

# Ingersoll Rand

*Secadores de adsorción ThermoSorb*



# ¿Por qué aire comprimido seco?

## La contaminación reduce la eficacia

El aire que respiramos está contaminado por el vapor de agua y las partículas suspendidas en el aire.

Durante el proceso de compresión, el compresor de aire concentra estos contaminantes y, en función del diseño y la antigüedad de la máquina, incluso puede aumentar el grado de contaminación agregando partículas de aceite.

Por regla general, los compresores de aire modernos incorporan refrigeradores finales que reducen la temperatura de descarga del aire comprimido y, con la ayuda de separadores de agua, eliminan la mayor parte del agua líquida.

Este proceso es suficiente para algunas aplicaciones pero, si no se elimina la suciedad y la humedad restantes que permanecen suspendidas en forma de aerosol, éstas dañarán el sistema de aire comprimido y deteriorarán el producto.

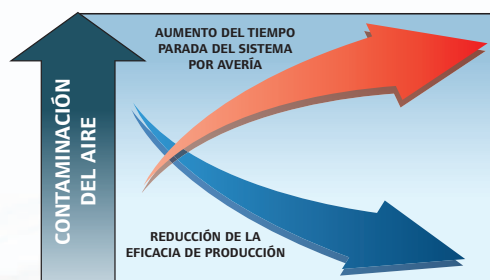
El resultado es un mayor coste de funcionamiento debido a:

- Un aumento del tiempo de parada del sistema por avería
- Una reducción de la eficacia de producción

Estos problemas pueden evitarse mediante la selección y aplicación correctas de los filtros y secadores de aire comprimido de Ingersoll Rand.

### Guía de instalación

Calidad del aire: con la selección correcta, el esquema anterior hace referencia a una instalación que proporcionaría unas condiciones de suciedad de la clase 2, agua de la clase 2 y aceite de la clase 1. Ello se recomienda para detener la corrosión aguas abajo, evitar daños al producto y para prolongar la vida de las herramientas neumáticas y del sistema de aire comprimido.



Ingersoll Rand dispone de la más amplia gama de productos y de información sobre las aplicaciones para proteger su inversión y su sistema de aire comprimido.

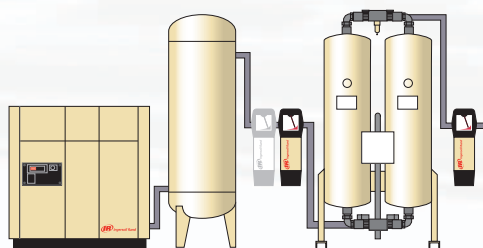
- Filtros • Secadores frigoríficos
- Secadores de adsorción
- Tratamiento del agua de condensación
- Sistemas de tuberías • Sistemas de refrigeración

### Cuestiones referentes a la calidad

Los secadores de adsorción de Ingersoll Rand suministran aire comprimido limpio que cumple los requisitos de la máxima clasificación de agua establecida en la norma ISO 8573.1.

### ISO 8573.1 Clases de calidad

Clase	Partículas sólidas Máximo nº de partículas por m <sup>3</sup>			Agua Punto de rocío a presión °C	Aceite (incluido vapor) mg/m <sup>3</sup>
	0.1-0.5 micras	0.1-0.5 micras	0.1-0.5 micras		
1	100	1	0	-70	0.01
2	100,000	1000	10	-40	0.1
3	Sin especificar	10,000	500	-20	1
4	Sin especificar	Sin especificar	1,000	3	5
5	Sin especificar	Sin especificar	20,000	7	Sin especificar
6	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar	10	Sin especificar



