



PRIMER FABRICANTE
DE COMPRESORES DEL
MUNDO CERTIFICADO **ISO 50001**
GESTIÓN DE ENERGÍA

SECADOR DE AIRE COMPRIMIDO
HIGH EFFICIENCY AIR DRYER

METALPLAN



METALPLAN ES LA PRIMERA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

Líder absoluta en compresores de tornillo de hasta 25 hp en Brasil, Metalplan es el primer fabricante* del mundo certificado ISO 50001 - Gestión de Energía, demostrando su compromiso con la eficiencia energética, base para la sostenibilidad y competitividad de las empresas.

Fundada en 1986, cuenta con un área de producción de 6 mil m², donde desarrolla equipos innovadores, exportando a más de 20 países.

Su red de Distribuidores y Servicios Autorizados cuenta con más de 300 empresas altamente especializadas y una amplia cobertura geográfica, capaces de atender más de 100 mil equipos en funcionamiento.

En los últimos años, Metalplan ha ampliado sus fronteras hacia tecnologías disruptivas en gases y energías renovables, como la generación y compresión on site de nitrógeno, oxígeno, biogás, biometano, CO₂ y GNV.

*En el segmento de aire comprimido, gases y refrigeración industrial.

1980

1986 FUNDACIÓN
1987 TANQUES AFTERCOOLERS FILTROS

1990

1993 PURGADORES
1992 SEDE PROPIA
1994 SECADORES

2000

2002 ISO 9001 GESTIÓN DE LA CALIDAD
2003 CHILLERS
2004 ULTRAENFRIADORES DE AIRE Y GASES
2006 COMPRESORES DE TORNILLO

2010

2011 TUBOS/RACORES ALUMINIO
2012 ISO 50001 GESTIÓN DE ENERGÍA
2014 GENERADORES DE NITRÓGENO

2020

2019 MÓDULOS HOSPITALARIOS
2021 GENERADORES DE OXÍGENO
2022 BIOGÁS/BIOMETANO, CO₂ Y GNV





*La fabricación de los jets E190-E2 de **EMBRAER** cuenta con tres secadores **Energy Plus** y seis filtros coalescentes **Hyperfilter** (4000 m³/h cada uno) en funcionamiento continuo durante más de quince años, garantizando la seguridad necesaria para la industria aeronáutica.*

Una de las razones de este alto rendimiento es que Metalplan fue el primer fabricante de filtros y secadores de América Latina en certificar su sistema de calidad según la norma ISO-9001.



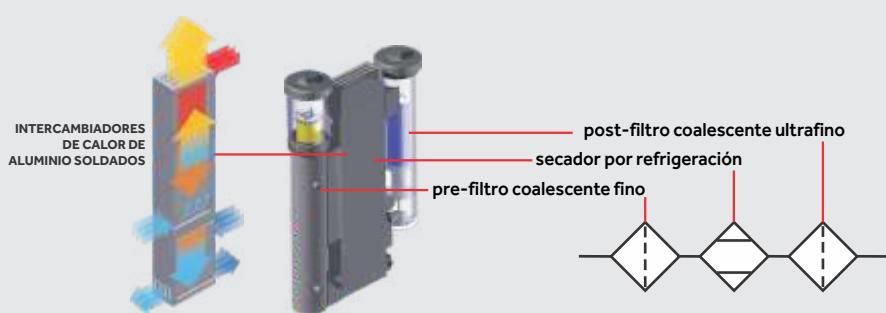


LIDERAZGO ABSOLUTO EN EL TRATAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO



Metalplan es el principal fabricante de secadores en América Latina, posición mantenida desde 1998. Ya hemos entregado más de treinta mil de estos equipos a empresas de todos los tamaños en varios países. Nuestros secadores son reconocidos por su durabilidad, baja pérdida de carga y excelente rendimiento, gracias al uso estándar de intercambiadores de calor de aluminio soldados, filtros integrados y filtro coalescente frío, garantizando un funcionamiento extremadamente confiable, en total conformidad con la norma ISO 8573.

ÚNICO CON PRE-FILTRO Y POST-FILTRO EN LA SECUENCIA DETERMINADA POR LA ISO: ANTES Y DESPUÉS DEL SECADOR, EN EL PUNTO MÁS FRÍO: LA FÓRMULA DEL ALTO RENDIMIENTO DEL ENERGY PLUS.



SECADOR DE AIRE COMPRIMIDO **ENERGY PLUS** HIGH EFFICIENCY AIR DRYER



PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

En los secadores Energy Plus, el aire comprimido se enfriá en etapas hasta alcanzar 3°C, según la clase [...] de la norma ISO 8573.

