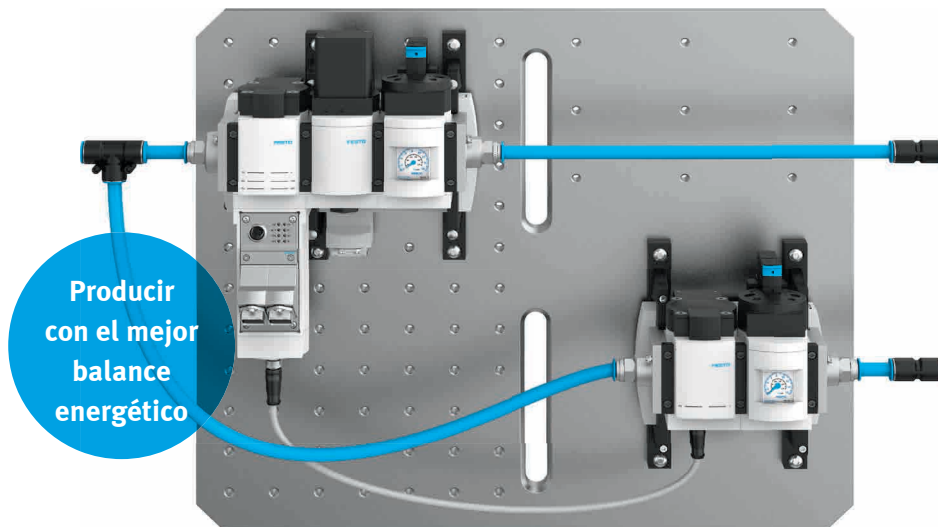


# Módulo de eficiencia energética MSE6

FESTO



## ¡Reduzca sus emisiones de CO<sub>2</sub>!

### Aspectos más destacados

- La primera y la única solución de estas características en el mercado
- Control del consumo y alimentación de aire comprimido
- Detección automática de fugas
- Sin alteración de la disponibilidad de los sistemas
- Posibilidad de ampliación al sistema CPX
- Retorno más rápido de la inversión

Mientras que hasta la fecha las funciones Control y Condition Monitoring en instalaciones de aire comprimido se limitaban al registro y análisis de datos de medición, ahora el consumo puede reducirse de forma automática interviniendo activamente en el suministro. Gracias a la tecnología patentada de Festo, puede ahorrar anualmente hasta 3,2 t de CO<sub>2</sub> y cientos de euros en gastos operativos.

### Uso inteligente de la energía

El módulo de eficiencia energética MSE6-C2M combina regulador de presión, válvula de cierre, sensórica y comunicación de bus de campo en una sola unidad. Monitorea el consumo de aire comprimido, bloquea el aire comprimido en los periodos sin producción, después de un tiempo de espera determinado, y a la vez evita que la presión del sistema caiga por debajo del nivel de presión definido en espera.

### Preparado para la Industria 4.0

Los módulos C2M y E2M de la familia MSE6 permiten el Condition Monitoring a través de buses de campo o PROFINET y proporcionan valores de medición, como la presión y el caudal, al PLC o a la nube. Con el módulo adicional MSE6-D2M, el C2M se amplía de forma eficiente con una segunda línea de suministro.

### Mayor seguridad de proceso

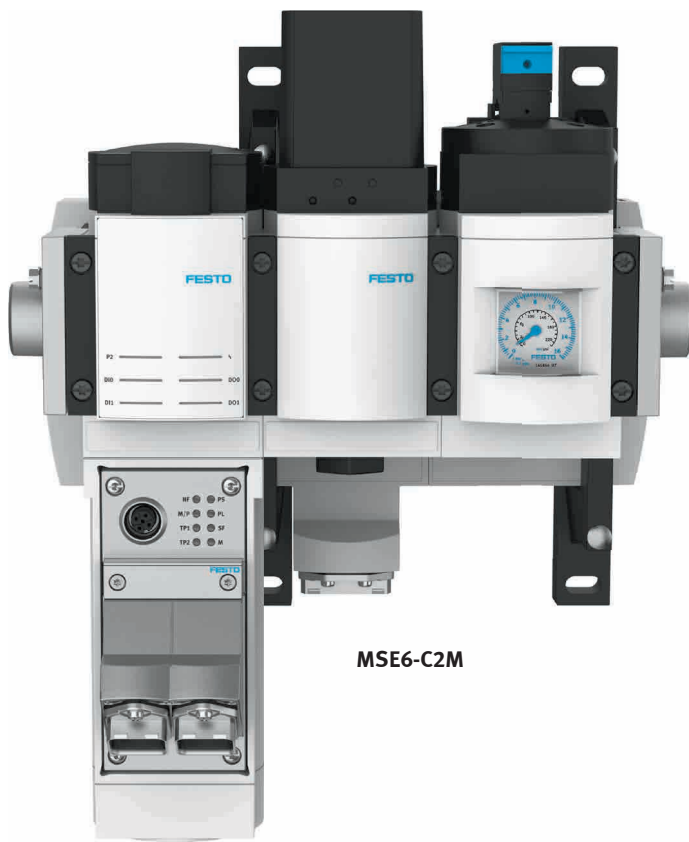
Mediante la conexión con el control de la máquina, los módulos de la familia MSE6 detectan y notifican las fugas que se producen a lo largo del tiempo tras el bloqueo.

# Perfeccionamiento de la alimentación de aire comprimido

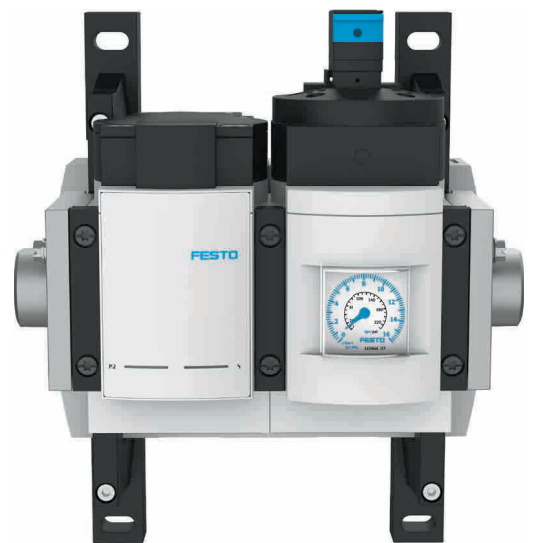
## Nuevos estándares para una producción más limpia

Impulsados por el Acuerdo Climático de París para la reducción de CO<sub>2</sub>, los temas de preservación de recursos y de eficiencia energética desempeñan un papel cada vez más importante también en la automatización industrial. Las empresas líderes ya han definido claros objetivos para su producción en cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub>. Para poner estos objetivos en práctica se requiere una maquinaria capaz de lograr un ahorro energético notable en comparación con los modelos anteriores. Con la familia MSE6, Festo lanza ahora al mercado una solución extraordinaria, precisamente para lograr este fin.

### El módulo de eficiencia energética MSE6 de un vistazo



MSE6-C2M



MSE6-D2M

**Para sistemas nuevos o para los existentes: posibilidades de uso en prácticamente cualquier aplicación**

Los módulos de eficiencia energética MSE6 pueden instalarse tanto en sistemas nuevos como en los existentes. Allí donde sea necesario controlar y regular la alimentación de aire comprimido a la máquina.

