



**CompAir**

# Aire comprimido para un futuro **sostenible**

La importancia de los sistemas sostenibles de aire comprimido para la producción ecológica



IIoT

WHITEPAPER

## CONTENIDO

1. Lucha contra el cambio climático	3
2. ¿Por qué ser más ecológico?	5
3. Entornos de producción sensibles – Cuando la calidad importa	6
4. ¿Exento de aceite o lubricado por aceite?	8
4.1. Ventajas de las soluciones exentas de aceite	9
4.2. <b>ULTIMA tecnología sin aceite:</b> mejoras importantes de eficiencia y objetivos medioambientales	10
4.3. Ventajas de los sistemas lubricados por aceite	13
4.4. <b>FourCore tecnología lubricada por aceite:</b> diseño sostenible para empresas ecológicas	15
5. Otras formas de reducir los costes energéticos y el CO <sub>2</sub>	16

«Con un nivel de emisiones de gases de efecto invernadero cercano a los 700 millones de toneladas anuales, el sector industrial es **tercer mayor contaminante** de Europa.»<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> <https://carbonmarketwatch.org/publications/a-new-hope-recommendations-for-the-eu-emissions-trading-system-review/>

# 1. Lucha contra el cambio climático

La atmósfera de la tierra se calienta más rápido que nunca. La temperatura de la tierra lleva aumentando más de un siglo. En los últimos años, la tendencia es más rápida y hemos marcado un récord.

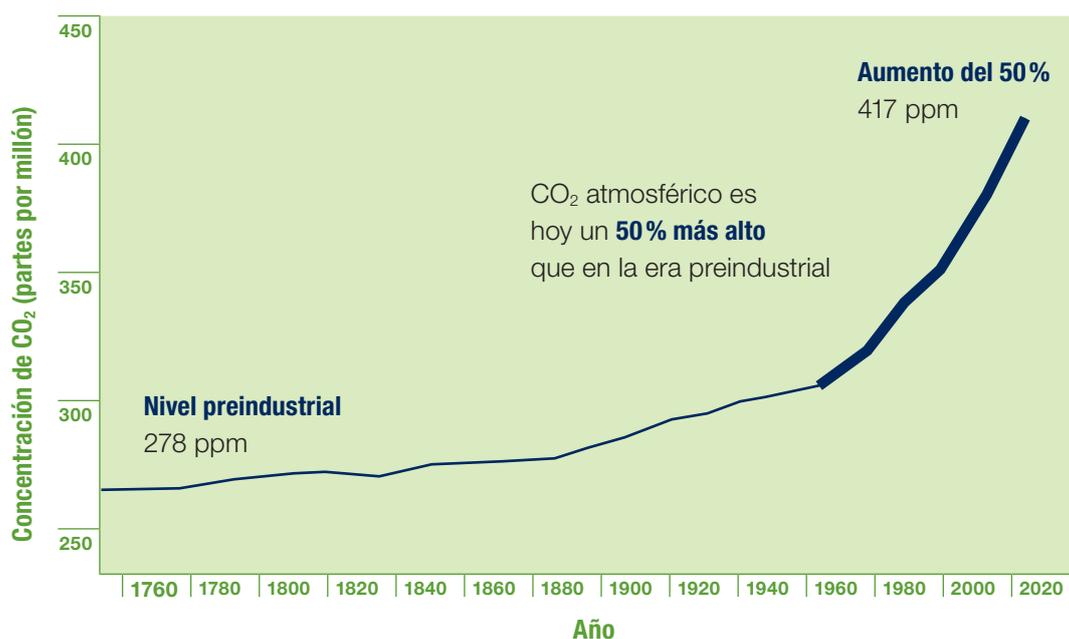
¿Cuál es la razón? Las emisiones de carbono (CO<sub>2</sub>) provocan el efecto invernadero, atrapan el calor y calientan el clima más rápido de lo que podría suceder de forma natural. La reducción de la contaminación por carbono es fundamental para mantener niveles de temperatura correctos para nuestro planeta.

