



VACUUM SOLUTIONS

Part of the **BUSCH** GROUP

R5

Bombas de vacío de paletas rotativas lubricadas con aceite
RA 0400 C, RA 0502 C, RA 0630 C, RA 0840 A ECOTORQUE
RC 0400 C, RC 0502 C y RC 0630 C

Manual de instrucciones



Índice de materias

1	Seguridad	4
2	Descripción del producto.....	5
2.1	Principio de funcionamiento	6
2.2	Uso apropiado	6
2.3	Controles de arranque	7
2.4	Accesorios	7
2.4.1	Switch de Temperatura "Gas"	7
2.4.2	Válvula gas-ballast.....	7
2.4.3	Filtro de aspiración	7
2.4.4	Sensor de temperatura «aceite»	7
2.4.5	Termómetro de resistencia "Aceite"	7
2.4.6	Sensor de nivel.....	8
2.4.7	Transmisor de presión de escape	8
2.4.8	Transmisor de presión de entrada.....	8
2.4.9	Variador de frecuencia ECOTORQUE	8
3	Transporte y manipulación	9
4	Almacenamiento	10
5	Instalación.....	11
5.1	Condiciones de instalación	11
5.2	Conductos de conexión	12
5.2.1	Conexión de entrada.....	12
5.2.2	Conexión de aire de escape	13
5.2.3	Conexión del agua de refrigeración (opcional)	14
5.3	Llenado de aceite	15
5.4	Montaje del acoplamiento	16
6	Conexión eléctrica.....	18
6.1	Máquina entregada con caja de mando (opcional)	18
6.2	Máquina entregada sin caja de mando o variador de frecuencia (VSD).....	19
6.3	Máquina entregada con variador de frecuencia (opcional).....	20
6.4	Esquema eléctrico de motor trifásico.....	21
6.5	Conexión eléctrica de los dispositivos de monitorización	23
6.5.1	Esquema eléctrico del termostato «Gas»	23
6.5.2	Esquema de conexiones del sensor del nivel (opcional)	23
6.5.3	Esquema de conexiones del sensor de temperatura «aceite» (opcional).....	24
6.5.4	Esquema de conexiones del termómetro de resistencia (opcional).....	24
6.5.5	Esquema eléctrico del transmisor de presión de escape (opcional).....	24
6.5.6	Esquema eléctrico del transmisor de presión de entrada (opcional).....	25
6.5.7	Esquema de conexiones del presostato del intercambiador de calor agua-aceite (opcional)...	25
7	Puesta en servicio.....	26
7.1	Transporte de vapores condensables	27
8	Mantenimiento.....	28
8.1	Plan de mantenimiento	29
8.2	Inspección del nivel de aceite	30
8.3	Cambio del aceite y del filtro del aceite.....	31
8.4	Cambio del filtro de escape	33
8.5	Limpieza del intercambiador de calor de aire	34
9	Revisión general	35
10	Puesta fuera de servicio	36

10.1	Desmontaje y eliminación de residuos	36
11	Recambios	37
12	Solución de problemas.....	38
13	Datos técnicos.....	41
14	Aceite	43
15	Declaración de conformidad UE	44
16	Declaración de conformidad del Reino Unido	45

1 Seguridad

Antes de manipular la máquina, debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones. Si necesita cualquier aclaración, póngase en contacto con su representante del fabricante.

Lea atentamente estas instrucciones antes de usar la máquina y guárdelas para poder consultarlas más adelante.

Este manual de instrucciones seguirá siendo válido mientras el cliente no lleve a cabo ninguna alteración en el producto.

La máquina se ha diseñado para el uso industrial. Únicamente debe manejarla personal con la formación técnica adecuada.

Debe llevar siempre el equipo de protección individual adecuado según la normativa local.

La máquina se ha diseñado y fabricado con métodos de última generación. No obstante, pueden quedar riesgos residuales, como se describe en los siguientes capítulos y según el capítulo *Uso apropiado* [→ 6].

Este manual de instrucciones indica, cuando procede, cuáles son los riesgos potenciales. Las notas de seguridad y los mensajes de advertencia se indican con alguna de las palabras clave "PELIGRO", "ADVERTENCIA", "PRECAUCIÓN", "AVISO" y "NOTA", tal como se señala a continuación:



PELIGRO

Indica una situación de riesgo inminente que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.



ADVERTENCIA

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar la muerte o lesiones graves.



PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar lesiones leves.



ATENCIÓN

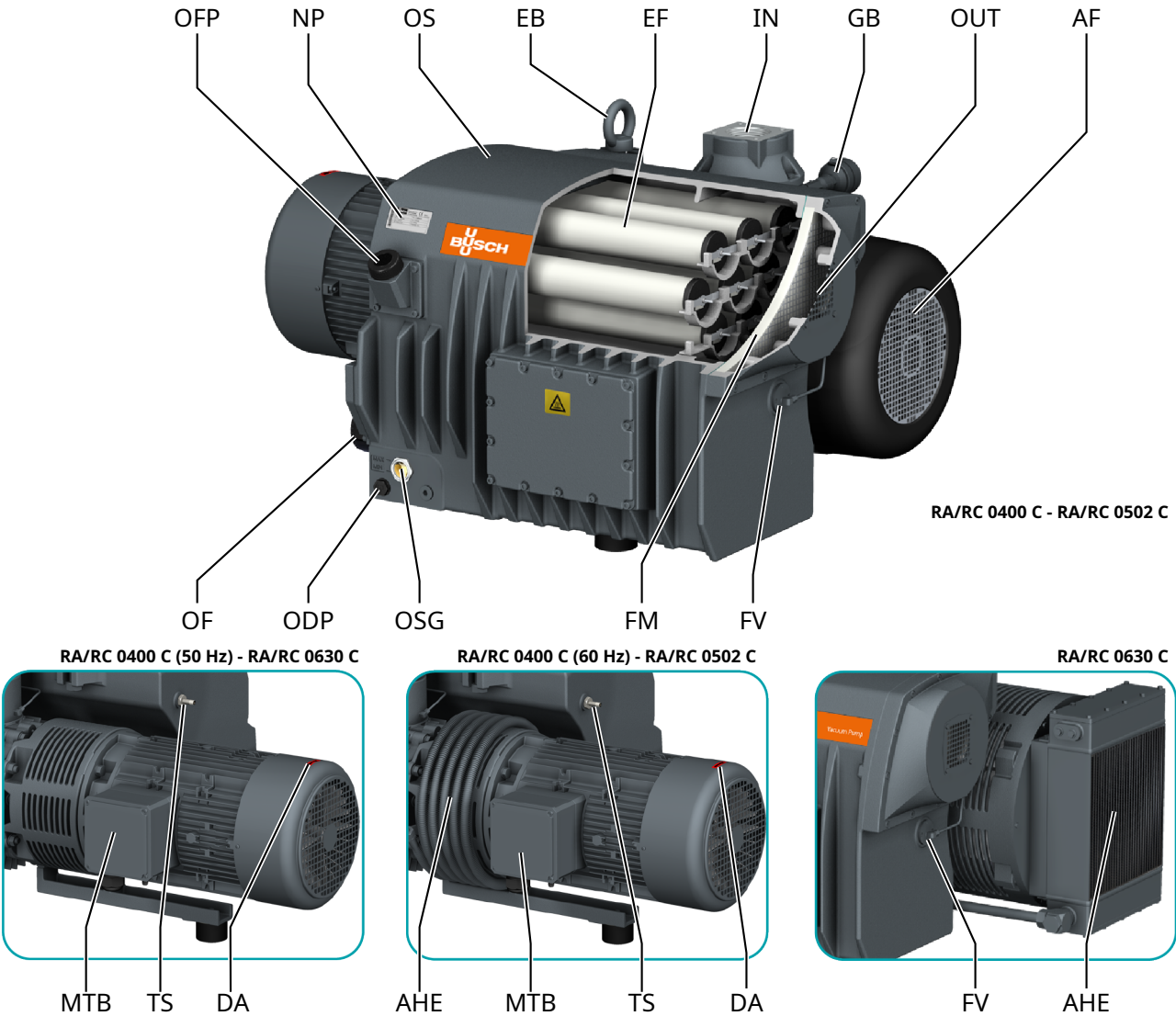
Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar daños materiales.



NOTA

Indica consejos y recomendaciones útiles, así como información necesaria para poder usar el aparato de forma eficiente y sin complicaciones.

2 Descripción del producto



Descripción			
IN	Conexión de entrada	OUT	Conexión de aire de escape
AF	Ventilador axial	AHE	Intercambiador de calor aire-aceite
DA	Flecha direccional	EB	Cáncamo
EF	Filtro de escape	FM	Material filtrante
FV	Válvula de flotación (solo en la versión RA)	GB	Válvula gas-ballast
MTB	Caja de bornes del motor	NP	Placa de características
ODP	Tapón de drenaje de aceite	OF	Filtro de aceite
OFP	Tapón de llenado de aceite	OS	Separador de aceite
OSG	Mirilla de aceite	TS	Switch de temperatura

NOTA

Término técnico.
En este manual de instrucciones, se entiende que el término “máquina” hace referencia a “bomba de vacío”.

NOTA

Ilustraciones.

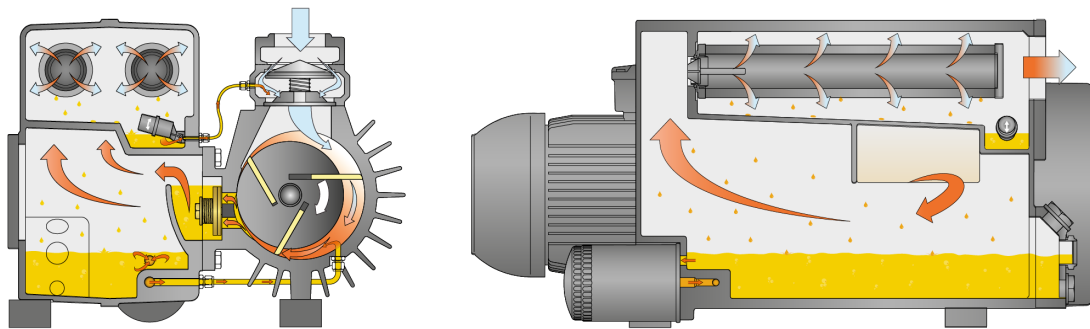
Las ilustraciones incluidas en este manual de instrucciones pueden diferir del aspecto de la máquina.

NOTA

Origen del producto.

El número de serie de la placa de características (NP) determina la planta de fabricación.

2.1 Principio de funcionamiento



La máquina funciona con paletas rotativas.

El aceite sella los intersticios, lubrica las paletas y evacua calor de compresión.

El filtro de aceite limpia el aceite circulante.

Los filtros de escape separan el aceite del gas de escape.

2.2 Uso apropiado



ADVERTENCIA

En caso de uso indebido previsible fuera del uso previsto de la máquina.

Existe riesgo de lesiones.

Existe riesgo de daños en el máquina.

Riesgo de daños medioambientales.

- Asegúrese de seguir todas las instrucciones descritas en este manual.

La máquina se ha diseñado para la aspiración de aire y otros gases secos no agresivos, no tóxicos, inflamables ni explosivos.

El desplazamiento de otros medios genera un aumento de las cargas térmicas o mecánicas de la máquina y solo se permite previa consulta al fabricante.

La máquina se ha diseñado para colocarse en entornos que no sean potencialmente explosivos.

La máquina está diseñada para instalaciones en interiores. Para instalaciones al aire libre, póngase en contacto con su representante de Busch para conocer las medidas de precaución especiales.

La máquina es capaz de mantener el vacío límite, véase *Datos técnicos* [→ 41].

La máquina puede funcionar sin interrupciones.

Para ver las condiciones ambientales permitidas, consulte *Datos técnicos* [→ 41].

2.3 Controles de arranque

La máquina no dispone de controles de arranque. El control de la máquina debe suministrarse durante la instalación.

La máquina se puede equipar con una unidad de arranque o con un variador de frecuencia.

