



# COMPREGAL

## GENERACIÓN EFICIENTE DE AIRE COMPRIMIDO

### AHORRO DE COSTES

**ALMIG**  
Compressor Systems

**Nederman**

**igm**

  
sysadvance®

  
**BEKO**

# INDICE

- Presentación ALMiG - Compregal
- Eficiencia energética en generación de aire comprimido
- Recuperación energética
- Ajustes de parámetros para reducción de coste energético
- Soluciones específicas para sectores: alimentaria, conservera, farmacopea,...

# ALMiG

## Compressor Systems

### HECHOS Y CIFRAS

|                    |  |
|--------------------|--|
| Origen del nombre: | Automatische Luftpumpen<br>Made in Germany |
| Formación:         | 1923                                       |
| HQ/Producción:     | Köngen, Germany                            |
| Empleados:         | 200  |
| Ingresos:          | ~ 55 M€                                    |

### REGIÓN INNOVADORA



## ...¡Producimos en Alemania!



# DIVERSIFICACIÓN – TRES PILARES PARA EL ÉXITO

## FUSHENG

### División industrial (FSI)



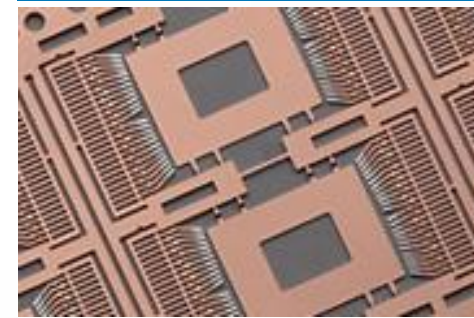
- Fabricante líder de soluciones de sistemas de aire comprimido
- Productos:
  - Soluciones de aire comprimido
  - Compresores refrigeradores
  - Ventilador
  - Generadores
- Fábricas: 15
- Empleados: 2,587

### División precisión de productos (FSP)



- Proveedor de primera clase de fundición de precisión
- Productos:
  - Componentes para aviación
  - Componentes para automoción y industria comercial
  - Clubes de Golf
- Fábricas: 8
- Empleados: 12,540

### División electronica (FSE)



- Proveedor líder de marcos de plomo IC y LED
- Productos:
  - Marcos de plomo IC
  - Marcos de plomo LED
- Fábricas: 2
- Empleados: 1,000

# GRUPO DE EMPRESAS INTERNACIONALES

## FUSHENG

### HECHOS Y CIFRAS

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Nombre:                      | FUSHENG Industrial |
| Formación:                   | 1953               |
| Sede:                        | Taipei, Taiwan     |
| Empleados:                   | 16.000             |
| Beneficios (2016):           | ~1 billion \$      |
| Instalaciones de producción: | 25                 |

### MARCAS FUSHENG



# Innovación. Calidad. Eficiencia

## ESTRATEGIA



### Nuestra Misión

Desarrollar productos de alta eficiencia y garantizar el mejor servicio para convertirse en la primera opción para los clientes industriales y profesionales a través de una innovación sobresaliente, soluciones de productividad, servicio excepcional y calidad en todo el mundo.



### Nuestra Visión

ALMiG es el líder del mercado enfocado para todos los desafíos en el segmento de aire comprimido



### Nuestra Estrategia

- Ofrecemos a nuestros clientes un valor agregado a través del desarrollo de ventas regionales respaldadas por nuestro equipo en Köngen
- Desarrollamos productos innovadores, aumentamos nuestra conciencia de calidad y mejoramos nuestros procesos en toda la empresa
- Invertimos en el desarrollo de nuestros empleados

Eficiencia excepcional impulsada por soluciones inteligentes



# Comprometidos con los valores desde 1923

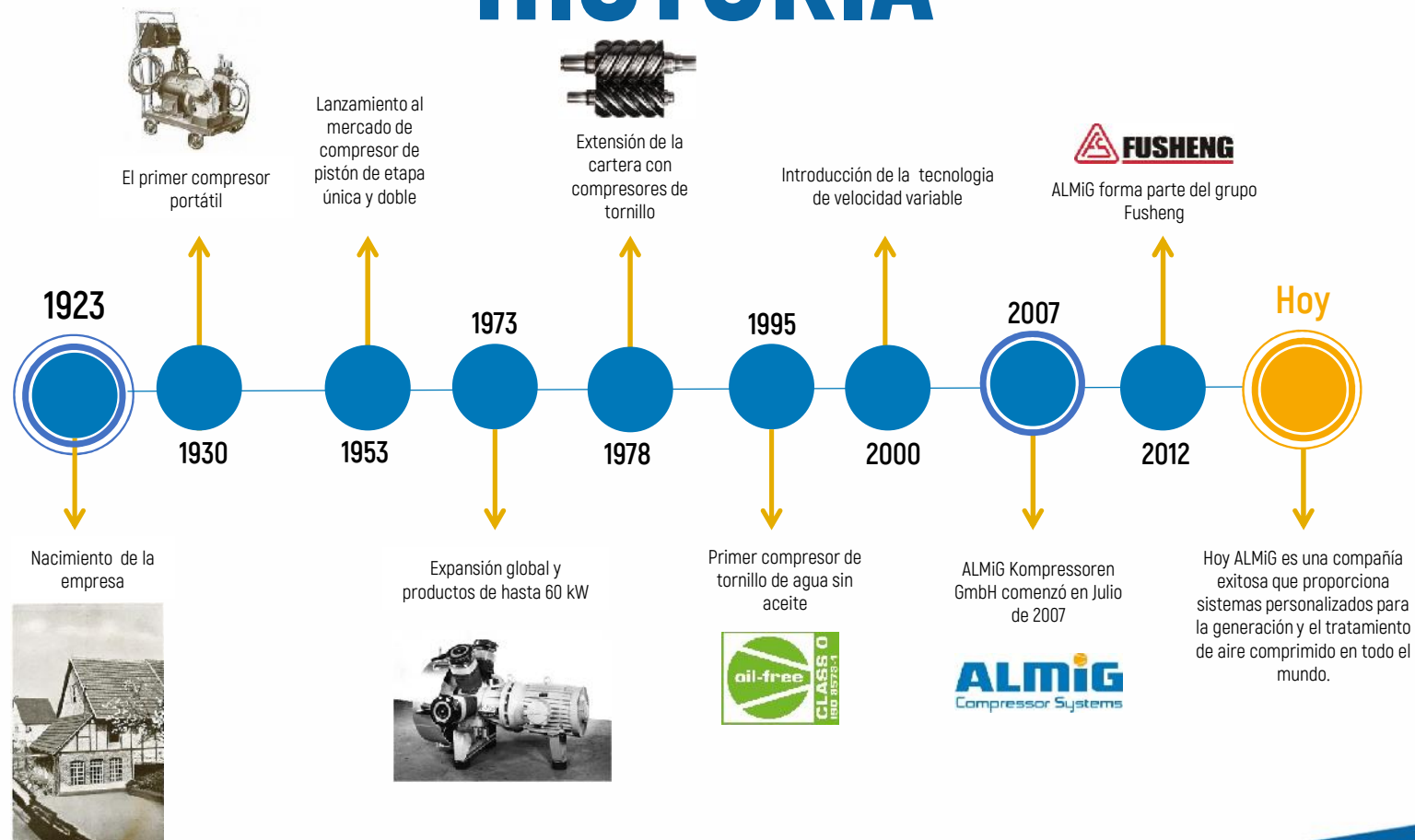
## NUESTRA IDENTIDAD





# Crecimiento continuo durante casi 100 años

## HISTORIA



# ALMiG / COMPREGAL

## COMPREGAL

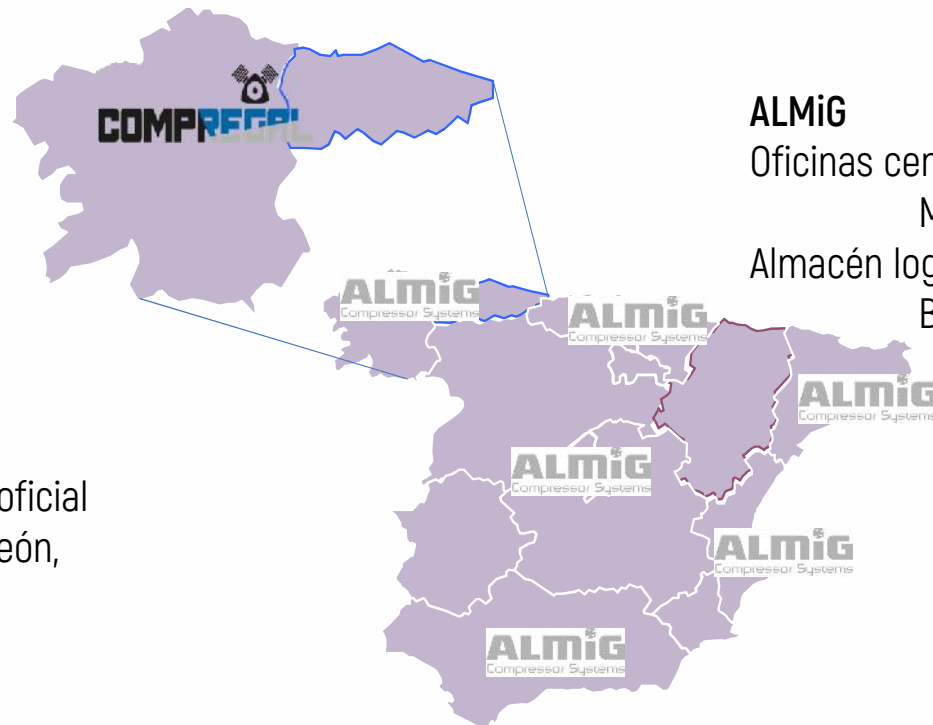
Oficinas centrales:

A Coruña (A Coruña)

Delegación:

Vigo (Pontevedra)

**COMPREGAL** lleva la distribución oficial de **ALMiG** para Galicia, Asturias, León, Zamora y Norte de Portugal



## ALMiG

Oficinas centrales:

Manresa (Barcelona)

Almacén logístico:

Bilbao (Bizkaia)

# Productos

## COMPRESORES DE PISTÓN



Modular systems for industrial applications

**A / A-0 series**  
1.5 - 3.8 kW



Industrial grade mobile piston compressors

**AP/AT series**  
1.5 - 3.8 kW



High-pressure up to 400 bar

**HP series**  
7.5 - 15 kW



# Productos

# COMPRESORES DE TORNILLO



# Productos

# COMPRESORES EXENTOS DE ACEITE



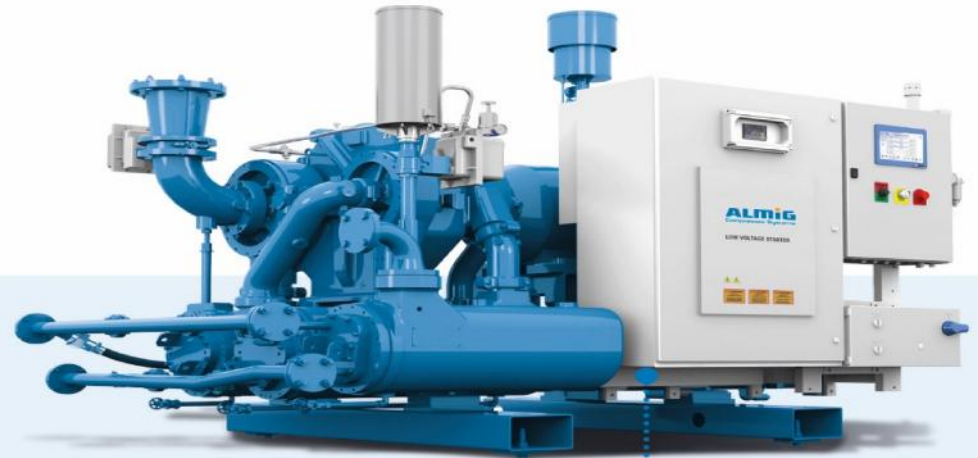
Scroll compressors

**A-0 series**  
1.5 - 3.8 kW



Screw compressors

**LENTO series**  
15 - 130 kW



Turbo compressors

**DYNAMIC**  
185 - 2240 kW



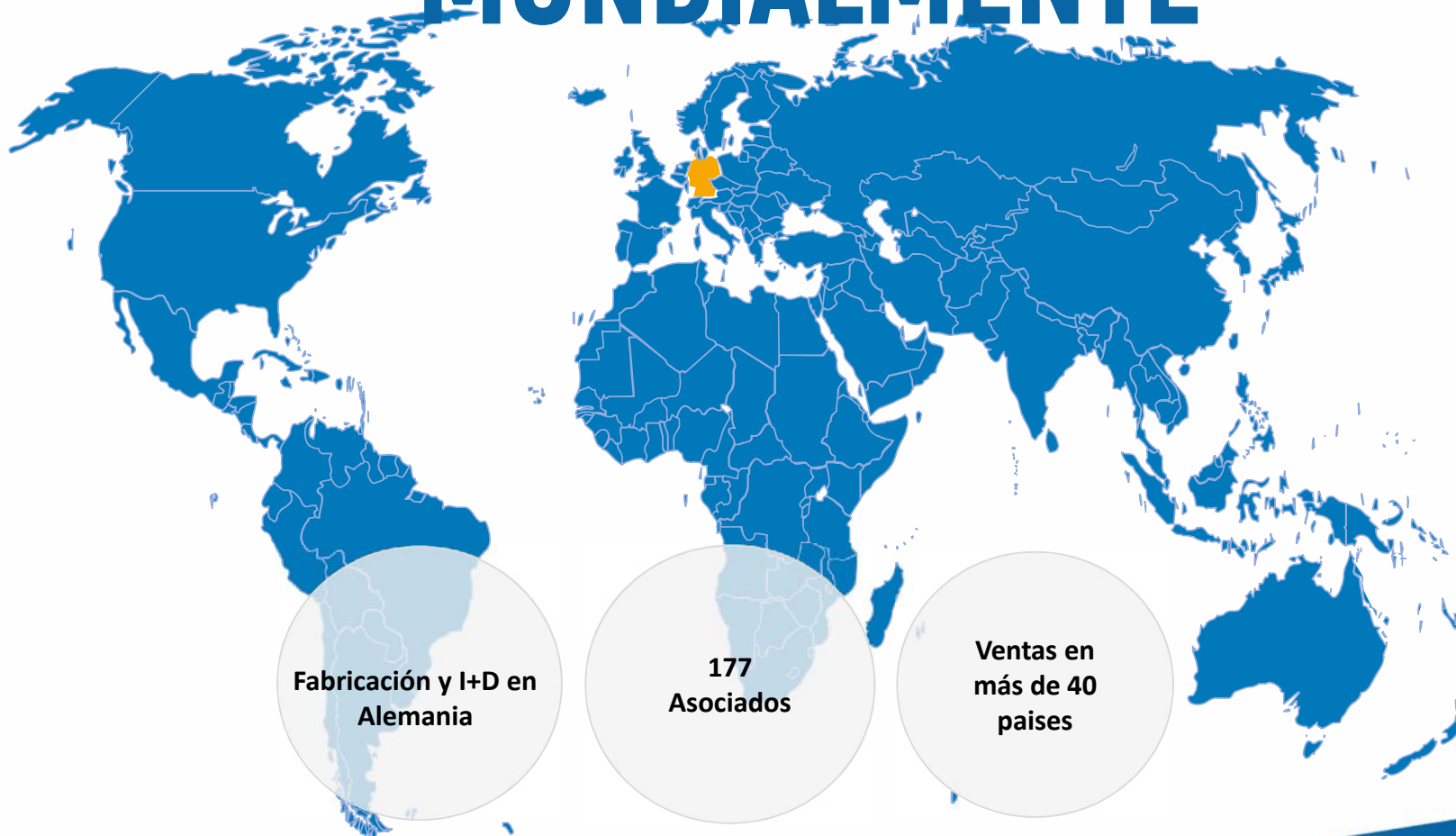
# Certificado en los más altos estándares