La presión de empleados, inversores, consumidores y regulaciones obliga a cumplir normas medioambientales cada vez más

estrictas. Como consecuencia, las empresas intentan mejorar su calificación medioambiental y fijan objetivos más ambiciosos.

En este texto, evaluamos el papel que puede jugar un buen sistema de aire comprimido para contribuir a la causa.

Concentración atmosférica global de CO<sub>2</sub> de 1760 a 2021



Datos del núcleo de hielo de MacFarling Meure et al. (2006), datos de Mauna Loa del programa Scripps CO<sub>2</sub>. Previsión para 2021 de Met Office.

Créditos: Met Office

## En la actualidad, hay medidas de la UE e internacionales par reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Entre otras:

### Green Deal

Es la nueva estrategia de la Unión Europea para la transición a un modelo económico sostenible. Se presentó en diciembre de 2019 con el objetivo de convertir a Europa en el primer continente climáticamente neutral en 2050. La Comisión Europea ha propuesto el año 2030 como objetivo para reducir la emisión de gases de efecto invernadero un 55 % respecto a 1990.

### Ley climática de la UE

El objetivo de 2030 figura en la ley climática de la UE. Establece un límite en los niveles de reducción de CO<sub>2</sub> para el objetivo de 2030. Pretende que los estados reduzcan las emisiones en lugar de eliminarlas, por ejemplo, mediante la forestación.

### El acuerdo de París

Con el consenso de 196 estados en la capital francesa en diciembre de 2015, el pacto climático de París tiene como objetivo mantener la temperatura durante este siglo “por debajo de 2 °C sobre los niveles preindustriales con la intención de limitar el aumento a 1,5 °C.” Cada firmante se comprometió con NU a informar de los pasos adoptados para reducir sus emisiones de carbono.



## 2. ¿Por qué ser más ecológico?

Además de ser adecuada, la reducción de la huella de carbono es positiva para la economía.

El aire comprimido representa una parte importante del coste energético de la industria europea: entre el 10 y el 40 %.<sup>2)</sup> Esta cifra equivale a más de 10 TWh de electricidad al año, unos 4,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

La energía representa hasta el 80 % del coste de propiedad de un compresor. La inversión en máquinas ecológicas y la optimización de los sistemas existentes pueden por tanto reducir el coste de producción y la huella de carbono.

<sup>2)</sup> [https://pwemag.co.uk/news/fullstory.php/aid/4276/The\\_hidden\\_value\\_of\\_compressed\\_air\\_heat\\_recovery.html](https://pwemag.co.uk/news/fullstory.php/aid/4276/The_hidden_value_of_compressed_air_heat_recovery.html)



### Recuerde

Aunque los compresores ecológicos se basan en la eficiencia, sigue siendo muy importante elegir el modelo adecuado. ¿Qué nivel de caudal necesita y para qué aplicaciones? ¿El compresor funcionará de forma constante o intermitente? Por ejemplo, ¿la demanda de aire comprimido fluctúa según los turnos o la temporada? ¿Qué importancia tiene la calidad del aire? Estos factores siempre deben tenerse en cuenta para especificar un sistema de aire comprimido.

# 3. Entornos de producción sensibles

En los entornos de producción más sensibles, como los sectores farmacéutico, electrónico o de alimentación y bebidas, existen normativas estrictas para regular la ausencia de contaminación.

## Cuando la calidad importa

La industria farmacéutica es una de las más reguladas del mundo. Las compañías que fabrican medicamentos deben cumplir muchas normas:

- Protocolo de buenas prácticas de fabricación (GMP)
- Farmacopea europea
- Distintas directrices de la FDA
- Recomendaciones del Consejo Internacional de Normalización de Requisitos Técnicos para Fármacos de Uso en Humanos (ICH3)

El aire comprimido también es un servicio básico para el sector de alimentación y bebidas, y está sujeto a estrictas normas de higiene. Conforme a la normativa de higiene europea 852/2004, los productores están obligados a proteger a los consumidores de todo riesgo causado por la contaminación, incluidas las partículas de aceite.