Esta temperatura equivale al punto de rocío del aire comprimido.

Al ingresar al secador, la temperatura del aire no debe superar los 38°C¹ para preservar el circuito frigorífico de un sobrecalentamiento. En este momento, tiene lugar la primera etapa de filtración por coalescencia, que elimina el condensado preexistente que puede afectar el rendimiento del equipo.

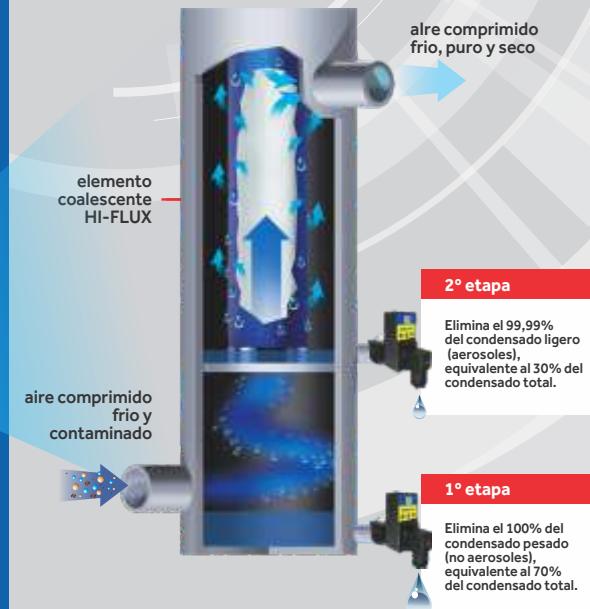
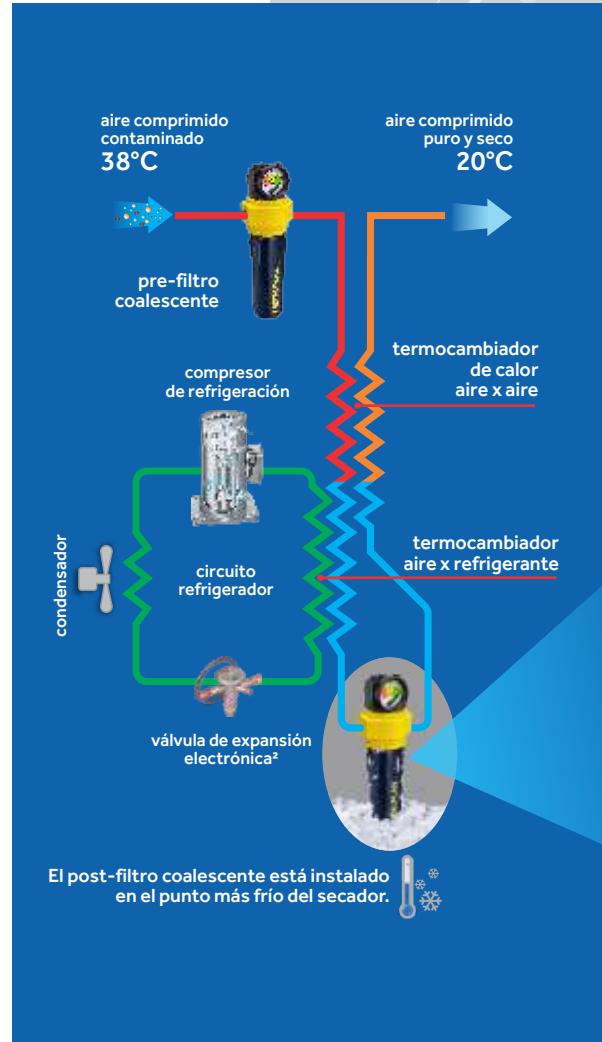
Luego, para ahorrar energía, el aire pasa por un intercambiador de calor aire-aire (recuperador), donde se enfria a 20°C mediante el propio aire comprimido frío que sale del secador.

La siguiente fase de enfriamiento es cuando el aire pasa por el intercambiador de calor aire-refrigerante (evaporador), donde la temperatura alcanza los 3°C, su punto **más frío**, y se realiza la etapa de separación/filtración por coalescencia – **cold coalescing** – fundamental para la alta eficiencia del conjunto. Además, el Energy Plus cuenta con controles sofisticados² que evitan el enfriamiento excesivo del aire comprimido, previenen el riesgo de congelación y estabilizan el punto de rocío.

Para completar el ciclo de secado, después de pasar por el post-filtro coalescente frío, el aire vuelve al intercambiador aire-aire, donde se recalienta a unos 20°C mediante el propio aire comprimido caliente que ingresa al secador.

