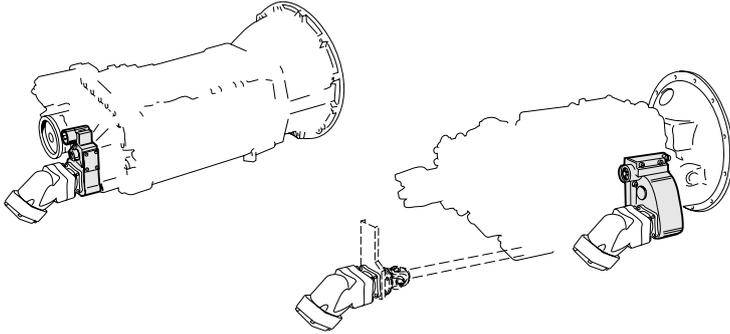


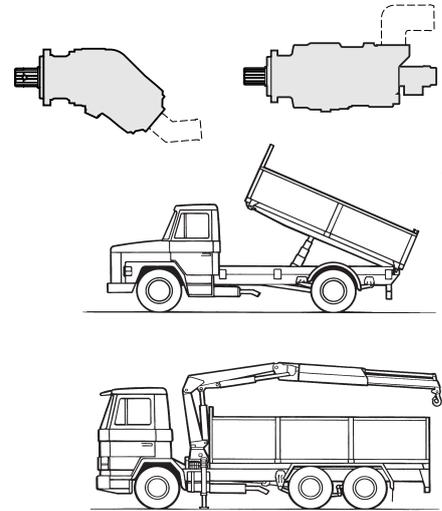


## Toma de fuerza montada en la caja de cambios (con embrague)

La hidráulica se emplea con el vehículo parado. Las tomas de fuerza de alta multiplicación (más de 1:1) proporcionan más caudal con una bomba pequeña. Elija una toma de fuerza de baja multiplicación (menos de 1:1) para impedir aceleraciones innecesarias en las maniobras desde la cabina del vehículo.

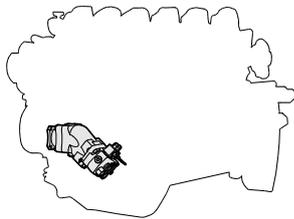


Elección de bomba: SAP, SCP o SLPD

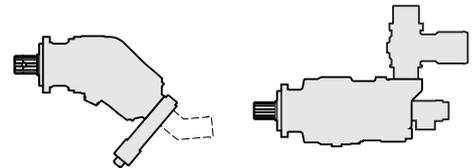


## Toma de fuerza montada en el motor (sin necesidad de embrague)

La hidráulica se emplea principalmente con el vehículo en movimiento.

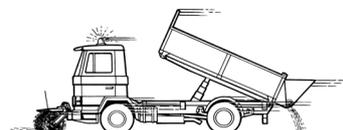
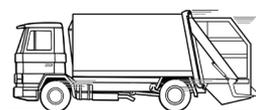
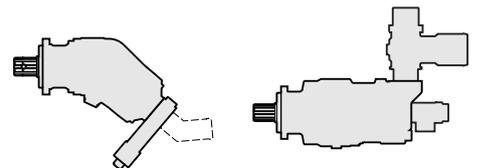
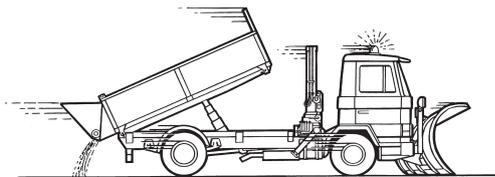


Elección de bomba: SAP, SCP, SCPD con By-Pass o SLPD con Savtec®



**Vehículos combinados:** vehículos para mantenimiento de carreteras, etc. La hidráulica se emplea incluso con el vehículo en movimiento. Elija una toma de fuerza de baja multiplicación para impedir aceleraciones excesivas.