**Detección de situaciones de espera, bloqueo automático y regulación de presión en espera**

Una vez introducidos los parámetros específicos de la máquina, los módulos detectan si el sistema está produciendo o si se encuentra en estado de reposo. Al bloquear la alimentación de aire comprimido se evita el consumo innecesario de aire y el abastecimiento del mismo a posibles fugas en la máquina. Por el contrario, en el caso de sistemas cuya disponibilidad se vea comprometida por este motivo, la regulación de presión en espera del MSE6-C2M es capaz de mantener la presión inicial en una presión en espera previamente definida.

**Medición de fugas**

Tras bloquear la alimentación de aire comprimido, es posible comprobar la hermeticidad del sistema. Para ello, el usuario determina previamente la velocidad de una caída de presión demasiado grande o atípica. Si el módulo de eficiencia energética notifica una caída de estas características al PLC, se emitirá allí una señal de advertencia, como por ejemplo «Posible fuga en la máquina. Se requiere comprobación». En base a dicha información, el personal de servicio puede planificar y llevar a cabo su actuación de forma específica.

**Condition Monitoring**

Los nodos de bus de campo permiten integrar completamente los módulos de eficiencia energética MSE6 en el control de la máquina a fin de intercambiar de forma cíclica datos relevantes sobre el consumo de energía y la disponibilidad del sistema. Estos datos pueden transmitirse desde el módulo MSE6-E2M a la nube a través de la puerta de enlace IoT de Festo y, de este modo, registrarse y analizarse como valores de medición a largo plazo.



**MSE6-E2M**

# Enorme potencial de ahorro

## Rendimiento de la inversión en tan solo 1–1,5 años\*

Supongamos que una máquina produce en régimen de dos turnos 250 días al año con un consumo de aire comprimido de 2000 l/min a 6 bar y un porcentaje de fugas del 10 %. Si el aire comprimido no se bloquea durante las 4000 horas sin producción, se pierden ni más ni menos que 48 000 Nm<sup>3</sup>. Un lujo

caro que le costará 912 euros y 3,2 t de emisiones de CO<sub>2</sub>. Por el contrario, a través de la reducción de la presión de 6 a 2,5 bar ahorrará 640 euros y 2,2 t de emisiones CO<sub>2</sub>. Gracias a la integración de funciones adicionales en los módulos de eficiencia energética, como las clásicas MS6-LR, MS6-EE, la sensórica de presión SPAU o la sensórica de caudal SFAM, se reduce aún más

el plazo de amortización. En particular, si se consideran los costes derivados de la localización cíclica de fugas de forma manual. Por lo tanto, en términos matemáticos, el uso consciente del aire comprimido proporciona rentabilidad en menos de 1–1,5 años.

\* Tenga en cuenta que los siguientes cálculos se exponen a modo de ejemplo tomando unas condiciones lo más parecidas a la realidad. Estas pueden variar en sus sistemas. Por lo tanto, los presentes datos carecen de garantía.

## Posibles ahorros con el módulo MSE6-C2M

### Ejemplo 1:

- Coste del aire comprimido: 0,019 €/Nm<sup>3</sup>
- Consumo de la máquina: 2000 l/min
- Producción/día: 16 h
- Producción/año: 250 d
- Proporción de fugas: 10 %
- Presión de trabajo: 6 bar
- Presión en espera: 2,5 bar

### Tiempo de producción/Tiempo sin producción

Tiempo total de producción/año: 365 d · 24 h = 8760 h

Tiempo de producción según ej. 1:

250 d · 16 h = 4000 h → 240 000 min

Tiempo sin producción según ej. 1:

365 d · 24 h – (250 · 16 h) = 4760 h\* → 4000 h → 240 000 min

### Fuga

10 % con 2000 l/min\*\* = 2000 l/min → f<sub>i</sub> = 0,2 Nm<sup>3</sup>/min

### Fuga durante el tiempo sin producción (con 6 bar)

0,2 Nm<sup>3</sup>/min · 240 000 min = 48 000 Nm<sup>3</sup>

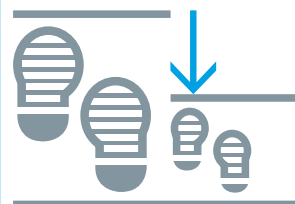
### Ahorro durante el tiempo sin producción

reduciendo la presión de 6 bar a 2,5 bar  
48 000 Nm<sup>3</sup> · 0,7 · 0,019 ct/Nm<sup>3</sup> = 639 €



### Reducción de los costes

Ahorro de costes con 4000 h/a a través de la conmutación de la presión en espera:  
**~639 € anuales**



### Reducción de la huella de CO<sub>2</sub>

Ahorro de CO<sub>2</sub>:  
**~2,24 t anuales\*\*\***

**¡Gracias a la conmutación de la presión en espera del MSE6-C2M, es posible reducir las pérdidas por fugas durante los tiempos sin producción en un 60–75 %!**

\* Suponiendo 760 h de reparación/mantenimiento

\*\* en función del tipo de fuga: en el peor de los casos meramente estadístico (agujero en la manguera) = 70 %

\*\*\* 1 kWh de electricidad genera 0,5 kg de CO<sub>2</sub>.

Las cifras se aplican a Alemania y pueden variar en otros países. Cifras 2015: Fuente Ministerio Federal de Medio Ambiente (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix>)

## Posibles ahorros con los módulos MSE6-E2M y MSE6-D2M

### Ejemplo 2:

- Coste del aire comprimido: 0,019 €/Nm<sup>3</sup>
- Consumo de la máquina: 2000 l/min
- Producción/día: 16 h
- Producción/año: 250 d
- Proporción de fugas: 10 %
- Presión de trabajo: 6 bar

### Tiempo de producción/Tiempo sin producción

Tiempo total de producción/año: 365 d · 24 h = 8760 h

Tiempo de producción según ej. 2:

250 d · 16 h = 4000 h → 240 000 min

Tiempo sin producción según ej. 2:

365 d · 24 h – (250 · 16 h) = 4760 h\* → 4000 h → 240 000 min

### Fuga

10 % con 2000 l/min\*\* = 2000 l/min →  $f_i = 0,2 \text{ Nm}^3/\text{min}$

### Fuga durante el tiempo sin producción (con 6 bar)

$0,2 \text{ Nm}^3/\text{min} \cdot 240\,000 \text{ min} = 48\,000 \text{ Nm}^3$

### Ahorro durante el tiempo sin producción

$48\,000 \text{ Nm}^3 \cdot 0,019 \text{ ct/Nm}^3 = 912 \text{ €}$

### Ahorro durante el tiempo sin producción

desconectando la presión

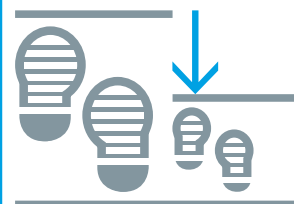
$48\,000 \text{ Nm}^3 \cdot 0,019 \text{ ct/Nm}^3 = 912 \text{ €}$



### Reducción de los costes

Ahorro de costes con 4000 h/a  
a través de la desconexión:

**~912 € anuales**



### Reducción de la huella de CO<sub>2</sub>

Ahorro de CO<sub>2</sub>:

**~3,2 t anuales\*\*\***

**La desconexión del sistema durante el tiempo sin producción a través del MSE6-E2M o del MSE6-D2M puede reducir los costes en 912 € anuales.**