## Recuerde

Todos los sistemas de aire comprimido necesitan la sustitución de sus componentes: filtros, válvulas, juntas, etc.

Para asegurar la eficiencia de un compresor, también es importante utilizar repuestos originales. Por ejemplo, los filtros no originales suelen tener menor capacidad de retención de polvo y suciedad, lo que facilita la entrada de contaminación al sistema. Un lubricante no original puede someter al filtro a mayor presión y dar lugar a la entrada de partículas y polvo al compresor, con el consiguiente deterioro mecánico. En ambos casos, la obstrucción de los filtros puede reducir el rendimiento energético del sistema.

El mantenimiento de un compresor realizado por el fabricante, y por tanto por un técnico homologado, siempre aporta tranquilidad. Al mismo tiempo se evitan problemas con la validez de la garantía.



«El aire comprimido es esencial para los procesos de fabricación. **El aire comprimido contaminado puede reducir el rendimiento, estropear la producción y dañar los equipos.** Todo ello conlleva costes adicionales y tiempos de inactividad imprevistos. Además de las implicaciones para la salud, exponer a los clientes al riesgo adicional que representa la contaminación del producto puede **dañar seriamente la reputación de la empresa.**»

## 4. ¿Exento de aceite o lubricado por aceite?

Además de cumplir con la normativa industrial, los operadores de instalaciones delicadas deben garantizar la limpieza y fiabilidad del aire comprimido para obtener beneficios medioambientales.

En el pasado, la calidad y el ahorro energético se obtenían con compresores lubricados por aceite que se basaban en el filtrado para **proteger a los**

**equipos de la contaminación.** Sin embargo, los operadores que buscan seguridad absoluta suelen preferir soluciones exentas de aceite.



## 4.1. Ventajas de las soluciones exentas de aceite

- Reducción del coste total de propiedad. Las empresas ahorran el dinero de los cambios de aceite
- Se evita la necesidad de equipos adicionales para limpiar y separar el aceite del aire, como separadores, filtros y sistemas de tratamiento del condensado
- Los compresores lubricados por aceite generan condensado que es necesario desechar. Esto afecta al medio ambiente y se puede evitar con la tecnología exenta de aceite
- No hay riesgo de contaminación por aceite debido a sistemas de filtrado dañados en cualquier momento
- Posibilidad de utilizar secadores de calor de compresión (HOC) para los puntos de rocío de menor presión sin aporte de energía adicional



«La opción de una solución exenta de aceite es **más ecológica** y facilita la obtención del certificado verde de la instalación.»

## 4.2. ULTIMA tecnología sin aceite

### Mejoras importantes de eficiencia y objetivos medioambientales

Los compresores ULTIMA de CompAir están 100 % libres de aceite y silicona conforme a la norma ISO 8573-1 Clase 0 (2010), lo que los convierte en la opción idónea para aplicaciones exigentes exentas de aceite en los sectores de alimentación y bebidas, farmacia y electrónica.



### ULTIMA utiliza un accionamiento de velocidad variable para lograr la máxima eficiencia

Otro inconveniente importante de los compresores convencionales de dos etapas son los engranajes. Además de consumir mucha energía, requieren mucho aceite. Los compresores Ultima utilizan dos motores magnéticos permanentes que no requieren engranajes. Son motores de velocidad variable capaces de alcanzar un régimen de hasta 22 000 r. p. m. y niveles de eficiencia superiores a IE4, además

de permitir a los elementos de compresión funcionar a distintas velocidades en función de la demanda.

Asimismo, mientras que los modelos convencionales todavía utilizan aceite para lubricar y enfriar tanto los motores del sistema como los elementos de compresión, Ultima emplea agua en un circuito cerrado para enfriar dichos componentes.

De este modo, se consigue una mejor transferencia térmica y eficiencias de refrigeración más elevadas, al tiempo que se garantiza un uso mínimo de aceite en el sistema para asegurar la pureza del aire.

