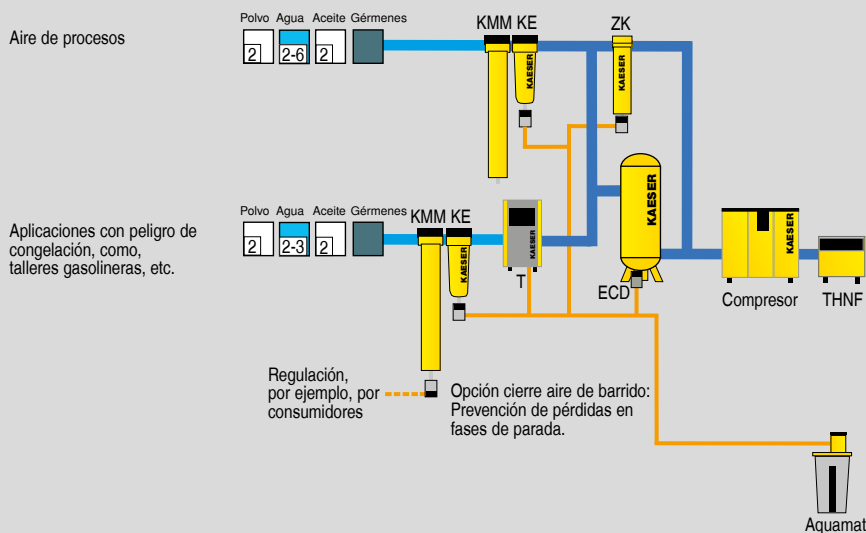
- En casos de escasez de espacio o en aplicaciones que precisen movilidad (contenedores, vehículos)
- Funcionamiento en zonas y épocas del año con peligro de congelación detrás de un secador frigorífico. Puntos de rocío por debajo de +3 °C (talleres, gasolineras)
- Secado de pequeñas cantidades de aire, por ejemplo, en puntos inmediatamente anteriores al lugar de consumo, como suele suceder con las máquinas CNC.

## Sectores diferentes necesitan niveles de tratamiento distintos

Elija el grado de tratamiento que se ajuste a sus necesidades

### Tratamiento del aire comprimido con secador de membranas

Ejemplos de uso: Grados de tratamiento ISO 8573-1 <sup>1)</sup>



Explicaciones	
THNF	Prefiltro de aire de esterillas
ZK	Separador ciclónico
ECD	ECO-DRAIN
FE / FF	Microfiltro
FG	Filtros de carbón activo
KMM	Secador de membranas
T	Secador frigorífico
Aquamat	Aquamat
DHS	Sistema de mantenimiento de la presión

Clases de calidad de aire comprimido acorde a la ISO 8573-1(2010)

Partículas / polvo			
Clase	Nº máx. de partículas por m³ Tamaño de partículas d [µm]*		
	0,1 ≤ d ≤ 0,5	0,5 ≤ d ≤ 1,0	1,0 ≤ d ≤ 5,0
0	Por ejemplo, posible para aire extra-puro y salas blancas; consulte a KAESER		
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100
3	No definido	≤ 90.000	≤ 1.000
4	No definido	No definido	≤ 10.000
5	No definido	No definido	≤ 100.000
Clase	Concentración de partículas C <sub>p</sub> [mg/m³]*		
6	0 < C <sub>p</sub> ≤ 5		
7	5 < C <sub>p</sub> ≤ 10		
X	C <sub>p</sub> > 10		

Agua	
Clase	Punto de rocío [°C]
0	Por ejemplo, posible para aire extra-puro y salas blancas; consulte a KAESER
1	≤ -70 °C
2	≤ -40 °C
3	≤ -20 °C
4	≤ +3 °C
5	≤ +7 °C
6	≤ +10 °C
Clase	Concentración agua líquida C <sub>w</sub> [g/m³]*
7	C <sub>w</sub> ≤ 0,5
8	0,5 < C <sub>w</sub> ≤ 5
9	5 < C <sub>w</sub> ≤ 10
X	C <sub>w</sub> ≤ 10

Aceite	
Clase	Concentración total de aceite (líquido, aerosol + gas) [mg/m³]*
0	Por ejemplo, posible para aire extra-puro y salas blancas; consulte a KAESER
1	≤ 0,01
2	≤ 0,1
3	≤ 1,0
4	≤ 5,0
X	≤ 5,0

<sup>1)</sup> En condiciones de referencia: 20 °C, 1 bar(abs), 0% de humedad relativa



## KAESER Compresores, S.L.

P.I. San Miguel A; C/. Río Vero, nº 4 – 50830 - VILLANUEVA DE GÁLLEGO (Zaragoza) – ESPAÑA

Teléfono: 976 46 51 45 – Fax: 976 46 51 51 – Teléfono 24 h: 607 19 06 28

E-mail: info.spain@kaeser.com – www.kaeser.com