ENERGY PLUS

HIGH EFFICIENCY AIR DRYER



LA FILTRACIÓN POR COALESCENCIA EN FRÍO ES INIGUALABLE

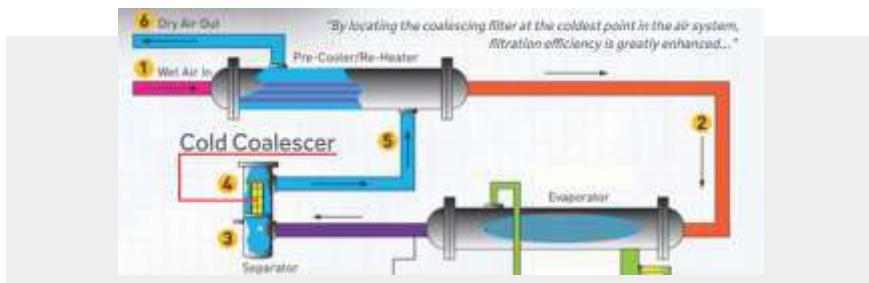
Veamos lo que dicen tres fabricantes globales de secadores por refrigeración sobre la eficiencia de separación de condensados con filtros coalescentes en el punto más frío del secador.

Junto con Metalplan, son los únicos en el mundo que adoptan esta tecnología. En Brasil, solo Metalplan ofrece este beneficio a los usuarios.

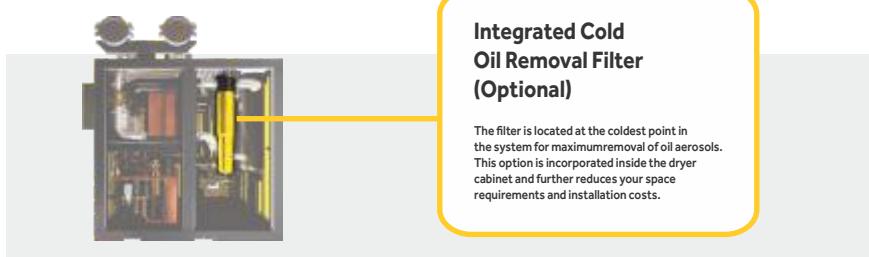
Fabricante A (EE.UU)



Fabricante B (Inglaterra)



Fabricante C (ALEMANIA)



Todos los secadores Energy Plus están diseñados para temperaturas elevadas, según la norma ISO 7183, opción A2. Esto significa máxima confiabilidad operativa, incluso en las condiciones más severas de operación.

Los secadores convencionales, diseñados para climas templados, pierden el 20% de su capacidad cuando se exponen a las temperaturas tropicales y ecuatoriales.

ISO 7183	opción A1	opción A2
Temperatura ambiente	25°C	38°C ✓
Temperatura del aire comprimido (en la entrada del secador)	35°C	38°C ✓

El usuario debe tener en cuenta que la superposición de algunos parámetros críticos, como el caudal y la temperatura, altera el punto de rocío y puede afectar el funcionamiento del secador.

Factores de corrección ISO 7183 (A2)

TEMPERATURA AMBIENTE						
°C	25	35	38	40	42	43
factor	1	1	1	0,93	0,86	0,79
TEMPERATURA DEL AIRE COMPRIMIDO						
°C	30	35	38	40	45	48
factor	1,1	1,05	1	0,9	0,8	0,68
PRESIÓN DE OPERAÇÃO						
bar(e)	5	6	7	8	10	12
factor	0,9	0,95	1	1,03	1,07	1,11



GRADOS DE FILTRACIÓN	M40 coalescente fino	M20 coalescente ultrafino
Residual de aceite (mg/m³)	0,5	0,01
Retención de partículas (µm)	1,0	0,01
Eficiencia D.O.P. (%)	99,9	99,99



MASTERCONTROL

El MASTERCONTROL controla y monitorea las principales funciones del secador de alta eficiencia Energy Plus, para garantizar el máximo en confiabilidad, con bajo consumo de energía. Además, realiza el drenaje automático del condensado retenido en el pre-filtro y el post-filtro.

AVISO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Cuenta regresiva de tiempo y mensajes de texto para comunicar todos los mantenimientos preventivos en el secador.
- Indica el momento ideal para la sustitución de los elementos coalescentes del pre-filtro y el post-filtro.