## ALMiG QUALITY





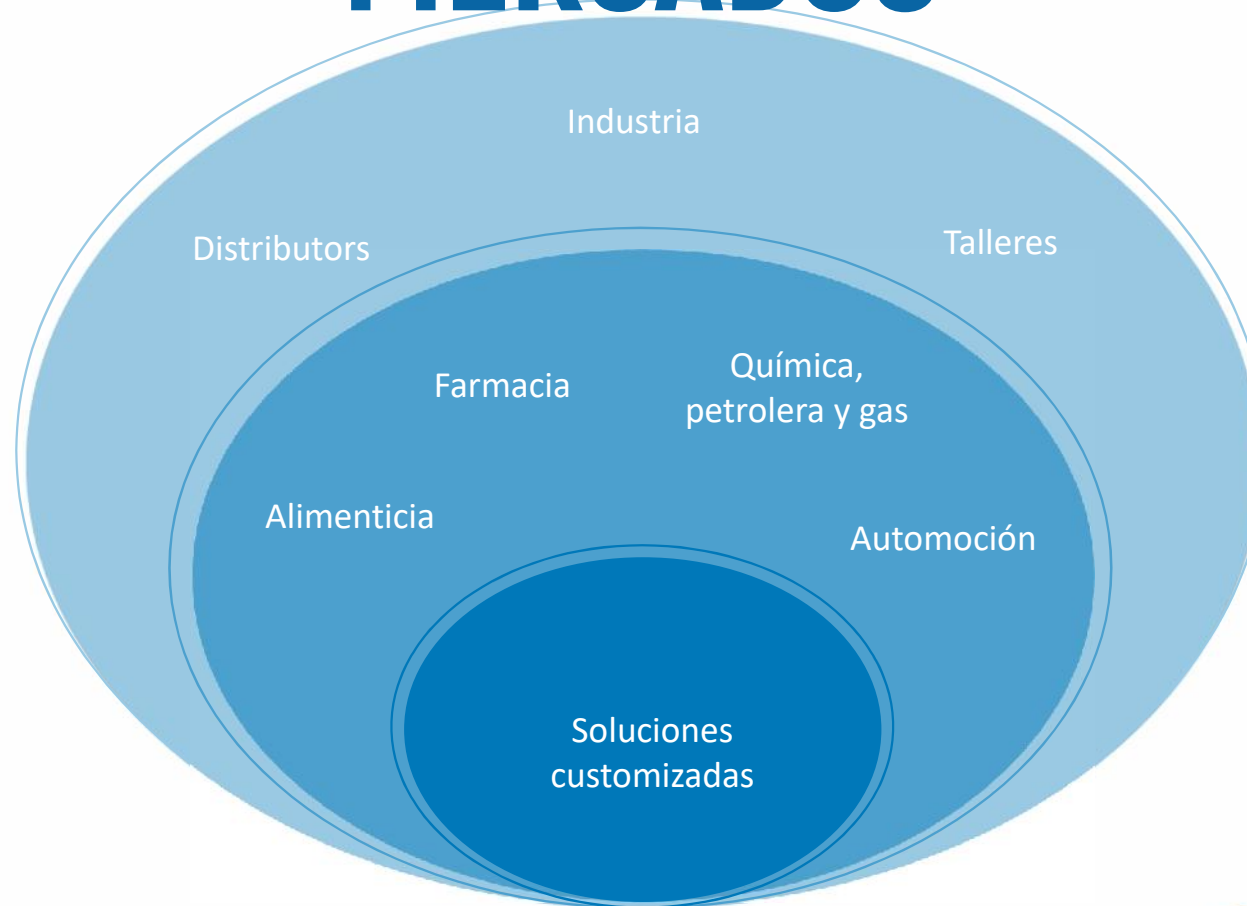
# Estamos cerca de nuestros clientes **MUNDIALMENTE**





# Tenemos soluciones para todos los clientes

## MERCADOS



# Cientes reconocidos confían en nuestra marca

## REFERENCIAS

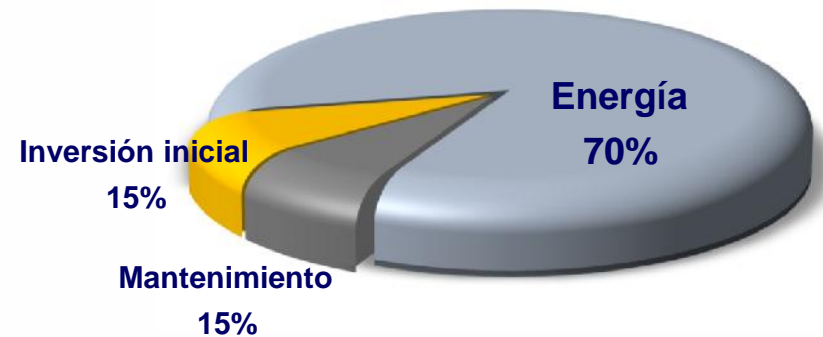


# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN GENERACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

# IMPORTANCIA DEL COSTE DE UN SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

El coste y el mantenimiento de un sistema de aire comprimido no es lo más importante.

Lo importante, es la eficiencia que tiene el sistema.



# COSTE ANUAL DE UN COMPRESOR

CONDICIONES DE CÁLCULO: Coste kWh: 0,10 € - Carga: 75 %

| POTENCIA      | 2000 Horas | 4000 Horas | 6000 Horas | 8000 Horas |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>11 kW</b>  | 1,650 €    | 3,300 €    | 6,600 €    | 6,600 €    |
| <b>22 kW</b>  | 3,300 €    | 6,600 €    | 9,900 €    | 13,200 €   |
| <b>45 kW</b>  | 9,000 €    | 18,000 €   | 20,250 €   | 27,000 €   |
| <b>75 kW</b>  | 11,250 €   | 22,500 €   | 33,750 €   | 45,000 €   |
| <b>110 kW</b> | 16,500 €   | 33,000 €   | 49,500 €   | 66,000 €   |
| <b>160 kW</b> | 24,000 €   | 48,000 €   | 72,000 €   | 96,000 €   |
| <b>250 kW</b> | 37,500 €   | 75,000 €   | 112,500 €  | 150,000 €  |

# COMPARACIÓN GASTO ENERGÉTICO COMPRESOR VS SECADOR

## COMPRESOR

| CAUDAL [m3/min] | POTENCIA [kW] |
|-----------------|---------------|
| 1,70            | 11            |
| 3,50            | 22            |
| 7,40            | 37            |
| 14,40           | 75            |
| 19,10           | 110           |
| 27,40           | 160           |
| 43,10           | 200           |
| 54,30           | 250           |

## SECADOR FRIGORIFICO

| CAUDAL [m3/min] | POTENCIA [kW] |
|-----------------|---------------|
| 1,80            | 0,35          |
| 4,00            | 0,75          |
| 8,17            | 0,98          |
| 14,50           | 1,52          |
| 21,00           | 2,55          |
| 30,00           | 3,10          |
| 50,00           | 4,80          |
| 60,00           | 5,60          |

# PARÁMETROS CRÍTICOS PARA LA ELECCIÓN DE UN COMPRESOR

PRESIÓN [bar]

CAUDAL [m<sup>3</sup>/min]

CONSUMO ESPECÍFICO [kW/m<sup>3</sup>/min]



## COMPRESOR MÁS EFICIENTE



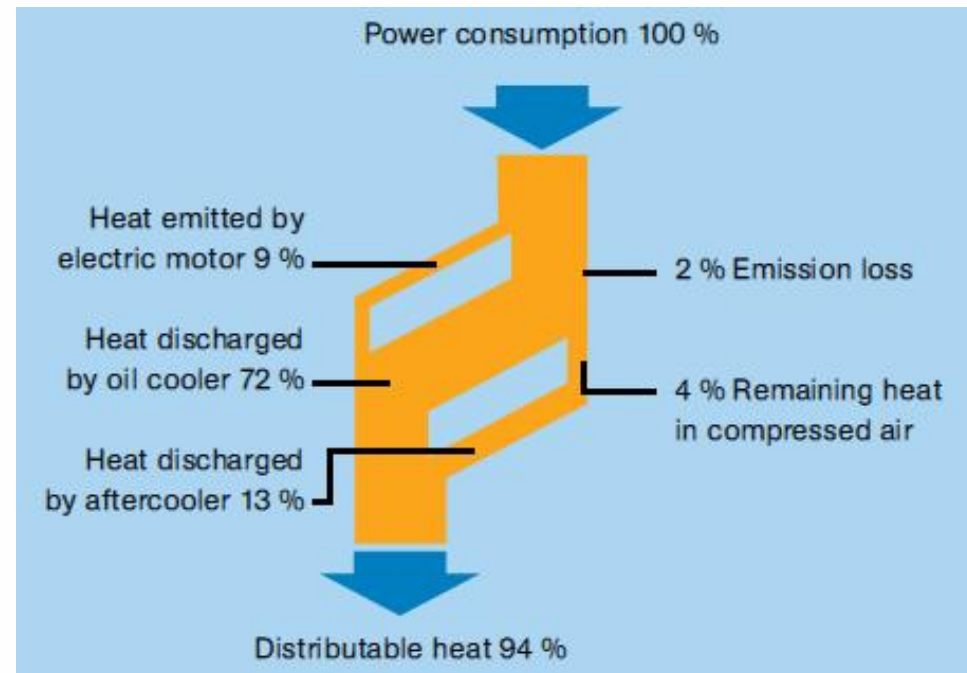
# RECUPERACIÓN ENERGÉTICA

# EL BALANCE ENERGÉTICO DE UN COMPRESOR

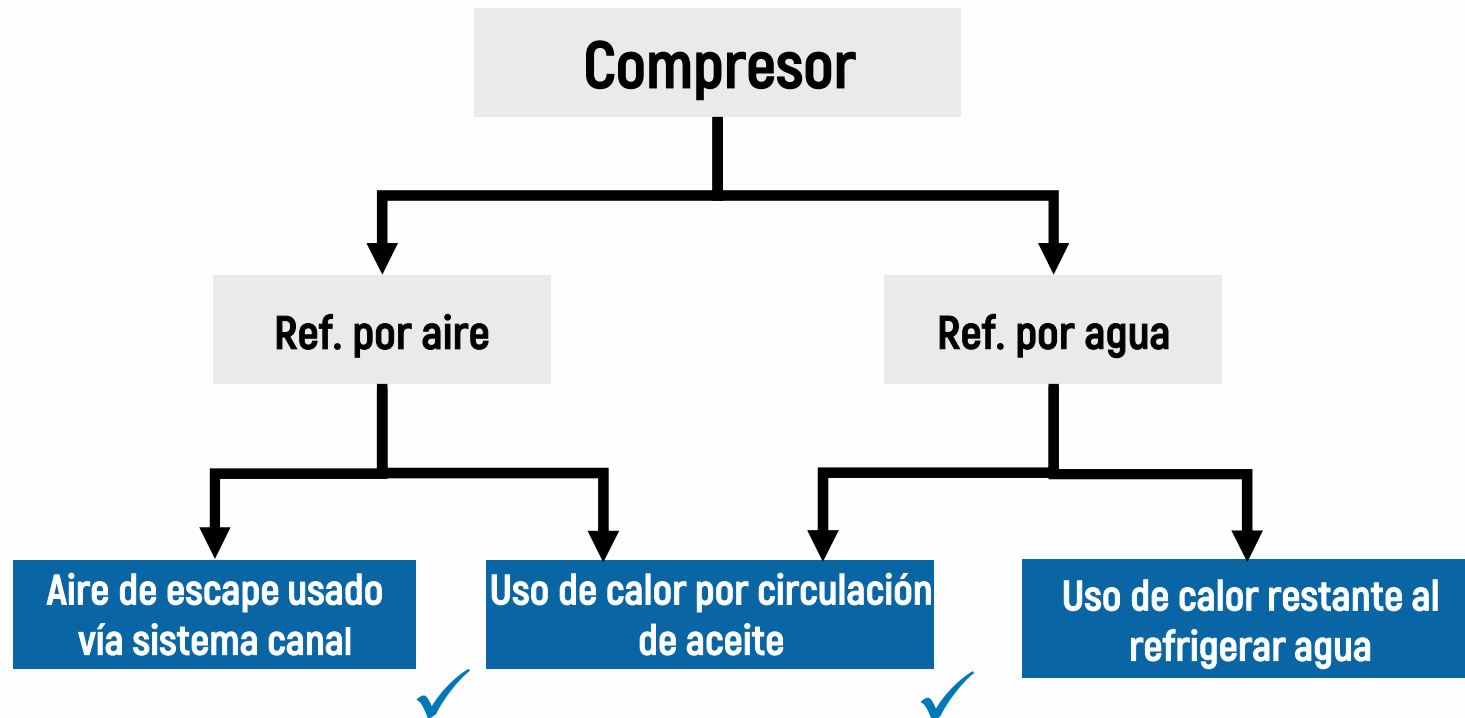
## Primera ley de Termodinámica

¡La potencia eléctrica completa consumida de un compresor es transformada en calor!

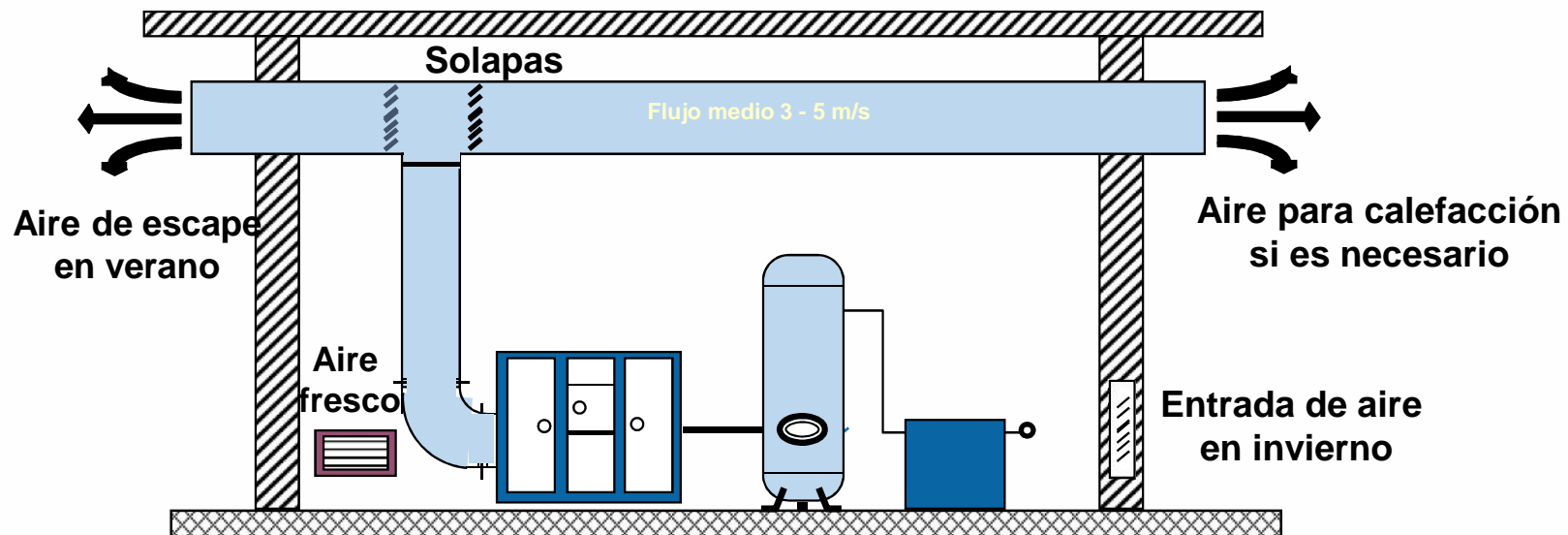
**¡95 % de la energía consumida se disipará por los medios de refrigeración (agua/aire)!**



# POSIBILIDADES PARA LA RECUPERACIÓN DE CALOR



# CALEFACCIÓN MEDIANTE CALOR RESIDUAL

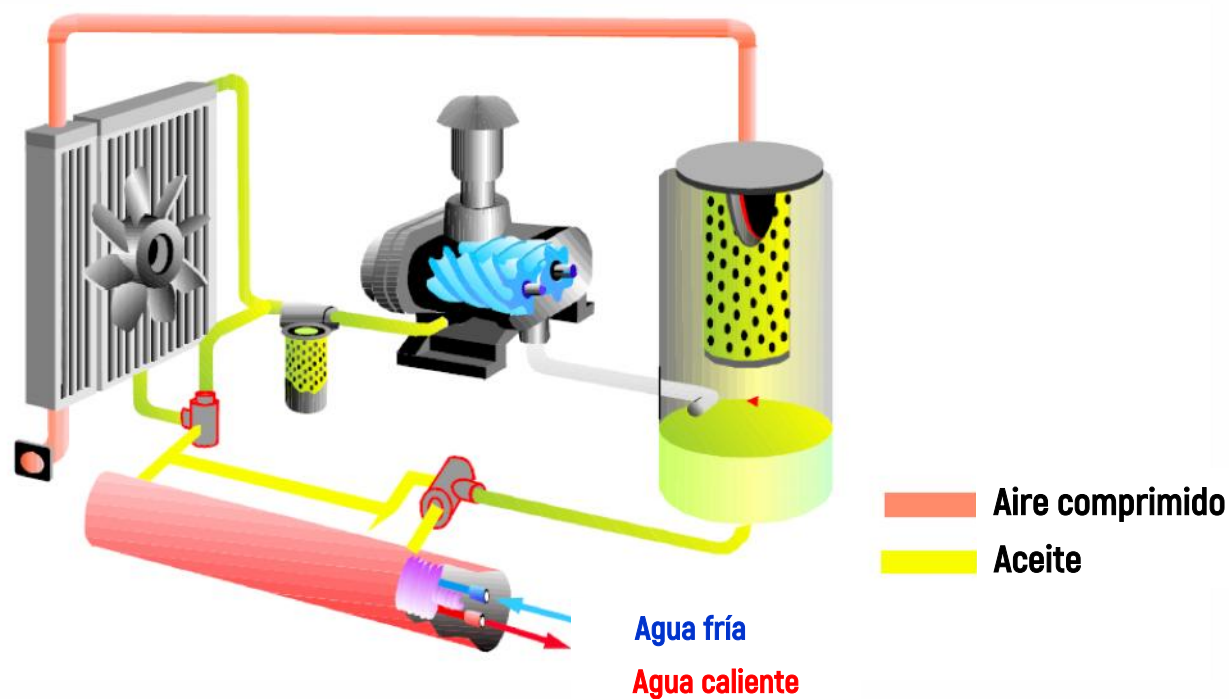


- Bajo coste de inversión adicional
- Se eleva la temperatura a la salida del radiador sobre unos 20-25 K de la temperatura de entrada del aire
- Se necesita ventiladores adicionales para conductos largos debido a la caída de presión

# CAUDALES APROXIMADOS DE RECUPERACIÓN DE CALOR

| POTENCIA COMPRESOR | AIRE REFRIGERACIÓN COMPRESOR<br>[m <sup>3</sup> /h] |
|--------------------|---|
| 11 kW              | 1,800   |
| 22 kW              | 3,300   |
| 37 kW              | 6,800   |
| 75 kW              | 10,200  |
| 110 kW             | 17,100  |
| 160 kW             | 23,400  |
| 200 kW             | 48,000  |
| 250 kW             | 48,000  |