ISO 8573.1 Clase 2.2.1 Suciedad, agua y aceite

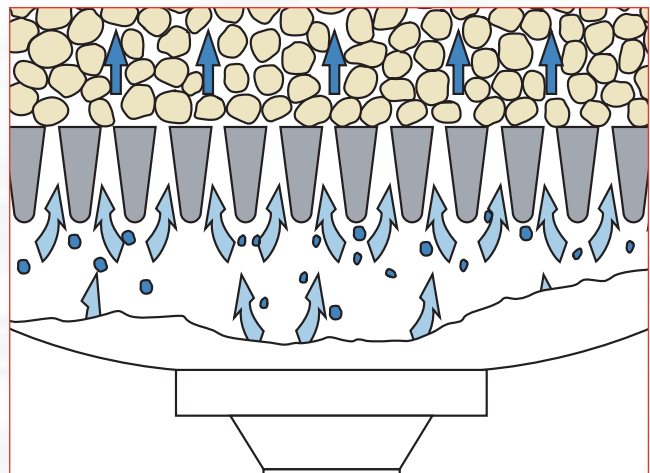
# Secadores de adsorción

## ¿Por qué de adsorción?

Los secadores frigoríficos son excelentes para obtener aire comprimido “seco” a bajo coste. Pero no pueden alcanzar puntos de rocío por debajo de 0°C porque el vapor de agua que contiene el aire comprimido se congelaría, bloqueando las tuberías y deteriorando los equipos situados aguas abajo.

Para alcanzar puntos de rocío a presión de hasta -40°C o inferiores, la solución más eficaz es un secador de adsorción. El secador ThermoSorb de Ingersoll Rand utiliza dos columnas llenas de gránulos adsorbentes que secan el aire comprimido.

Los diminutos poros que tienen estos gránulos atrapan la humedad y la eliminan del suministro de aire comprimido de forma permanente. La temperatura del aire comprimido no desciende, por lo que no hay peligro de que se congele el vapor de agua.



Malla de distribución de acero inoxidable.

El adsorbente se apoya en una malla cuneiforme autolimpiable de acero inoxidable. De este modo, se garantizan presiones diferenciales más bajas y puntos de rocío a presión constantes y se prolonga la vida útil del adsorbente.

Para mantener el punto de rocío a presión a niveles aceptables, el adsorbente debe regenerarse, eliminando el vapor de agua que ha almacenado. El procedimiento más utilizado es la tecnología al vacío con o sin calor (TZV/TZ).



Controlador TZV

## Sistema de gestión energética (EMS)

Los requisitos para el aire de regeneración dependen del flujo, la presión y la temperatura. Los sistemas de aire comprimido raramente son constantes. Estos tres factores varían en función de la carga del compresor, la temperatura ambiente y la humedad relativa. Esto significa que un flujo de regeneración constante suele desperdiciar aire comprimido.

El sistema de gestión energética (EMS) mide el punto de rocío del aire de salida y ajusta el tiempo del ciclo en consecuencia. De este modo, pueden reducirse los costes de explotación de forma drástica, al reducirse el consumo de aire de regeneración.

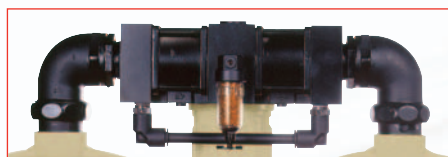
El EMS va integrado en el controlador del secador, e indica el punto de rocío de salida.

# Ventajas del Secador de Adsorción sin Regeneración por Calor

La combinación de control electrónico y diseño compacto ofrece altas prestaciones con unas necesidades de espacio mínimas.

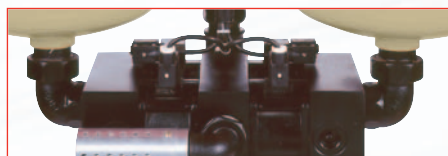
## Válvulas de retención de reducidas dimensiones

- Larga vida útil
- Menos mantenimiento



## Sencillo bloque de válvulas de admisión

- Menos conexiones y más sencillas
- Fácil mantenimiento
- Mínima caída de presión



## Controlador electrónico

- Fiable y sencillo
- Sistema de gestión energética (EMS) opcional

## Fácil instalación

- Completo con filtro previo y posterior (hasta TZ 142)