DIAGNÓSTICO GENERAL Y FUNCIONES ESPECIALES

- Historial de alertas y fallos de los últimos 50 eventos:
 - Alta temperatura del punto de rocío
 - Sobrecorriente en el compresor frigorífico
 - Alta presión en el circuito frigorífico
 - Baja presión en el circuito frigorífico
 - Inversión o falta de fases
 - Alta temperatura de entrada del aire comprimido
 - Alta temperatura de condensación
 - Alta temperatura de sobrecalentamiento
- Calibración de los sensores de temperatura y presión
- Inicio/Parada remotos (vía cable)
- Señal de falla remota (vía cable)
- Comunicación serial (modbus)
- Conversión de unidades ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$)
- Calibración de los tiempos de purga
- Ajuste de fecha y hora local



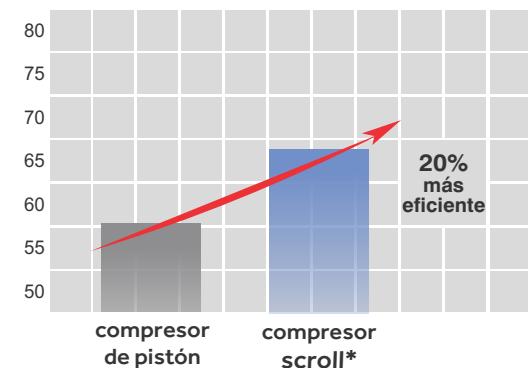
INTERFAZ HOMBRE/MÁQUINA TOUCHCONTROL

- Temperatura del Punto de Rocío
- Temperatura de entrada del aire
- Temperatura de condensación
- Temperatura de sobrecalentamiento
- Horómetro
- Alertas de mantenimiento
- Alertas de fallas
- Alarma sonora y visual de fallas y Mantenimiento



COMPRESOR FRIGORÍFICO SCROLL

- Operación silenciosa y libre de vibración
- Balanceo permanente
- Admite mayores tasas de retorno de líquido
- Prescinde de válvula de succión y descarga
- Eficiencia volumétrica
- Mucho más compacto
- Comprime en cualquier condición de presión



MANTENIMIENTO SIMPLIFICADO

La remoción de sólo una puerta lateral permite acceso rápido y práctico para la sustitución de los elementos filtrantes y para todo tipo de mantenimiento, preventivo o correctivo.



OTRAS CARACTERÍSTICAS*

- Gases ecológicos R134a, R404, R407, R410 y R22.
- Filtros preseleccionados: facilita la instalación, evita errores de especificación y dispensa tuberías y mano de obra.
- Válvula de bypass de gas caliente, anti-congelamiento.
- Pintura electrostática en polvo.
- **DISPONIBLE PARA ALTA PRESIÓN: 35 bar**

Pre-filtro coalescente integrado grado M40	Secador	Post-filtro coalescente integrado grado M20	Caudal		Conexión (pol.)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Energía ¹	Condensación
			pcm	m ³ /h		largo	alto	ancho			
MFCi-300-M40	MDR-300	MFCi-300-M20	300	510	L2	1250	1600	490	210		AIRE
MFCi-400-M40	MDR-400	MFCi-400-M20	400	680	L2	1250	1600	490	215		
MFCi-500-M40	MDR-500	MFCi-500-M20	500	850	L2	1250	1600	490	221		
MFCi-600-M40	MDR-600	MFCi-600-M20	600	1020	L2 1/2	1605	1840	560	321		
MFCi-800-M40	MDR-800	MFCi-800-M20	800	1360	L2 1/2	1605	1840	560	551		
MFCi-1000-M40	MDR-1000	MFCi-1000-M20	1000	1700	F4	1704	2050	915	614		
MFCi-1500-M40	MDR-1500	MFCi-1500-M20	1500	2550	F4	1704	2050	915	970		
MFCi-2250-M40	MDR-2250	MFCi-2250-M20	2250	3825	F4	1186	2200	1473	1090		
MFCi-3000-M40	MDR-3000	MFCi-3000-M20	3000	5100	F6	2150	2090	1473	1850		
MFCi-3600-M40	MDR-3600	MFCi-3600-M20	3600	6120	F6	2150	2090	1473	2050		
MFCi-4800-M40	MDR-4800	MFCi-4800-M20	4800	8160	F6	2150	2090	1473	2560		
MFCi-5800-M40	MDR-5800	MFCi-5800-M20	5800	9860	F8	2230	2090	1473	3100		
MFCi-7200-M40	MDR-7200	MFCi-7200-M20	7200	12240	F8	2860	2090	1473	3920		
MFCi-9600-M40	MDR-9600	MFCi-9600-M20	9600	16320	F8	3280	2090	1473	4860		