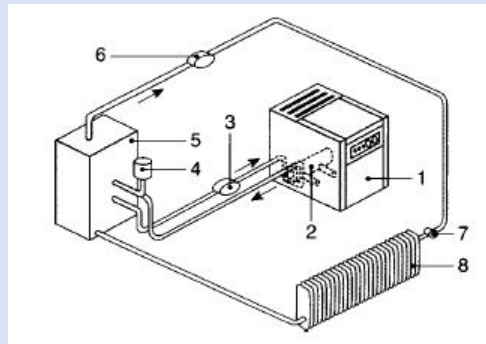
## RECUPERACIÓN DE CALOR VÍA CIRCULACIÓN DE ACEITE



- Intercambio de calor mediante el cruce de flujo de aceite y de agua
- Temperatura de las valvulas controlada para proveer el airend de aceite a la temperatura correcta

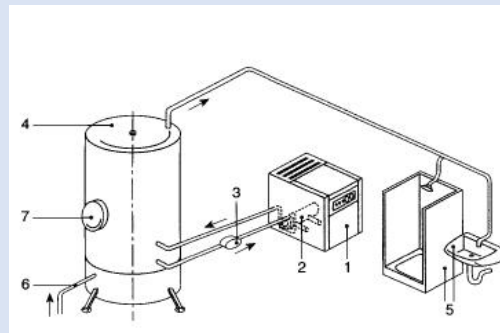
## RECUPERACIÓN DE CALOR PARA CALEFACCIÓN Y CONSUMO

Agua para calefacción



- 1: Compresor de tornillo
- 2: Intercambiador de calor
- 3: Bomba de circulación para recuperación de calor
- 4: Tanque de expansión para recup. de calor
- 5: Calentador adicional
- 6: Bomba de circulación, sist. de circulación de calor
- 7: Termostato
- 8: Radiador

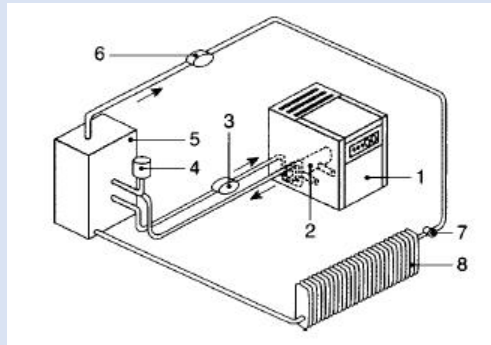
Agua de consumo



- 1: Compresor de tornillo
- 2: Intercambiador de calor de seguridad
- 3: Intercambiador de circulación de calor
- 4: Tanque de agua caliente
- 5: Consumidor de agua caliente
- 6: Suministro de agua
- 7: Calefacción suplementaria (eléctrica)

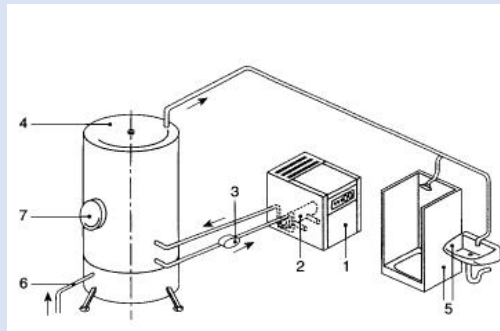


# APLICACIONES TÍPICAS PARA RECUP. DE CALOR APROVECHABLE



## Aplicaciones de intercambiador de calor de placas

- Calefacción de almacenes y talleres
- Lavanderías
- Comedores de las fábricas
- Proceso de calor
- Material de limpieza
- Industria química
- Proceso de secado
- Duchas y baños (?)
- etc.



## Aplicaciones de intercambiador de calor para seguridad

- Calefacción de agua potable
- Industria farmacéutica
- Duchas y baños
- Industria alimenticia
- etc.

## POTENCIAL DE AHORRO EN LA RECUPERACIÓN DE CALOR

### 1. Determinación según el esquema base

| Capacidad de salida del compresor kW | Calor útil mediante sistemas de recuperación de calor kW | Ahorros anuales para gasóleo l/a (at 4.000 op.h/a) | Ahorros anuales para 0,50 €/l gasóleo €/a |
|--------------------------------------|--|--|---|
| 37                                   | 30   | 16.070   | 8.040                                     |
| 45                                   | 36   | 19.280   | 9.650                                     |
| 55                                   | 44   | 23.570   | 11.782                                    |
| 75                                   | 60   | 32.130   | 16.280                                    |
| 90                                   | 72   | 38.560   | 19.130                                    |
| 110                                  | 88   | 47.130   | 23.478                                    |
| 132                                  | 106  | 56.770   | 28.347                                    |
| 160                                  | 125  | 68.550   | 34.280                                    |

# POTENCIAL DE AHORRO EN LA RECUPERACIÓN DE CALOR

## 2. Cálculo

Ejemplo:

- Tamaño del motor: 55 kW
- Horas de trabajo con plena carga: 1.500 h/año
- Cantidad de calor útil: 70%

Cantidad de calor útil anual:

55 kW x 3600 = 198.000 kJ/h

198.000 kJ/h x 1.500 h x 70% = 208 x 10<sup>6</sup> kJ/año

### Ahorros anuales:

$$\frac{208 \times 10^6 \text{ kJ/año}}{38.000 \text{ kJ/l}^* \times 0,9^{**}} = \text{ca. } \underline{\underline{6.100 \text{ litros de gasóleo}}}$$

\* Valor del gasóleo

\*\* Rendimiento del quemador

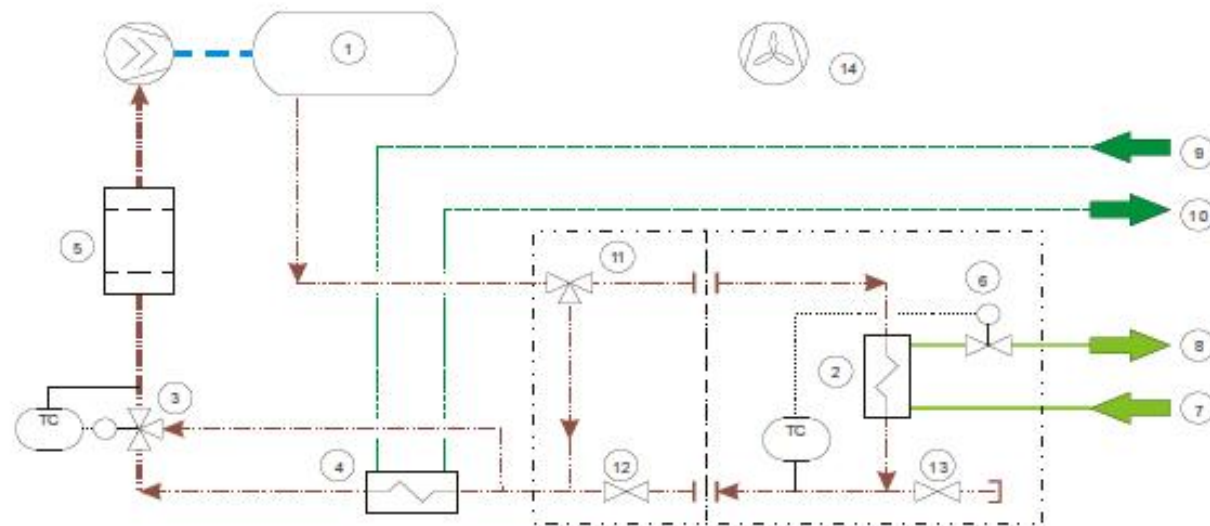
# POTENCIAL DE AHORRO EN LA RECUPERACIÓN DE CALOR

## 3. La determinación según la hoja de cálculo de ALMiG

| Calculation heat recovery systems  |          | (possible savings) |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          | ALMiG<br>since 1923 |  |
|------------------------------------|----------|--------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|--|
| type of compressor                 |          | 15 kW              | 18,5 kW | 22 kW   | 30 kW   | 37 kW   | 45 kW    | 55 kW    | 75 kW    | 90 kW    | 110 kW   | 132 kW   | 160 kW   | 200 kW   | 250 kW   |                     |  |
| rated motor power                  | [kW]     | 15,0               | 13,5    | 22,0    | 30,0    | 37,0    | 45,0     | 55,0     | 75,0     | 90,0     | 110,0    | 132,0    | 160,0    | 200,0    | 250,0    |                     |  |
| usable portion                     | [%]      | 75%                | 75%     | 75%     | 75%     | 75%     | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      |                     |  |
| useable amount of heat             | [kW]     | 11,3               | 10,1    | 16,5    | 22,5    | 27,8    | 33,8     | 41,3     | 56,3     | 67,5     | 82,5     | 99,0     | 120,0    | 150,0    | 187,5    |                     |  |
| water inlet                        | [°C]     | 40                 | 40      | 40      | 40      | 40      | 30       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       |                     |  |
| water outlet                       | [°C]     | 60                 | 60      | 60      | 60      | 60      | 50       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       |                     |  |
| quantity of water                  | [m³/h]   | 0,46               | 0,60    | 0,71    | 0,87    | 1,09    | 1,45     | 1,77     | 2,42     | 2,90     | 3,55     | 4,26     | 5,16     | 6,45     | 8,06     |                     |  |
| operating hours/year               | [Bh]     | 4000               | 4000    | 4000    | 4000    | 4000    | 4000     | 4000     | 4000     | 4000     | 4000     | 4000     | 4000     | 4000     | 4000     |                     |  |
| proportional extent of utilization | [%]      | 100%               | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%     | 100%     | 100%     | 100%     | 100%     | 100%     | 100%     | 100%     | 100%     |                     |  |
| amount of heat /year               | [kWh]    | 45000              | 55500   | 66000   | 90000   | 111000  | 135000   | 165000   | 225000   | 270000   | 330000   | 396000   | 480000   | 600000   | 750000   |                     |  |
| calorific value fuel oil           | [kWh/l]  | 10,57              | 10,57   | 10,57   | 10,57   | 10,57   | 10,57    | 10,57    | 10,57    | 10,57    | 10,57    | 10,57    | 10,57    | 10,57    | 10,57    |                     |  |
| calorific value gas                | [kWh/m³] | 11,00              | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00   | 11,00    | 11,00    | 11,00    | 11,00    | 11,00    | 11,00    | 11,00    | 11,00    | 11,00    |                     |  |
| heater efficiency                  | [%]      | 75%                | 75%     | 75%     | 75%     | 75%     | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      | 75%      |                     |  |
| saving fuel oil                    | [l]      | 5676               | 7001    | 8325    | 11363   | 14002   | 17029    | 20814    | 23382    | 26059    | 29627    | 33953    | 40549    | 56666    | 94607    |                     |  |
| saving gas                         | [m³]     | 5455               | 6727    | 8000    | 10909   | 13455   | 16364    | 20000    | 22723    | 26227    | 30000    | 36000    | 48000    | 58182    | 90909    |                     |  |
| price fuel oil                     | [€/l]    | 0,70 €             | 0,70 €  | 0,70 €  | 0,70 €  | 0,70 €  | 0,70 €   | 0,70 €   | 0,70 €   | 0,70 €   | 0,70 €   | 0,70 €   | 0,70 €   | 0,70 €   | 0,70 €   |                     |  |
| price gas                          | [€/m³]   | 0,40 €             | 0,40 €  | 0,40 €  | 0,40 €  | 0,40 €  | 0,40 €   | 0,40 €   | 0,40 €   | 0,40 €   | 0,40 €   | 0,40 €   | 0,40 €   | 0,40 €   | 0,40 €   |                     |  |
| costs saving fuel oil / year       | [€]      | 3.974 €            | 4.901 € | 5.828 € | 7.947 € | 9.801 € | 11.921 € | 14.570 € | 19.868 € | 23.841 € | 29.133 € | 34.967 € | 42.384 € | 52.980 € | 66.225 € |                     |  |
| costs saving gas / year            | [€]      | 2.182 €            | 2.691 € | 3.200 € | 4.364 € | 5.382 € | 6.545 €  | 8.000 €  | 10.909 € | 13.091 € | 16.000 € | 19.200 € | 23.273 € | 29.091 € | 36.364 € |                     |  |
| costs pipe materials               | [€]      |                    |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                     |  |
| costs heat exchanger               | [€]      |                    |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                     |  |
| change costs                       | [€]      |                    |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                     |  |
| (plus travel expenses)             |          |                    |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                     |  |
| costs of heat recovery             | [€]      |                    |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                     |  |

## RECUPERACIÓN DE CALOR DE ALMiG

Diagrama de una planta de flujo



1. Oil tank
2. Heat recovery plate heat exchanger
3. Thermostatic safety valve, oil side
4. Plant oil cooler
5. Oil filter
6. Thermostatic safety valve, water side
7. Water inlet (for heat recovery)

8. Water outlet (for heat recovery)
9. Cooling water inlet (on water-cooled compressors)
10. Cooling water outlet (on water-cooled compressors)
11. 3-way switching ball valve
12. Shut-off ball valve, heat recovery
13. Draining
14. Fan

## RECUPERACIÓN DE CALOR ALMiG

### 3 posibles maneras de ahorrar dinero:

#### 1. La recuperación de calor integrada

- Todos los componentes necesarios para la recuperación de calor son integrados en el montaje del compresor.
- Necesario: Conexión y apoyo del usuario.

#### 2. Preparación para la recuperación de calor

- El compresor se encarga preparado para la recuperación de calor.
- Se modifica más tarde con el kit de actualización sin problemas.

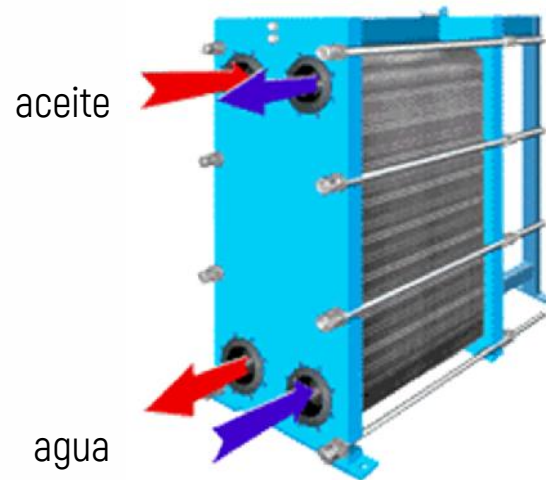
#### 3. Módulos externos de recuperación de calor

- Módulos externos para modificar compresores (ALMiG) ya instalados.

# RECUPERACIÓN DE CALOR ALMIG

## 1. La recuperación de calor integrada

Un intercambiador de calor de placa contiene un paquete de placas perfiladas con orificios.



Intercambiador de calor de placa integrado en el compresor



## RECUPERACIÓN DE CALOR ALMiG

### 2. Preparación para la recuperación de calor

#### Preparación significa:

- ➔ 2 válvulas de escape a la salida del receptor de aceite; por es posible una operación con o sin recuperación de calor. Los tubos y tuberías se pueden instalar sin que se escape aceite.
- ➔ Se tiene en cuenta el espacio para el intercambiador de calor
- ➔ Los empalmes son instalados en los paneles.