Para más información – haga clic en:

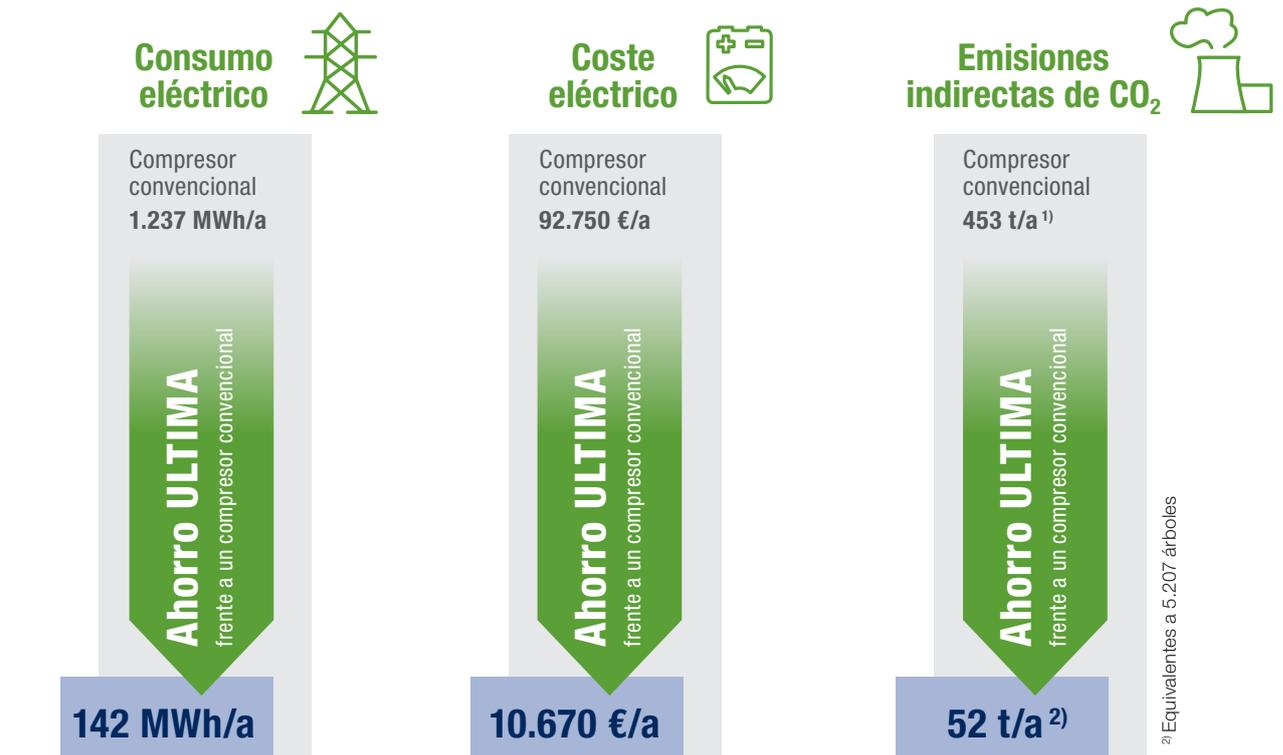


**ULTIMA**

«Instalamos un modelo ULTIMA refrigerado por aire para una reducción anual de 52 toneladas de emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> en comparación con un modelo de velocidad fija. **Esto equivale a 5.207 árboles!»**



## Ahorro – ULTIMA frente a un compresor convencional <sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> Basado en 8.000 horas de funcionamiento al año y una demanda media de 20 m<sup>3</sup>/min