220/3/60
380/3/60
440/3/60

AIRE

AIRE O
AGUA

AGUA

L= manguito NPT

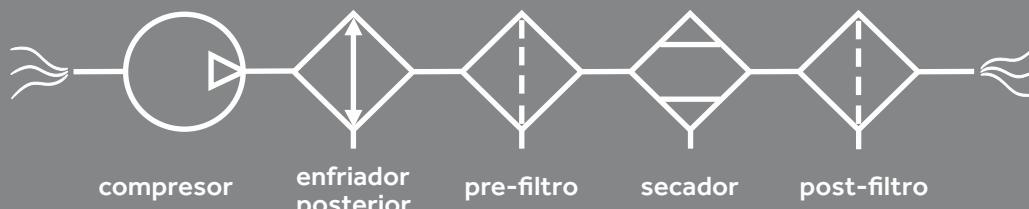
F=brida ANSI B 16.5 #150

1 - También disponibles en 50Hz

FUNDAMENTOS DEL AIRE COMPRIMIDO



INSTALACIÓN ESTÁNDAR ISO 8573



CONTAMINANTES Y CLASES DE CALIDAD

clase	PARTÍCULAS SÓLIDAS número máximo de partículas por m ³ (d = dimensión de la partícula)			clase	AGUA - humedad punto de rocío (°C)	clase	ACEITE - concentración total (líquido/aerosol/vapor) (mg/m ³)
0	CLASE CERO - como especificado por el usuario o por el proveedor de los equipos y más riguroso que la Clase 1			1	-70	1	≤ 0,01
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	1	-70	1	≤ 0,01
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	2	-40	2	≤ 0,1
3	-	≤ 90.000	≤ 1.000	3	-20	3	≤ 1
4	-	-	≤ 10.000	4	+3	4	≤ 5
5	-	-	≤ 100.000	5	+7	5	-
	Concentración masiva - C _p (mg/m ³)			6	+10	6	-
6	0 < C _p ≤ 5				Agua Líquida C _w (g/m ³)		
7	5 < C _p ≤ 10			7	C _w ≤ 0,5	7	-
8	-			8	0,5 < C _w ≤ 5	8	-
9	-			9	5 < C _w ≤ 10	9	-
X	C _p > 10			X	C _w > 10	X	> 5

ISO 8573 AIRE COMPRIMIDO PARA USO GENERAL

La norma ISO 8573 es la referencia internacional para sistemas de aire comprimido, centrándose en el nivel de contaminación.

La norma tiene varias clases de calidad que satisfacen múltiples aplicaciones en la industria y los servicios, excepto para respiración humana y uso medicinal.

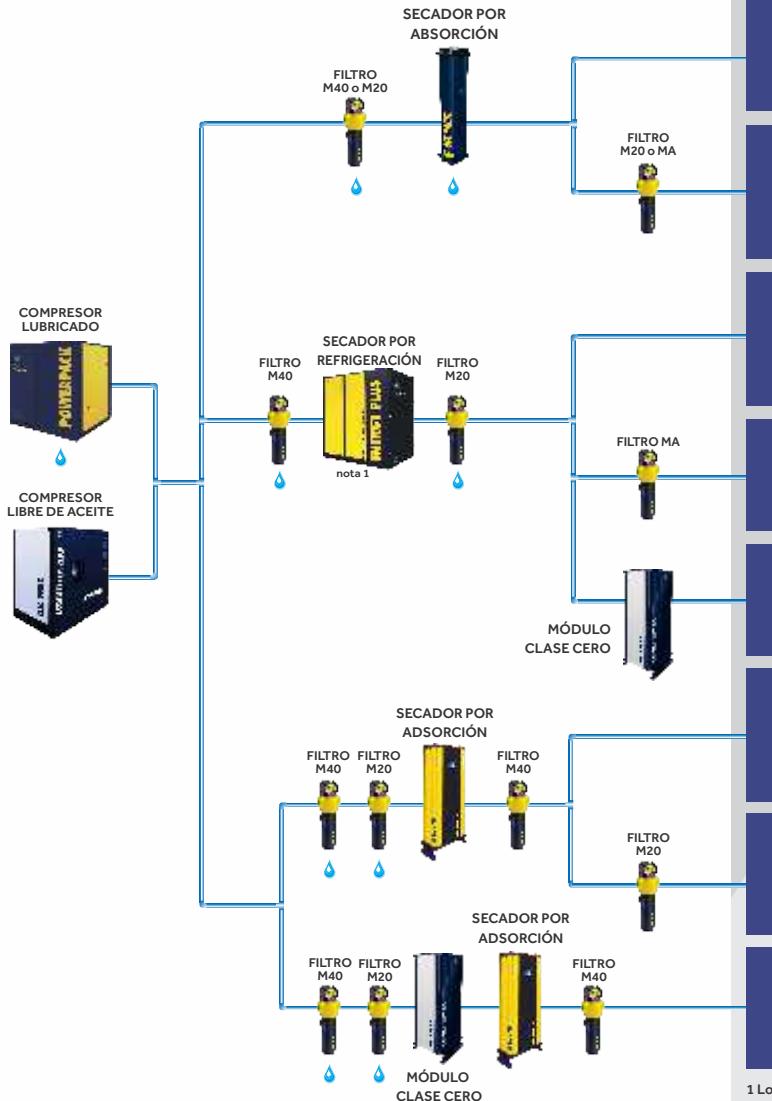
Publicada en 1991, fue traducida por Metalplan en 1992, posicionando a Brasil a la vanguardia de su uso.