#### Modificación significa:

- ➔ Intercambiador de calor de placa
- ➔ Válvulas de control y sensor de temperatura
- ➔ Instalación de tubos y tuberías para inyectar agua y aceite al compresor

## LA MANERA CORRECTA: RECUPERACIÓN DE CALOR ALMiG

### 3. Módulos externos de recuperación de calor



#### Tamaños de módulos

Modulo I: HRM 15 – 55

Modulo II: HRM 75 – 110

Modulo III: HRM 132 – 250

#### Observaciones:

- Módulo I y II con o sin caja
- Módulo III sólo con caja
- Módulo para compresores > 250 kW por encargo



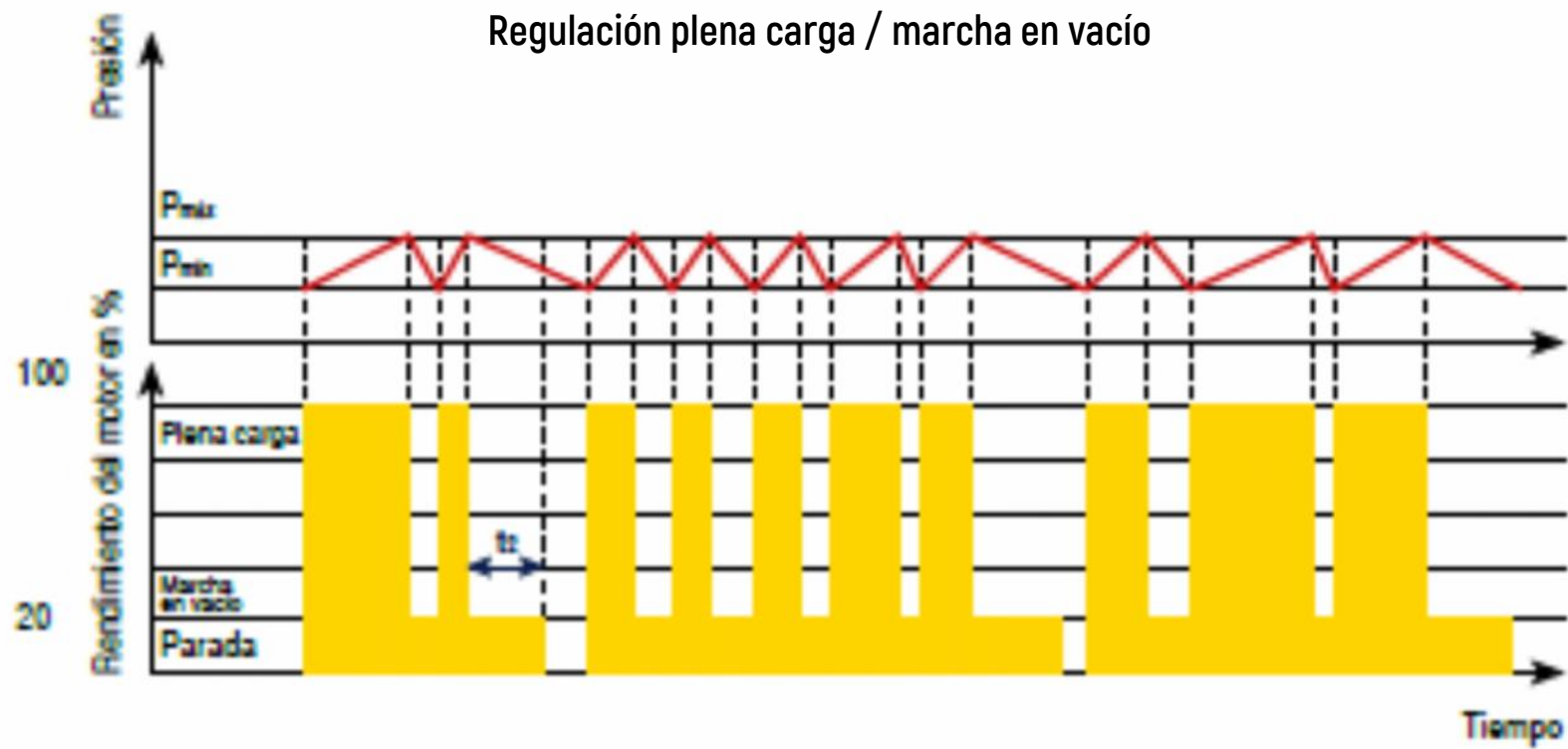
## RECUPERACIÓN DE CALOR ALMiG

- ✓ **No** se requiere **espacio adicional**, debido a la integración completa de todos los componentes .
- ✓ Debido al **control constante de la temperatura** la temperatura del proceso de agua está estable, la cantidad de agua sólo variará según las condiciones del proceso.
- ✓ **Todos los líquidos refrigerantes estándar** (aceite mineral, aceite base semisintético, aceite base sintético) utilizable.
- ✓ La recuperación de calor ALMiG **es gratis de llevar**: No necesita mantenimiento. Bajo condiciones extremas es útil limpiar el plato intercambiador de calor.
- ✓ **Pérdidas pequeñas de presión** – agua y aceite – debido a los diámetros de la tubería.
- ✓ **Temperatura media adecuada** para las válvulas termostáticas de alto nivel: El líquido Refrigerante nunca está demasiado caliente o frío.
- ✓ **Costes de inversión mínimos** debido al diseño inteligente de ALMiG, por los módulos externos y por la integración de los componentes dentro del compresor.
- ✓ **Máximo rendimiento de calor**: La integración completa de recuperación de calor dentro del compresor se reduce la convección de temperatura al mínimo.
- ✓ **Periodo de amortización < 1 año** se alcanza para la integración, como también para Los módulos externos, en muchos casos de recuperación de calor de ALMiG.
- ✓ **La mejor solución**: Integración de recuperación de calor, preparación para la recuperación de calor o módulos externos – el concepto de recuperación de calor de ALMiG ofrece todas las posibilidades para los clientes.

# AJUSTES DE PARÁMETROS PARA REDUCCIÓN DE COSTE ENERGÉTICO

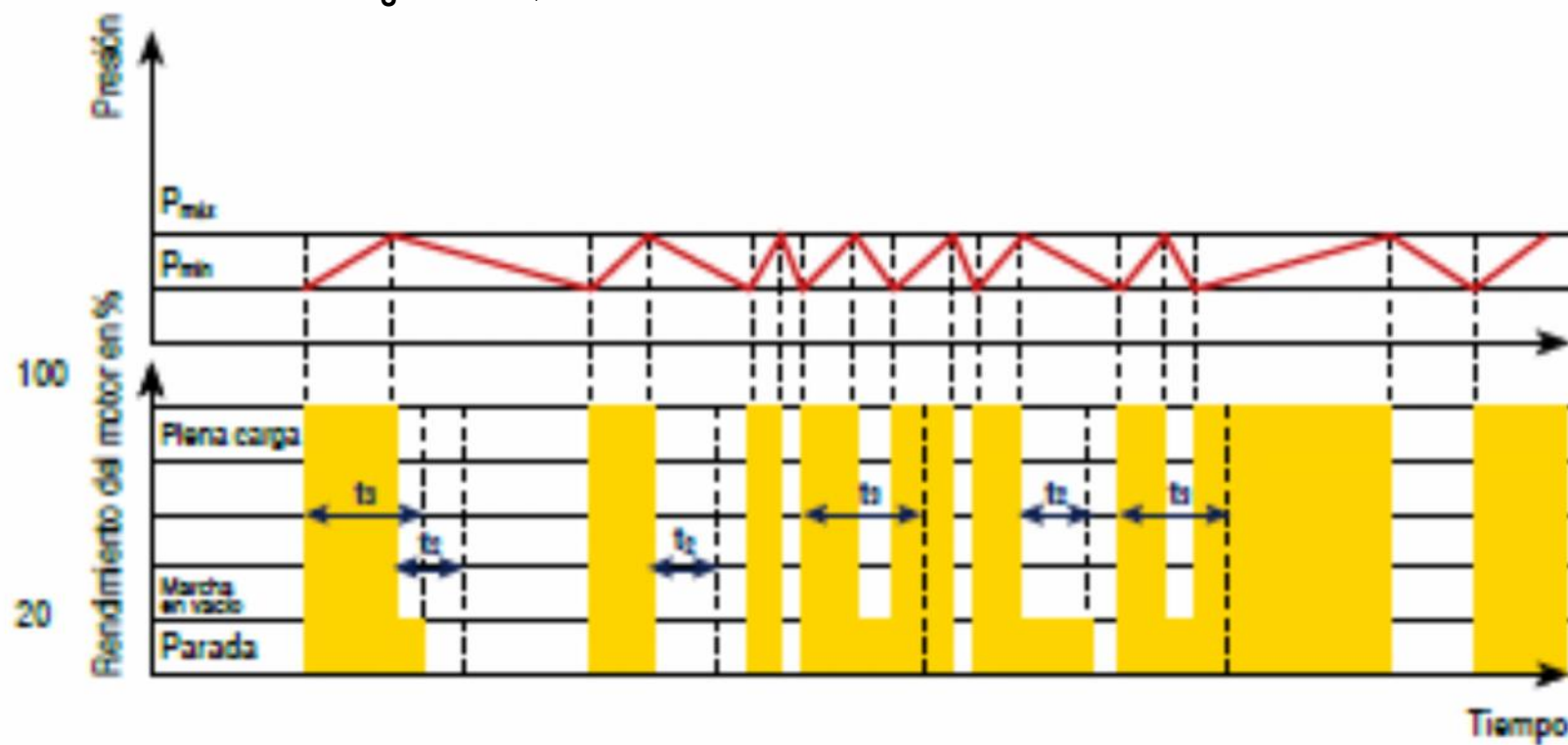
## REGULACIÓN DE LOS COMPRESORES

Regulación plena carga / marcha en vacío



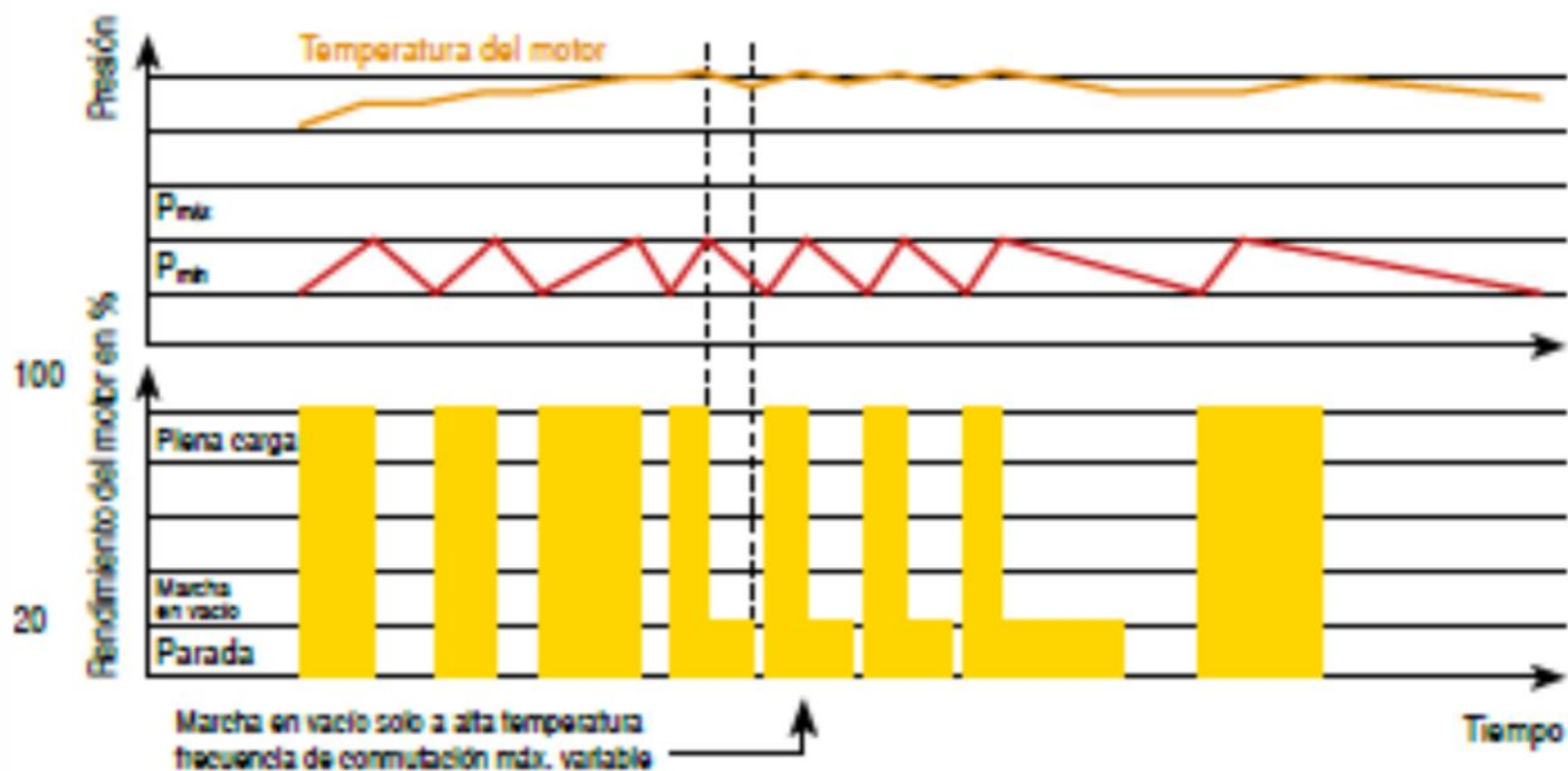
## REGULACIÓN DE LOS COMPRESORES

Regulación Quadro Selección Automática del modo de Servicio



## REGULACIÓN DE LOS COMPRESORES

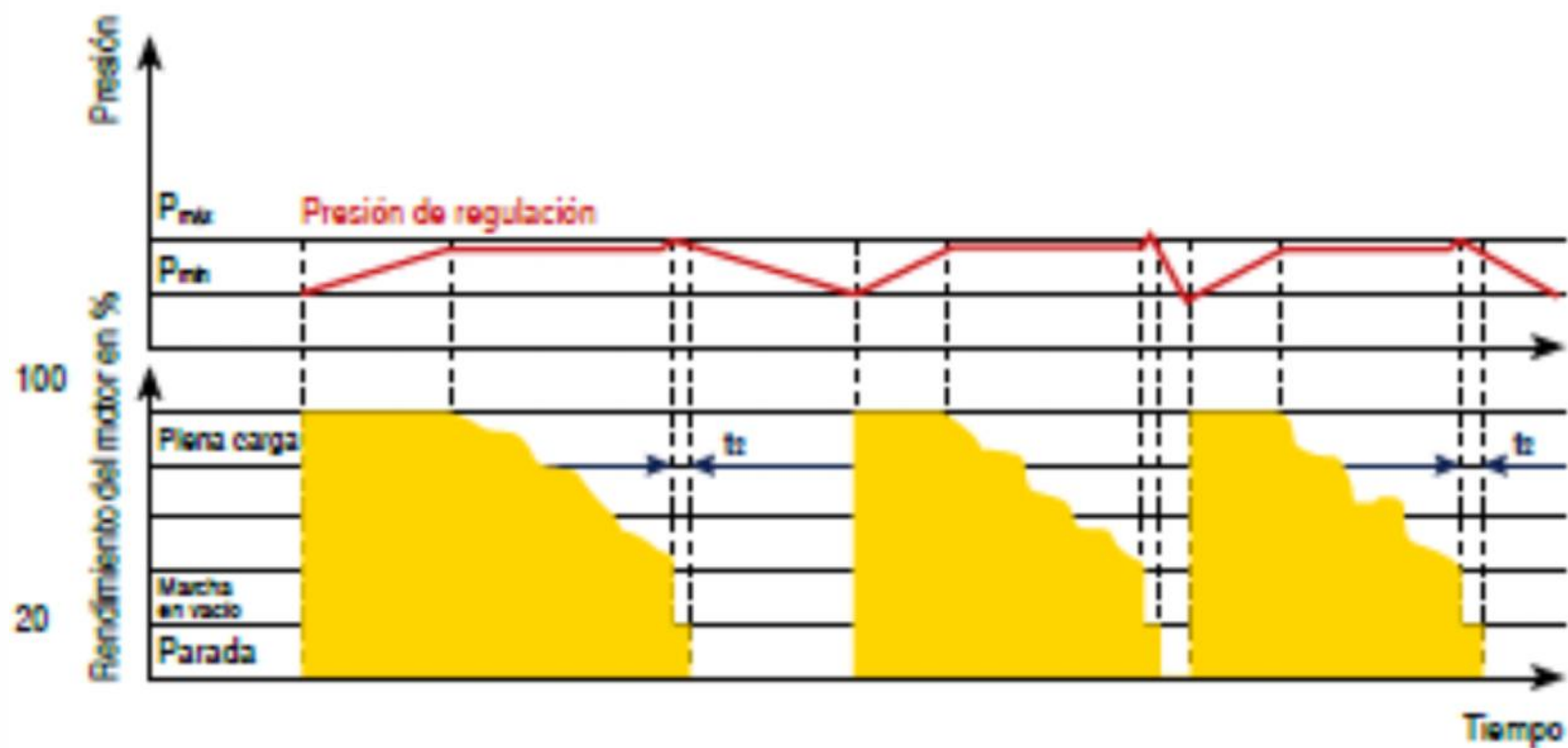
Regulación Dynamic, con tiempos de Marcha en Vacío, según Temperatura del Motor





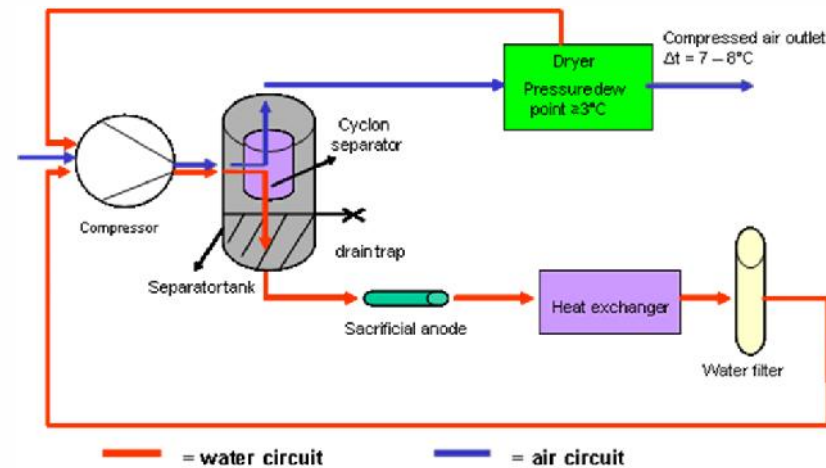
## REGULACIÓN DE LOS COMPRESORES

Regulación de Caudal, la Velocidad de giro esta controlada por un convertidor de frecuencia



# **SOLUCIONES ESPECÍFICAS PARA SECTORES: ALIMENTARIA, CONSERVERA, FARMACÓPEA,...**

## LA TECNOLOGÍA "LENTO": ÚNICA – SIMPLE – EFICIENTE



### CIRCUITO DE AGUA

1. El agua es inyectada en el compresor. El agua entra en el receptor de separación de aire inoxidable mezclada con el aire.
2. El ciclón separador separa el agua del aire comprimido (transmisión de fuerza sin pérdida)
3. Se suministran minerales al agua separada a través de un ánodo exploratorio
4. El agua se refrigera en el intercambiador de calor
5. El filtro de agua separa la materia suspendida y el agua vuelve a ser inyectada en el compresor

### CIRCUITO DE AIRE

1. El aire es succionado dentro del compresor a través de un filtro de succión de aire. El aire entra en el receptor de separación de aire inoxidable mezclado con el agua.
2. El ciclón separador separa el agua del aire comprimido.
3. El aire comprimido, 100% saturado con agua, pasa a un secador refrigerante interno.
4. El aire comprimido se seca en el secador refrigerante interno. El agua pura acumulada vuelve a iniciar el proceso.
5. El 100% del aire comprimido libre de aceite sale del compresor seco y la temperatura del punto de rocío es de aprox. 3°C.