2.4 Accesorios

- Consulte la siguiente tabla para saber qué accesorio es estándar u opcional en la R5 RA-RC 0400-0630 C y la R5 RA 0840 A ECOTORQUE:

Accesorio	R5 RA-RC 0400-0630 C	R5 RA 0840 A ECOTORQUE
Interruptor de temperatura "Gas"	Norma	Norma
Válvula gas-ballast	Opcional	Opcional
Filtro de aspiración	Opcional	Opcional
Interruptor de temperatura "Aceite"	Opcional	Opcional
Termómetro de resistencia "Aceite"	Opcional	Opcional
Sensor de nivel	Opcional	Opcional
Transmisor de presión de escape	Opcional	Opcional
Transmisor de presión de entrada	Opcional	Norma
Variador de frecuencia (VSD) ECOTORQUE	Opcional	Norma

2.4.1 Switch de Temperatura "Gas"

El switch de temperatura "Gas" controla la temperatura del gas en la máquina.

La máquina debe detenerse cuando el gas alcance 110 °C, consulte *Esquema eléctrico del termostato «Gas»* [→ 23].

2.4.2 Válvula gas-ballast

La válvula gas-ballast mezcla el gas de proceso con una pequeña cantidad de aire ambiente para contrarrestar la condensación de vapor dentro de la máquina.

La válvula gas-ballast influye en el vacío límite de la máquina, véase *Datos técnicos* [→ 41].

2.4.3 Filtro de aspiración

El filtro de aspiración protege la máquina del polvo y otros sólidos presentes en el gas de proceso. El filtro de entrada está disponible con un cartucho papel o poliéster.

El diseño con abrazaderas permite ajustar fácilmente la posición en la instalación, y el sellado con junta tórica garantiza la estanqueidad.

2.4.4 Sensor de temperatura «aceite»

El sensor de temperatura controla la temperatura del aceite en la máquina.

Tiene dos puntos de conmutación.

Dependiendo del tipo de aceite, la máquina debe detenerse cuando el aceite alcance una determinada temperatura.

- Si desea obtener más información, consulte *Aceite* [→ 43].

2.4.5 Termómetro de resistencia "Aceite"

El detector de temperatura resistivo controla la temperatura del aceite en la máquina.

Dependiendo del tipo de aceite, se debe establecer una señal de advertencia y una señal de desconexión; consulte el capítulo Aceite.

2.4.6 Sensor de nivel

El sensor del nivel monitoriza el nivel de aceite.

Cuando el nivel de aceite es demasiado bajo, la máquina debe detenerse.

2.4.7 Transmisor de presión de escape

El transmisor de presión monitoriza la presión en el separador de aceite.

Parada forzosa de la máquina cuando el gas alcanza una determinada presión, consulte *Esquema eléctrico del transmisor de presión de escape (opcional)* [→ 24].

2.4.8 Transmisor de presión de entrada

El transmisor de presión de entrada permite la monitorización de la presión en la entrada de la máquina.

Esto permite que el variador de frecuencia ECOTORQUE controle la bomba en modo de control de presión; consulte *Esquema eléctrico del transmisor de presión de entrada (opcional)* [→ 25].

2.4.9 Variador de frecuencia ECOTORQUE

La máquina se puede equipar con un variador de frecuencia (VFD) ECOTORQUE.

El variador de frecuencia ECOTORQUE (VSD) regula el caudal de la máquina y ahorra energía. Si desea obtener más información, póngase en contacto con su representante de Busch.

3 Transporte y manipulación



ADVERTENCIA

Carga suspendida.

Existe riesgo de lesiones graves.

- No camine, se detenga ni trabaje bajo cargas suspendidas.



ADVERTENCIA

Levantamiento de la máquina utilizando la armella del motor.

Existe riesgo de lesiones graves.

- No levantar la máquina utilizando la armella colocada en el motor.
- Levantar la máquina únicamente de la manera mostrada.

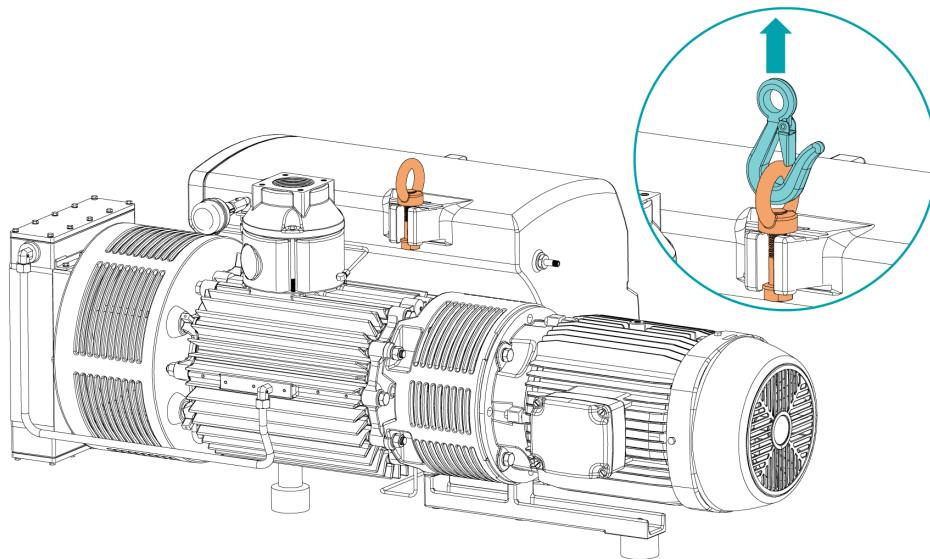


ATENCIÓN

En caso de que la máquina ya esté llena de aceite.

Si inclina una máquina ya rellena de aceite, grandes cantidades de este pueden penetrar en el cilindro. Si pone en marcha la máquina con una cantidad excesiva de aceite en el cilindro, las paletas se partirán inmediatamente y la máquina quedará inutilizable.

- Drene el aceite antes de transportar la máquina o transpórtela siempre en posición horizontal.
- Para conocer el peso de la máquina, consulte el capítulo *Datos técnicos* [→ 41] o la placa de características (NP).
- Asegúrese de que los cáncamos (EB) no sean defectuosos, estén totalmente enroscados y apretados a mano.



- Compruebe que la máquina no se haya dañado durante el transporte.

En caso de que la máquina esté montada y fijada sobre un soporte de transporte (palé):

- Retire la máquina del soporte de transporte antes de la instalación.

4 Almacenamiento

- Cierre herméticamente todas las aberturas con los tapones suministrados con la máquina o con cinta adhesiva si los tapones ya no están disponibles.
- Guarde la máquina en un lugar cerrado, seco, sin polvo ni vibraciones y, a ser posible, en su embalaje original, preferiblemente a unas temperaturas de entre 0 ... 40 °C.

Si se va a almacenar la máquina durante más de 3 meses:

- Drene cuidadosamente todo el aceite de la máquina.
- Añada, a través de la conexión de entrada (IN) y en pequeñas cantidades, 3 litros de aceite de conservación, número de artículo de BUSCH 0831 570 966 (envasado de 5 litros).
- Retire la cubierta de protección del motor y gire el ventilador manualmente unas cuantas vueltas en la dirección indicada por la flecha giratoria del motor para asegurarse de que el aceite se aplique correctamente a todas las superficies de la etapa de la bomba.
- Cierre herméticamente todas las aberturas con los tapones suministrados con la máquina o con cinta adhesiva si los tapones ya no están disponibles.
- Envuelva la máquina con un film anticorrosivo.
- Guarde la máquina en un lugar cerrado, seco, sin polvo ni vibraciones y, a ser posible, en su embalaje original, preferiblemente a unas temperaturas de entre 0 ... 40 °C.
- Cada 6 meses, retire la cubierta de protección del motor y gire el ventilador manualmente un cuarto de vuelta en la dirección indicada por la flecha giratoria del motor para asegurarse de que la carga estática del rotor no permanezca constantemente aplicada en la misma ubicación en los rodamientos y manguitos de eje.
- Repita el procedimiento de conservación después de 12 meses de inmovilización.

Versión con intercambiador de calor agua-aceite:

- Asegúrese de que el agua de refrigeración se haya vaciado completamente. Consulte *Puesta fuera de servicio* [→ 36].

Al volver a poner en servicio la máquina después del almacenamiento:

- Drene con cuidado el aceite de conservación.
- Enjuague bien la máquina.
- Cambie los filtros de aceite antes de llenar la máquina con aceite.

Si la máquina está equipada con un variador de frecuencia:



ATENCIÓN

Almacenamiento prolongado (más de 12 meses).

Existe riesgo de daños en el máquina.

- En caso de almacenamiento prolongado, los condensadores del variador de frecuencia pueden perder eficiencia debido a los procesos electroquímicos. En el peor de los casos, esto puede provocar un cortocircuito que, a su vez, puede causar daños en el variador de frecuencia de la máquina.
- Conecte la máquina cada 18 meses durante 60 minutos a la red eléctrica.

5 Instalación

5.1 Condiciones de instalación



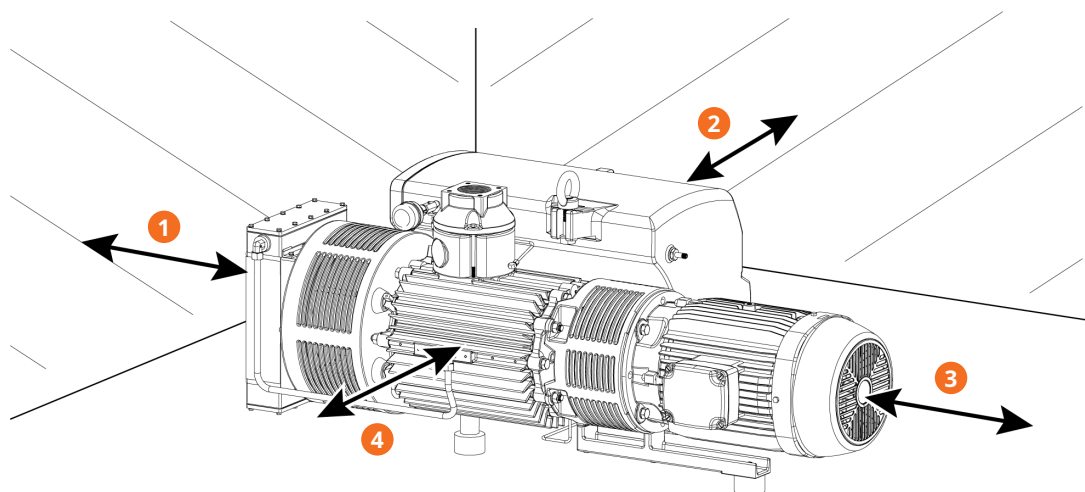
ATENCIÓN

Uso de la máquina fuera de las condiciones de instalación permitidas.

Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Asegúrese de que se respeten todas las condiciones de instalación.



Descripción

1	~100 cm	2	~50 cm
3	~100 cm	4	~50 cm

- Asegúrese de que el entorno en el que instale la máquina no sea potencialmente explosivo.
- Asegúrese de que las condiciones ambientales se correspondan con los *Datos técnicos* [→ 41].
- Asegúrese de que las condiciones ambientales se correspondan con el grado de protección del motor y de los instrumentos eléctricos.
- Asegúrese de que el espacio o la ubicación de instalación estén protegidos de las inclemencias del tiempo y de los rayos.
- Asegúrese de que el lugar de instalación esté lo suficientemente ventilado como para permitir una refrigeración adecuada de la máquina.
- Asegúrese de que las entradas y salidas del aire de refrigeración no estén cubiertas ni obstruidas y de que el flujo de aire de refrigeración no se vea obstaculizado de ninguna otra manera.
- Asegúrese de que la mirilla del nivel de aceite (OSG) pueda verse con facilidad.
- Asegúrese de dejar espacio suficiente para las tareas de mantenimiento.
- Asegúrese de que la máquina se coloque o se monte en posición horizontal; es aceptable una desviación máxima de 1° en cualquier dirección.
- Compruebe el nivel del aceite, véase *Inspección del nivel de aceite* [→ 30].
- Asegúrese de que todas las cubiertas, las protecciones, los recubrimientos, etc., que se hayan suministrado estén montados.