\* Suponemos 760 h de reparación/mantenimiento

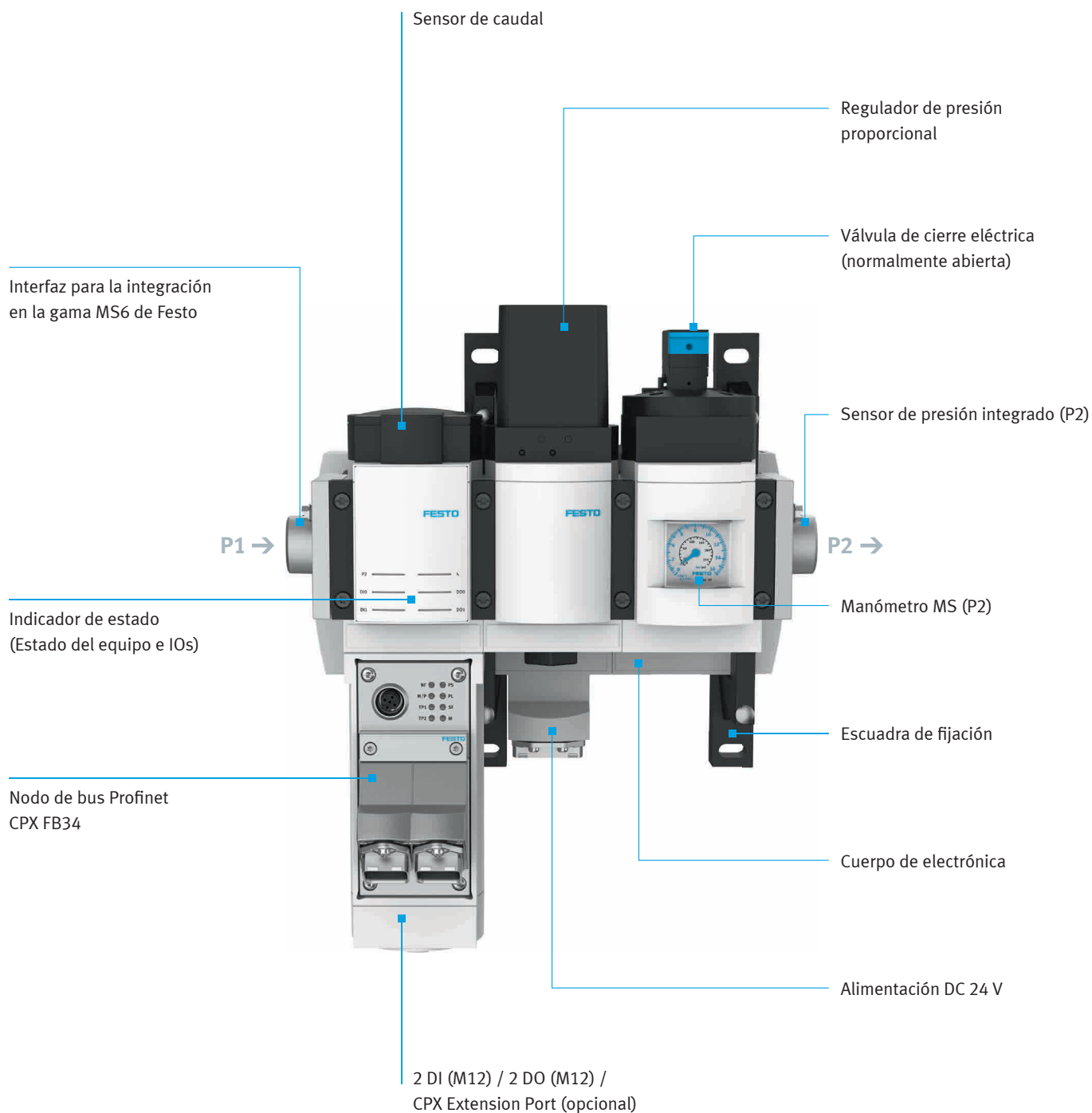
\*\* en función del tipo de fuga

\*\*\* 1 kWh de electricidad genera 0,5 kg de CO<sub>2</sub>.

Las cifras se aplican a Alemania y pueden variar en otros países. Cifras 2015:  
Fuente Ministerio Federal de Medio Ambiente  
(<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix>)

# Módulo de eficiencia energética MSE6-C2M

Para reducir la presión en el modo de funcionamiento en espera



### Funciones de control

- Posibilidad de ajuste de la presión inicial regulada
- Reducción automática de la presión sin necesidad de purgar el aire del sistema durante los tiempos de inactividad
- Detección de fugas mediante la evaluación de la caída de la presión en el modo de funcionamiento en espera
- Incremento ajustable de la presión (Soft-Start)
- Entradas y salidas digitales

### Monitoreo del proceso

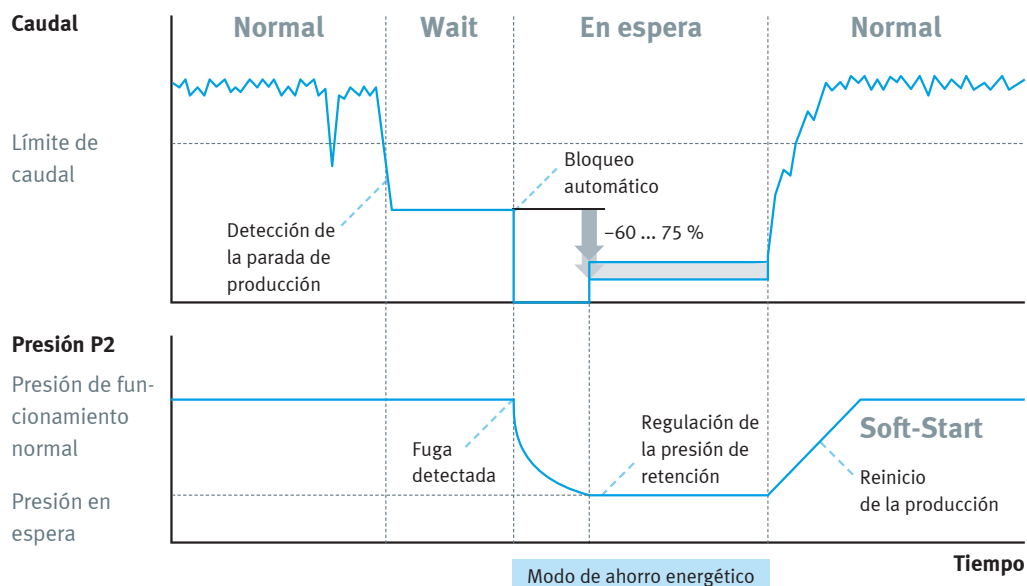
- Caudal
- Consumo de aire
- Presión inicial
- Modificación de la presión

### Modularidad

- Posibilidad de combinación en módulos MS
- Compatibilidad CPX (ampliación del bus del sistema)