## TOP 1: EL PRODUCTOR DE AGUA INTERNO



El secador refrigerante interno es una parte esencial en el tratamiento de aguas y se utiliza principalmente para producir agua potable



- **Ventajas:**
  - Secado automático del aire comprimido
  - El secador refrigerante externo no es necesario en la mayoría de ocasiones
  - Ahorro de los costes en operadores
- La presión del punto de rocío se alcanza a los 3°C cuando la máquina funciona al 100%.
- El lento con control de velocidad tiene una presión de punto de rocío que mejora su capacidad de uso a < 100%
- El secador refrigerante se controla mediante el compresor
- Todos los parámetros importantes pueden ser leídos en remoto via AIR CONTROL 3

## TOP 1: EL PRODUCTOR DE AGUA INTERNO



### Importante

Los detalles del secador de refrigeración

- Consumo de potencia [kW]
- La pérdida de presión  $p$  [bar] está incluida en los detalles utilización de LENTO

Cuando se compara los detalles de utilización específicos con otros sistemas, esto tiene que tenerse en cuenta



### Ejemplo:

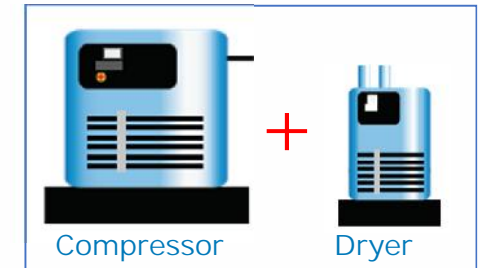
Compresor "sin secador" de 55 kW "fuera del compresor"

Consumo energético = ~ 1,4 kW

Pérdida de presión = ~ 0,3 bars

1. El consumo energético de **1,4 kW** tiene que añadirse en otros sistemas
2. Presión de 1 bar = 7% más de consumo energético => **0,3 bar de presión = 2,1% más de consumo energético**

$$55 \text{ kW} * 2,1\% = + \mathbf{1,2 \text{ kW}}$$



**2,6 kW** ¡Tiene que tenerse en cuenta! ~ **4,5%** más de consumo de lo que parece en un primer momento.

## TOP 2: CALIDAD DE AIRE COMPRIMIDO CERTIFICADA



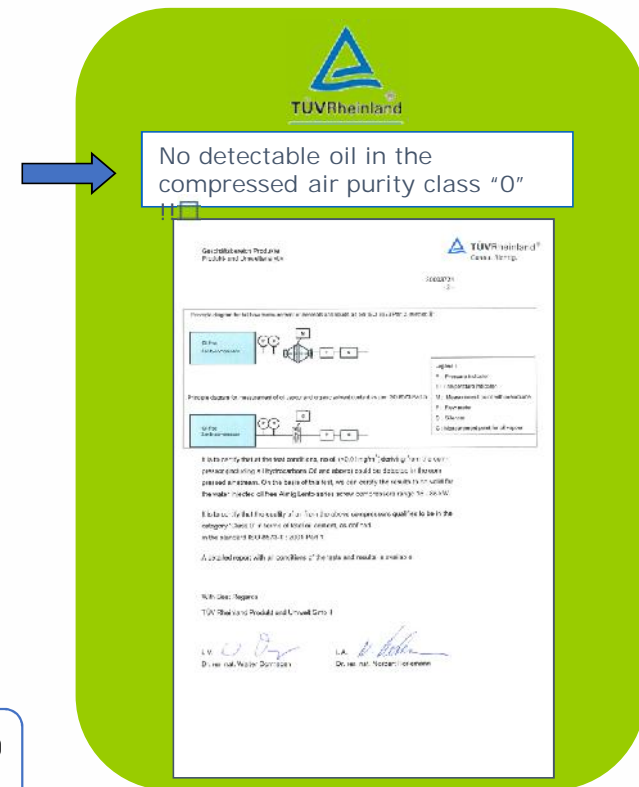
Varias instituciones distinguidas confirman la alta calidad del aire comprimido LENTO

### Prueba "TÜV Rheinland"

La calidad de aire comprimido cumple con la normativa DIN ISO 8573-1

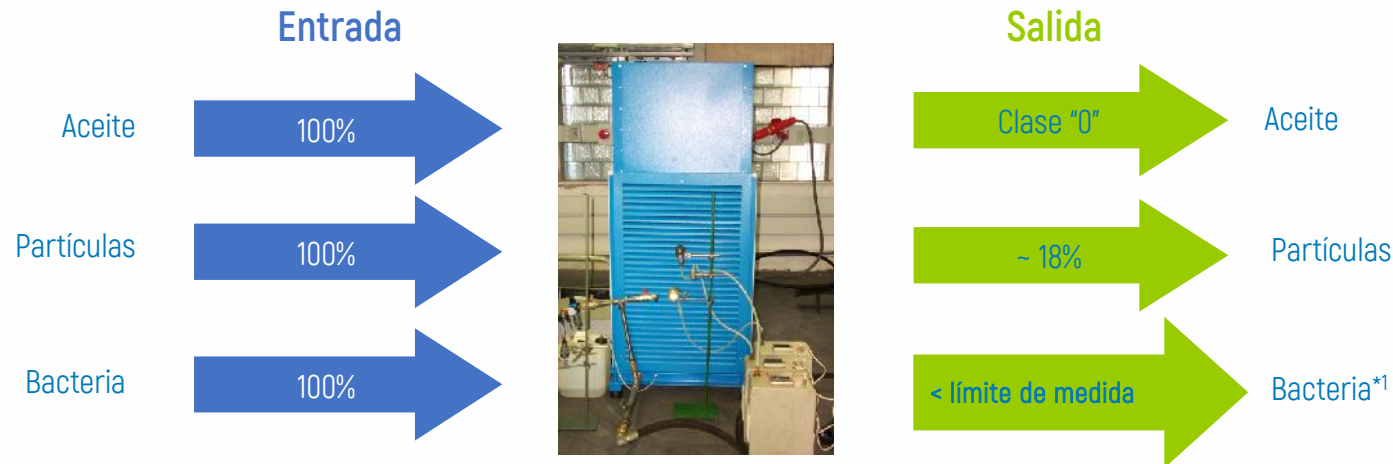
| Class | Maximum number of particles / m³<br>Particle size d (µm)   |             |           | Pressure dew point (°C) | Oil residue (mg/m³) |
|-------|--|-------------|-----------|-------------------------|---------------------|
|       | 0,1 < d ≤ 0,5  | 0,5 < d ≤ 1 | 1 < d ≤ 5 |                         |                     |
| 0     | specified according to application and better than class 1 |             |           |                         |                     |
| 1     | 100  | 1           | 0         | ≤ -70                   | 0,01                |
| 2     | 100.000  | 1.000       | 10        | ≤ -40                   | 0,1                 |
| 3     | —  | 10.000      | 500       | ≤ -20                   | 1                   |
| 4     | —  | —           | 1.000     | ≤ +3                    | 5                   |
| 5     | —  | —           | 20.000    | ≤ +7                    | —                   |

La serie LENTO 15 – 80 está certificada por el TÜV en conformidad con la **clase 0** respeto al contenido residual de aceite



## TOP 3: LENTO COMO LAVADORA

Prueba "FRESENIUS Institute": Reducción de contaminación probada

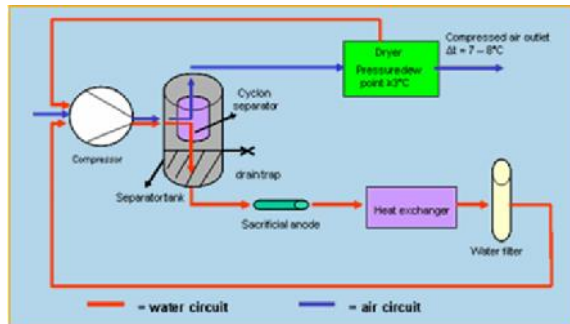


¡¡LENTO "purifica y limpia" el aire comprimido!!

\*<sup>1</sup> ¿Por qué está libre de bacterias/virus/gérmenes/hongos el aire comprimido?

- El reemplazo constante de "agua refrigerada" dentro de LENTO
- La presión interna elimina todos los gérmenes, virus, hongos y bacterias
- El agua refrigerada / condensada del secador refrigerante está "biológicamente muerta". Agua destilada.

## TOP 4: LENTO COMO LAVADORA



### LENTO, simple y seguro

Produce agua pura independientemente gracias al secador refrigerante integrado

Sin cal el agua es pura vía aire humedecido

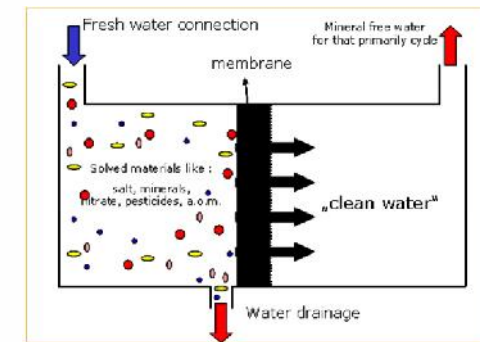
→ El sistema siempre es "limpio"

El ánodo expiatorio carga de minerales el agua

→ El agua no corroe el material

El agua permanece en el sistema sólo por poco tiempo, ya que se produce constantemente

→ No virus / bacterias / algas



### Tratamiento elaborado "Osmosis"

Se requiere un suministro permanente de agua pura de fuera -> costes de tuberías

La cal disuelta puede entrar en el sistema vía agua pura

→ El sistema se puede congestionar

Agua desmineralizada provoca que el material se envejezca

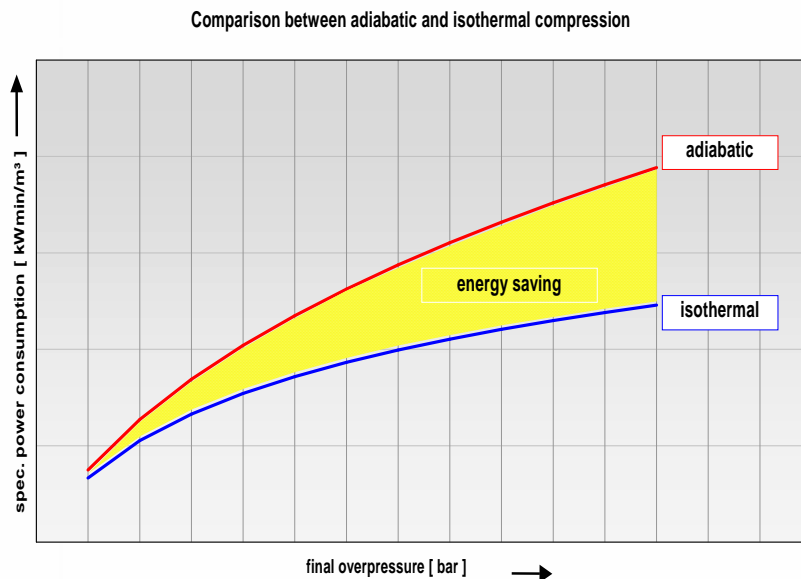
→ Poca fiabilidad operativa

El agua permanece en el sistema durante mucho tiempo porque sólo se reemplaza el agua residual del aire comprimido

→ La máquina se envejece rápido



## TOP 5: RENDIMIENTO ECONÓMICO



### COMPRESIÓN ISOTÉRMICA

- Comparado con el aceite, el agua posee mucha más capacidad de absorción del calor
- El agua es mucho más fácil de atomizar durante la inyección
- Al final de la compresión se obtienen temperaturas significativamente bajas por debajo de los 60°C
  - Proceso de compresión muy parecido a la compresión isotérmica
  - Mejor rendimiento de compresión
  - Mejor rendimiento económico



T.: +34 604 025 205  
compregal@compregal.es  
www.compregal.com

A CORUÑA  
Pol. Pocomaco, Centro Mans, Parcela d-22  
15190 - A Coruña - España

VIGO  
Avda. de Madrid, 129 bajo  
36214 - Vigo (Pontevedra) - España

**ALMiG**  
Compressor Systems

**Nederman**

**igm**

  
sysadvance®

  
**BEKO**

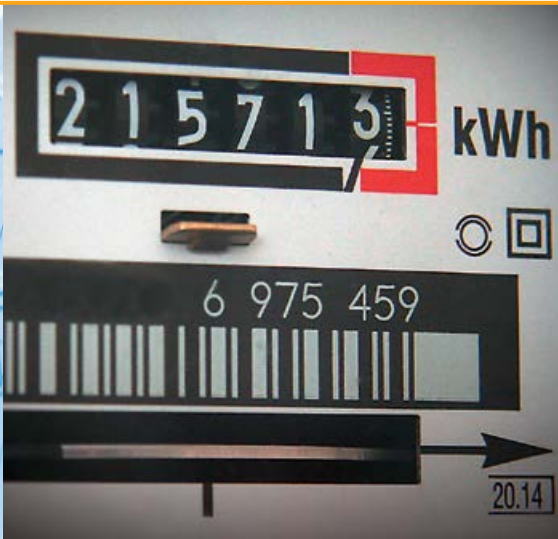
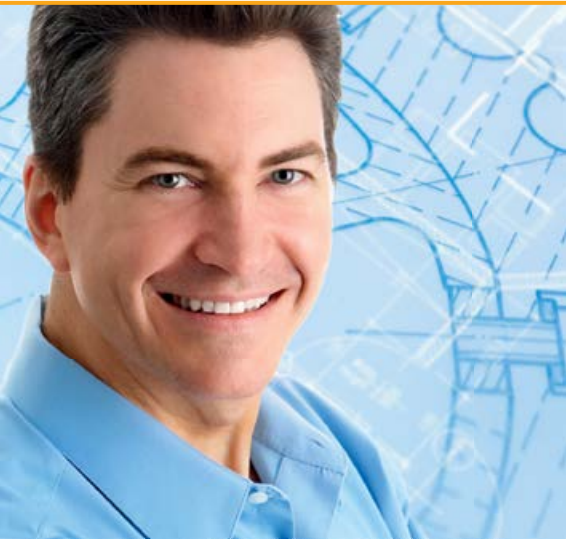
AHORRAR ENERGÍA, REDUCIR COSTES,  
CUIDAR EL MEDIO AMBIENTE



RECUPERACIÓN  
TÉRMICA



## GENERAR AIRE COMPRIMIDO DE FORMA RENTABLE Y PERMANENTE



EFICIENCIA  
ENERGÉTICA

# EL AIRE COMPRIMIDO COMO FACTOR DE COSTES: AUMENTE SU COMPETITIVIDAD

El aire comprimido: sin duda, es un medio energético importante, por no decir el más importante, en el sector industrial y comercial. Casi ningún proceso se puede realizar sin recurrir a este medio energético que resulta mucho más flexible, ligero y polifacético que la energía

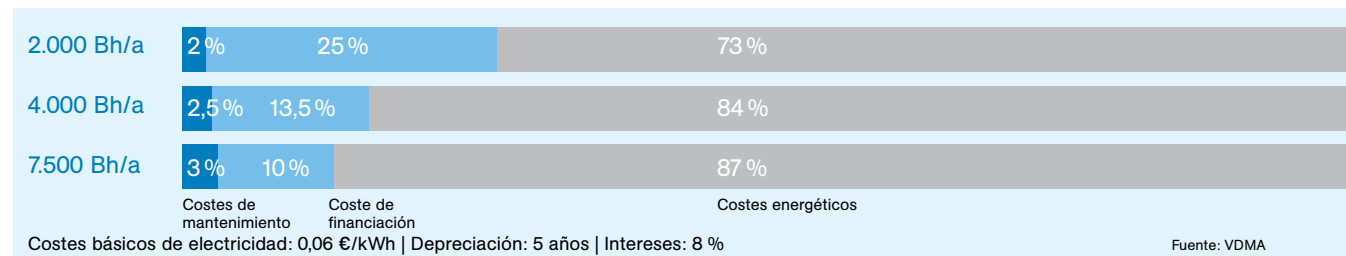
eléctrica. Sin embargo, muy pocos usuarios de aire comprimido saben que:

- Se estima que se precisa casi un 10 % de toda la energía industrial para generar aire comprimido

- Hasta el 87 % de los costes operativos de una estación de aire comprimido corresponde a la energía eléctrica necesaria
- El 25 % de la energía usada para generar aire comprimido es innecesaria

- El volumen de fugas representa hasta un 40 % y más
- Las inversiones en la eficiencia energética de las instalaciones de aire comprimido pueden ser subvencionadas por el estado

## Costes operativos de una estación de aire comprimido



## ¿Trabaja su instalación de aire comprimido con eficiencia a nivel energético?

¿No puede responder a esta pregunta con un simple "Sí"? Este folleto le orienta sobre cómo puede cubrir el potencial de ahorro y cómo se puede ahorrar de forma significativa realizando simplemente unos cambios pequeños. En resumen, usted tiene en las manos una guía con la que pueda aumentar su competitividad de forma inmediata y sostenible. Incluye: la financiación estatal para muchas medidas de ahorro de energía.

## La ventaja número 1 de ALMiG

Experiencia y know-how de más de 90 años: Competencia extensiva en todo el área del aire comprimido. Podrá contar con nuestra competencia para cualquier tipo de problema.





## EFICIENCIA: OPTIMIZAR SEGÚN EL SISTEMA

Las instalaciones de aire comprimido son sistemas extremadamente complejos: cada componente repercute en el conjunto. Es por ello que no solo hay que identificar los defectos, sino que también hay que ver cuál es su importancia dentro de la instalación en su totalidad.

Si su análisis se ha realizado de forma metódica podrá ahorrar de forma significativa con una inversión relativamente pequeña.