Su tercera edición es de 2010, cuando se introdujo la Clase Cero, con niveles de pureza más rigurosos que los encontrados en la Clase Uno.

FUNDAMENTOS DEL AIRE COMPRIMIDO



SISTEMAS TÍPICOS ISO 8573



clase de calidad

[1:6:1]²

Aire seco, con un punto de rocío entre 5°C y 15°C.

Ideal para pequeños caudales y protección de válvulas, cilindros, herramientas neumáticas, automatización, chorreado, pintura, etc.

**[1:6:1]²
[1:6:0]²**

El filtro de carbón activado elimina olores, con un residuo de aceite de 0,003 mg/m³, adecuado para clínicas dentales y aplicaciones similares, excepto para la respiración humana.

[1:4:1]

Este es el sistema de tratamiento más utilizado en la industria. Su nivel de protección abarca diversos sectores, como el automotriz, plástico, textil, papelero, mecánico, metalúrgico, etc.

[1:4:0]

Calidad similar al sistema anterior, con eliminación de olores y menor residuo de aceite (0,003 mg/m³), importante en la generación de N₂ y O₂ y en las industrias alimentarias, químicas, farmacéuticas, etc.

[1:4:0]

Calidad similar a los dos sistemas anteriores, en términos de "agua" y "partículas sólidas". Cumple con la Clase Cero para el contaminante "aceite", con total seguridad.

**[1:2:1]
[1:1:1]**

Previene la absorción de vapor cuando el aire tiene contacto directo con materiales higroscópicos (cemento, resinas, alimentos y fármacos en polvo o liофилиizados). Evita la congelación cuando el aire se somete a temperaturas negativas. Aplicado en la generación de gases de altísima pureza.

**[1:2:1]
[1:1:1]**

Bajo punto de rocío y máxima retención de partículas es esencial en la fabricación de fibras ópticas, chips, instrumentación crítica, siderurgia, reactores nucleares, etc.

**[1:2:0]
[1:1:0]**

Calidad similar a los dos sistemas anteriores, en términos de "agua" y "partículas sólidas". Cumple con la Clase Cero para el contaminante "aceite", con total seguridad.

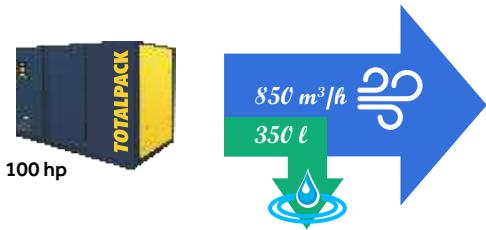
¹ Los secadores Energy Plus y Titan Plus tienen pre y post-filtros integrados
² solo si la temperatura de entrada del aire comprimido es < 25°C.

Instale un sistema de tratamiento de condensado AQUA +

FUNDAMENTOS DEL AIRE COMPRIMIDO



CANTIDAD DE AGUA EN EL AIRE COMPRIMIDO



Por encima del punto de rocío, el aire comprimido contiene solo vapor de agua. Por debajo del punto de rocío, el aire contendrá vapor de agua + agua en estado líquido (condensado).