## Funcionamiento eficaz

- El control del secador puede adaptarse al estado de carga/vacío del compresor

## Soporte del adsorbente de acero inoxidable

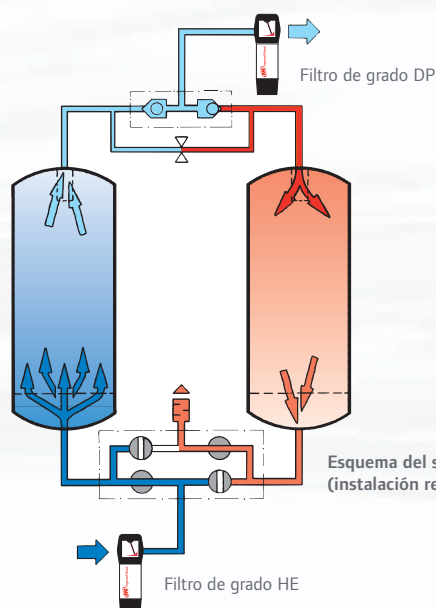
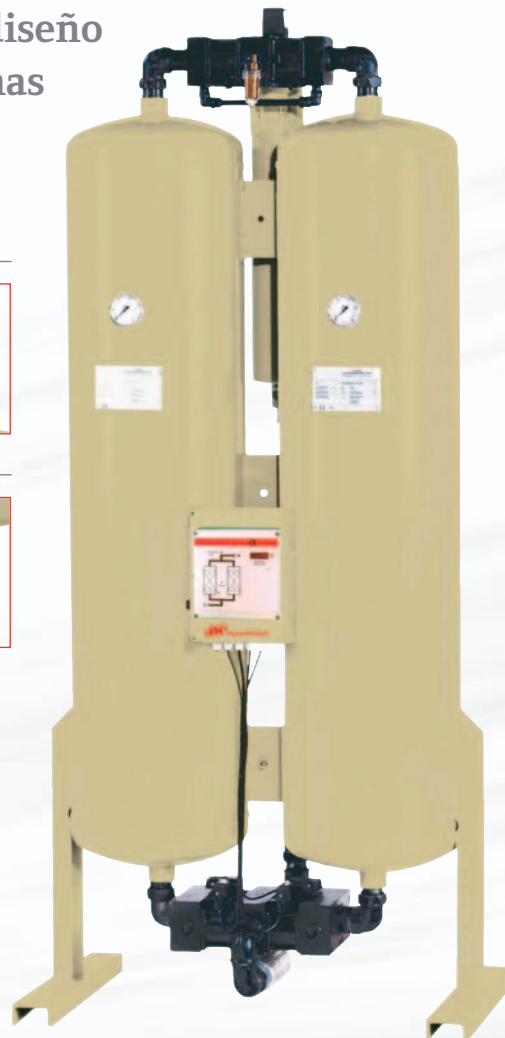
- Máxima distribución de caudal
- Baja caída de presión

## Controlador de válvulas electroneumático

- Funcionamiento sencillo y sin problemas

## Protección contra cortes de corriente eléctrica

- El sistema de alimentación ininterrumpida garantiza la continuidad cuando se restaura el suministro eléctrico

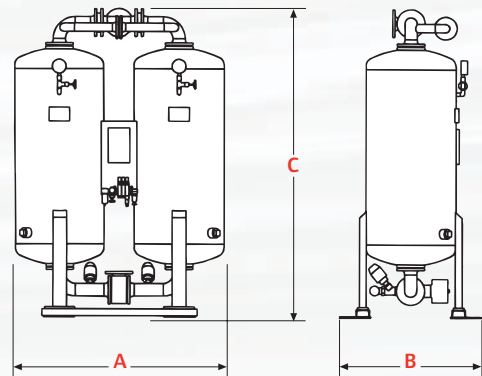


## Especificaciones técnicas (TZ)

Modelo	Caudal nominal*		Dimensiones (mm)			Conexión de aire	Peso kg
	m <sup>3</sup> /min	cfm	A	B	C		
TZ 022	2.2	77	565	440	1,700	G 1	127
TZ 028	2.8	101	595	440	1,700	G 1	162
TZ 038	3.8	136	634	460	1,760	G 1	206
TZ 050	5.0	177	634	460	1,800	G 1	237
TZ 061	6.1	216	820	540	1,860	G 1-1/2	292
TZ 087	8.7	308	874	540	1,860	G 1-1/2	382
TZ 117	11.7	414	905	510	1,975	G 1-1/2	350
TZ 142	14.2	503	1,015	510	1,995	G 2	436
TZ 192	19.2	680	1,060	840	2,070	DN 50	640
TZ 250	25.0	888	1,270	900	2,110	DN 65	830
TZ 325	32.5	1,154	1,350	990	2,150	DN 65	955
TZ 392	39.2	1,390	1,530	1,040	2,210	DN 80	1,075
TZ 500	50.0	1,775	1,600	1,100	2,230	DN 80	1,500
TZ 633	63.3	2,248	1,875	1,200	2,340	DN 100	1,990
TZ 767	76.7	2,722	1,910	1,250	2,640	DN 100	2,410
TZ 933	93.3	3,314	2,160	1,150	2,815	DN 125	2,850