## 10 razones para no ignorar la gama ULTIMA

- Concepto digital. Hasta un **13 % de ahorro en comparación** con la tecnología tradicional de 2 etapas
- La mejor huella del mercado. **Un 37 % inferior** a la media
- Los modelos ULTIMA son de **lejos los mejores** en nivel de ruido
- Mayor fiabilidad de la planificación** – actualizable de 75 a 160 kW
- Recuperación de calor opcional**, tanto en los modelos refrigerados por aire como por agua
- Refrigeración híbrida: Máxima flexibilidad** con refrigeración por aire o agua o una combinación de ambas
- Calor de compresión: **Menores puntos de rocío** sin consumo de energía adicional
- Garantía de seis años ampliada – **¡Gratis!**
- iConn Compressor Service Inside gratuito – **de serie**
- Air-End Excellence fabricado en Alemania – **Excelente rendimiento año tras año**



## 4.3. Ventajas de los sistemas lubricados por aceite

- Son máquinas fiables y eficientes que se pueden dar servicio a distintas herramientas y accesorios neumáticos para maximizar la rentabilidad.
- Los compresores lubricados pueden ser de distintos tipos: lóbulos, tornillo, anillo líquido, Scroll y paletas. Para eliminar el aceite del aire comprimido, se utilizan numerosos equipos de salida. Es una excelente solución para numerosas aplicaciones industriales: fabricación, construcción, gestión de residuos, excavación, reciclaje, etc.

**Un análisis preciso** y un cálculo actualizado de la demanda y el nivel de presión de aire comprimido son imprescindibles para tomar una decisión. Si los componentes del sistema, incluidos los de tratamiento, se coordinan y evalúan en términos de mantenimiento, los costes de funcionamiento y energéticos se pueden calcular con más precisión y la huella de carbono se puede reducir.

### Planificación imparcial

Es mejor acercarse a la planificación sin ideas preconcebidas y considerar todas las opciones. Conviene olvidar tópicos tales como «tiene que ser un compresor de tornillo/pistón/exento de aceite» o «necesitamos una máquina de 75 kW». En algunos casos, es mejor **un compresor lubricado por aceite es preferible a para cumplir con el presupuesto.**





«**FourCore: Mientras que un modelo L200e<sup>1)</sup> genera las emisiones de gases invernadero equivalentes a un coche de 6 pasajeros, o 113.000 km en 12 meses.»**

<sup>1)</sup> 8.000 horas de funcionamiento al año en comparación con un compresor convencional de dos etapas

# 4.4. FourCore tecnología lubricada por aceite

Diseño sostenible para empresas ecológicas



### FourCore: menos residuos y materiales de fabricación

En el caso del modelo L200e, en comparación con un compresor convencional de dos etapas y 200 kW:

- Reduce el material utilizado un 22 %
- Reduce los residuos un 19 %

Los nuevos compresores de 160, 200 y 250 kW FourCore de CompAir se han diseñado para reducir el nivel de residuos y mejorar la sostenibilidad a largo plazo. Como resultado, el sistema es más eficiente que otras tecnologías de compresión y, además, se basa en el principio de la sostenibilidad.

Por ejemplo, un modelo L160e que funciona 8.000 horas al año, si se compara con un compresor convencional de 160 kW, reduce las emisiones de efecto invernadero en lo equivalente a 32 pasa-

jeros en coche, o 60.000 kilómetros conducidos por un solo pasajero. El carbono equivale a 181 acres de bosque en un año. Mientras que un modelo L200e que funciona 8.000 horas al año, en comparación con un compresor convencional de dos etapas, genera las emisiones de gases invernadero equivalentes a un coche de 6 pasajeros, o 113.000 km en 12 meses.

La gama FourCore también ofrece toda la capacidad de un compresor de dos etapas, pero con el tamaño de una unidad de una etapa

y la oportunidad de dar a las empresas que carecían de espacio la oportunidad de aprovechar la tecnología de dos etapas. En comparación con los compresores anteriores de una etapa, la nueva gama de CompAir es un 8 % más eficiente que las soluciones lubricadas.