Versión con intercambiador de calor agua-aceite.

- Asegúrese de que el agua de refrigeración cumpla los requisitos, consulte *Conexión del agua de refrigeración (opcional)* [→ 14].

Si se instala la máquina a una altitud superior a 1000 metros sobre el nivel del mar:

- Póngase en contacto con su representante del fabricante, ya que será necesario reducir la potencia máxima del motor o limitar la temperatura ambiente.

Si la máquina está equipada con dispositivos de monitorización o sensores:

- Asegúrese de que los dispositivos de monitorización estén correctamente conectados e integrados en un sistema de control de forma que el funcionamiento de la máquina se vea inhibido si se superan los valores límite de seguridad; consulte . Consulte el capítulo *Conexión eléctrica de los dispositivos de monitorización* [→ 23] para obtener más información.

5.2 Conductos de conexión

- Retire todas las cubiertas protectoras antes de la instalación.
- Asegúrese de que las líneas de conexión no provoquen tensiones en las conexiones de la máquina. Por lo tanto, se recomienda instalar líneas flexibles en las conexiones de aire de escape y entrada.
- Asegúrese de que el diámetro de los conductos de conexión sea, al menos, igual que el de las conexiones de la máquina a lo largo de todo el conducto.

En caso de líneas de conexión largas:

- Utilice diámetros más grandes para evitar una pérdida de eficiencia.
- Póngase en contacto con su representante del fabricante para obtener más información.

5.2.1 Conexión de entrada



ADVERTENCIA

Conexión de entrada no protegida.

Existe riesgo de lesiones graves.

- No coloque las manos ni los dedos en la conexión de entrada.



ATENCIÓN

Entrada de cuerpos extraños o líquidos.

Existe riesgo de daños en el máquina.

En caso de que el gas de entrada contenga polvo u otras partículas sólidas extrañas:

- Instale un filtro adecuado (5 micras o menos) en la entrada de la máquina.

Tamaños de conexión:

- G3"

(para máquinas fabricadas en Suiza con un número de serie que empiece por CHM1...)

- 3" NPT

(para máquinas fabricadas en los EE. UU. con un número de serie que empiece por USM1...)

En función del pedido específico, es posible que se apliquen otras dimensiones de conexión.

Si la máquina se utiliza como parte de un sistema de vacío:

- Busch recomienda la instalación de una válvula de corte para evitar que el aceite vuelva a entrar en el sistema de vacío.
- Asegúrese de que las líneas de conexión no provoquen tensiones en las conexiones de la máquina. Por lo tanto, se recomienda instalar líneas flexibles en las conexiones de aire de escape y entrada.

5.2.2 Conexión de aire de escape



PRECAUCIÓN

La zona de escape contiene pequeñas cantidades de aceite.

Existe riesgo para la salud.

Si se libera aire en salas ocupadas por personas:

- Asegúrese de que estén adecuadamente ventiladas.



ATENCIÓN

Caudal de gases de escape obstruido.

Existe riesgo de daños en el máquina.

- Asegúrese de que el gas de escape fluya sin obstrucciones. No cierre ni reduzca el flujo de la línea de descarga ni lo utilice como fuente de aire a presión.

Tamaños de conexión:

- G3" o rejilla de zona de escape

(para máquinas fabricadas en Suiza con un número de serie que empiece por CHM1...)

- 3" NPT o rejilla de zona de escape

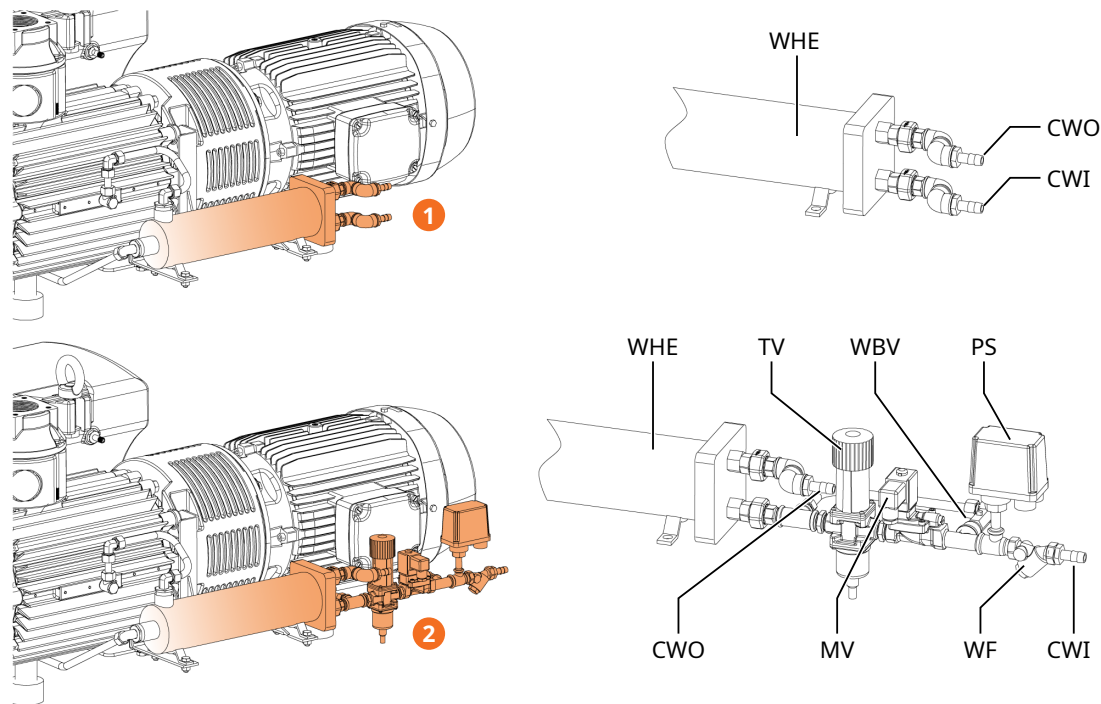
(para máquinas fabricadas en los EE. UU. con un número de serie que empiece por USM1...)

En función del pedido específico, es posible que se apliquen otras dimensiones de conexión.

A menos que el aire aspirado se libere directamente al entorno inmediatamente adyacente a la máquina:

- Asegúrese de que la línea de descarga esté inclinada hacia afuera de la máquina. En caso contrario, instale un separador de líquidos o un sifón con una llave de drenaje para evitar que los líquidos vuelvan al caudal de la máquina.
- Asegúrese de que las líneas de conexión no provoquen tensiones en las conexiones de la máquina. Por lo tanto, se recomienda instalar líneas flexibles en las conexiones de aire de escape y entrada.

5.2.3 Conexión del agua de refrigeración (opcional)



Descripción			
1	Intercambiador de calor agua-aceite sin accesorios de entrada	2	Intercambiador de calor agua-aceite con accesorios de entrada

Descripción			
CWI	Entrada de agua de refrigeración	CWO	Salida de agua de refrigeración
MV	Electroválvula	PS	Presostato
TV	Válvula termostática	WBV	Bypass de agua
WF	Filtro de agua	WHE	Intercambiador de calor agua-aceite

La válvula termostática (TV) se utiliza para controlar el caudal de agua y mantener una temperatura estable en la máquina.

La válvula termostática (TV) viene regulada de fábrica en la posición 2 (con una temperatura del aceite de aproximadamente 75 °C).

El interruptor de presión (PS) se utiliza para controlar la presencia de agua en el sistema de refrigeración de la máquina.

Si el interruptor de presión detecta una presión inferior a 2 bares, es necesario detener la máquina.

La válvula de bypass de agua (WBV) se utiliza en la primera puesta en marcha de la máquina. En ese momento debería estar abierto (aproximadamente 90 segundos) para cebar el intercambiador de calor de agua, después debe cerrarse.

La electroválvula (MV) se utiliza para detener la circulación del agua de refrigeración cuando la máquina no está en funcionamiento.

- Conecte las conexiones de agua de refrigeración (CWI / CWO) al abastecimiento de agua.

Tamaños de conexión:

- Tubo de 19 mm (CWI/CWO)
- Si es necesario, realice la conexión eléctrica del presostato (PS):
 - Consulte *Esquema de conexiones del presostato del intercambiador de calor agua-aceite (opcional)* [→ 25].

- Si es necesario, realice la conexión eléctrica de la electroválvula (MV).
- Asegúrese de que el agua de refrigeración cumpla los siguientes requisitos:

Caudal mínimo	l/min	5
Presión del agua	bar (g)	2 ... 6
Temperatura del agua	°C	+5 ... +35
Presión diferencial requerida a lo largo del suministro y el retorno	bar	≥ 1

- Para reducir el esfuerzo de mantenimiento y garantizar una larga vida útil del producto, recomendamos la siguiente calidad del agua de refrigeración:

Dureza	mg/l (ppm)	< 90
Propiedades	Limpia y clara	
Valor de PH	7 ... 8	
Tamaño de partículas	µm	< 200
Cloro	mg/l	< 100
Conductividad eléctrica	µS/cm	≤ 100
Cloro libre	mg/l	< 0,3
Materiales en contacto con el agua de refrigeración	Acero inoxidable, cobre y hierro fundido	



NOTA

Conversión de las unidades de dureza del agua.

1 mg/l (ppm) = 0,056 °dh (grados alemanes) = 0,07 °e (grados ingleses) = 0,1 °fH (grados franceses)

5.3 Llenado de aceite



ATENCIÓN

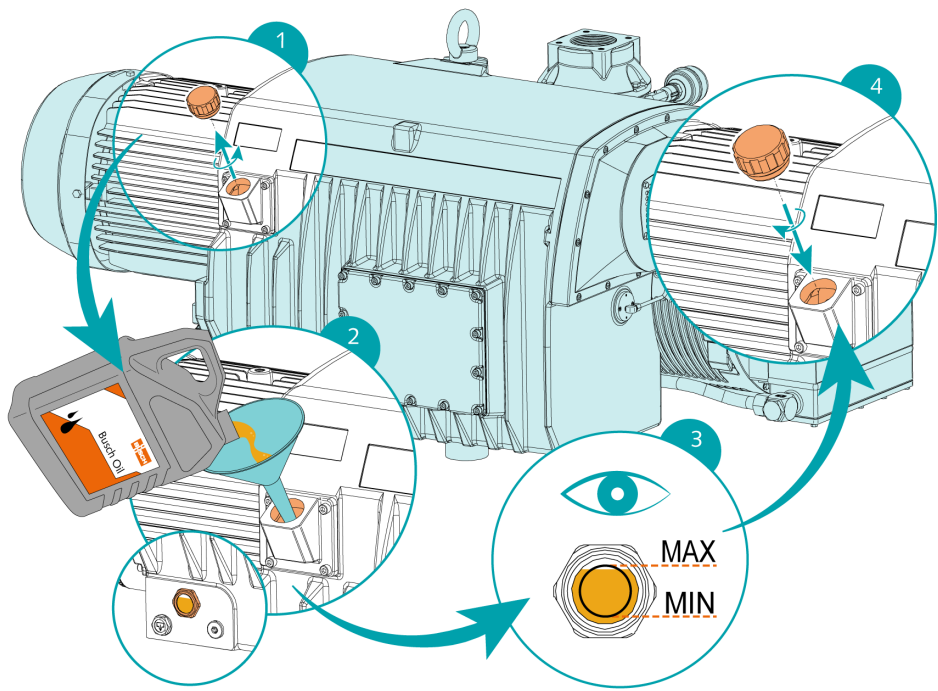
Utilización de un aceite inadecuado.

Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Utilice exclusivamente un tipo de aceite previamente aprobado y recomendado por el fabricante.

- Para obtener información sobre el tipo de aceite y las cantidades de llenado, consulte los capítulos *Datos técnicos* [→ 41] y *Aceite* [→ 43].