Punto de rocío	-40°C nominal	
Presión de funcionamiento	Mínima 4 bar g (58 psig)	
	TZ 022-142 Máxima 16 bar g (232 psig)	
	TZ 192-933 Máxima 10 bar g (192 psig)	
Temperatura de admisión	Mínima	2°C (36°F)
	Máxima	50°C (122°F)
Temperatura ambiente	Mínima	2°C (36°F)
	Máxima	50°C (122°F)
Tensión normal	230/1/50	
Protección	IP54	

\* Con referencia a 20° C (68° F) y 1 bar a (14,5 psi a) Admisión 35° C. 7 bar g



### Factores de corrección para dimensionar los secadores en función de la temperatura y de la presión de admisión (Punto de rocío a presión: -40° C)

Temp °C	bar g									
	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
35	0.62	0.75	0.89	1.00	1.08	1.26	1.36	1.62	1.79	2.14
40	0.57	0.64	0.78	0.91	1.00	1.08	1.24	1.47	1.67	1.83
45	0.51	0.61	0.73	0.82	0.94	1.03	1.10	1.35	1.57	1.74
50	0.49	0.59	0.67	0.79	0.86	0.99	1.07	1.29	1.46	1.68

#### Ejemplo de diseño:

Caudal:	6.3 m <sup>3</sup> /min
Presión:	8.0 bar g
Temperatura de admisión:	35°C
PRP:	-40°C

#### a) Cálculo del caudal específico del secador

$$\frac{\text{Caudal}}{\text{Factor de corrección}} = \frac{6.3 \text{ m}^3/\text{min}}{1.08} = 5.8 \text{ m}^3/\text{min}$$

Seleccionado Tipo: TZ 061

#### b) Cálculo del caudal máx. del secador en m<sup>3</sup>/min

$$\text{Capacidad: Caudal} \times \text{factor de corrección}$$

$$6.1 \text{ m}^3/\text{min} \times 1.08 = 6.6 \text{ m}^3/\text{min}$$

#### c) Reserva disponible = caudal máximo - caudal real

$$6.1 \text{ m}^3/\text{min} \times 1.08 = 6.6 \text{ m}^3/\text{min}$$

# Ventajas del Secador de Adsorción por regeneración por calor

El secador de vacío TZV con calor externo (eléctrico o por vapor) y sin pérdida de aire comprimido es el más rentable y económico del mercado.

## Regeneración de vacío

- Reduce los costes energéticos necesarios en términos de calor para la regeneración
- Reduce la energía necesaria para el ciclo de refrigeración
- Reduce el esfuerzo térmico para el adsorbente, optimizando su vida útil

## No se pierde aire comprimido en el sistema

- La total ausencia de pérdidas ahorra energía
- Máxima cantidad disponible de aire de proceso

## Punto de rocío constante

- No se producen picos de temperatura en los cambios
- Régimen estándar de  $-40^{\circ}\text{C}$
- Dos capas de adsorbente para alcanzar una eficacia óptima

## Total fiabilidad

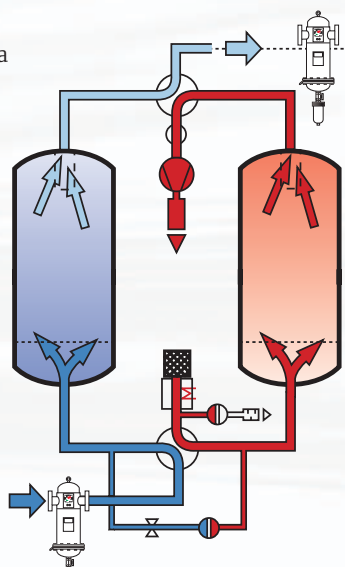
- Fácil mantenimiento
- Tuberías galvanizadas de entrada y salida
- Válvulas de mantenimiento reducido