### Funcionamiento en el modo automático



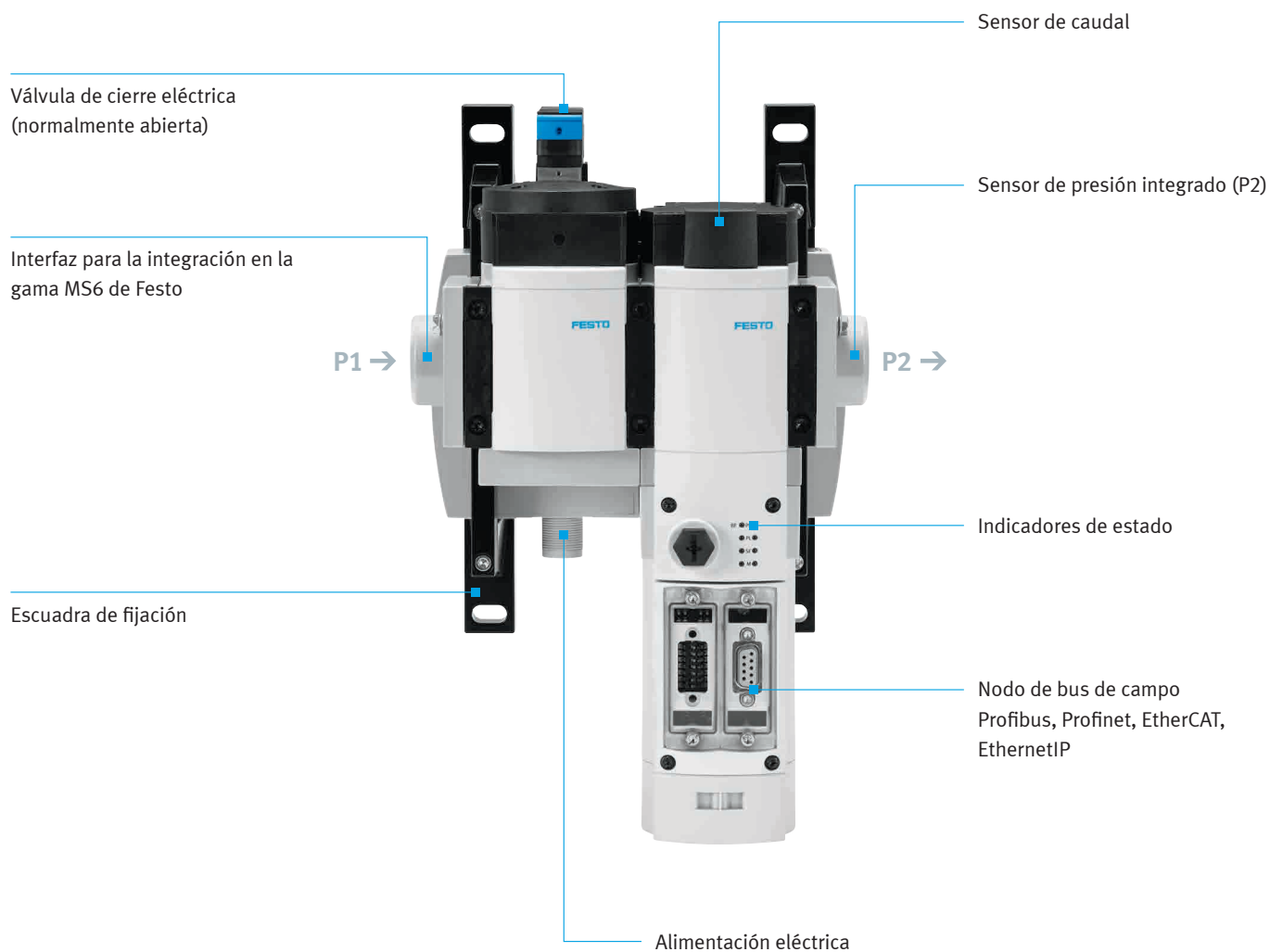
### Ventajas

- Optimización del consumo mediante una presión inicial ajustable y regulada
- Prevención y reducción del consumo de aire comprimido durante los tiempos de inactividad
- Detección de fugas
- Registro y procesamiento de magnitudes neumáticas medidas para el control del proceso
- Conexión de componentes externos a través de salidas y entradas eléctricas
- Interconexión de bus de campo

Ejemplo para la regulación de la presión de retención de 6 bar a 2,5 bar en función del tipo de fuga: en el peor de los casos meramente estadístico (agujero en la manguera) = 60 %

# Módulo de eficiencia energética MSE6-E2M

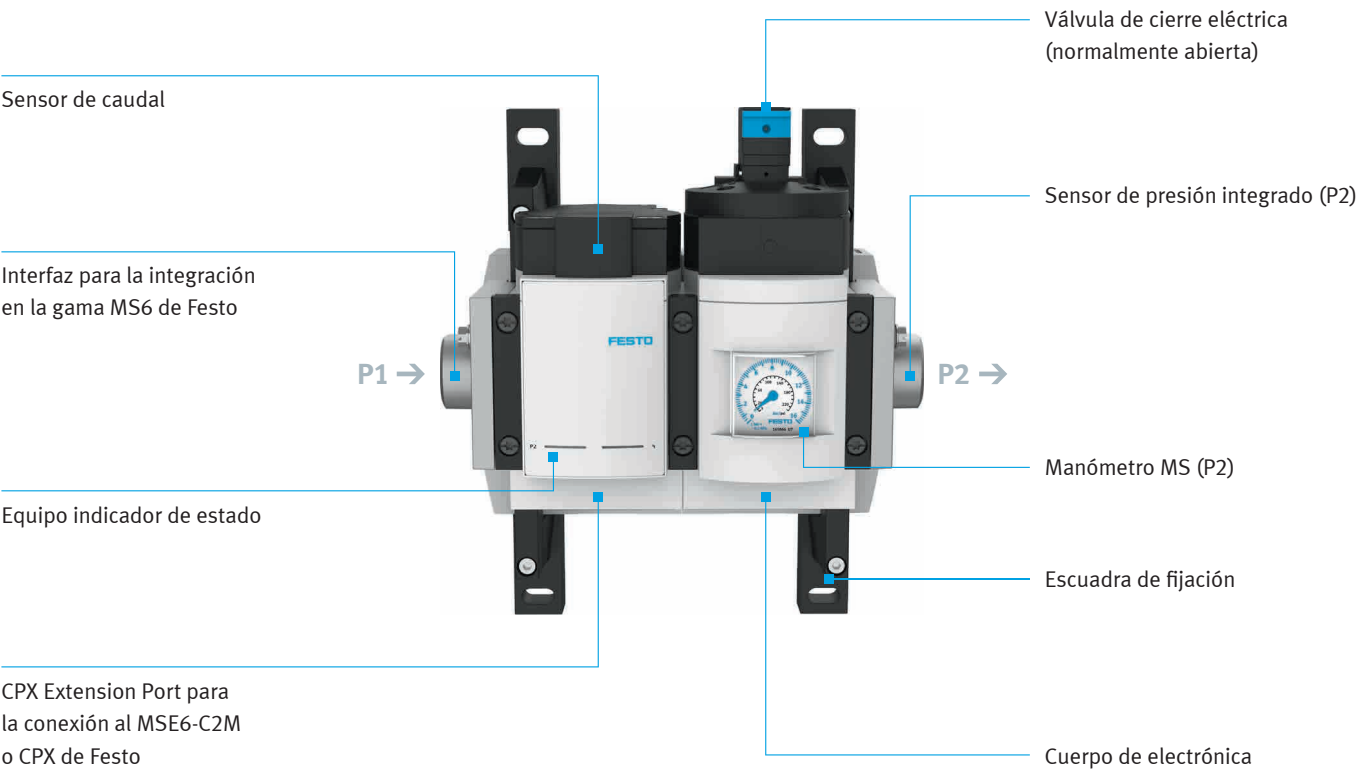
Solución independiente para el bloqueo del aire comprimido