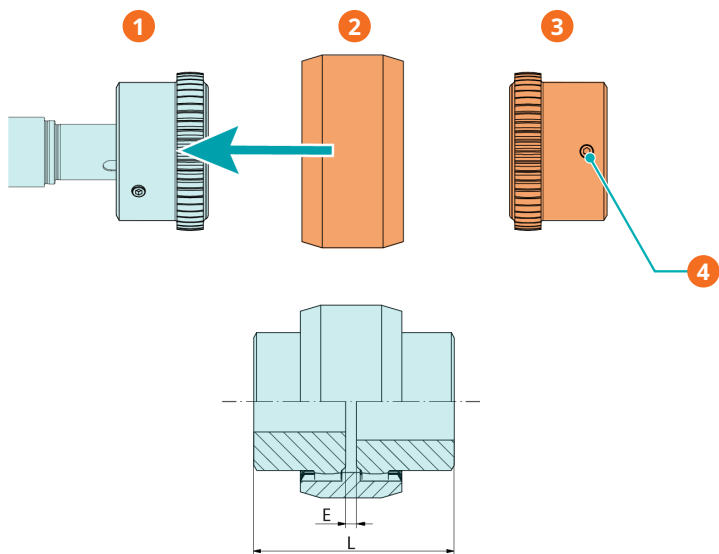


5.4 Montaje del acoplamiento



i NOTA

Tornillo radial.
Para un funcionamiento sin problemas, utilice sellador adhesivo para roscas para fijar el tornillo radial.



Descripción			
1	Piñón de acoplamiento (lado bomba)	2	Manguito de acoplamiento

Descripción			
3	Piñón de acoplamiento (lado motor)	4	Tornillo radial / Valor de par: 17 Nm

Tipo de máquina	Tamaño del acoplamiento	Valor «E» (mm)	Valor «L» (mm)
RA/RC 0400 C	BoWex® M65	4	114
RA/RC 0502 C			
RA/RC 0630 C			
RA 0840 A ECOTORQUE			

En caso de entrega de una máquina sin motor:

- Monte el segundo piñón del acoplamiento en el eje del motor (entregado por separado).
- Ajuste el manguito axialmente para alcanzar el valor «E» (o «L»).
- Una vez ajustado el acoplamiento, bloquee el piñón acoplamiento apretando el tornillo radial.
- Monte el motor en la máquina, incluido el manguito de acoplamiento.

Para obtener más información sobre el acoplamiento, visite www.ktr.com y descargue el manual de instrucciones de acoplamiento de BoWex®.

Inglés	Alemán	Francés
		
<i>Manual de instrucciones en español</i>	<i>Manual de instrucciones en alemán</i>	<i>Manual de instrucciones en francés</i>

6 Conexión eléctrica



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.

PROTECCIÓN CORRIENTE DE LA INSTALACIÓN:



PELIGRO

No existe protección de corriente.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Proporcione protección de corriente de acuerdo con la norma EN 60204-1 EN su(s) instalación(es).
- La instalación eléctrica debe cumplir las normas nacionales e internacionales aplicables.



ATENCIÓN

Compatibilidad electromagnética.

- Asegúrese de que el motor de la máquina no se vea afectado por perturbaciones eléctricas ni electromagnéticas de la red eléctrica. Si es necesario, póngase en contacto con su representante de Busch para obtener más información.
- Asegúrese de que la clase CEM de la máquina cumple los requisitos de su sistema de red de suministro. Si fuera necesario, añada una mayor supresión de interferencias (para conocer la clase CEM de la máquina, consulte *Declaración de conformidad UE* [→ 44] o *Declaración de conformidad del Reino Unido* [→ 45]).

6.1 Máquina entregada con caja de mando (opcional)



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.
- Asegúrese de que el suministro eléctrico del motor cumpla los requisitos indicados en la placa de características de la caja de conmutación.
- Si la máquina está equipada con un conector de alimentación eléctrica, instale un dispositivo de protección de corriente residual para proteger a las personas en caso de aislamiento defectuoso.
 - Busch recomienda instalar un dispositivo de protección residual de tipo B y adecuado para la instalación eléctrica.

- Si la caja de mando no está equipada con un interruptor de desconexión con llave, añádalo a la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada durante las tareas de mantenimiento.
- Instale una protección frente a las sobrecargas siguiendo la norma EN 60204-1.
- Conecte el conductor de puesta a tierra.
- Realice la conexión eléctrica de la caja de mando.



ATENCIÓN

Conexión incorrecta.

Existe riesgo de daños en la caja de mando y en el motor.

- Los siguientes esquemas de conexiones son solo ejemplos. Dentro de la caja de conmutación encontrará las instrucciones de conexión y los diagramas.

6.2 Máquina entregada sin caja de mando o variador de frecuencia (VSD)



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



NOTA

El funcionamiento con velocidad variable, es decir, con variador de frecuencia o unidad de arranque suave, está permitido siempre que el motor sea compatible y se respete intervalo de velocidades del motor (consulte *Datos técnicos* [→ 41]).

Póngase en contacto con su representante de Busch si necesita más consejos e información.

- Asegúrese de que el suministro eléctrico del motor cumpla los requisitos indicados en la placa de características del motor.
- Si la máquina está equipada con un conector de alimentación eléctrica, instale un dispositivo de protección de corriente residual para proteger a las personas en caso de aislamiento defectuoso.
 - Busch recomienda instalar un dispositivo de protección residual de tipo B y adecuado para la instalación eléctrica.
- Instale un interruptor de desconexión con llave o un interruptor de parada de emergencia en la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada en caso de producirse una situación de emergencia.
- Instale un interruptor de desconexión con llave en la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada durante las tareas de mantenimiento.
- Instale una protección frente a las sobrecargas en el motor siguiendo la norma EN 60204-1.
 - Busch recomienda instalar un disyuntor de curva D.
- Conecte el conductor de puesta a tierra.
- Realice la conexión eléctrica del motor.

! ATENCIÓN

Conexión incorrecta.

Existe riesgo de daños en el motor.

- Los siguientes esquemas de conexiones son solo ejemplos. Dentro de la caja de bornes del propio motor encontrará las instrucciones correctas y específicas para su conexión.

6.3 Máquina entregada con variador de frecuencia (opcional)



PELIGRO

Cables con electricidad. Realización de cualquier trabajo en el variador de frecuencia y en el motor.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PELIGRO

Trabajo de mantenimiento sin desconectar el variador de frecuencia.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Desconecte y aisle el variador de frecuencia antes de intentar cualquier trabajo en él. Los terminales y el variador de frecuencia seguirán teniendo tensiones altas durante un periodo de hasta 10 minutos después de desconectar el suministro eléctrico.
- Utilizando un multímetro adecuado, asegúrese siempre de que no haya tensión en ningún terminal de alimentación del variador antes de iniciar cualquier trabajo.
- Asegúrese de que la fuente de alimentación del variador cumpla con los requisitos indicados en su placa de características.
- Si la máquina está equipada con un conector de alimentación eléctrica, instale un dispositivo de protección de corriente residual para proteger a las personas en caso de aislamiento defectuoso.
 - Busch recomienda instalar un dispositivo de protección residual de tipo B y adecuado para la instalación eléctrica.
- Si el variador de frecuencia no está equipado con un interruptor de desconexión con llave, añádalo a la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada durante las tareas de mantenimiento.
- Instale una protección frente a las sobrecargas siguiendo la norma EN 60204-1.
 - Busch recomienda instalar un disyuntor de curva C.
- Conecte el conductor de puesta a tierra.
- Realice la conexión eléctrica del variador de frecuencia (VSD).



ATENCIÓN

La velocidad del motor admitida supera la recomendación.

Riesgo de daños en la máquina.

- Consulte la velocidad del motor admitida en *Datos técnicos* [→ 41].



ATENCIÓN

Conexión incorrecta.

Riesgo de daños en el variador de frecuencia.

- Los siguientes esquemas de conexiones son solo ejemplos. Consulte las instrucciones de conexión y los diagramas del variador de frecuencia.

6.4

Esquema eléctrico de motor trifásico



ATENCIÓN

Rotación en sentido incorrecto.

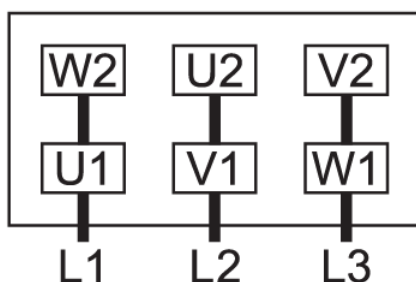
Existe riesgo de daños en la máquina.

- La máquina puede dañarse rápidamente si se usa con un sentido de rotación incorrecto. Antes de poner en marcha la máquina, asegúrese de que el sentido de rotación sea correcto.
- Compruebe el sentido de rotación correcto mediante la flecha (pegada o de fundición).
- Ponga en marcha el motor brevemente.
- Observe la rueda del ventilador del motor y determine el sentido de rotación antes de que la rueda se detenga.

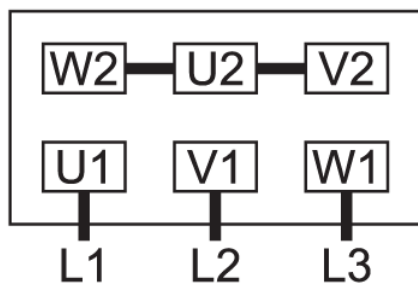
Si es necesario modificar la rotación del motor:

- Intercambie dos cables de fase del motor cualesquiera.

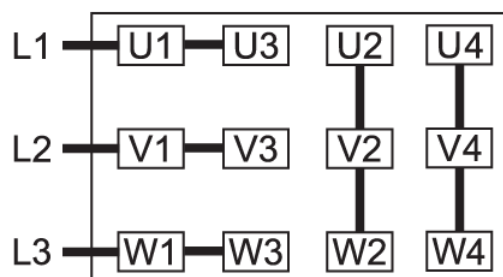
Conexión en triángulo (baja tensión):



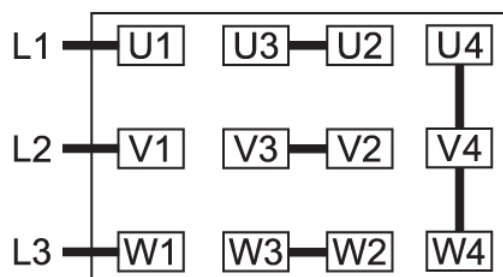
Conexión en estrella (alta tensión):



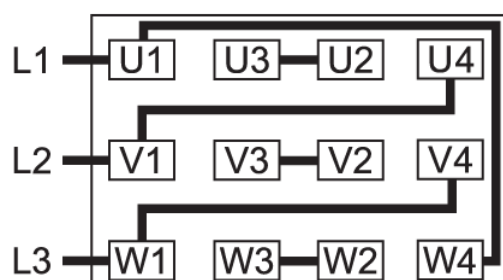
Conexión en doble estrella, motor multivoltaje con 12 pines (baja tensión):



Conexión en estrella, motor multivoltaje con 12 pines (alta tensión):



Conexión en triángulo, motor multivoltaje con 12 pines (media tensión):



6.5 Conexión eléctrica de los dispositivos de monitorización



ADVERTENCIA

La conexión eléctrica de los dispositivos de monitorización instalados de serie en la máquina (no opcional) es obligatoria para garantizar la seguridad de la máquina y de los usuarios.



NOTA

Para prevenir potenciales alarmas molestas, Busch recomienda configurar el sistema de control con un retardo de tiempo de al menos 20 segundos.

6.5.1 Esquema eléctrico del termostato «Gas»



NOTA

Ya conectado al variador de frecuencia ECOTORQUE.

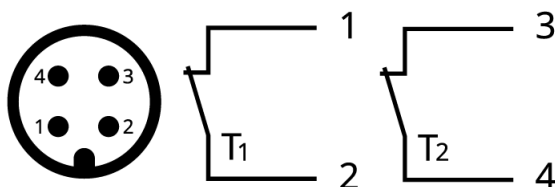
- No se requiere cableado en máquinas ECOTORQUE.