Para más información – haga clic en:



# 5. Otras formas de reducir los costes energéticos y el CO<sub>2</sub>



# forme sor en una e energía nible

Utilice la tecnología adecuada para su aplicación

Comprender su aplicación

Tecnologías ecológicas

El sistema completo

Especificar el tamaño correcto del depósito de aire

Lleve a cabo una auditoría de aire

Seleccionar correctamente los equipos de salida

Analizar el uso actual

# Transforme su compresor en una fuente de energía sostenible

## ► Utilice la tecnología adecuada para su aplicación

Es esencial dimensionar y especificar correctamente el sistema de aire comprimido conforme a las necesidades de la instalación. Los parámetros que se deben considerar son la presión de funcionamiento, el caudal volumétrico y la calidad de aire comprimido necesaria según la norma ISO 8573-1:2010.

## ► Tecnologías ecológicas

Los fabricantes se ven obligados a 'hacer cada vez más con menos' y reducir los residuos. Los operadores necesitan elegir soluciones de aire comprimido sostenibles basadas en métodos innovadores que disminuyen la cantidad de residuos. Por ejemplo, la serie de compresores de aire DH de CompAir incluye un sistema depurador de agua de alta eficiencia. La eficaz y probada técnica de filtración por ósmosis inversa proporciona agua depurada de alta calidad para lubricar, sellar y refrigerar el proceso de compresión. Gracias al uso de una bomba de permeado, la necesidad de agua se reduce al mínimo.

## ► El sistema completo

No se deben ignorar los equipos de salida tales como los secadores, porque son esenciales para garantizar la calidad y eficiencia del conjunto del sistema y reducir así el coste medioambiental. Diseñadas y fabricadas en nuestros centros especializados en tratamiento de aire, las nuevas soluciones de CompAir ofrecen niveles máximos

de calidad, optimizan la logística y reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>. Como consecuencia, se reducen también los plazos de entrega al cliente.

## ► Especificar el tamaño correcto del depósito de aire

El tamaño del depósito de aire afecta directamente a la fiabilidad y la eficiencia energética. Por tanto, es importante asegurarse de que los depósitos de aire están correctamente dimensionados para la aplicación. Como norma, cuanto mejor se adapte el sistema de control a la demanda (sistemas de control de velocidad), menor podrá ser el depósito de aire comprimido. Los sistemas de control de funcionamiento en carga/vacío requieren volúmenes de depósito superiores para reducir los cambios de funcionamiento. Así, disminuyen el desgaste y mejoran la eficiencia energética.

## ► Lleve a cabo una auditoría de aire

Cuando compre un nuevo compresor o decida mejorar su sistema actual, es importante llevar a cabo una auditoría energética. Con un promedio industrial que indica que el coste energético es superior al 80 % durante la vida de un compresor, los sistemas de registro de datos pueden ser muy útiles para detectar ineficiencias y gestionar el rendimiento. Los resultados mostrarán la presión exacta y el volumen del conjunto del sistema, además de un dimensionamiento correcto. Esto permite

optimizar la eficiencia del sistema, reducir el consumo de energía y mejorar la sostenibilidad, garantizando al mismo tiempo la fiabilidad general.

## ► Seleccionar correctamente los equipos de salida

Para elegir los filtros, la eficiencia de separación (ISO12500-1) no es el único aspecto importante. Es preciso obtener la menor resistencia posible al caudal para no sobrecargar los requisitos de consumo energético del compresor. También hay que tener en cuenta la presión de la red. A mayor presión de funcionamiento, mayor consumo de energía. Por tanto, es necesario optimizar la red y todos sus componentes para obtener bajos niveles de presión diferencial. Los elementos filtrantes hacen que la presión diferencial aumente con el tiempo, por lo que deben cambiarse de forma periódica.

## ► Evite fugas

En una red de aire comprimido con un mantenimiento moderado, las fugas pueden provocar la pérdida de un 20 %-30 % del aire generado. Por tanto, es imprescindible controlar la presencia de fugas en todo momento. Hay varias razones que explican las pérdidas, como dejar abiertas las válvulas de cierre o las válvulas manuales de condensado y las fugas en mangueras, conexiones, tubos, bridas o juntas. Tales descuidos y deterioros pueden resultar muy costosos a lo largo del tiempo. Se-

gún Carbon Trust un escape de solo 3 mm puede representar un gasto de más de 1000 £ anuales y una pérdida de energía equivalente a 16 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>. El coste de detectar y eliminar las fugas se amortiza en solo unos meses.