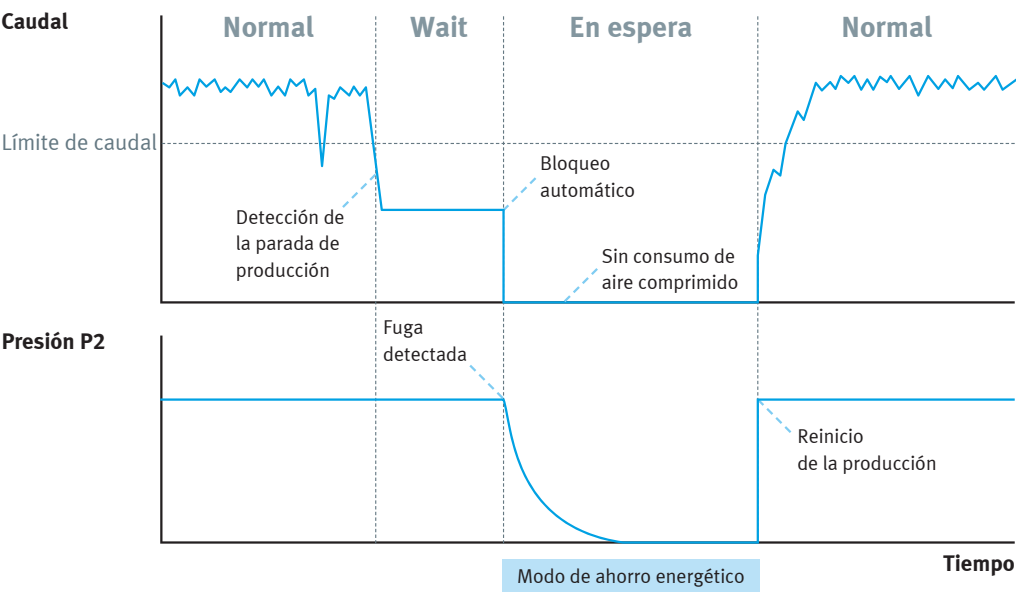


# Módulo de eficiencia energética MSE6-D2M

## Solución de ampliación para el bloqueo de aire comprimido



### Funcionamiento en el modo automático



- Ventajas**
- Se evita el consumo de aire comprimido durante los tiempos de inactividad
  - Detección de fugas
  - Registro y procesamiento de magnitudes neumáticas medidas para el control del proceso
  - Conexión de componentes externos a través de entradas y salidas eléctricas
  - Interconexión de bus de campo

# Construir el futuro con una ventaja tecnológica

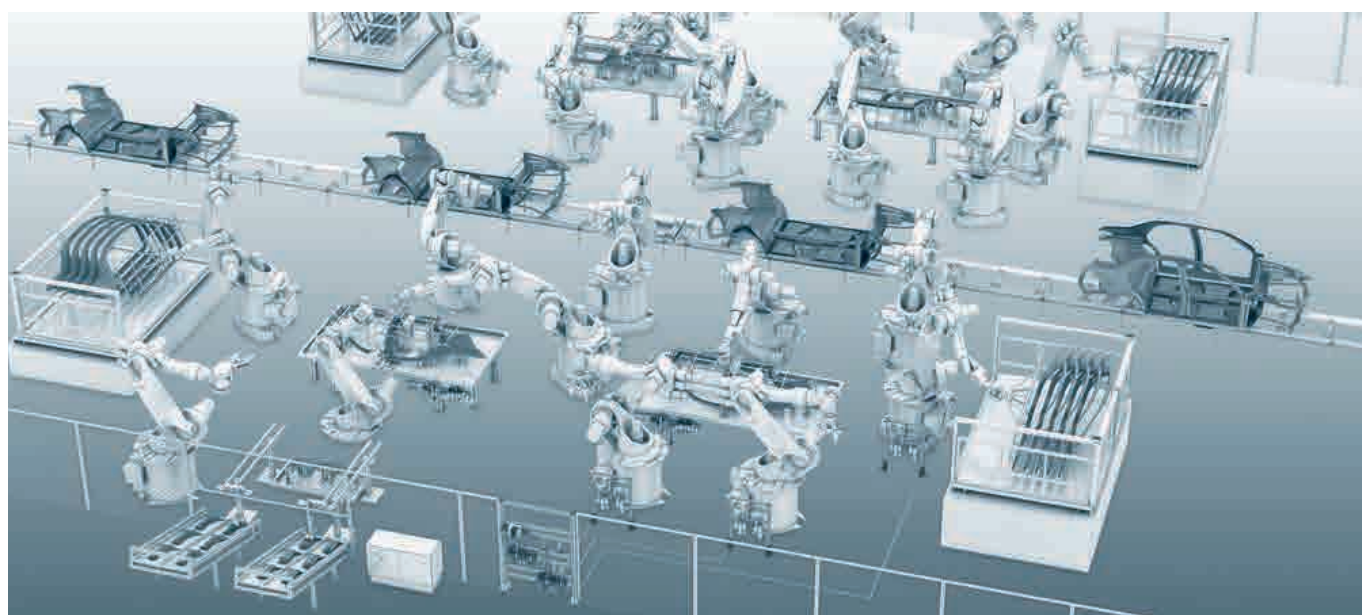
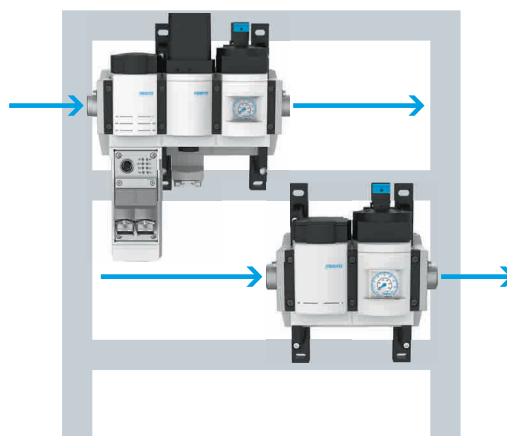
## Cómo convertirse en «Green Company» de forma sostenible

Se consideran de especial interés los módulos de eficiencia energética MSE6 para aplicaciones en la industria automovilística, en máquinas herramienta, en la industria alimentaria y de envasado, en la ingeniería mecánica general y en la técnica de procesos. En cualquier caso, estos módulos son capaces de contribuir a la optimización energética en prácticamente cualquier sector con un elevado grado de automatización. Tanto de forma integrada como separada de unas unidades de mantenimiento combinadas.

### MSE6-C2M/D2M en el ámbito de carrocería de la industria automovilística

#### Ideal para la alimentación de aire comprimido de celdas

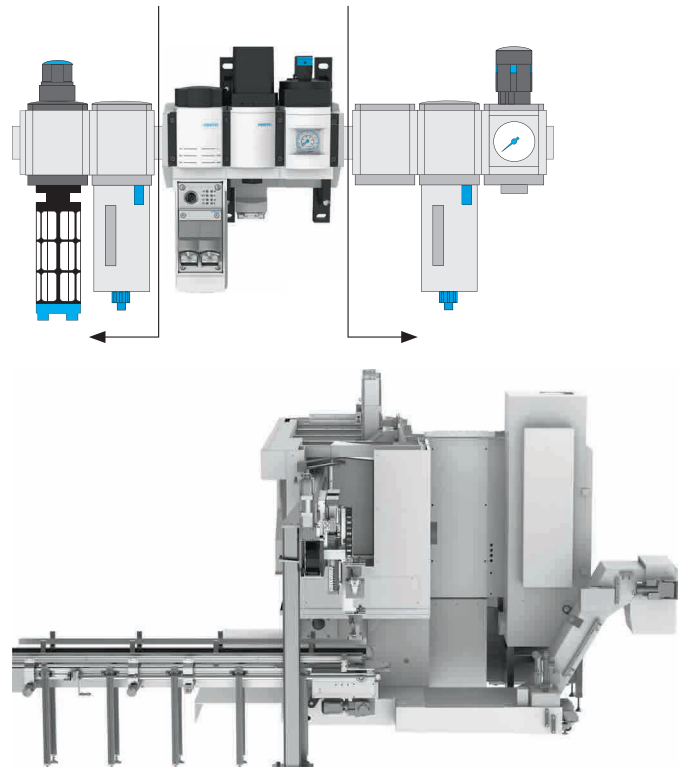
- Regulación de presión a través del bus de campo
  - Medición continua del caudal y de la presión
  - La reducción automática de la presión de retención durante los tiempos improductivos evita que las sujeciones neumáticas se caigan
- Detección automática de fugas
  - Conexión de equipos adicionales (IO) en la placa de instalación en robot y del recinto
  - Data Provider para Condition Monitoring y el sistema de registro de datos de proceso