Número de artículo: 0651 566 632

Conector: M12x1, 4 pines

Datos de electricidad: $U = \leq 250 \text{ V CA/CC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Punto de conmutación: T_1 pin 1 + 2 = 110 °C



1 = Marrón; 2 = Blanco; 3 = Azul; 4 = Negro

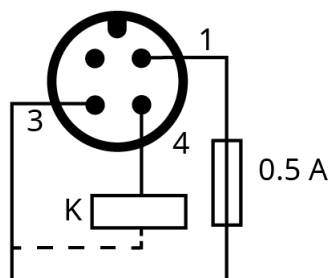
6.5.2 Esquema de conexiones del sensor del nivel (opcional)

Número de artículo: 0652 567 576

Conector: M12x1, 4 pines

Datos eléctricos: $U = 10 \dots 30 \text{ V CC}$; I consumo: $<15 \text{ mA}$; I salida máx.: 150 mA

Punto de conmutación: Pin 1 = nivel bajo



1 = Marrón: suministro +24 V CC; 3 = Azul: suministro 0 V CC; 4 = Negro: nivel de señal bajo

NOTA: Para este dispositivo, el retardo de tiempo recomendado para evitar alarmas molestas puede ser de hasta 240 segundos.

6.5.3 Esquema de conexiones del sensor de temperatura «aceite» (opcional)

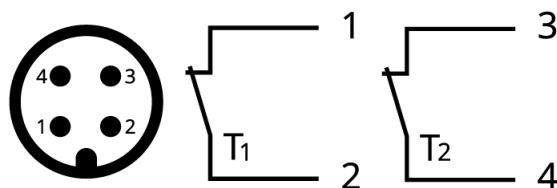
Número de artículo: 0651 566 632

Conector: M12x1, 4 pines

Datos de electricidad: $U = \leq 250 \text{ V CA/CC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Punto de conmutación: T_1 pin 1 + 2 = 110 °C* / T_2 pin 3 + 4 = 130 °C*

* El valor del punto de conmutación depende del tipo de aceite; consulte el apartado Aceite.



1 = Marrón; 2 = Blanco; 3 = Azul; 4 = Negro

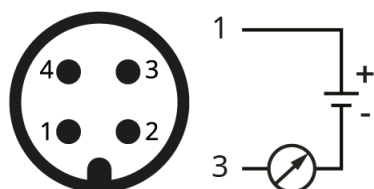
6.5.4 Esquema de conexiones del termómetro de resistencia (opcional)

Número de artículo: 0651 566 842

Conector: M12x1, 4 pines

Datos eléctricos: $U = \text{de } 10 \text{ a } 35 \text{ V CC}$; $4 \dots 20 \text{ mA} \blacktriangleright 0 \dots 150 \text{ °C}$

Señales de advertencia / desconexión: consulte el capítulo Aceite



1 = Marrón ; 3 = Azul

6.5.5 Esquema eléctrico del transmisor de presión de escape (opcional)

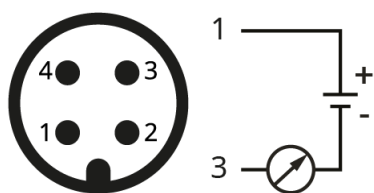
Número de artículo: 0653 567 425

Conector: M12x1, 4 pines

Datos eléctricos: $U = 10 \dots 35 \text{ V CC}$; $4 \dots 20 \text{ mA} \blacktriangleright 0 \dots 1,6 \text{ bar (abs.)}$

Señal de advertencia: $P_{\text{advertencia}} = 0,4 \text{ bar}$ (sobrepresión)

Señal de desconexión: $P_{\text{desconexión}} = 0,6 \text{ bar}$ (sobrepresión)



1 = Marrón ; 3 = Azul

6.5.6 Esquema eléctrico del transmisor de presión de entrada (opcional)



NOTA

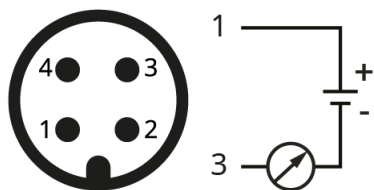
Ya conectado al variador de frecuencia ECOTORQUE.

- No se requiere cableado en máquinas ECOTORQUE.

Número de artículo: 0653 233 987

Conector: M12x1, 4 pines

Datos eléctricos: $U = 7 \dots 33 \text{ V CC}$; $4 \dots 20 \text{ mA}$ ► $0 \dots 1 \text{ bar (abs.)}$



1 = Marrón ; 3 = Azul

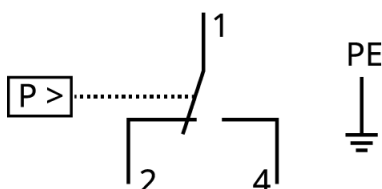
6.5.7 Esquema de conexiones del presostato del intercambiador de calor agua-aceite (opcional)

Número de artículo: 0653 000 002

Datos sobre electricidad: $U = 230 \text{ V CA}$; $I = 1 \text{ A}$; $U = \text{de } 24 \text{ a } 100 \text{ V CC}$; $I = \text{de } 0,5 \text{ a } 2 \text{ A}$

Contacto: Normalmente abierto

Punto de conmutación: $P_{\text{trip}} = 2 \text{ bar}$ (relativa) ► presión mínima admitida



7 Puesta en servicio



PRECAUCIÓN

Durante el funcionamiento de la máquina, sus superficies pueden alcanzar temperaturas de más de 70 °C.

Existe riesgo de quemaduras.

- Evite tocar la máquina durante e inmediatamente después de su funcionamiento.



PRECAUCIÓN



Ruido de la máquina en funcionamiento.

Existe riesgo de lesiones auditivas.

Si hay personas cerca de una máquina que no está aislada del ruido durante largos periodos de tiempo:

- Asegúrese de usar protección auditiva.



ATENCIÓN

La máquina se envía normalmente sin aceite.

Si se utiliza la máquina sin aceite, se dañará rápidamente.

- Antes de la puesta en marcha, debe rellenarse la máquina con aceite, consulte *Llenado de aceite* [→ 15].

- Asegúrese de que se cumplan los *Condiciones de instalación* [→ 11].

Versión con intercambiador de calor agua-aceite.

- Abra el suministro de agua.
- Asegúrese de que el agua de refrigeración cumpla los requisitos, consulte *Conexión del agua de refrigeración (opcional)* [→ 14].
- Si la entrada de agua de refrigeración está equipada con un bypass (WBV), ábralo durante 90 segundos aproximadamente antes de la primera puesta en marcha de la máquina.
- Arranque la máquina.
- Asegúrese de que el número máximo permitido de puestas en marcha no supere las 12 puestas en marcha por hora. Dichas puestas en marcha deberían distribuirse a lo largo de una hora.
- Asegúrese de que las condiciones de funcionamiento se correspondan con los *Datos técnicos* [→ 41].
- Una vez que la máquina haya estado funcionando unos minutos, compruebe el nivel del aceite y rellénelo si es necesario.

En cuanto la máquina se utilice en condiciones normales:

- Mida la corriente del motor y anótela como referencia para las futuras tareas de mantenimiento y los futuros trabajos de resolución de problemas.

7.1 Transporte de vapores condensables



PRECAUCIÓN

Durante el funcionamiento, la superficie de la conexión de aspiración y la zona de escape pueden alcanzar temperaturas superiores a 70 °C.

Existe riesgo de quemaduras.

- Evite el contacto con estas superficies durante e inmediatamente después de su funcionamiento.



PRECAUCIÓN

Ventilación de la máquina.

Los gases y/o líquidos descargados pueden alcanzar temperaturas superiores a 70 °C.

Existe riesgo de quemaduras.

- Evite el contacto directo con el caudal de gases y/o líquidos.

Se tolera la presencia de vapor de agua en el flujo de gas dentro de ciertos límites. El transporte de otros vapores deberá acordarse con el fabricante.

En caso de que vayan a bombearse vapores condensables:

INICIO

- Cierre la válvula de aislamiento* y abra la válvula gas-ballast** (GB)
- Caliente la máquina durante 30 minutos
- Abra la válvula de aislamiento* y lleve a cabo el proceso
- Cierre la válvula de aislamiento*
- Espere 30 minutos
- Cierre la válvula de lastre de gas** (GB)

FIN

* No incluido en el volumen de suministro.

** Cuando la máquina está equipada con una válvula gas-ballast

8 Mantenimiento



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



ADVERTENCIA



Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

Existe riesgo de envenenamiento.

Existe riesgo de infección.

Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

- Debe llevar el equipo de protección individual adecuado.



PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes de hacer cualquier cosa que requiera tocar la máquina, deje que se enfríe primero.



PRECAUCIÓN

Líquidos calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes del drenaje de líquidos, deje que la máquina se enfríe.



PRECAUCIÓN

No realización del mantenimiento adecuado de la máquina.

Existe riesgo de lesiones.

Existe el riesgo de fallos prematuros y pérdida de eficiencia.

- Los trabajos de mantenimiento solo deben ser realizados por personal cualificado.
- Respete los intervalos de mantenimiento o encargue el mantenimiento a su representante de Bosch.



ATENCIÓN

Utilización de productos de limpieza inadecuados.

Existe riesgo de desprender pegatinas de seguridad y pintura protectora.

- No utilice disolventes incompatibles para limpiar la máquina.

- Detenga la máquina bloquéela para evitar una puesta en marcha accidental.
- Descargue los conductos conectados para que vuelvan a la presión atmosférica.

Versión con intercambiador de calor agua-aceite.

- Cierre el suministro de agua.

En caso necesario:

- Desconecte todas las conexiones.

Si la máquina está equipada con un variador de frecuencia:



PELIGRO

Cables con electricidad. Realización de cualquier trabajo en el variador de frecuencia y en el motor.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PELIGRO

Trabajo de mantenimiento sin desconectar el variador de frecuencia.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Desconecte y aíse el variador de frecuencia antes de intentar cualquier trabajo en él.
Los terminales y el variador de frecuencia seguirán teniendo tensiones altas durante un periodo de hasta 10 minutos después de desconectar el suministro eléctrico.
- Utilizando un multímetro adecuado, asegúrese siempre de que no haya tensión en ningún terminal de alimentación del variador antes de iniciar cualquier trabajo.

8.1 Plan de mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento dependen en gran medida de las condiciones de funcionamiento concretas. Los intervalos indicados abajo deben entenderse como valores de partida, que deberían acortarse o alargarse individualmente según proceda.

Con aplicaciones duras o en condiciones de trabajo especialmente exigentes, como cuando existen grandes concentraciones de polvo en el entorno o en el gas de proceso, cuando se produce otro tipo de contaminación o cuando penetra el material del proceso, puede ser necesario acortar significativamente los intervalos de mantenimiento.

Trabajos de mantenimiento	Intervalo para aplicación normal	Intervalo para aplicaciones exigentes
• Compruebe el nivel del aceite, véase <i>Inspección del nivel de aceite</i> [→ 30].	Diariamente	Diariamente
• Compruebe que no haya fugas de aceite en la máquina. En caso de fuga, solicite la reparación de la máquina (póngase en contacto con Busch). Si hay instalado un filtro de aspiración: • Compruebe el cartucho del filtro de aspiración y límpielo o sustitúyalo si fuera preciso.	Mensualmente	Mensualmente

Trabajos de mantenimiento	Intervalo para aplicación normal	Intervalo para aplicaciones exigentes
Cambie el aceite*, el filtro del aceite* (OF) y los filtros de escape (EF).	Máx. después de 4000 horas o 1 año	Cada 2000 horas como máximo, al menos cada 6 meses
- Limpie el polvo y la suciedad de la máquina. Cuando la máquina está equipada con una válvula gas-ballast (GB): - Limpie la válvula gas-ballast. Si el máquina cuenta con un intercambiador de calor aire-aceite (AHE): - Compruebe y limpie el intercambiador de calor aire-aceite. Si la máquina cuenta con un sistema de refrigeración por agua: - Compruebe y limpie el sistema de refrigeración del agua.	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Compruebe las conexiones eléctricas y los dispositivos de monitorización.	Cada año	Cada año
Póngase en contacto con Busch para una inspección. En caso necesario, realice una revisión.	Cada 5 años	Cada 5 años

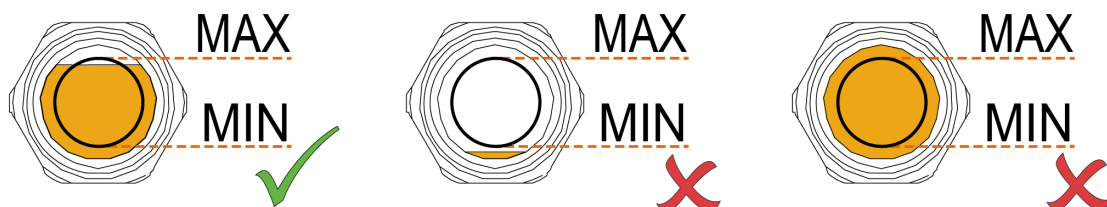
Rodamientos de los motores

Reengrase los rodamientos del motor (si el motor requiere reengrase periódico)	Consulte el intervalo y el tipo de grasa en la placa de características del motor.
--	--

* Intervalo de servicio para aceite sintético, acorte el intervalo en caso de utilizar aceite mineral, póngase en contacto con un Taller Autorizado de Busch

8.2 Inspección del nivel de aceite

- Detenga la máquina.
- Espere 1 minuto.
- Compruebe el nivel del aceite.