### ▶ **Eliminar el funcionamiento sin carga**

El funcionamiento sin carga requiere una atención especial, ya que el compresor sigue funcionando y consumiendo energía sin generar aire. Además, el compresor se detiene y vuelve a arrancar constantemente, sometiendo a desgaste a los componentes e incrementando los gastos de funcionamiento derivados del mantenimiento y el consumo energético. El correcto dimensionamiento del sistema, o la instalación de un controlador inteligente para obtener la configuración más adecuada para la aplicación, garantizará un funcionamiento eficiente y fiable.

### ▶ **Velocidad variable**

Los compresores con transmisión de velocidad variable (también llamada transmisión de frecuencia variable o velocidad regulada) utilizan un sistema inteligente que altera el régimen del motor en función de la demanda de aire. Controla el régimen (RPM) del motor para adaptarse a la demanda, variando así el consumo de energía. Cuando cae la demanda, el sistema de aire comprimido reduce el régimen del motor y también el consumo de energía.

### **Ventajas de un compresor de velocidad variable**

- Menos subidas de potencia: evita los picos de corriente derivados del arranque del motor del compresor.
- Mayor eficiencia energética: permite ahorrar un 30 % de la energía que consume un compresor de velocidad constante.
- Control eléctrico preciso: el régimen del motor se puede reducir, interrumpir y aumentar.
- Menos fugas del sistema: la menor presión del sistema reduce el riesgo de fugas.
- El compresor de velocidad variable adecuado puede aportar un importante ahorro energético, de hasta el 35 %, además de un suministro de aire estable y constante.

### ▶ **Recuperación de calor**

Es posible recuperar entre un 70 % y un 94 % de la energía que consume un compresor de aire, pero sin recuperación de calor, se pierde. La recuperación de calor del aire comprimido reduce el gasto energético, las emisiones de CO<sub>2</sub> y los costes de funcionamiento. Dado el elevado coste de la energía, el ahorro puede ser muy importante para ayudar a las empresas a alcanzar sus objetivos de reducción de carbono y a mejorar su rentabilidad. El innovador y patentado sistema de refrigeración de paquete cerrado de ULTIMA permite recuperar hasta el 98 % del calor generado por el proceso de compresión.

### ▶ **Conectividad IIoT y mantenimiento predictivo**

La tecnología Industry 4.0 ofrece una auténtica oportunidad a los usuarios de aire comprimido para aprovechar los datos a fin de mejorar el rendimiento de sus sistemas. Además de ayudar a detectar problemas inmediatos, esta información también permite a los operadores predecir problemas futuros. Al mismo tiempo, los modelos de mantenimiento predictivo basados en datos en tiempo real permiten reducir el consumo de energía y las fugas, mejorar la eficiencia y limitar los riesgos.

#### **La supervisión iConn de CompAir**

ofrece a los usuarios de aire comprimido datos exhaustivos en tiempo real. Las alarmas y los avisos reducen el tiempo inactivo, facilitan la supervisión de instalaciones a distancia y permiten optimizar el rendimiento.

Para más información – haga clic en:



**iConn**

### ▶ **Acuerdos de servicio & piezas originales**

El mayor coste de funcionamiento de un sistema de aire comprimido es el consumo de energía. Nuestros contratos de servicio Assure ayudan a mantener la eficiencia de los compresores, garantizando que las piezas originales, como los filtros y los fluidos, se mantengan en condiciones óptimas y que los controles se ajusten para obtener el máximo rendimiento.



- Management
- Comp. Analysis
- Eng.
- Accounting
- Quality
- Marketing
- Strategy
- Production
- Research
- Applicat.
- Development
- Logistics
- Maintenance
- Training



[www.compair.com](http://www.compair.com)

[www.linkedin.com/company/compair](http://www.linkedin.com/company/compair)