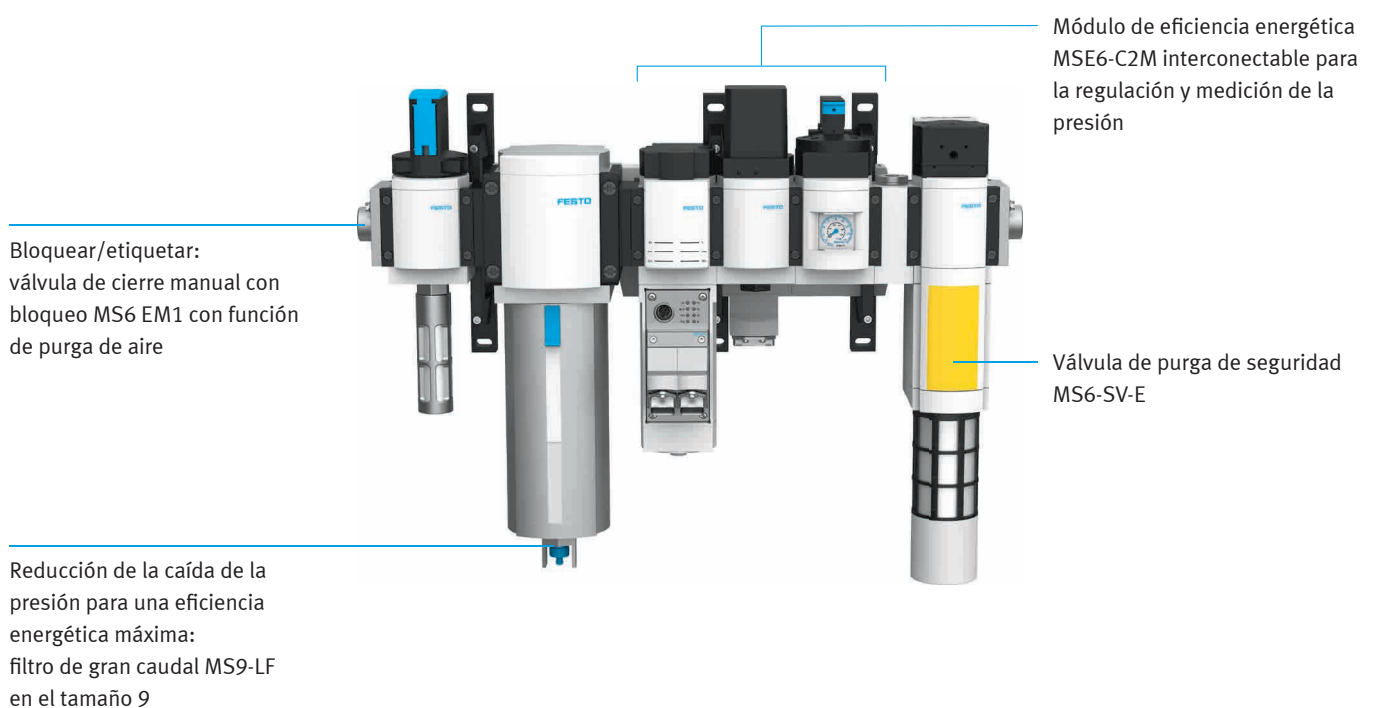
## MSE6-C2M en máquinas herramienta

### Ideal para la alimentación de aire comprimido de máquinas herramienta

- Regulación de presión a través del bus de campo
  - Medición continua del caudal y de la presión
  - Reducción automática de la presión en espera en los tiempos sin producción
  - Alimentación garantizada de aire de bloqueo durante el tiempo en espera
- Detección automática de las fugas
  - La conexión de equipos adicionales (IOs) en la placa de instalación reduce el número de participantes de bus de campo
  - Data Provider para Condition Monitoring y el sistema de registro de datos de proceso, así como apps y prestaciones de servicio



## MSE6 en el entorno de las unidades de mantenimiento

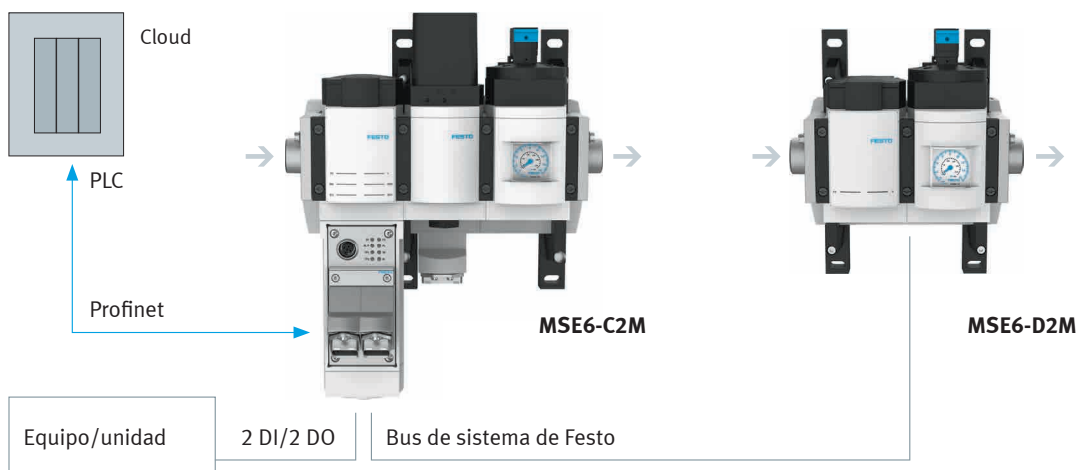


# Posibilidad de combinación inteligente para conceptos integrales

## El producto adecuado en el momento correcto

Prácticamente todas las grandes empresas de los distintos sectores se imponen metas ambiciosas en términos de eficiencia energética. Precisamente en este punto la familia MSE6 de Festo representa la solución perfecta, ya que demuestra mediante productos inmediatamente disponibles cómo la digitalización y la eficiencia energética generan un considerable valor añadido. Gracias a la posibilidad de ampliación del MSE6-C2M-...-M-... con un MSE6-D2M o un terminal CPX IO Terminal evitará el empleo de nodos de bus de campo. De esta forma, podrá controlar funciones parciales, como las placas de montaje para la alimentación del sistema, con una sola conexión de bus de campo. La topología de red de su sistema se mantiene reducida y clara.