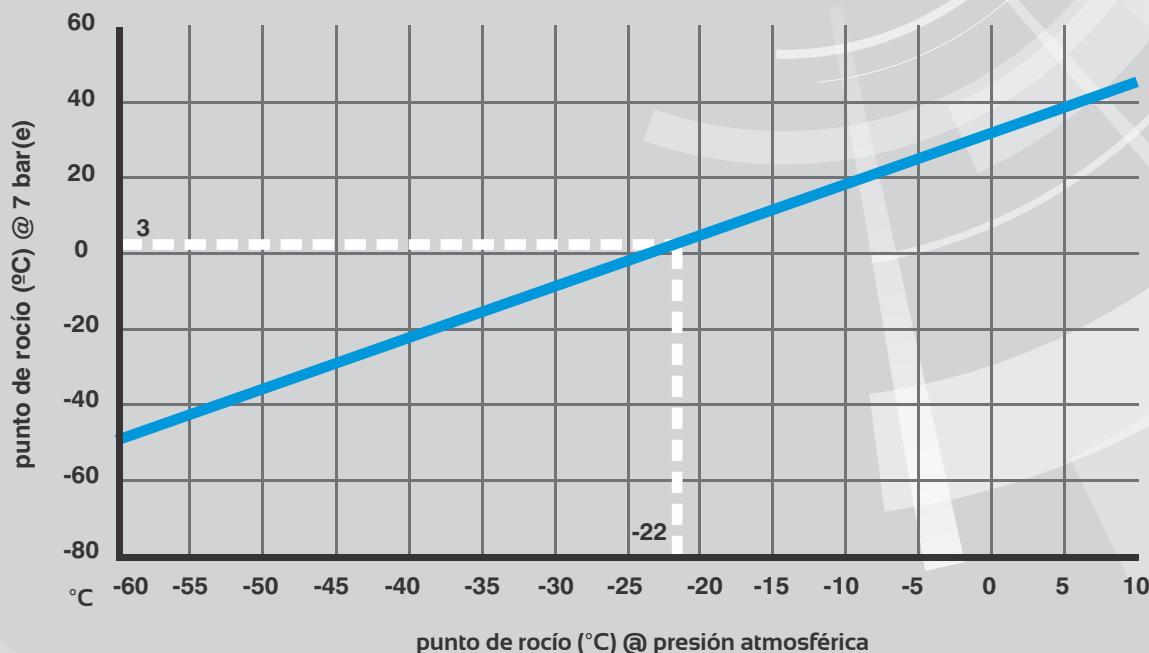
En un ambiente a 25°C y una humedad relativa del 75%, un compresor de 100 hp (850 m³/h) introduce 350 litros de agua por día en la tubería, en formas líquida y gaseosa. Después del tratamiento del aire con un secador por refrigeración (punto de rocío = +3°C), quedarán poco más de 15 litros/día de vapor de agua en el aire comprimido (4,4%). Si el tratamiento se realiza con un secador por adsorción (punto de rocío = -40°C), habrá alrededor de 0,3 litros/día de vapor de agua residual en el aire comprimido (0,08%).

PUNTO DE ROCÍO SIN SIGNO DE INTERROGACIÓN



Aunque se expresa en °C, el punto de rocío mide el nivel de humedad del aire comprimido, ya que indica la temperatura de condensación del vapor de agua que aún queda en el aire.

Es decir, por encima de esta temperatura, el aire está seco, sin agua líquida, y por debajo de esta temperatura, el vapor de agua comienza a condensarse. Cuanto más bajo sea el punto de rocío, más seco estará el aire comprimido.



FUNDAMENTOS DEL AIRE COMPRIMIDO



LAS FORMAS DEL AGUA EN EL AIRE COMPRIMIDO

Por definición, el aire ambiente es una mezcla gaseosa compuesta por moléculas de nitrógeno (~79%), oxígeno (~21%) y pequeñas cantidades de otros gases. Compartiendo el mismo espacio con todos estos gases, hay otras sustancias, como moléculas de agua (vapor), que denominamos 'humedad relativa'.

Al ser comprimido, el vapor de agua presente en el aire tiende a condensar, pero es impedido por el gran aumento de la temperatura en la cámara de compresión. La reducción gradual de la temperatura del aire a lo largo de la tubería permite la condensación parcial del vapor de agua, causando graves inconvenientes a todos los sistemas neumáticos.

VAPOR



Conforme la temperatura del aire comprimido disminuye, el vapor de agua comienza a licuarse, convirtiéndose en condensado de dos tipos: ligero y pesado. Cuanto menor sea la temperatura del aire, mayor será la formación de condensados.

PESADO (GOTAS)



El 70% del condensado es del tipo "pesado", con una velocidad de caída > 0,25 m/s, según la norma ISO 8573. Debido a su mayor masa, este tipo de condensado es fácilmente capturado por los separadores iniciales.

LIGERO (AEROSOLES)