## Soporte del adsorbente de acero inoxidable

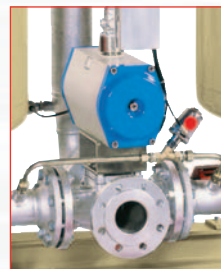
- Máxima distribución de caudal
- Baja caída de presión

## Controlador electrónico

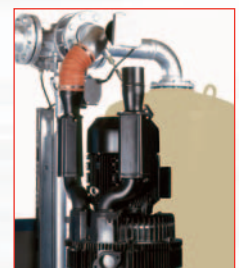
- Pantalla LCD de visualización de las condiciones de trabajo y de las alarmas
- Sistema de gestión energética (EMS) opcional



Esquema del sistema TZV (instalación recomendada)



Válvulas de mantenimiento reducido



Bomba de vacío

## Especificaciones técnicas (TZV)

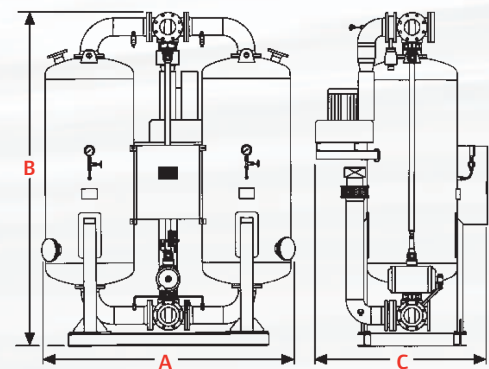
Modelo	Caudal nominal*		Dimensiones (mm)			Conexión de aire	Peso kg	Potencia ins-talada en kW	Absorbed ab-sorbida en kWh
	m³/min	cfm	A	B	C				
TZV 070	7.0	247	1,215	1955	985	DN 40	460	5.3	3.5
TZV 085	8.5	300	1,215	2,205	985	DN 40	560	5.3	3.8
TZV 107	10.7	378	1,305	2,250	1,085	DN 50	640	9.5	5.1
TZV 142	14.2	501	1,360	2,275	1,095	DN 50	770	9.5	6.6
TZV 197	19.7	696	1,560	2,665	1,295	DN 80	940	15.0	10.9
TZV 250	25.0	848	1,610	2,680	1,285	DN 80	1,200	18	12.1
TZV 330	33.0	1,165	1,700	2,730	1,390	DN 80	1,580	23.5	16.2
TZV 392	39.2	1,384	2,020	2,845	1,415	DN 100	1,880	35.5	18.1
TZV 488	48.8	1,386	2,085	2,870	1,515	DN 100	2,350	35.5	22.4
TZV 592	59.2	2,091	2,170	2,950	1,630	DN 100	2,850	44.0	27.1
TZV 683	68.3	2,412	2,450	3,190	1,630	DN 150	3,300	44.0	31.7
TZV 790	79.0	2,790	2,515	3,210	1,835	DN 150	3,800	53.7	37.3
TZV 875	87.5	3,090	2,550	3,230	1,770	DN 150	4,200	63.3	42.0
TZV 1035	103.5	3,655	2,600	3,500	1,885	DN 150	4,950	73.0	49.4
TZV 1183	118.3	4,178	2,650	3,520	1,905	DN 150	5,700	84.0	52.9
TZV 1333	133.3	4,707	3,210	3,585	2,115	DN 200	6,400	89.0	62.7
TZV 1533	153.3	5,414	3,150	3,615	2,240	DN 200	7,400	108.2	71.2
TZV 1800	180.0	6,356	3,250	3,670	2,290	DN 200	8,700	119.2	81.4
TZV 2050	205.0	7,240	3,500	3,860	2,480	DN 250	11,500	144.0	97.3
TZV 2417	241.7	8,536	3,600	3,900	2,530	DN 250	13,500	165.0	111.2

Punto de rocío		-40°C Nominal
Presión de funcionamiento	Mínima	4 bar g (58 psig)
	Máxima	10 bar g (232 psig)
Temperatura de admisión	Mínima	2°C (36°F)
	Máxima	40°C (104°F)**
Temperatura ambiente	Mínima	2°C (36°F)
	Máxima	35°C (86°F)
Tensión normal		400/3/50
Protección		IP54