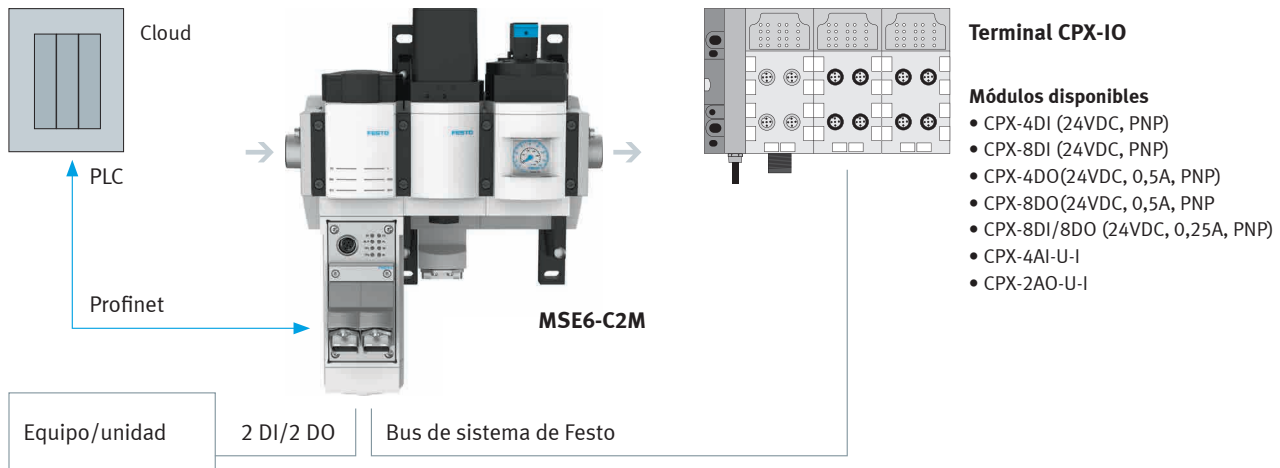
### Caso de aplicación 1: combinación de MSE6-C2M y MSE6-D2M



#### Ventajas

- Función de eficiencia energética para dos redes independientes de aire comprimido
- Detección de fugas
- Se requiere una única conexión de bus de campo
- Conexión directa de 2DI/2DO, p. ej. para la conexión de válvulas externas y de la sensórica
- Monitoreo del proceso
- Medición integrada del caudal y de la presión
- Regulación de la presión controlada mediante bus de campo con reducción automática de la presión en espera a través de MSE6-C2M

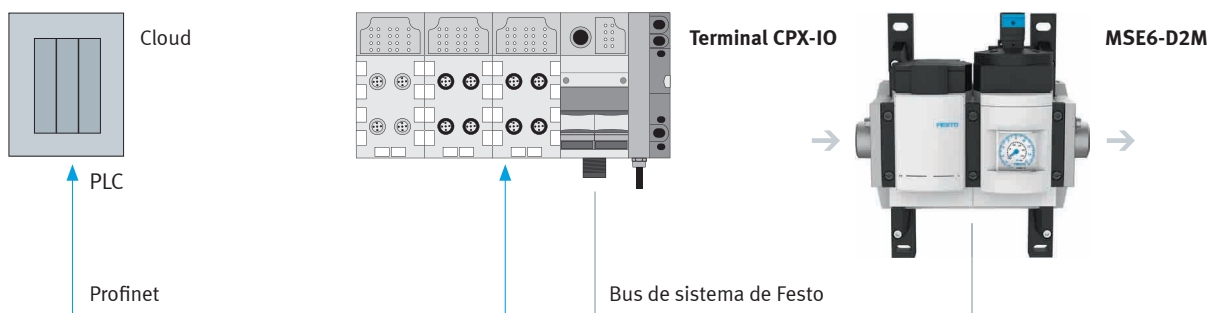
## Caso de aplicación 2: combinación de MSE6-C2M y el terminal CPX



### Ventajas

- Módulo de eficiencia energética con regulación de la presión
- Detección de fugas
- Se requiere una única conexión de bus de campo
- Conexión directa de 2DI/2DO, p. ej. para el bloqueo de las válvulas y de la sensórica
- Posibilidad de integración de otros DI/DO/AI/AO en un terminal CPX IO (máx. 3 módulos – tenga en cuenta los límites del sistema CPX)
- Monitoreo del proceso con detección de fugas
- Medición integrada de la presión y del caudal
- Regulación de la presión controlada mediante bus de campo con reducción automática de la presión en espera

## Caso de aplicación 3: combinación del terminal CPX con MSE6-D2M conectado en la placa de montaje



### Ventajas

- Función de eficiencia energética
- Conexión al terminal CPX con CPX Extension (tenga en cuenta los límites del sistema CPX)
- Monitoreo del proceso con detección de fugas
- Medición integrada del caudal y de la presión
- Detección automática del fin de la producción y del posterior bloqueo de la alimentación de aire comprimido
- Solución rentable con un solo nodo de bus de campo

# Ponga en práctica la digitalización de forma sencilla y consecuente con el MSE6

## ¿Consumo de aire comprimido y estado de la instalación? ¡Plena transparencia!

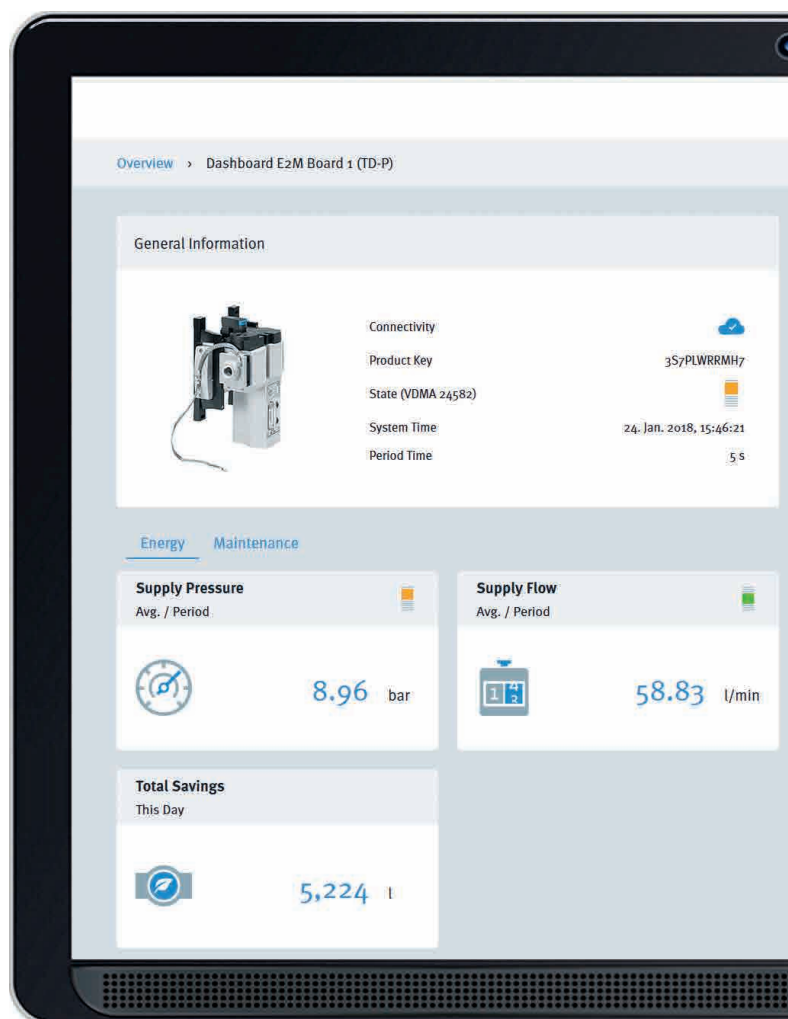
Ahora sabe exactamente qué tal le va a su instalación: mediante el análisis basado en la nube con el módulo de eficiencia energética SE6-E2M de Festo y el tablero de mandos de Festo.