En las páginas siguientes le vamos a presentar en detalle cinco puntos esenciales para optimizar la energía con éxito:

**Reducir las pérdidas internas de forma eficiente: accesorios eficientes**

**Tomar decisiones en función de una base segura de hechos: Auditorías de aire comprimido**

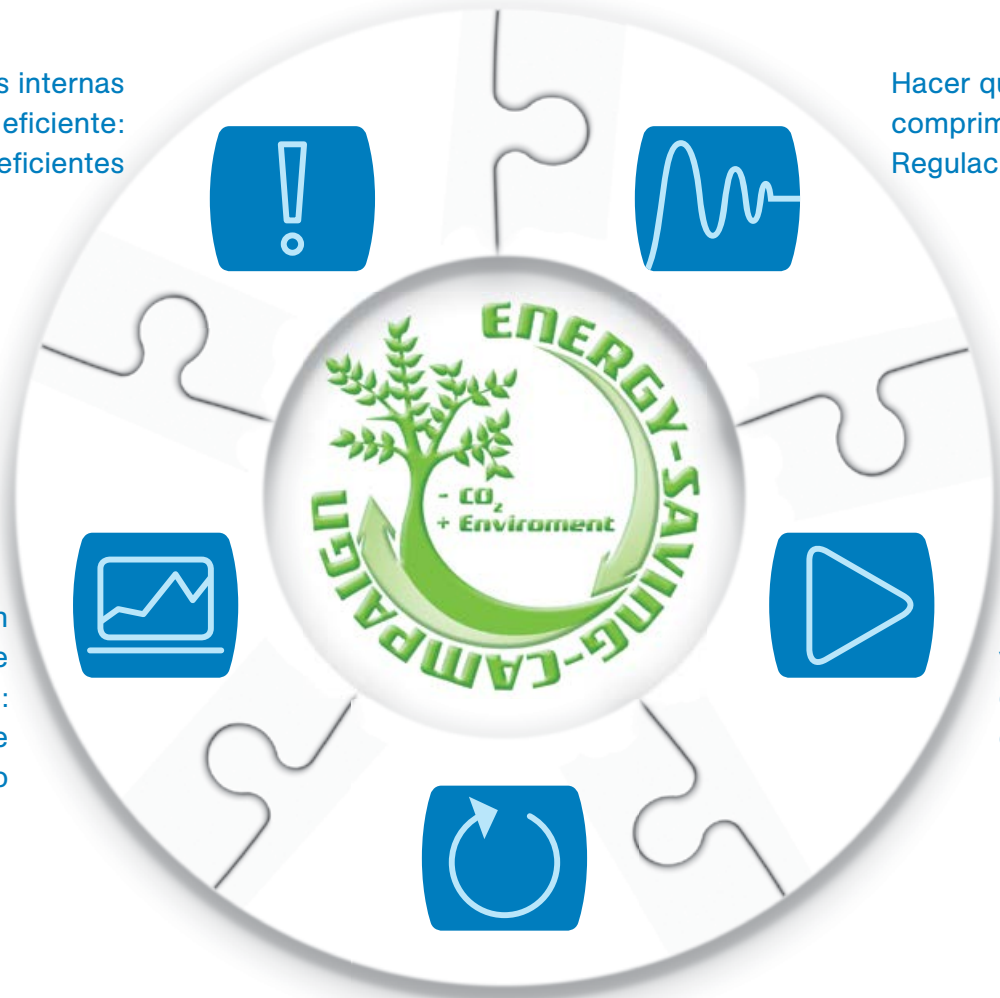
**Hacer que la generación de aire comprimido resulte más rentable**  
Regulación de velocidad

**Hacer que el hombre y la máquina se comuniquen con comodidad: sistemas inteligentes de control**

**Aumentar la eficiencia en vez de malgastar energía**  
Aprovechamiento del calor

### La ventaja número 2 de ALMiG

Para poder implementar sus medidas de ahorro de energía con éxito ALMiG también ofrece cursos gratuitos de un día. Así pues, usted puede hacer que sus empleados participen en uno de nuestros cursos y reforzar su motivación. Encontrará más información en: [www.almig.de](http://www.almig.de)



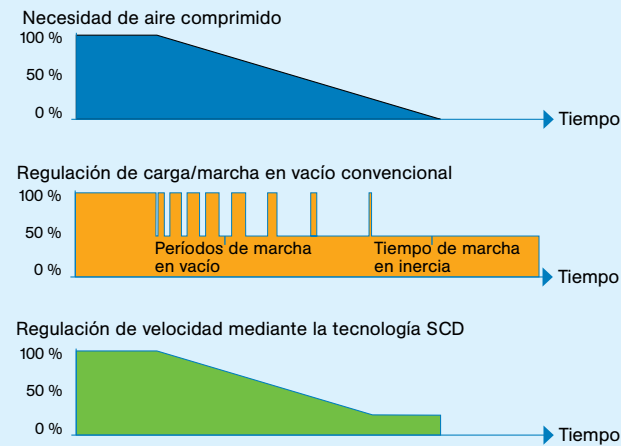


## GENERACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO: RENTABILIDAD DESDE EL PRINCIPIO

Según análisis internacionales de mercado realizados por institutos independientes, el aprovechamiento de los compresores como media es de un 50–70 %. Sin embargo, los compresores con una regulación de carga/marcha en vacío funcionan con el principio de "todo o nada": funcionan a plena carga o cambian a la marcha en vacío, la cual no es rentable, sin producir aire comprimido. Por el contrario, los compresores de tornillo con regulación de la velocidad se adaptan de forma óptima a la necesidad actual de aire comprimido gracias a la variación de la velocidad y adaptan con ello la cantidad de aire comprimido que suministran. Gracias a ello, en función del caso de aplicación, puede ahorrar más de un 25% de energía. Y todo ello con una inversión relativamente baja que se suele amortizar después de 1–1,5 años.

➔ ¡Ahorrá dinero cada año!

### Ajustes en el caudal en comparación



#### La regla es:

fluctuaciones en el consumo de aire comprimido y carga plena claramente limitada.

#### Regulación de carga/marcha en vacío:

La regulación no se realiza en función de las necesidades:

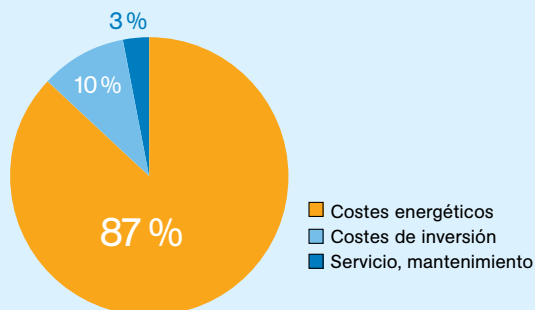
- cambio de carga/marcha en vacío que precisa mucha energía
- tiempos caros de descarga y pérdidas de presión

#### Regulación de velocidad:

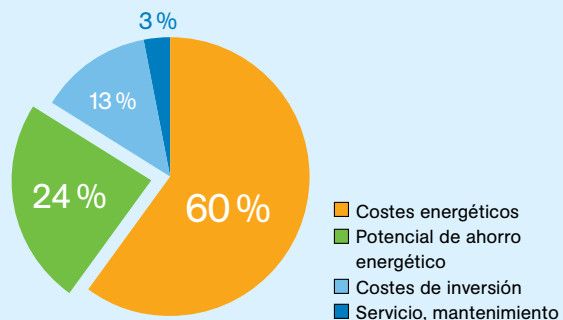
La cantidad suministrada de aire comprimido se adapta de forma óptima a la necesidad actual de aire comprimido: evita el cambio caro de carga/marcha en vacío y ahorra así dinero. Con la presión que se ajusta de forma exacta y "duradera" desaparece una banda ancha de presión. La reducción de presión en 1 bar resulta en un ahorro de energía de aprox. 8 % y en una reducción de fugas del 10 %.

### Costes totales medios de un compresor de tornillo en comparación

#### Compresor estándar de tornillo



#### Compresores con regulación de velocidad



### La ventaja número 3 de ALMiG

ALMiG ofrece compresores de bajo consumo con regulación de velocidad en un margen de potencia de 3–355 kW con los últimos avances tecnológicos.

# COMPRESORES CON REGULACIÓN DE VELOCIDAD: UNA INVERSIÓN QUE VALE LA PENA



El uso de compresores con regulación de velocidad conlleva muchas ventajas que pueden variar en función de los requisitos propios de la aplicación. Es por ello que se precisa un cálculo que explique de forma individual con qué rapidez se amortizará dicha inversión.

¿Cuál podría ser la magnitud de ahorro? El ejemplo siguiente puede servirle de orientación.

## Ventajas que valen la pena

Independientemente de los beneficios claramente calculables en términos de energía y medio ambiente que representan para su empresa, los compresores con regulación de velocidad ofrecen ventajas económicas futuras adicionales:

- Descarga de la red energética, reducción de cualquier otra compensación de corriente reactiva: mediante motores de accionamiento de alta calidad con un componente elevado optimizado de corriente activa
- Reducción de los costes de inversión/operativos: La renuncia al volumen de reserva a través de la generación de aire comprimido en función de las necesidades

permite un diseño mucho más pequeño del recipiente de aire comprimido

- Menor desgaste de los componentes: En comparación con los compresores estándar que recargan mucho el sistema mecánico y el eléctrico con el cambio de carga/marcha en vacío

- Protección de la red eléctrica y los componentes: Las puntas de corriente se evitan con un arranque progresivo lento con la regulación de velocidad ALMiG

## La ventaja número 4 de ALMiG

Los asesores competentes de ALMiG se encuentran a su disposición para preparar el cálculo exacto de las ventajas económicas individuales.

## Potencial de ahorro de los compresores de tornillo con regulación de velocidad

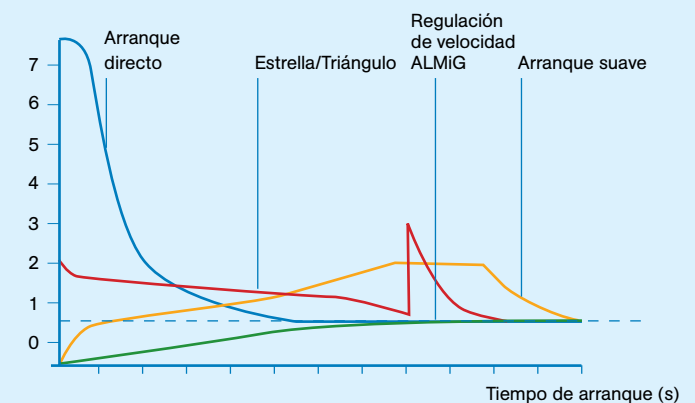


Ejemplo:

Compresor de tornillo con  
una potencia del motor instalada de 75 kW  
una proporción de carga del 70 %  
4.000 horas de servicio al año  
10 bar de presión de servicio  
Costes energéticos de 12 céntimos por kWh  
**Potencial de ahorro = € 13.200,-**

¿Hemos despertado su interés?

## Consumo de corriente de los motores de los compresores durante el arranque







# GESTIÓN DE LOS COMPRESORES: SELECCIONAR UN SISTEMA

Los controles inteligentes se encargan de establecer la comunicación entre el hombre y el compresor. Por lo tanto, contribuyen a una

gestión eficiente de los compresores al realizar todas las funciones de vigilancia y documentación, esencialmente para reducir costes y

aumentar la transparencia y la seguridad de funcionamiento, tanto para compresores individuales como para grupos de compresores.

Optimización de la banda de presión



Ahorro de aprox. un 7 % por una reducción de presión de 1 bar

Reducción de fugas



Aprox. un 10 % menos de fugas por una reducción de presión de 1

Regulación dependiente del consumo



Objetivo: reducir la banda de presión, evitar períodos de marcha en vacío

Asignación de prioridades



El compresor adecuado en el momento adecuado

Control permanente, transparencia óptima



mensajes y estadísticas también en línea

Respuesta de los puntos de consumo



Optimización de la seguridad de funcionamiento y del consumo

Aprovechamiento uniforme



Protección de los componentes, menos trabajos de

## La familia de controles AIR CONTROL: piensa, controla y documenta

Variantes de control desde la funcionalidad básica hasta el control combinado multifunción



## Sus posibilidades:

- Indicación de todos los estados de servicio importantes
- Programación del temporizador
- Protección de datos en un soporte de datos
- Representaciones gráficas, p. ej., caudal, intervalos de mantenimiento, regulación de carga/marcha en vacío, perfiles de consumo
- Pantallas táctiles de color
- Cambios de la carga de base
- Control combinado de hasta 10 compresores
- Conexión en línea a través de un servidor web
- con ahorro de energía: Los compresores funcionan en una banda de presión reducida y mucho más

## Nuestra solución:



# GESTIÓN DE COMPRESORES: ACCESO A LOS DATOS EN TODO EL MUNDO



Tomar la decisión acertada en todo momento: Esto se logra fácilmente cuando cuenta con un gran número de hechos de su estación de aire comprimido, independientemente de su ubicación. Para ello solo tiene que conectar su sistema de control a Intranet o a Internet.

Acceder a los datos en todo momento



AirControl B



AirControl P



AirControl HE



Las ventajas más importantes de un vistazo:

- Comunicación de datos en todo el mundo simplemente a través de Internet
- Mayor seguridad de funcionamiento: a través de mensajes que se activan a tiempo cuando se producen fallos y advertencias

- Hechos completos sobre las estaciones de aire comprimido: mediante controles e indicaciones que se pueden realizar en todo momento
- Disponibilidad flexible de datos y estadísticas: a través de la posibilidad de conectar una gran variedad de sensores en el sistema total de aire comprimido y a través de herramientas de estadísticas que se pueden definir libremente



Señal de los componentes de preparación



Señal de un compresor externo

## La ventaja número 5 de ALMiG

Selección de sistemas de control para cada requisito, lo que se puede combinar con la conexión a Intranet o Internet para una disposición flexible de datos de todos los compresores y de los accesorios.



## APROVECHAMIENTO DEL CALOR: AHORRAR ENERGÍA CON FACILIDAD

La energía que se consume para generar aire comprimido se transforma en calor casi en su totalidad. Esto constituye un gran potencial de ahorro, al fin y al cabo, una estación de aire comprimido con una demanda de energía de 75 kW por 4.000 horas de servicio consume aprox. 300.000 kWh de corriente eléctrica al año.

Aproveche esta energía en forma de

- aire caliente para ayudar a la calefacción del espacio
- agua caliente para, por ejemplo, para ayudar a la calefacción central o para usar como agua de consumo común

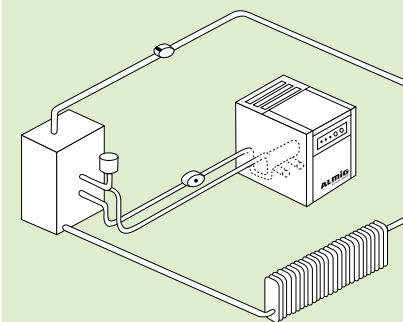
### Aprovechamiento del calor – ¡Energía gratis!

La energía y los combustibles fósiles como el fueloil y el gas son cada vez más caros y determinan cada vez más el balance energético y la

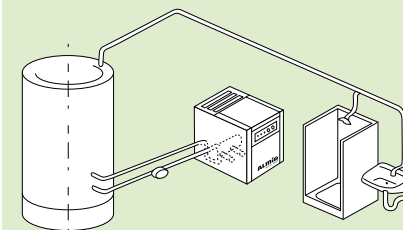
competitividad de las empresas. El aprovechamiento del calor ofrece la perspectiva de aumentar la eficiencia energética y con ello contribuye a aumentar los beneficios de la empresa.

La inversión necesaria es muy pequeña: los gastos se amortizan como media en pocos meses. ¡Esta es una forma que vale totalmente la pena de recuperar una parte de los costes operativos!

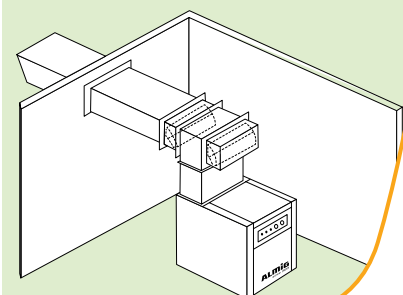
### Agua caliente para calefacción



### Calor para el agua de procesos industriales



### Aire caliente para la calefacción de espacios



Los compresores ofrecen con el calor de escape que se produce durante la generación de aire comprimido un potencial elevado de ahorro de energía



### Aprovechamiento del calor\*

Consumo de potencia: 100 %

Calor procedente del motor eléctrico: 9 %

Calor derivado del refrigerador de aceite: 72 %

Calor derivado del refrigerador secundario: 13 %

Pérdidas de radiación: 2 %

Calor que permanece en el aire comprimido: 4 %

Calor aprovechable: 94 %

\* Volumen de calor resultante en los compresores de tornillo con inyección de aceite

## APROVECHAMIENTO DEL CALOR: DETERMINAR LAS VENTAJAS INDIVIDUALES



¿Cuáles son las ventajas especiales del aprovechamiento del calor para su empresa? Hágase una idea con cálculos personalizados sobre la magnitud de la inversión y el período de amortización.

Así dispondrá de una base sólida para tomar decisiones y verá en detalle por qué debería usar esta oportunidad.

### La ventaja número 6 de ALMiG

Ahorrar dinero y proteger el medio ambiente con facilidad: Cada litro de fueloil que ahorra reduce sus emisiones de CO<sub>2</sub> en aprox. 2,8 kg. Los sistemas de aprovechamiento del calor se amortizan en función de la utilización y la altura de los costes energéticos después de medio año o un año como media.