\* Con referencia a 20° C (68° F) y 1 bar a (14,5 psi a) \*\*Temperaturas de admisión superiores bajo demanda

### Factores de corrección para dimensionar los secadores en función de la temperatura y de la presión de admisión (-40° C)

Temp °C	bar g						
	4	5	6	7	8	9	10
30	0.62	0.75	0.89	1.00	1.08	1.26	1.36
35	0.57	0.64	0.78	0.91	1.00	1.08	1.24
40	0.51	0.61	0.73	0.82	0.94	1.03	1.10



### Ejemplo de diseño:

Caudal:	50 m³/min
Presión:	5.0 bar g
Máx. temp. admisión:	30°C
PRP:	-40°C
Factor de corrección:	0.80

#### a) Cálculo del caudal específico del secador

$$\frac{\text{Caudal}}{\text{Factor de corrección}} = \frac{50 \text{ m}^3/\text{min}}{0.80} = 62.5 \text{ m}^3/\text{min}$$

Seleccionado Tipo: TZV 683

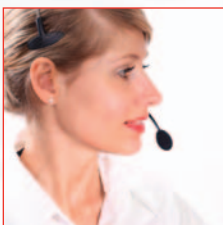
#### b) Cálculo del caudal máx. del secador en m³/min

$$\text{Capacidad: Caudal} \times \text{factor de corrección}$$

$$68.3 \text{ m}^3/\text{min} \times 0.80 = 54.7 \text{ m}^3/\text{min}$$

#### c) Reserva disponible = caudal máximo - caudal real

$$54.7 \text{ m}^3/\text{min} \times 50 = 4.7 \text{ m}^3/\text{min}$$



### UltraCare le ayuda a mantener saludable el entorno de su empresa

A lo largo de la vida de un sistema de aire comprimido pueden suceder muchas cosas... Cada vez exigimos más disponibilidad a la máquina, para poder reducir las pérdidas en producción causadas por reparaciones no previstas. Eliminar este tiempo perdido es esencial.

Por ello les ofrecemos UltraCare: Un contrato de mantenimiento flexible y adaptado a sus necesidades, diseñado para dotar a Ingersoll Rand de un mantenimiento autorizado y programado, garantizando una mayor fiabilidad del sistema. UltraCare elimina ese tiempo perdido en reparaciones de tipo correctivo que además resultan tan costosas.



Ingersoll Rand Industrial Technologies suministra productos, servicios y soluciones para aumentar la eficiencia energética, productividad y trabajo diario de nuestros clientes. Nuestros diversos e innovadores productos abarcan desde sistemas completos de compresión de aire, herramientas y bombas hasta materiales y sistemas para el manejo de fluidos y micro turbinas de diseño respetuoso con el medioambiente. También aumentamos la productividad a través de soluciones suministradas por Club Car®, el líder global en vehículos de golf y utilitarios para empresas y particulares.

[air.ingersollrand.com](http://air.ingersollrand.com)

Ingersoll Rand Industrial Technologies  
C/ Tierra de Barros, 2 - Pol. Ind.  
28820 Coslada MADRID, Spain  
Tel: +34 91 627 7400  
Fax: +34 91 627 7404  
Email: [asg\\_coslada@eu.irco.com](mailto:asg_coslada@eu.irco.com)



Los compresores Ingersoll Rand no están diseñados, concebidos ni autorizados para aplicaciones de aire respirable. Ingersoll Rand no autoriza su equipamiento especializado para aplicaciones de aire respirable y no asume ninguna responsabilidad por su utilización para servicios de aire respirable.

Nada de lo contenido en estas páginas debe interpretarse como extensión de ninguna garantía ni afirmación, expresa o implícita, en relación con el producto descrito en las mismas. Tales garantías u otras condiciones de venta de productos serán conformes a las condiciones de venta estándar de Ingersoll Rand para tales productos, que están disponibles a solicitud.

La mejora de productos es un objetivo continuo de Ingersoll Rand. Los diseños y especificaciones están sujetos a cambios sin ningún tipo de obligación ni previo aviso.