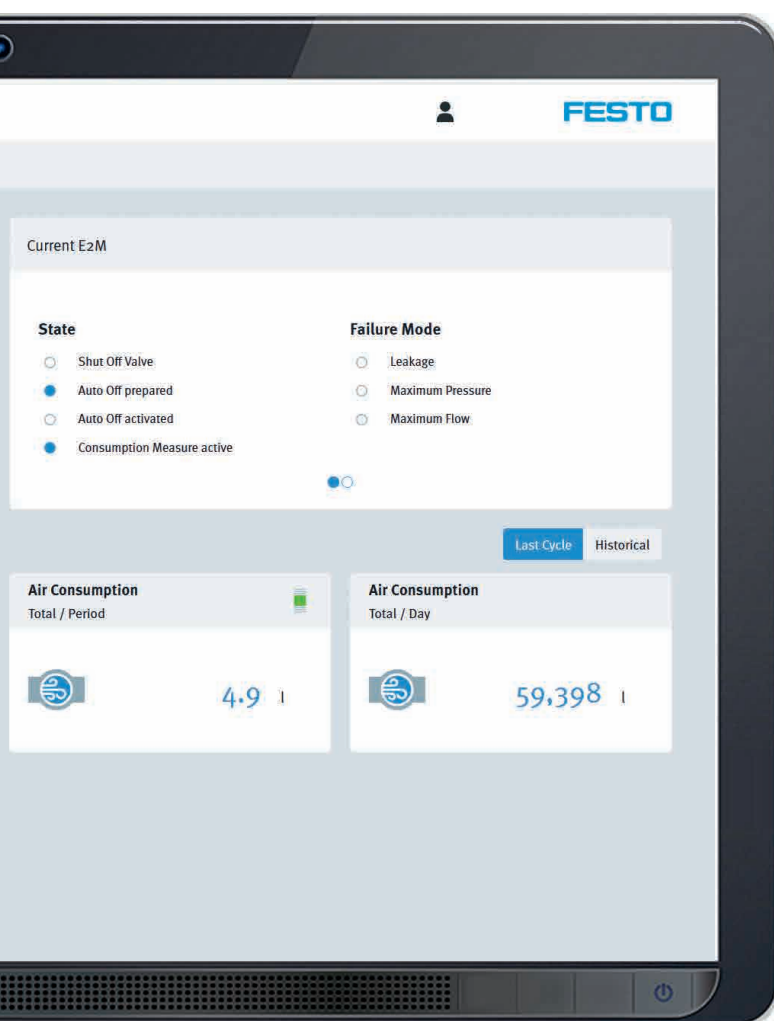
### Innovadora solución en la nube

El análisis moderno de datos basado en la web aporta más transparencia y conduce a una mayor disponibilidad de la neumática en su instalación. Registre directamente cuánta energía y CO<sub>2</sub> ahorra mediante el uso del módulo de eficiencia energética de Festo. Esto no solo ahorra dinero, sino que puede ayudar a su empresa también en cuestiones relacionadas con las certificaciones, por ejemplo, huella de CO<sub>2</sub> de los productos, sostenibilidad, etc.

### Mantenimiento preventivo

Las nuevas posibilidades de análisis permiten detectar a tiempo cambios en el sistema. De este modo, las tareas de servicio pueden realizarse durante paradas de la producción. Así se reducen los tiempos de parada imprevistos o los periodos improductivos y disminuyen los costes.





Valores acumulados durante franjas de tiempo definidas

Sensor de caudal

### Tableros de mandos de Festo

La solución en la nube de Festo le ayuda, como cliente, a lo largo del ciclo de vida completo de su instalación e incrementa su productividad, por ejemplo, mediante un diseño más eficiente y diversos servicios de valor añadido. El primer paso: un tablero de mandos Condition Monitoring para sus equipos de Festo.

### Widgets flexibles para evaluaciones variadas

De este modo pueden analizarse valores límite durante los períodos de tiempo que se desee de un año. Claramente reconocible: el ahorro de energía automatizado en tiempos de parada.

### Hardware CPX-IOT puerta de enlace IoT para una comunicación ilimitada

La puerta de enlace industrial para el internet de las cosas en el formato modular CPX recopila información sobre los equipos de Festo y sus estados gracias a Ethernet y un protocolo de comunicación estandarizado. A través de una segunda conexión de Ethernet envía dicha información a la nube. Los mecanismos de seguridad TI más vanguardistas garantizan la seguridad de los datos.

- Nueva tecnología de nube con interfaz web sin software adicional
- Banco de datos basado en la nube para el análisis rápido y eficiente de valores de medición a largo plazo

# Módulo de eficiencia energética MSE6

## Es lo que caracteriza a la típica situación en la que todos ganan

Todos se benefician de las soluciones inteligentes que convierten a los procesos en mucho más eficientes. Gracias a un plus en capacidad competitiva. Efecto secundario positivo: aquellos que deseen impulsar la automatización con Festo se situarán a la cabeza en términos de conciencia medioambiental. ¡Convéznase usted mismo!

### Ventajas de una OEM en el ámbito de ingeniería mecánica

- + Posibilidad de vender paquetes de eficiencia energética
- + Oportunidad para ofrecer servicios posventa en casos de fugas
- + Afirmación como «líder en innovación»

### Ventajas para usuarios finales en empresas

- + Disminución de sus costes de producción mediante la reducción del consumo de aire comprimido
- + Reducción detectable de la huella de CO<sub>2</sub>
- + Afirmación como «Green Company»

## Resumen: especificaciones técnicas de MSE6-C2M/-D2M/-E2M

		MSE6-C2M-...	MSE6-C2M-...-M-...	MSE6-D2M	MSE6-E2M
Registro de datos de medición	Medición del caudal	•			
	Medición de la presión p2	•			
Cálculo de los datos de medición (datos de medición derivados)	Medición del consumo	•			
	Modificación de la presión	•			
Regulación de la presión y funciones de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función de bloqueo: bloqueo automático en caso de caída constante del caudal (función de eficiencia energética)</li> <li>• Bloqueo y alimentación de aire controlados por el usuario</li> </ul>	•			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de la presión, presión mín. de retención</li> <li>• Regulación de la presión de funcionamiento</li> </ul>	•		—	
Conexiones	Entradas eléctricas	2x DI (24V)		—	
	Salidas eléctricas	1x DO (24V 0,5A) 1x DO (24V 0,5A) (en conjunto máx. 1A)		—	
	CPX-Extensión	—	•	•	—
	Alimentación 24V	• (Push-Pull AIDA)		—	• (M18)
Display	Díodos emisores de luz (indicación del estado)	•			• (•)
	Manómetro p2	•			—
Conexión de bus de campo	Profibus / Profinet / EtherCAT / Ethernet IP	— / Profinet / — / —			• / • / • / •
Valores característicos – neumática	Presión de funcionamiento P1	5,0 ... 11,0 bar		3,5 ... 13,0 bar	4,0 ... 10,0 bar
	Presión de salida P2	2,5 ... 10,0 bar		3,5 ... 13,0 bar	4,0 ... 10,0 bar
	Caudal nominal normal (qnN)	5000 l/min		4500 l/min	4500 l/min