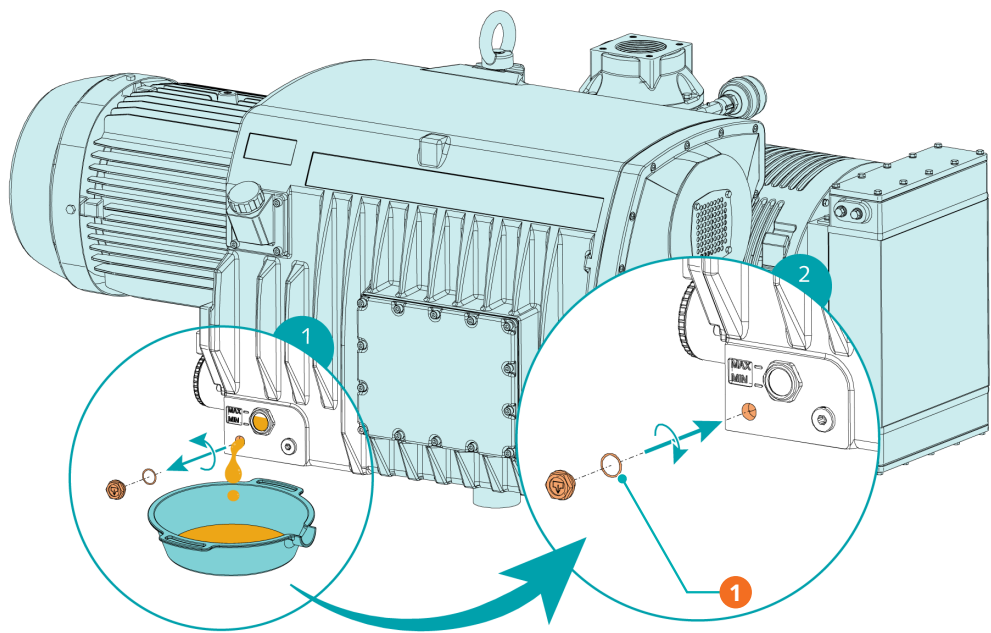
- Rellénelo si es necesario, consulte *Llenado de aceite* [→ 15].

8.3 Cambio del aceite y del filtro del aceite

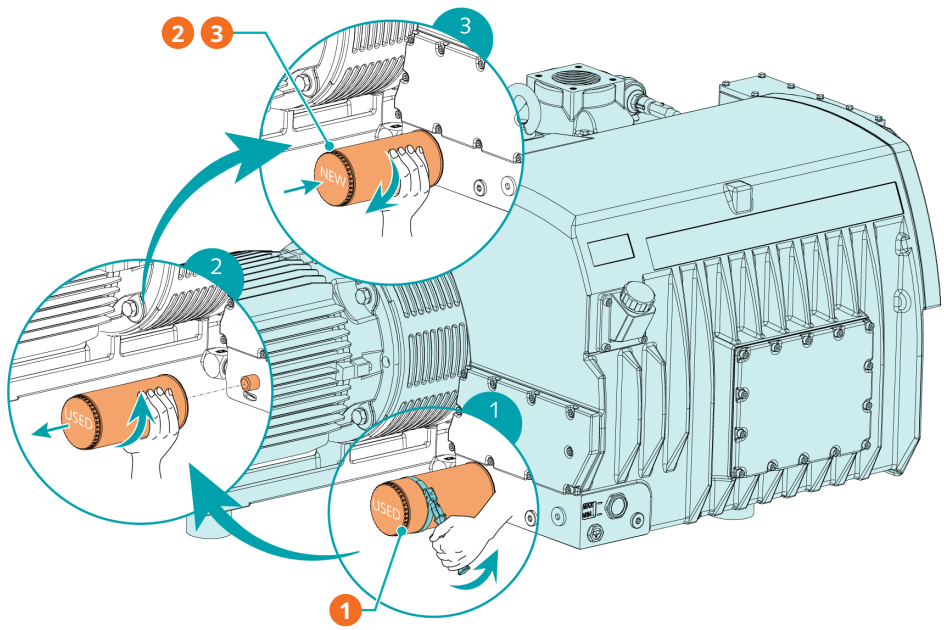
!

ATENCIÓN

- Utilización de un aceite inadecuado.
Existe el riesgo de fallos prematuros.
Pérdida de eficiencia.
- Utilice exclusivamente un tipo de aceite previamente aprobado y recomendado por el fabricante.

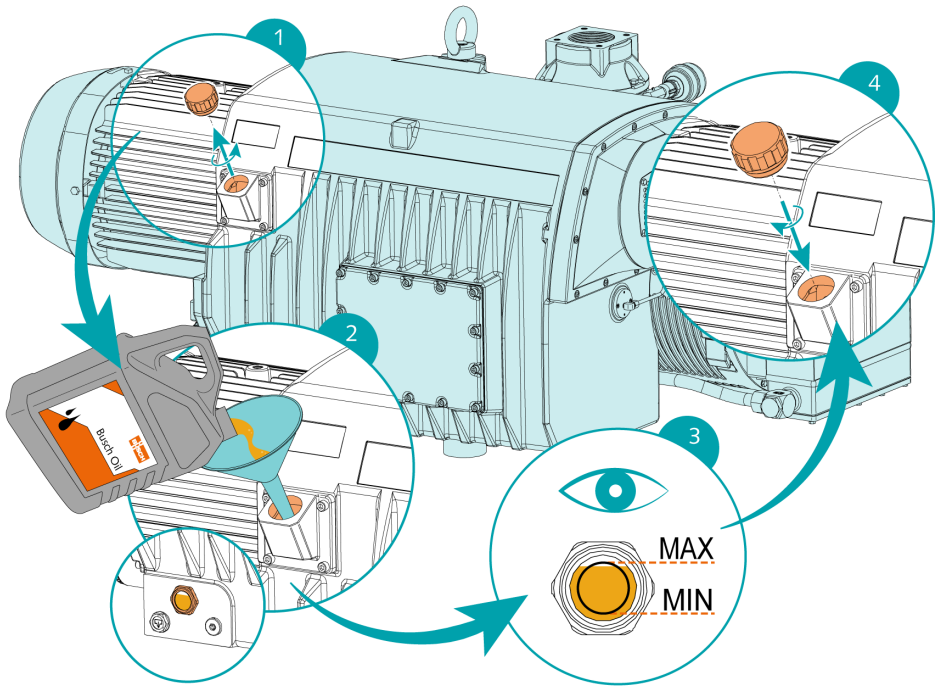


Descripción			
1	1 x juntas tóricas, consulte el «Kit de servicio» (capítulo Piezas de repuesto)		

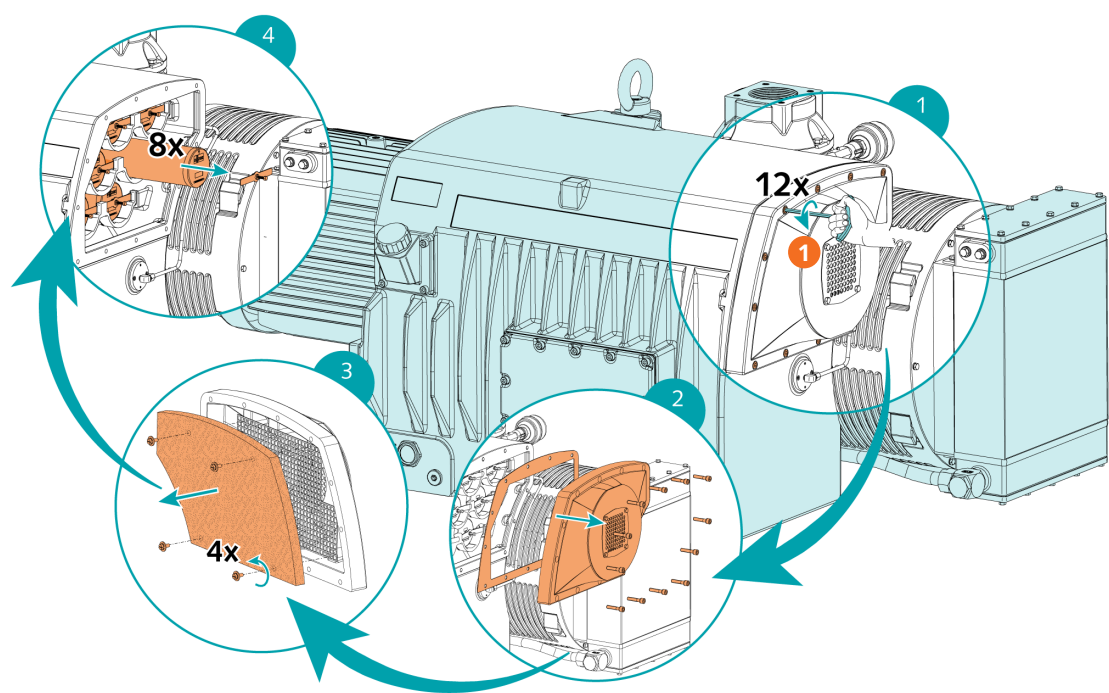


Descripción			
1	Retire el filtro de aceite usado con una llave para el filtro de aceite	2	1x filtro de aceite (OF), consulte el «Kit de servicio» (capítulo Piezas de repuesto - Pieza de repuesto original de Busch)
3	Contacto seguido de un par de apriete de 10 Nm o 3/4 de vuelta		

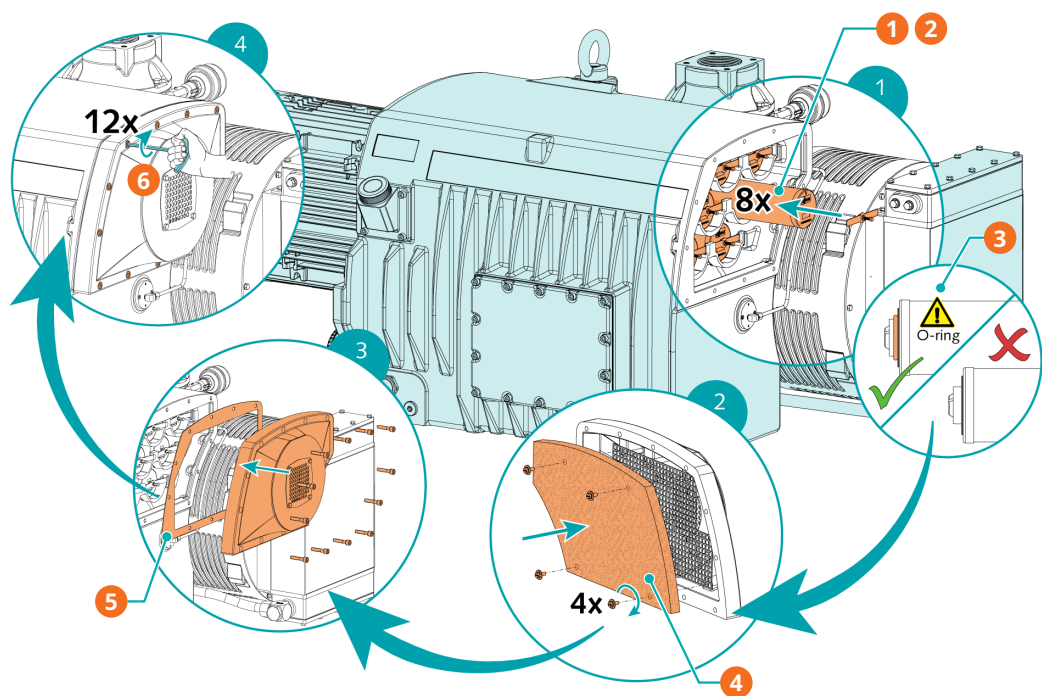
- Para obtener información sobre el tipo de aceite y las cantidades de llenado, consulte los capítulos Datos técnicos [→ 41] y Aceite [→ 43].