### ¿Cuál es la magnitud de los potenciales de ahorro?\*



Ejemplo de los potenciales de ahorro de los compresores de un vistazo en función de la potencia nominal instalada.

| Potencia nominal del compresor | Calor aprovechable a través de sistemas de recuperación | Ahorro anual de fueloil* | Ahorro anual de fueloil** |
|--------------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| [kW]                           | aprox. [kW]   | [l/a]                    | [€/a]                     |
| 37                             | 27  | 6720                     | 4704                      |
| 45                             | 32  | 8170                     | 5719                      |
| 55                             | 40  | 9990                     | 6993                      |
| 75                             | 54  | 13620                    | 9534                      |
| 90                             | 65  | 16350                    | 11445                     |
| 110                            | 80  | 19980                    | 13986                     |
| 132                            | 95  | 23980                    | 16786                     |
| 160                            | 115   | 29060                    | 20342                     |

\* A 2.000 horas aprovechamiento del calor/año

\*\* A un precio del fueloil de 0,70 €/litro

### Aprovechamiento integrado del calor



### Aprovechamiento del calor para compresores (antiguos) ya instalados



### Opciones de calor de escape con ALMiG:

A través de un intercambiador de calor integrado en el compresor o un módulo externo de aprovechamiento del calor. Se extrae calor del líquido refrigerante del compresor y con este se calienta agua, la cual se suministra a los procesos o al sistema de calefacción.





## BALANCE ENERGÉTICO: ACLARAR PREGUNTAS CENTRALES

El suministro de energía conlleva costes elevados en las instalaciones de aire comprimido: Estos pueden representar hasta 90 % de los costes totales. Costes que no deberían producirse. En muchas estaciones de aire comprimido se consume más de un 40 % de energía de lo que es necesario.

Las causas van desde compresores obsoletos e ineficientes, una presión de servicio que se ha ajustado de forma excesiva, un volumen elevado de fugas y un mantenimiento insuficiente hasta un ajuste inadecuado para la aplicación.

### Hacerse con información precisa

Por lo tanto, para los explotadores resulta esencial saber qué cantidades de aire comprimido se requieren en un momento dado y la cantidad de energía que se utiliza para generar aire comprimido. Si no tiene estos datos es imperativo realizar una medición de su instalación.

### Otros "miden" – ALMiG "hace un balance"

Todas las estaciones de aire comprimido tienen potenciales de ahorro. Y ALMiG sabe cuál es el mejor camino para lograr dichos potenciales. Con el sistema de balance de energía ALMiG EBS y el plan de 3 etapas que consiste en medir, analizar y simular, se registra con rapidez la situación actual del aire comprimido.

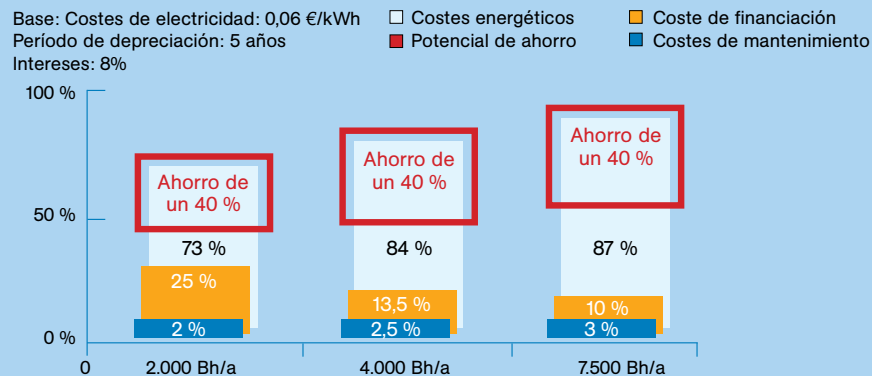
Obtendrá información detallada sobre:

- el consumo actual de energía/la eficiencia energética de los compresores
- el volumen producido de aire comprimido en un perfil diario/semanal

- la presión de servicio/las pérdidas de presión/las fugas caras

Además, podemos hacerle sugerencias para la optimización de la energía, incluyendo una descripción de los costes actuales y de los potenciales energéticos que pueden ser posibles en el futuro.

### Costes energéticos



Fuente: VDMA, 2002

### Esencial: análisis detallado de su instalación de aire comprimido



# BALANCE ENERGÉTICO: DESCUBRIR AGUJEROS DE COSTES



## Ventajas de la auditoria energética y del control de aire comprimido ALMiG

- Documentación de "agujeros energéticos", análisis preciso del sistema total de aire comprimido
- Asesoramiento individual para optimizar su estación de aire comprimido siguiendo una base fiable de hechos
- Simulaciones de conceptos posibles de instalaciones o de sistemas completos de aire comprimido optimizados a nivel energético

Con esta base se pueden responder las preguntas siguientes:

- ¿Trabaja mi instalación con eficiencia o desperdicia energía?
- ¿Vale la pena invertir en tecnología moderna?
- ¿Qué se podría ahorrar con esta inversión?
- ¿Cuándo se amortizaría dicha inversión?

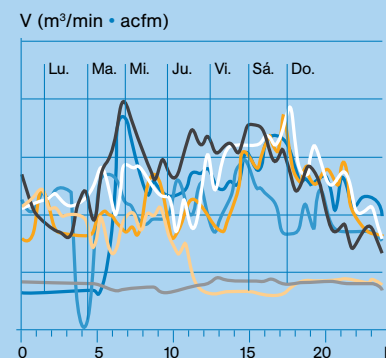
## La ventaja número 7 de ALMiG

Concierte una cita cuando desee para un control de aire comprimido con efecto de ahorro. Oferta de compresores modernos de bajo consumo cuya tasa de leasing es a menudo mucho más baja que su potencial de ahorro ¡Los compresores se financian por sí solos!

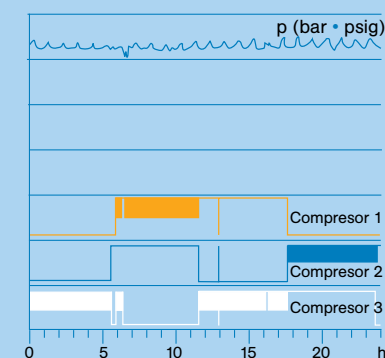
### Sistema de balance energético (EBS)



### Caudal - perfil semanal



### Estados de servicio/presión - perfil diario





## PIEZAS DE REPUESTO ORIGINALES: LA CALIDAD VALE LA PENA

Los productos más baratos tienen un precio: los riesgos de usar productos de marca blanca son considerables. Los riesgos principales son:

- Mayor riesgo de que se produzcan averías, con lo que aumentan los costes de control
- Menor efecto, lo cual repercute de forma negativa en la calidad del producto final
- Pérdidas mayores de presión, lo cual resulta en costes de energía adicionales

**Conclusión:** El ahorro en la compra resulta en mayores costes en el futuro. Para usted, como usuario, esto significa: usted paga más por menos calidad.

### Use solo piezas de repuesto originales

La inversión en piezas de repuesto originales se compensa al poco tiempo. Algunas de las ventajas son:

- Vida útil más larga: gracias a la calidad de los componentes
- Reducción de los costes, aumento de los beneficios: gracias a unos costes bajos del ciclo de vida
- Reducción del consumo de energía y de las emisiones de CO<sub>2</sub> gracias a unas pérdidas internas de presión bajas
- Solo se conserva la garantía de la instalación si se usan productos originales

### La ventaja número 8 de ALMiG

Con la extensa oferta de piezas de repuesto originales ALMiG garantiza una mayor seguridad de funcionamiento y una mayor eficiencia de sus instalaciones de aire comprimido.



## SERVICIO: ES UNA CUESTIÓN DE COMPETENCIA



ALMiG y sus socios ofrecen un mantenimiento óptimo con un gran know-how que siguen los últimos avances técnicos y también un acceso sencillo a actualizaciones y modificaciones.

Este mantenimiento profesional conlleva otras ventajas para el usuario final:

- Juegos de mantenimiento en el almacén: con ello se garantiza una entrega rápida
- Compresores de repuesto para los casos más serios: esto garantiza el suministro de aire comprimido
- Plazos de garantía: cuenta con la opción de alargarla hasta 5 años
- Control remoto como servicio: ALMiG controla de forma permanente el estado de su estación de aire comprimido con lo que puede reaccionar de inmediato. Con esto puede aumentar su capacidad.

### La ventaja número 9 de ALMiG

Nadie conoce mejor su productos ALMiG que ALMiG y sus socios: los servicios profesionales, personalizados o siguiendo un contrato de mantenimiento, reducen así de forma significativa el riesgo de interrupciones en el proceso de producción.



#### Contratos de mantenimiento personalizados





# PREPARACIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO: EN FUNCIÓN DE LOS REQUISITOS EXACTOS

Como regla general es válido: Para usar el aire comprimido de forma óptima este tiene que estar seco, limpio y, en determinados sectores, sin aceite. Sin embargo, para cada aplicación se precisa un tratamiento especial que se ha adaptado de forma individual a sus requisitos.

La norma DIN ISO 8573-1 ofrece una vista general al respecto. Dicha norma divide el aire comprimido en clases de pureza y asigna las aplicaciones según como corresponde.

Le recomendamos encarecidamente un **asesoramiento individual y competente para** lograr un tratamiento eficiente y optimizado a nivel energético.

Si este no se realiza, se podrán derivar costes innecesarios energéticos u operativos o mermas en la calidad e incluso caídas de producción.

## Es en cada caso necesario

- Uso de sistemas eficientes de secado, p. ej., con regulación de velocidad
- Prevención de pérdidas caras de presión a través del mantenimiento regular de los filtros
- Establecer la calidad necesaria de los filtros
- Renuncia al uso de componentes de baja calidad

## Tratamiento de aire comprimido implementado de forma profesional

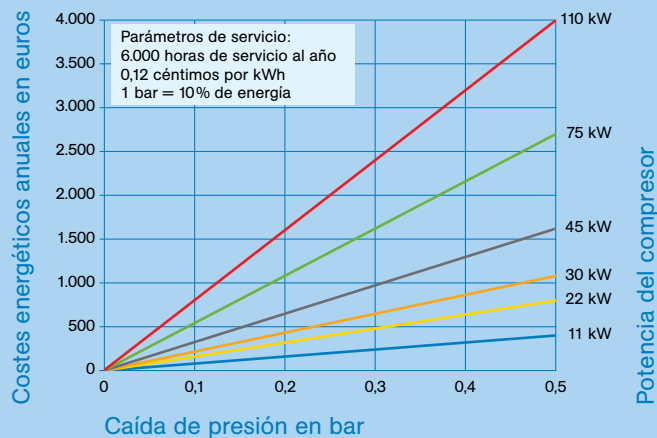
- Evita la corrosión, el desgaste y los fallos en la red de conductos
- Optimiza la rentabilidad del sistema de aire comprimido
- Alarga la vida útil de los consumidores de aire comprimido
- Disminuye los costes de producción de forma tangible
- Aumenta la calidad de los productos
- Aumenta la productividad



## Principio:

el tratamiento se debería realizar de forma individual en función de la aplicación y de la forma más descentralizada posible.

### Costes energéticos por el descenso de presión



### Secador de bajo consumo con regulación de velocidad



### Preparación del condensado



### Filtro de calidad con indicación de las pérdidas de presión





## El camino seguro al éxito: nuestras recomendaciones

- Optimice su sistema de aire comprimido y aumente su competitividad
- Reduzca considerablemente el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>, estas medidas cuentan a menudo con subvenciones estatales
- Tome decisiones de inversión solo en base a hechos importantes
- Observe todo su sistema como una unidad completa
- Detalle las áreas de responsabilidad de forma clara y motive a sus empleados para que la implementación se realice con éxito



## INTELLIGENTE DRUCKLUFT MADE IN GERMANY

### Siempre dirigido a las necesidades del cliente

Con nuestros conceptos innovadores, ofrecemos soluciones específicas para casi todas las áreas de aplicación. Nuestro enfoque principal no es solo el suministro de

compresores, si no que somos proveedores globales de aire comprimido, ofreciendo siempre una solución, desde el generador de aire comprimido hasta el último componente de la estación.

Esto se aplica no solamente en la etapa de asesoría e instalación de su nuevo compresor o estación de compresores, sino que sigue vigente en todos los temas de mantenimiento, reparación y visualización.

**¡Consúltenos!**

| Compresores de tornillo<br>3 – 500 kW  | Compresores de pistón<br>1,5 – 55 kW  | Turbocompresores<br>200 – 2000 kW   | Blower<br>1,5 – 55 kW   | Gama completa de accesorios de<br>aire comprimido   | Controlar, regular, supervisar   |
|--|---|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• con velocidad constante</li> <li>• con regulación de velocidad y ahorro de energía</li> <li>• sin aceite, con inyección de agua</li> <li>• sin aceite, de etapa doble seco</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correa trapezoidal</li> <li>• engranaje</li> <li>• directo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lubricados</li> <li>• exentos de aceite</li> <li>• presión normal, media y alta</li> <li>• booster</li> <li>• portátiles / fijos</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correa trapezoidal</li> <li>• directo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sin aceite</li> <li>• radiales, compresión de 3 etapas</li> <li>• con / sin carcasa insonora</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• engranaje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• con velocidad fija</li> <li>• con regulación de velocidad para ahorrar energía</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correa trapezoidal</li> <li>• directo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• secador en frío</li> <li>• secador de adsorción, regeneración en frío y caliente</li> <li>• HOC (calor de compresión)</li> <li>• adsorbedor de carbón activo</li> <li>• filtro, todos los grados de finura</li> <li>• gestión del condensado</li> <li>• sistemas de recuperación del calor</li> <li>• tuberías</li> </ul> <p>Todos los componentes están adaptados de forma óptima a los compresores</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• controles alternos de carga base</li> <li>• controles combinados dependientes del consumo</li> <li>• visualización (trasladamos su estación de aire comprimido al PC)</li> <li>• telemonitorización (la línea de atención de su estación de aire comprimido)</li> </ul> |

### Nuestra exigencia de calidad para su seguridad operacional



Su asesor técnico

# CADA ESTACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO PUEDE AHORRAR GRAN CANTIDAD DE ENERGÍA

La generación eficiente de aire comprimido con optimización de energía es un factor esencial de producción y rendimiento para su empresa y aumenta su nivel de competitividad.

El aire comprimido, es una energía absolutamente necesario en todas las empresas industriales y artesanales, que hoy en día se utiliza en todo tipo de aplicaciones.

La razón es fácil de entender:

- El aire comprimido puede aplicarse con mayor flexibilidad y más facilidad que la energía eléctrica.

Pero: **El factor más grande de los gastos operativos de una estación de aire comprimido son los gastos de corriente eléctrica.**

¡Si es así, recupere simplemente una parte de estos costos!

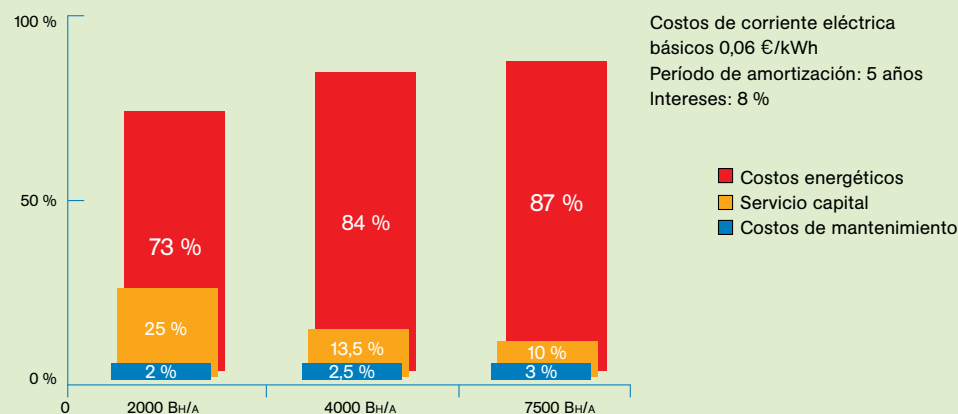
**¡Calor a costo cero!**

Mediante el aprovechamiento térmico de su compresor de tornillo se ofrece un considerable ahorro energético.

¿Sabía usted que la energía consumida para la generación de aire comprimido, se convierte casi toda en energía calórica?

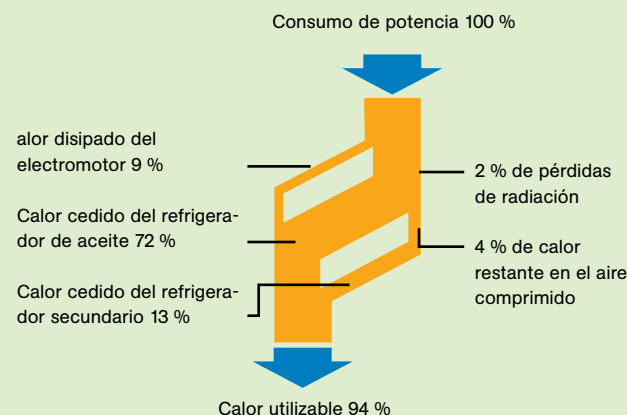
El diagrama térmico muestra las cantidades de agua producidas en compresores de tornillo con inyección de aceite.