Elección de bomba: SAP, SCP, SCPD con By-Pass o SLPD con Savtec®



# Elección de bomba

## Cilindrada D

$$D = \frac{Q_1 \cdot 1000}{n_M \cdot z} \quad (\text{cm}^3/\text{rev.})$$

$Q_1$  = Caudal necesario (l/min)  
 $n_M$  = Revoluciones del motor (rpm)  
 $z$  = Multiplicación de la toma de fuerza

## Par M

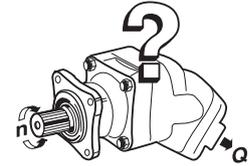
$$M = \frac{D \cdot p}{6.3} \quad (\text{Nm})$$

$D$  = Cilindrada (cm<sup>3</sup>/rev.)  
 $p$  = Presión de trabajo (MPa)

$$Q_2 = \text{Caudal (l/min)} = \frac{D \cdot n_M \cdot z}{1000}$$

## Potencia P

$$P = \frac{Q_2 \cdot p}{60} \quad (\text{kW})$$



### Cálculo de la cilindrada de la bomba

Ejemplo 1) El caudal de aceite, para grúa son 60 l/min. Las revoluciones del motor 900 rpm. La multiplicación de la toma de fuerza es 1:1,4. ¿Cuál es la bomba adecuada?

$$D = \frac{60 \cdot 1000}{900 \cdot 1.4} = 47.6 \text{ cm}^3/\text{rev.}$$

Elija el modelo SAP/SCP 047

¡Nota! Asegúrese de que las revoluciones de la bomba ( $n_{\text{bomba}} = z \cdot n_M$ ) no sobrepasen el valor máximo recomendado.

### Cálculo del par y la potencia de la bomba

Ejemplo 2) ¿Qué par y qué potencia deberá tener la toma de fuerza de acuerdo con el ejemplo 1 para una presión de trabajo de 28 MPa (280 bares)?

$$M = \frac{47.1 \cdot 28}{6.3} = 209 \text{ Nm}$$

$$P = \frac{59.3 \cdot 28}{60} = 27.7 \text{ kW}$$

¡Nota! Para evitar las sobrecargas, compare los valores de par de carga (209 Nm) y potencia (27,7 kW) con el valor máximo permitido de la toma de fuerza.

# Diseño del sistema

## Depósito de aceite

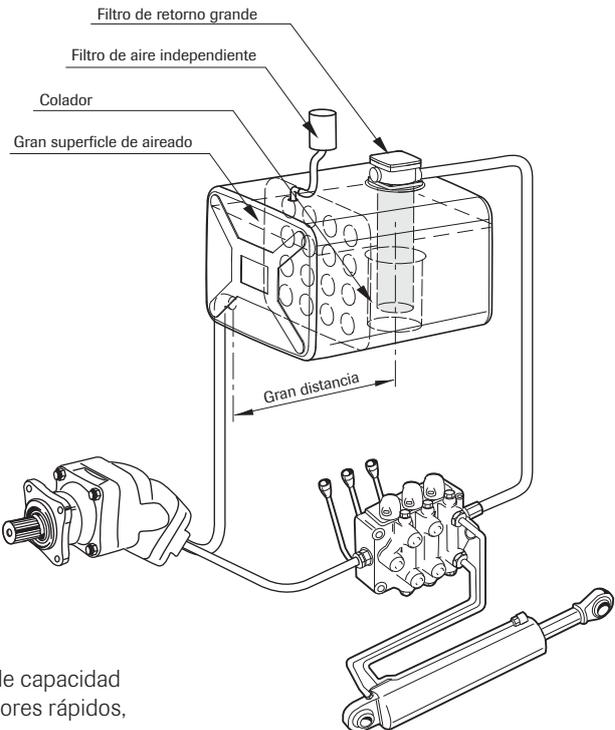
Volumen de aceite (l)