8.4 Cambio del filtro de escape



Descripción		
1	Llave hexagonal de 6 mm	



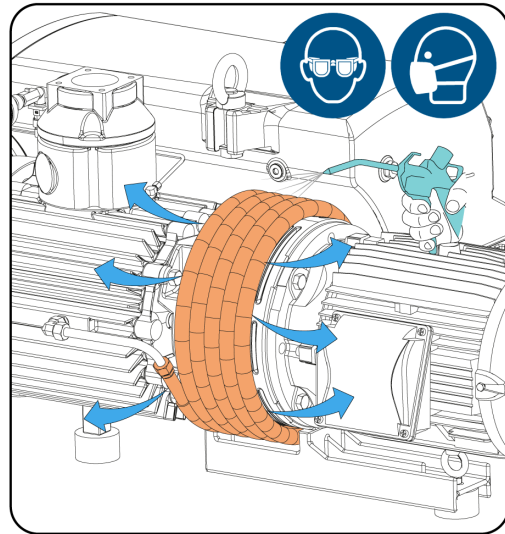
Descripción			
1	8x separador de aceite (EF), consulte el «Kit de servicio» (capítulo Piezas de repuesto - Pieza de repuesto original de Busch)	2	Instale el filtro en la posición correcta, con el logotipo de Busch hacia arriba

Descripción			
3	Asegúrese de que la junta tórica esté en su lugar antes de volver a instalar cada separador de aceite	4	1 material filtrante (FM), consulte «Kit de servicio» (capítulo Piezas de repuesto)
5	1 junta plana, consulte el «Kit de servicio» (capítulo Piezas de repuesto)	6	Llave hexagonal de 6 mm / Par de apriete: 21 Nm

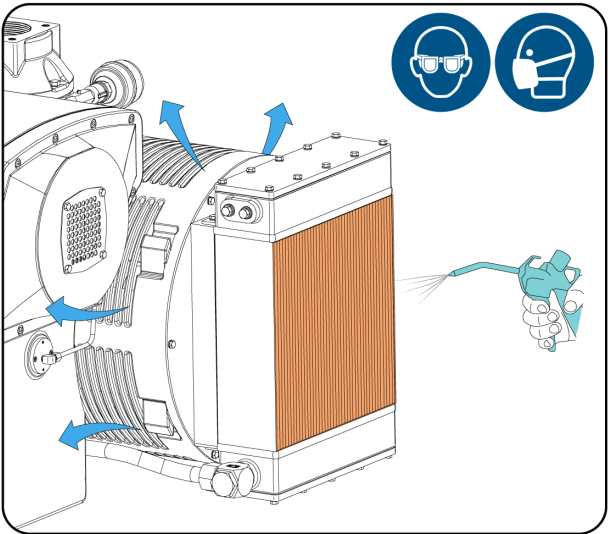
8.5 Limpieza del intercambiador de calor de aire

- Utilice aire comprimido y lleve gafas protectoras y máscara.

RA/RC 0400 C (60 HZ) - RA/RC 0502 C



RA/RC 0630 C



9 Revisión general



ADVERTENCIA



Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

Existe riesgo de envenenamiento.

Existe riesgo de infección.

Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

- Debe llevar el equipo de protección individual adecuado.



ATENCIÓN

Montaje incorrecto.

Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Cualquier desmontaje de la máquina más allá de lo descrito en este manual debe ser realizado por técnicos autorizados por Busch.

En caso de que la máquina haya transportado gas contaminado con sustancias extrañas que sean peligrosas para la salud:

- Descontamine la máquina en la medida de lo posible e indique la situación de contaminación en una "Declaración de Contaminación".

El fabricante solo aceptará la máquina junto con una «declaración de contaminación» debidamente rellena y firmada con carácter jurídicamente válido, que se puede descargar en el siguiente enlace: buschvacuum.com/declaration-of-contamination.

10 Puesta fuera de servicio



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes de hacer cualquier cosa que requiera tocar la máquina, deje que se enfríe primero.



PRECAUCIÓN

Líquidos calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes del drenaje de líquidos, deje que la máquina se enfríe.
- Detenga la máquina bloquéela para evitar una puesta en marcha accidental.
- Desconecte el suministro eléctrico.
- Descargue los conductos conectados para que vuelvan a la presión atmosférica.

Versión con intercambiador de calor agua-aceite.

- Cierre el suministro de agua.
- Desconecte el suministro de agua.
- Abra el bypass de agua (WBV).
- Aplique aire comprimido por la entrada del agua de refrigeración.
- Desconecte todas las conexiones.

Si la máquina se va a almacenar:

- Consulte *Almacenamiento* [→ 10].

10.1 Desmontaje y eliminación de residuos

- Drene y recoja el aceite.
- Asegúrese de que no caiga nada de aceite al suelo.
- Quite los filtros de escape.
- Quite el filtro del aceite.
- Separe los residuos especiales de la máquina.
- Elimine estos residuos especiales de conformidad con la normativa aplicable.
- Deseche la máquina según las normas aplicables a la chatarra.

11 Recambios



ATENCIÓN

Uso de piezas de repuesto originales que no sean de Busch

Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Utilice únicamente piezas de repuesto originales de Busch para garantizar el correcto funcionamiento de la máquina y validar la garantía.

Pieza de repuesto	Descripción	Número de artículo
Kit de servicio	Incluye todas las piezas para realizar los trabajos de mantenimiento	0992 568 271

Si se necesitan otras piezas:

- Póngase en contacto con su representante de Busch.

12 Solución de problemas



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PELIGRO

Cables con electricidad. Realización de cualquier trabajo en el variador de frecuencia y en el motor.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes de hacer cualquier cosa que requiera tocar la máquina, deje que se enfríe primero.



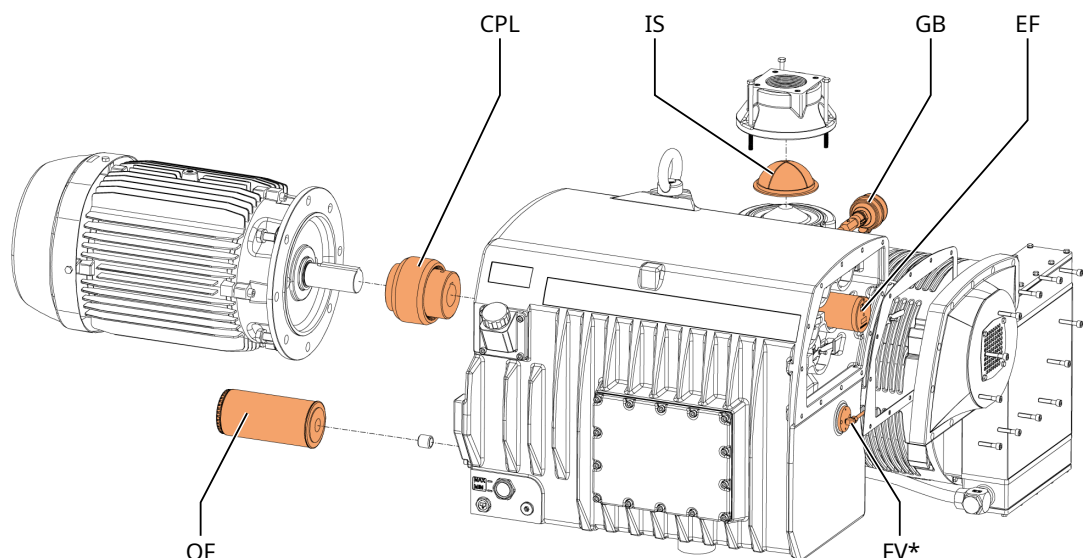
PRECAUCIÓN

Líquidos calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes del drenaje de líquidos, deje que la máquina se enfríe.

La ilustración muestra piezas que pueden verse afectadas durante la solución de problemas:



* Solo disponible en la versión RA de la máquina (el aspecto de la máquina puede diferir de la ilustración).

Problema	Posible causa	Solución
La máquina no se pone en marcha.	El motor no recibe la tensión correcta.	• Compruebe la fuente de alimentación.
	El motor es defectuoso.	• Sustituya el motor (póngase en contacto con Busch).
	El acoplamiento (CPL) está dañado.	• Cambie el acoplamiento (CPL) (póngase en contacto con Busch).
La máquina no alcanza la presión habitual en la conexión de entrada.	El nivel de aceite es demasiado bajo.	• Rellene con aceite, consulte <i>Llenado de aceite</i> [→ 15].
	El filtro malla de entrada (IS) está parcialmente obstruido.	• Limpie el filtro malla de entrada (IS).
	El cartucho del filtro de aspiración (opcional) está parcialmente obstruido.	• Sustituya el cartucho del filtro de aspiración.
	Algunas piezas internas están desgastadas o dañadas.	• Repare la máquina (póngase en contacto con Busch).
La máquina hace mucho ruido cuando está funcionando.	Acoplamiento (CPL) desgastado.	• Cambie el acoplamiento (CPL).
	Paletas atascadas.	• Repare la máquina (contactar con Busch).
	Rodamientos defectuosos.	• Repare la máquina (contactar con Busch).
La máquina se calienta en exceso al funcionar.	Refrigeración insuficiente.	• Limpie el polvo y la suciedad de la máquina. • Compruebe el ventilador de refrigeración.
	La temperatura ambiente es demasiado alta.	• Respete la temperatura ambiente permitida.
	El nivel de aceite es demasiado bajo.	• Rellene con aceite hasta el nivel recomendado.
	Los separadores de aceite (EF) están parcialmente obstruidos.	• Cambie los separadores de aceite (EF).
La máquina expulsa humo o gotas de aceite por la salida de gases.	Los filtros de escape (EF) están parcialmente obstruidos.	• Cambie los filtros de escape (EF).
	Un filtro de escape (EF) con junta tórica no está colocado correctamente.	• Asegúrese de que los filtros de escape (EF) y las juntas tóricas estén colocados correctamente.
	La válvula de flotación (FV) no funciona correctamente.	• Compruebe la válvula de flotación y la línea de retorno del aceite, repárelas si es necesario (contactar con Busch).

Problema	Posible causa	Solución
Consumo anómalo de aceite.	Fugas de aceite.	• Sustituya las juntas (póngase en contacto con Busch).
	La válvula de flotación (FV) no funciona correctamente.	• Compruebe la válvula de flotación y la línea de retorno del aceite, repárelas si es necesario (póngase en contacto con Busch).
	La máquina funciona a presión atmosférica durante un periodo prolongado.	• Asegúrese de que la máquina funcione en vacío.
El aceite presenta un color negro.	No se cambia el aceite con la frecuencia necesaria.	• Purgue la máquina (contactar con Busch).
	El filtro de entrada (opcional) no funciona correctamente.	• Sustituya el filtro de entrada.
	La máquina se calienta en exceso al funcionar.	• Consulte el problema “La máquina se calienta demasiado cuando está en marcha”.
El aceite está emulsionado.	La máquina ha aspirado líquidos o grandes cantidades de vapor.	• Purgue la máquina (póngase en contacto con Busch). • Limpie el filtro de la válvula gas-ballast (GB). • Cambie el modo de funcionamiento (consulte el capítulo <i>Transporte de vapores condensables</i> [→ 27]).