Gastos operativos de una estación de aire comprimido



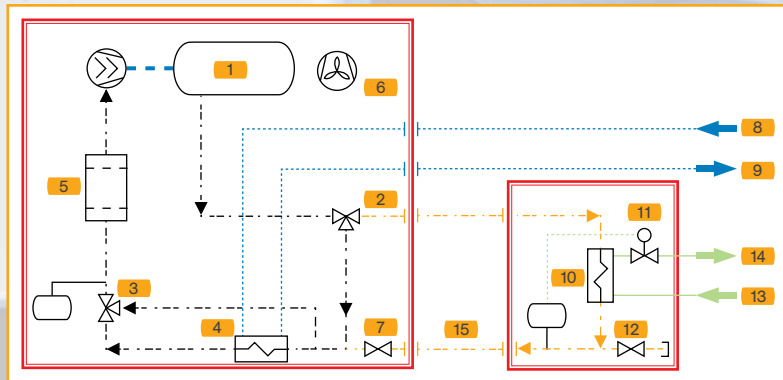
BRON: VDMA

Aprovechamiento térmico



# TÉCNICA Y SU POTENCIAL DE AHORRO DE ENERGÍA

## Esquema funcional ...



Compresor de tornillo

Módulo para recuperación de calor (RC)

- |  |  |
|--|--|
| 1 Recipiente de aceite   | 9 Salida de agua de refrigeración (para compresores con refrigeración por agua)) |
| 2 Grifo esférico de conmutación de 3 pasos                                       | 10 Intercambiador de calor de placas RC  |
| 3 Válvula termostática, lado de aceite   | 11 Válvula termostática, lado de agua  |
| 4 Radiador de aceite de equipo   | 12 Purga   |
| 5 Filtro de aceite   | 13 Entrada de agua (para RC)   |
| 6 Ventilador   | 14 Salida de agua (para RC)  |
| 7 Grifo esférico de cierre RC  | 15 Línea de conexión/manguera  |
| 8 Entrada de agua de refrigeración (para compresores con refrigeración por agua) |  |

## ¡Datos Reales!

Una estación de aire comprimido con una demanda de energía de 75 kW consume aprox. 300.000 kWh con 4.000 horas de servicio al año.

Recupere esta potencia – en forma de:

- Aire caliente para apoyar la calefacción de locales
- Agua caliente para calefacción central o agua de servicio
- Energía de calefacción para agua de proceso industrial.

### ¿Cuáles son sus potenciales de ahorro?

Revise abajo, a modo de ejemplo, un resumen de los potenciales de ahorro de compresores – en función de la potencia nominal respectivamente instalada.

**¡Solicite un cálculo individual de ahorro!**

| Compresor<br>Potencia nominal | Calor utilizable<br>con sistemas de recuperación | Ahorro anual<br>en gasoleo* | Ahorro anual<br>en gasoleo** |
|-------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|
| [kW]                          | ca. [kW]   | [l/a]                       | [€/a]                        |
| 37                            | 27   | 6.720                       | 4.704                        |
| 45                            | 32   | 8.170                       | 5.719                        |
| 55                            | 40   | 9.990                       | 6.993                        |
| 75                            | 54   | 13.620                      | 9.534                        |
| 90                            | 65   | 16.350                      | 11.445                       |
| 110                           | 80   | 19.980                      | 13.986                       |
| 132                           | 95   | 23.980                      | 16.786                       |
| 160                           | 115  | 29.060                      | 20.342                       |

\* Con 2.000 horas de aprovechamiento térmico/año

\*\* Con un precio de aceite combustible de 0,70 €/litro

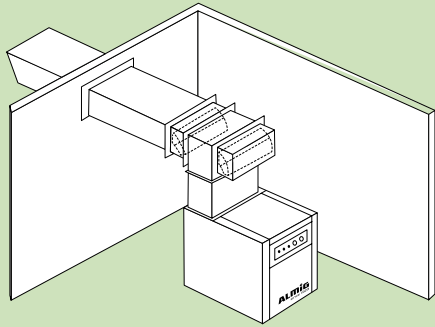
... y aquí está su utilidad ...



# OPCIONES DE LA RECUPERACIÓN TÉRMICA

## Ejemplos de casos de aplicación para una recuperación térmica y sus beneficios

### Aire caliente para calefacción de locales



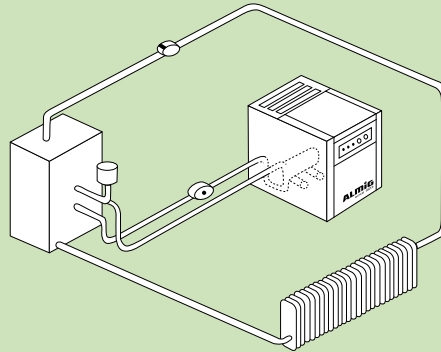
El aire de refrigeración calentado se utiliza a través de un sistema de canalización para la calefacción de locales. Con las válvulas controladas por temperatura se obtiene una temperatura ambiente regulada y ajustable.

En el invierno se aprovecha el calor del aire de escape en forma integral o parcial para fines de calefacción.

En el verano se libera al exterior.

Possible nivel de temperatura: 20–25 K sobre temperatura de entorno

### Agua caliente para fines de calefacción

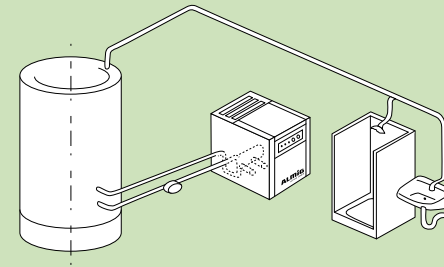


Con el tratamiento de agua de calefacción se usa el intercambiador de calor de placas.

El agua de calefacción es conducida por las „placas“ dentro de un revestimiento cerrado. Entre las placas y el revestimiento fluye el aceite caliente del compresor y emite su energía térmica al agua de calefacción.

Possible temperatura de agua caliente: hasta 70° C

### Agua caliente para procesos industriales



El proceso de la recuperación de calor es el mismo como en el calentamiento de agua de calefacción.

El empleo de intercambiadores térmicos de seguridad impide la fuga de aceite en el agua industrial incluso en caso de impermeabilidades.

Possible temperatura de agua industrial: hasta 70° C

# RECUPERACIÓN TÉRMICA – CON SISTEMAS DE INTERCAMBIADOR DE CALOR

¡Les ofrecemos tres alternativas para ahorrar dinero!

## Recuperador térmico integrado



Todos los componentes necesarios para la recuperación térmica ya se integran en la producción del compresor.

### Ventaja:

- ¡Conectar in situ y ahorrar inmediatamente energía!
- Regulación de temperatura constante: En función del calor disponible se mantiene la temperatura del agua a un nivel requerido de temperatura.

Disponible para compresores:  
15–355 kW

## Preparación para utilización del calor



El compresor se prepara para una futura instalación del recuperador térmico, es decir:

- 2 Grifos esféricos en la salida del tanque de aceite
- Se prepara el espacio para el intercambiador térmico en el equipo.
- Se realizan las aberturas en los paneles para las conexiones de las tuberías de agua.
- Equipamiento preparado para una rápida conexión o modificación, es decir:
  - Intercambiador de calor
  - Válvula reguladora + Sensor de temperatura
  - Pieza de unión de mangueras/tubos

Disponible para compresores:  
15–355 kW

## Recuperador térmico para compresores ya instalados (antiguos)



Módulos externos para conexión en compresores ya instalados.

### Ventaja:

- Conexión sencilla en todos los compresores
- Completamente equipado con todos los componentes de alta eficiencia y equipos de seguridad necesarios
- Costos mínimos de instalación gracias a tecnología inteligente de ALMiG

Disponible para compresores:  
4–355 kW

### Recuperación térmica – ¡Energía a costo cero!

El continuo aumento de los costos para:

- energía y
- combustibles fósiles como gasoleo

se han convertido en un factor importante en el balance de energía y el grado de competitividad de las empresas.

¡La recuperación térmica aumenta la eficiencia energética y contribuye a las utilidades de la empresa!

### Recuperación térmica – ¡No solamente en invierno!

- Calor para fines de calefacción:  
Durante aproximadamente 2.000 horas/año se requiere de la potencia calorífica.
- Calor para agua industrial de procesos:  
Casi en todas las partes donde se calienta agua industrial, se aprovecha éste durante todo el año.

### Ahorrar dinero – ¡Cuidar el ambiente!

- Cada litro ahorrado de gasoleo significa ~ 2,8 kg menos de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- El período de amortización de sistemas de recuperación térmica es de aprox. 0,5–1 año en función del nivel de ocupación y el valor de los costos energéticos.

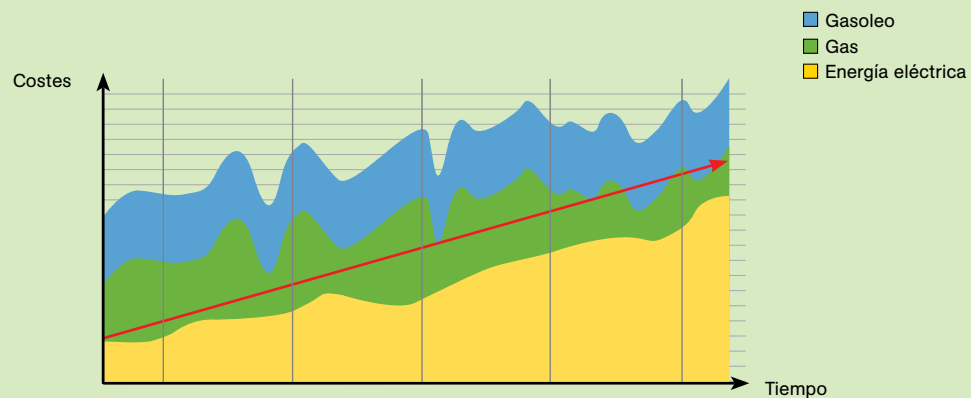


Por lo tanto, no hay que decir:

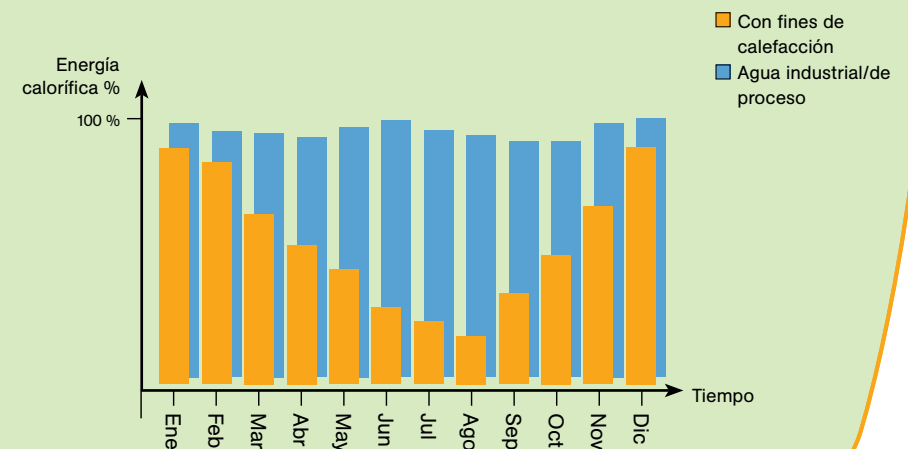
“¿Por qué un recuperador térmico de ALMiG?”, sino:

**“¿Por qué no un recuperador térmico de ALMiG?”**

### Desarrollo de costos de energía



### Energía calorífica necesaria en el transcurso del año





# AHORRAR ENEGIA, REDUCIR COSTES, CUIDAR EL MEDIO AMBIENTE.

| Tipo de compresor | RC integrado | Preparado para RC | Kit para modelos antiguos | RC externo (módulo completo) | Calor recuperado con este sistema (aprox.) | Ahorro anual de gasoleo con 2000 hrs.op./a | Ahorro anual con 0,7 EUR/litro | Equivalente de ahorro anual de CO <sub>2</sub> (aprox.) |
|-------------------|--------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|--|--|--------------------------------|---|
|                   |              |                   |                           |                              | [kW]                                       | [l/a]*                                     | [€]                            | [kg/a]  |
| BELT 4-15         | ○            | ●                 | ○                         | ●                            | 2,9-10,8                                   | 730-2730                                   | hasta 1.910,-                  | hasta 7630  |
| BELT 16-37        | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 10,8-26,6                                  | 2730-6720                                  | hasta 4.700,-                  | hasta 11820   |
| BELT 38-75        | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 26,6-54,0                                  | 6720-13630                                 | hasta 9.540,-                  | hasta 38150   |
| BELT 76-132       | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 54,0-95,0                                  | 13630-23980                                | hasta 16.790,-                 | hasta 67140   |
| BELT 133-200      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 95,0-144,0                                 | 23980-36330                                | hasta 25.430,-                 | hasta 101730  |
| BELT 201-250      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 144,0-175,0                                | 36330-45420                                | hasta 31.800,-                 | hasta 127150  |
| GEAR 30-45        | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 21,6-32,4                                  | 5450-8180                                  | hasta 5.730,-                  | hasta 22890   |
| GEAR 55-75        | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 39,6-54,0                                  | 10000-13630                                | hasta 9.540,-                  | hasta 38150   |
| GEAR 90-132       | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 64,8-95,0                                  | 16350-23980                                | hasta 16.790,-                 | hasta 67140   |
| GEAR 160-200      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 115,2-144,0                                | 29100-36330                                | hasta 25.430,-                 | hasta 101730  |
| GEAR 201-250      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 144,0-180,0                                | 36330-45420                                | hasta 31.800,-                 | hasta 127150  |
| GEAR 355-400      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 255,6-288,0                                | 64490-72660                                | hasta 50.870,-                 | hasta 203450  |
| DIRECT 16-22      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 7,9-15,8                                   | 2000-4000                                  | hasta 2.800,-                  | hasta 11190   |
| DIRECT 37-55      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 26,6-32,4                                  | 6720-10000                                 | hasta 7.000,-                  | hasta 27980   |
| DIRECT 75-90      | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 54,0-64,8                                  | 13630-16350                                | hasta 11.450,-                 | hasta 45780   |
| DIRECT 132-160    | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 93,6-115,2                                 | 23980-29100                                | hasta 20.370,-                 | hasta 76290   |
| DIRECT 280        | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 201,6                                      | 50870                                      | hasta 35.610,-                 | hasta 142410  |
| FLEX 6-15         | ○            | ●                 | ○                         | ●                            | 2,8-7,6 **                                 | 700-1910                                   | hasta 1.340,-                  | hasta 5340  |
| FLEX 16-30        | ○            | ●                 | ○                         | ●                            | 7,6-15,1 **                                | 1910-3820                                  | hasta 2.670,-                  | hasta 10680   |
| VARIABLE 16-34    | ○            | ●                 | ○                         | ●                            | 8,1-19,2 **                                | 2030-4830                                  | hasta 3.380,-                  | hasta 13530   |
| VARIABLE 35-70    | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 20,2-42,8 **                               | 5090-10800                                 | hasta 7.560,-                  | hasta 30260   |
| VARIABLE 90-130   | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 50,4-65,6 **                               | 11450-16520                                | hasta 11.560,-                 | hasta 46290   |
| VARIABLE 150-210  | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 75,6-105,8 **                              | 19100-26710                                | hasta 18.700,-                 | hasta 74770   |
| VARIABLE 260-355  | ●            | ●                 | ●                         | ●                            | 131,0-178,9 **                             | 33060-45150                                | hasta 31.600,-                 | hasta 126390  |

● = Si    ○ = No

\* Volumen calorífico efectivamente utilizable con un grado de eficiencia de calefacción de 75 %

\*\* Compresores de regulación de velocidad: Valores referidos a una ocupación media de aprox. 70 %

## INTELLIGENTE DRUCKLUFT MADE IN GERMANY

### Siempre dirigido a las necesidades del cliente

Con nuestros conceptos innovadores, ofrecemos soluciones específicas para casi todas las áreas de aplicación. Nuestro enfoque principal no es solo el suministro de

compresores, si no que somos proveedores globales de aire comprimido, ofreciendo siempre una solución, desde el generador de aire comprimido hasta el último componente de la estación.

Esto se aplica no solamente en la etapa de asesoría e instalación de su nuevo compresor o estación de compresores, sino que sigue vigente en todos los temas de mantenimiento, reparación y visualización.

**¡Consúltenos!**

| Compresores de tornillo<br>3 – 500 kW  | Compresores de pistón<br>1,5 – 55 kW  | Turbocompresores<br>200 – 2000 kW   | Blower<br>1,5 – 55 kW   | Gama completa de accesorios de<br>aire comprimido   | Controlar, regular, supervisar   |
|--|---|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• con velocidad constante</li> <li>• con regulación de velocidad y ahorro de energía</li> <li>• sin aceite, con inyección de agua</li> <li>• sin aceite, de etapa doble seco</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correa trapezoidal</li> <li>• engranaje</li> <li>• directo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lubricados</li> <li>• exentos de aceite</li> <li>• presión normal, media y alta</li> <li>• booster</li> <li>• portátiles / fijos</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correa trapezoidal</li> <li>• directo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sin aceite</li> <li>• radiales, compresión de 3 etapas</li> <li>• con / sin carcasa insonora</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• engranaje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• con velocidad fija</li> <li>• con regulación de velocidad para ahorrar energía</li> </ul> <p>Tipos de accionamiento disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correa trapezoidal</li> <li>• directo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• secador en frío</li> <li>• secador de adsorción, regeneración en frío y caliente</li> <li>• HOC (calor de compresión)</li> <li>• adsorbedor de carbón activo</li> <li>• filtro, todos los grados de finura</li> <li>• gestión del condensado</li> <li>• sistemas de recuperación del calor</li> <li>• tuberías</li> </ul> <p>Todos los componentes están adaptados de forma óptima a los compresores</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• controles alternos de carga base</li> <li>• controles combinados dependientes del consumo</li> <li>• visualización (trasladamos su estación de aire comprimido al PC)</li> <li>• telemonitorización (la línea de atención de su estación de aire comprimido)</li> </ul> |

### Nuestra exigencia de calidad para su seguridad operacional



ISO 9001



ISO 14001



IRIS



Partner of the Engineering Industry Sustainability Initiative



DNV



CE



CE



ABS



Su asesor técnico