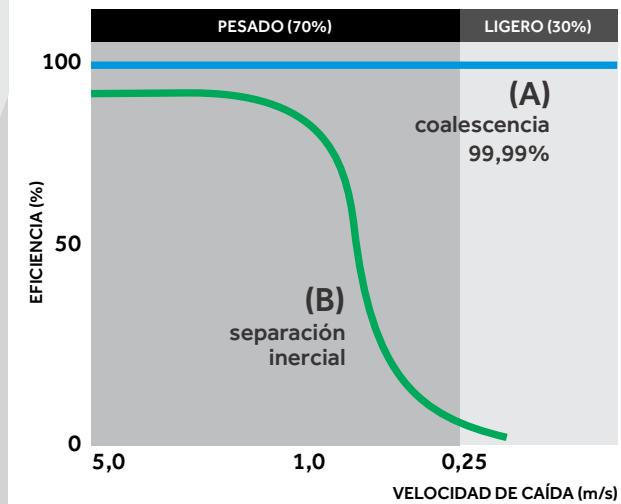
El 30% del condensado es del tipo "ligero" (aerosoles) con una velocidad de caída < 0,25 m/s, y diámetros del orden de 0,01 a 0,8 micrones. Debido a su masa ínfima, el comportamiento de los aerosoles se asemeja al de un gas, no respondiendo a la acción de los separadores iniciales. Solo la difusión, promovida por las nanofibras de borosilicato de los filtros coalescentes, es capaz de capturar estas diminutas gotas.

COALESCENCIA VS SEPARACIÓN INERCIAL

Los separadores de condensado siempre se instalan en el punto más frío del secador por refrigeración, entre el intercambiador de calor aire x refrigerante (evaporador) y el intercambiador de calor aire x aire (recuperador de calor), donde ocurre la mayor formación de condensados. Por la misma razón, el posfiltro también debe instalarse en el punto más frío del secador. Sin embargo, como se trata de un filtro coalescente y no de un separador inercial, la eficiencia en la eliminación de condensados aumenta del 70% al 99,99%.

ATENCIÓN: la instalación del post-filtro en la salida del intercambiador aire x aire no tiene efecto, ya que el aire comprimido ya ha sido recalentado y no hay más condensado en este punto, solo vapor de agua, lo que compromete el punto de rocío.

VOLUMEN DE CONDENSADO



MARCAS DE NUESTRA HISTORIA





SERVICIOS DE POST VENTA



APROBADO POR 96%
DE CLIENTES

En una encuesta anual auditada por ISO 9001, alcanzamos el 96% de satisfacción del cliente atendido por nuestra Asistencia Técnica. Este porcentaje corresponde a evaluaciones superiores a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Este éxito se debe a más de 70 talleres autorizados y 200 técnicos acreditados en toda América Latina, entrenados por el Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial, haciendo de nuestro Post-Venta el más elogiado del mercado.

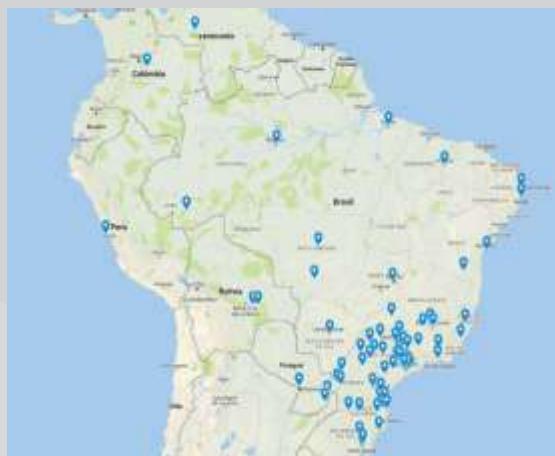


Fachada típica

GRAN STOCK DE
PIEZAS ORIGINALES



MÁXIMA EFICIENCIA
EN EL POST-VENTAS



200
TÉCNICOS
ESPECIALIZADOS

70
TALLERES
ACREDITADAS

NUESTRAS SOLUCIONES



AIRE COMPRIMIDO

- COMPRESORES
- SECADORES Y FILTROS
 - TANQUES
- TUBOS 100% ALUMINIO
- GENERADORES DE NITRÓGENO Y OXÍGENO



REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

- ENFRIADORAS DE AGUA
- ULTRAENFRIADORES DE AIRE Y GASES (-35°C)
 - TERMOCHILLERS
- ENFRIADORES SECOS (DRY COOLERS)
- SISTEMAS DE BOMBEO



BIOGÁS

- COMPRESORES BAJOS Y MEDIOS Y ALTA PRESIÓN PARA BIOGÁS, BIOMETANO Y GNV
 - BOOSTERS
 - CHILLERS
 - DISPENSERS

e-line

COMPRESORES DE TORNILLO



4 a 25 hp

SECADORES POR REFRIGERACIÓN



20 a 250 pcm

SECADORES POR ABSORCIÓN



6 a 32 pcm

FILTROS COALESCENTES



25 a 300 pcm

PURGADORES AUTOMÁTICOS



electrónico y magnético

METALPLAN

www.metalplan.com.br
metalplan@metalplan.com.br
55 11 4448-6900 |

PRIMER FABRICANTE DE COMPRESORES DEL MUNDO CERTIFICADO **ISO 50001**
GESTIÓN DE ENERGIA