Para la resolución de problemas que no aparecen en la tabla de resolución de problemas, póngase en contacto con su representante de Busch.

13 Datos técnicos

		RA/RC 0400 C	RA/RC 0502 C	RA/RC 0630 C
Caudal nominal (50/60 Hz)	m³/h	410 / 480	510 / 590	630 / 760
	ACFM (60 Hz)	305	375	455
Vacío límite con válvula gas-ballast cerrada	hPa (mbar) abs.	Versión RA: 0,1 ... 0,5 Versión RC: 20,0		
Consulte la placa de características (NP)	Torr	Versión RA: 0,075 ... 0,375 Versión RC: 15,0		
Vacío límite con válvula gas-ballast abierta	hPa (mbar) abs.	Versión RA: 0,5 ... 1,0 Versión RC: 20,0		
Consulte la placa de características (NP)	Torr	Versión RA: 0,375 ... 0,750 Versión RC: 15,0		
Velocidad nominal del motor (50/60 Hz)	min ⁻¹	1000 / 1200		
	rpm (60 Hz)	1150		
Velocidad del motor permitida	min ⁻¹	800 ... 1200		
	rpm			
Potencia nominal del motor (50/60 Hz)	kW	11 / 15	11 / 15	15 / 18,5
	hp (60 Hz)	15	20	25
Consumo a 100 mbar / 75 Torr (50/60 Hz)	kW	8,2 / 10,0	9,9 / 12,0	11,6 / 14,4
	hp (60 Hz)	13,4	16	20
Consumo a vacío límite (50/60 Hz)	kW	4,7 / 5,6	5,8 / 6,4	6,5 / 8,0
	hp (60 Hz)	7,5	8,5	10,7
Nivel de presión acústica (ISO 2151) KpA = 3 dB (50/60 Hz)	dB(A)	77 / 79		
Tolerancia al vapor de agua máx. con válvula gas-ballast (50/60 Hz)	hPa (mbar) abs.	40,0 / 40,0		
	Torr (60 Hz)	30,0		
Capacidad de vapor de agua con válvula gas-ballast (50/60 Hz)	kg/h	9,0 / 11,0	11,0 / 13,0	18,0 / 22,0
	lbs/h	19,5 / 24,0	24,0 / 28,5	39,5 / 48,5
Presión máxima permitida en el separador de vapor de aceite	hPa (mbar)	1600		
	Torr	1200		
Temperatura máxima de aspiración de gas permitida según la presión de entrada	°C	≤50 hPa (mbar) abs. : 150		
	°F	≤ 37,5 Torr : 302		
	°C	>50 hPa (mbar) abs. : 80		
	°F	> 37,5 Torr : 176		
Temperatura ambiente	°C	5 ... 40		
	°F	41 ... 104		
Presión ambiental		Presión atmosférica		
Capacidad de aceite	l	12	12	15
	cant.	14,0	16,0	16,0
Peso aproximado (configuración estándar)	kg	435	530	550
	lbs.	1084	1285	1527

RA 0840 A ECOTORQUE		
Caudal nominal (35 - 70 Hz)	m ³ /h	390 – 840
	ACFM	230 – 494
Vacío límite con válvula gas-ballast cerrada	hPa (mbar) abs.	0,1
	Torr	0,075
Vacío límite con válvula gas-ballast abierta	hPa (mbar) abs.	0,5
	Torr	0,375
Velocidad nominal del motor (35 - 70 Hz)	min ⁻¹	700 – 1400
	rpm	
Velocidad del motor permitida	min ⁻¹	700 ... 1400
	rpm	
Potencia nominal del motor (35 - 70 Hz)	kW	18,5
	hp	25,0
Consumo a 100 mbar / 75 Torr (35 - 70 Hz)	kW	8,4 - 17,6
	hp	11,3 - 23,6
Consumo a vacío límite (35 - 70 Hz)	kW	4,4 – 9,3
	hp	5,9 – 12,4
Nivel de presión acústica (ISO 2151) KpA = 3 dB	dB(A)	80
Tolerancia al vapor de agua máx. con válvula gas-ballast (35 - 70 Hz)	hPa (mbar) abs.	40,0 / 40,0
	Torr	30,0
Capacidad de vapor de agua con válvula gas-ballast (35 - 70 Hz)	kg/h	5,0 / 25,0
	lbs/h	11,0 / 55,0
Presión máxima permitida en el separador de vapor de aceite	hPa (mbar)	1600
	Torr	1200
Temperatura máxima de aspiración de gas permitida según la presión de entrada	°C	≤50 hPa (mbar) abs. : 150
	°F	≤ 37,5 Torr : 302
	°C	>50 hPa (mbar) abs. : 80
	°F	> 37,5 Torr : 176
Temperatura ambiente	°C	5 ... 40
	°F	41 ... 104
Presión ambiental		Presión atmosférica
Capacidad de aceite	l	15
	cant.	16
Peso aproximado (configuración estándar)	kg	580
	lbs.	1279

14 Aceite

Nombre	ISO-VG	Tipo de aceite	Envasado de 1 l	Envasado de 5 l	Envasado de 10 l	Envasado de 20 l
VM 100	100	Mineral	0831 000 060	0831 000 059	-	0831 166 905
VSΒ 100	100	Sintético	0831 168 351	0831 168 352	-	0831 168 353
VSC 100	100	Sintético	0831 168 356	0831 168 357	-	0831 168 359

Monitorización de aceite	Señal de advertencia Temperatura del aceite [°C]	Punto de conmutación / Señal de desconexión Temperatura del aceite [°C]
VM 100	90	110
VSΒ 100	110	130
VSC 100	110	130

En caso de temperatura ambiente desfavorable se pueden utilizar aceites con otras viscosidades.

- Si desea obtener más información, póngase en contacto con su representante de Busch.

Para averiguar qué aceite debe llenarse en la máquina, consulte la placa de características (NP).

Adecuación del aceite

- **Aceite VM 100:** Aceite apto para temperaturas de trabajo <90°C.
- **Aceite VSΒ 100:** Apto para usos alimentarios (H1); para ciclo de uso intensivo.
 - Cumple con las normas kosher y halal.
- **Aceite VSC 100:** adecuado para aplicaciones exigentes.
- **Aceite VSC 100:** Adecuado para aplicaciones estándar.

15 Declaración de conformidad UE

Esta declaración de conformidad y el marcado CE incorporado a la placa identificativa son válidos para máquina dentro del alcance de suministro de Busch. El fabricante emite esta declaración de conformidad bajo su exclusiva responsabilidad.

Cuando esta máquina forme parte integrante de otra máquina, el fabricante de esta última (que también puede ser la empresa que utilice la máquina) debe seguir los procedimientos de evaluación de la conformidad de su máquina o planta, emitir una declaración de conformidad de la misma e incorporar el marcado CE.

El fabricante está indicado en el número de serie:

El número de serie comienza por **CHM1...**

Ateliers Busch S.A.
Zone industrielle
2906 Chevenez
(Suiza)

El número de serie comienza por **USM1...**

Busch Manufacturing LLC
516 Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
EE.UU.

declara que máquina: bomba de vacío R5 RA 0400 C; R5 RC 0400 C; R5 RA 0502 C; R5 RC 0502 C; R5 RA 0630 C; R5 RC 0630 C; R5 RA 0840 A ECOTORQUE cumple(n) todas las disposiciones pertinentes de las directivas de la UE:

- «Directiva sobre máquinas» 2006/42/CE, si el número de serie es inferior o igual a XXX126999999
- «Reglamento sobre máquinas» (UE) 2023/1230, si el número de serie es superior o igual a XXX127000000
- Compatibilidad electromagnética (CEM) 2014/30/UE
- 2011/65/UE (RoHS) sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (incl. todas las modificaciones aplicables relacionadas)

y cumple(n) con las siguientes normas armonizadas que se han utilizado para cumplir dichas disposiciones:

Norma	Título de la norma
EN ISO 12100 : 2010	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Bombas de vacío - Requisitos de seguridad - Parte 2
EN 60204-1 : 2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN ISO 13857 : 2019	Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores
EN ISO 2151 : 2008	Acústica. Código de ensayo de ruido para compresores y bombas de vacío. Método de ingeniería (clase de precisión 2)
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Inmunidad para entornos industriales
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Norma de emisiones para entornos industriales

Persona jurídica autorizada para elaborar el expediente técnico y representante autorizado en la UE (si el fabricante no está ubicado en la UE):

Busch Dienste GmbH, Schauinslandstr. 1, DE-79689 Maulburg

Chevenez, 2025.01.05



Christian Hoffmann
Director General
Ateliers Busch S.A.

Virginia Beach, 2025.01.05



Dalip Kapoor
Asesor Jurídico Principal, Director Jurídico y de Cumplimiento
Busch Manufacturing LLC

16 Declaración de conformidad del Reino Unido

Esta declaración de conformidad y el marcado UKCA incorporado a la placa de características son válidos para la máquina dentro del alcance de suministro de Busch. El fabricante emite esta declaración de conformidad bajo su exclusiva responsabilidad.

Cuando esta máquina forme parte integrante de otra máquina, el fabricante de esta última (que también puede ser la empresa que utilice la máquina) debe seguir los procedimientos de evaluación de la conformidad de su máquina o planta, emitir una declaración de conformidad de la misma e incorporar el marcado UKCA.

El fabricante está indicado en el número de serie:

El número de serie comienza por **CHM1...**

Ateliers Busch S.A.
Zone industrielle
2906 Chevenez
(Suiza)

El número de serie comienza por **USM1...**

Busch Manufacturing LLC
516 Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
EE.UU.

declara que máquina: bomba de vacío R5 RA 0400 C; R5 RC 0400 C; R5 RA 0502 C; R5 RC 0502 C; R5 RA 0630 C; R5 RC 0630 C; R5 RA 0840 A ECOTORQUE

cumple todas las disposiciones pertinentes de la legislación del Reino Unido:

- Reglamento del 2008 sobre el suministro de maquinaria (seguridad)
- Normativa del 2016 sobre compatibilidad electromagnética
- Normativas del 2012 sobre las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

y cumple(n) con las siguientes normas designadas que se han utilizado para cumplir dichas disposiciones:

Norma	Título de la norma
EN ISO 12100 : 2010	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Bombas de vacío - Requisitos de seguridad - Parte 2
EN 60204-1 : 2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN ISO 13857 : 2019	Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores
EN ISO 2151 : 2008	Acústica. Código de ensayo de ruido para compresores y bombas de vacío. Método de ingeniería (clase de precisión 2)
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Inmunidad para entornos industriales
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Norma de emisiones para entornos industriales

Persona jurídica autorizada para elaborar el expediente técnico e importador en el Reino Unido (si el fabricante no está ubicado en el Reino Unido):
Busch (UK) Ltd, 30 Hortonwood, Telford – UK

Chevenez, 2025.01.05



Christian Hoffmann
Director General
Ateliers Busch S.A.

Virginia Beach, 2025.01.05



Dalip Kapoor
Asesor Jurídico Principal, Director Jurídico y de Cumplimiento
Busch Manufacturing LLC

Notas

BUSCH GROUP

Busch Group es uno de los mayores fabricantes de bombas de vacío, sistemas de vacío, soplantes, compresores y sistemas de eliminación de gases del mundo. Bajo su paraguas, el grupo alberga dos marcas conocidas: Busch Vacuum Solutions y Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions. Juntos, ofrecen soluciones para una amplia gama de industrias. Una red global de equipos locales altamente competentes en 44 países garantiza que siempre disponga de soporte experto y a medida cerca de usted. Dondequiera que esté. Sea cual sea su negocio.



● Empresas del grupo Busch

▲ Centros de producción del Grupo Busch

● Centros de servicio del Grupo Busch

■ Representantes locales del Grupo Busch

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com