- Como mínimo igual al caudal de aceite (l/min) en los trabajos cortos, por ejemplo basculantes
- Como mínimo el 150 % del caudal de aceite, para trabajos largos, por ejemplo en grúas forestales
- Como mínimo el doble del caudal de aceite en los trabajos continuos

Para evitar la formación de espuma es necesario:

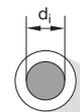
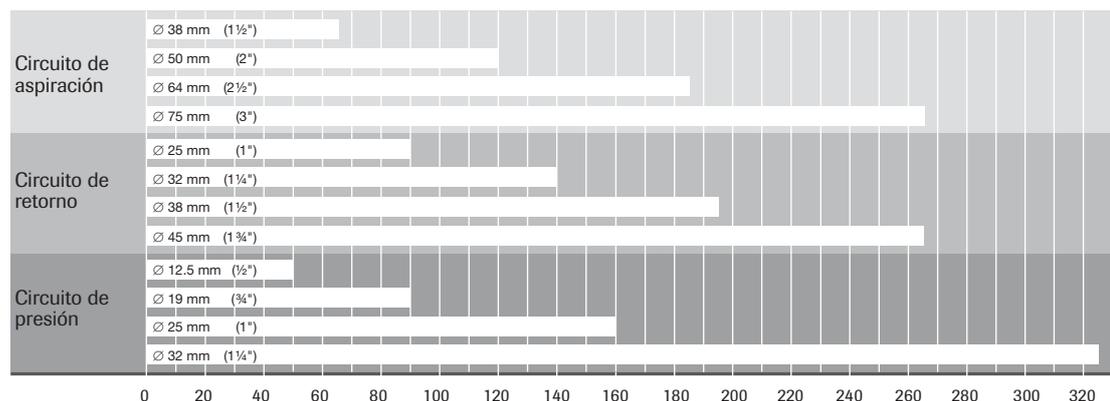
- Filtro de retorno con carcasa para dirección de caudal
  - Filtro de aire
  - Gran superficie de aireado
  - Máxima distancia entre las conexiones de aspiración y retorno
- La parte superior del depósito debe ser estanca para evitar que penetre el agua. El tanque debe ser colocado preferentemente de manera que el nivel de aceite es mayor que el de la bomba.
- Para evitar que la bomba cavite, utilice una manguera de aspiración lo más corta posible y de gran diámetro
  - Para evitar impurezas en el depósito de aceite, utilice un colador de aspiración. (Sólo bombas SLPD)
  - Para evitar pérdidas de carga (generación de calor) use mangueras de gran diámetro en los circuitos de presión y retorno

NOTA: Es imprescindible equipar el sistema con una válvula de seguridad de capacidad suficiente para el caudal previsto. En los equipos desmontables con conectores rápidos, la válvula de seguridad debe instalarse delante del conector rápido.



## Recomendaciones para el dimensionado de circuitos (d<sub>i</sub>)

Las recomendaciones no se aplican a los modelos SCPD 76/76 y SVH. Consulte las instrucciones de montaje de dichas bombas.



Si la manguera de aspiración tiene más de 2 m de longitud, aumente su diámetro interno 10 mm por cada metro adicional.

Caudal l/min

# Filtración

## La inversión en limpieza:

- Alarga la vida útil y el funcionamiento
- Reduce los costes de mantenimiento

Para garantizar la máxima vida útil, el grado de contaminación debe ser de clase 18/16/13 de acuerdo con la norma ISO 4406.

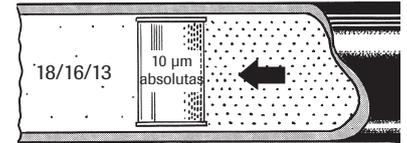
Por lo tanto el sistema hidráulico debe equiparse con un filtro de retorno y un filtro de aire de 10 µm absolutas.

Si el sistema hidráulico requiere un filtro de presión, móntelo en la línea de presión a la salida de la bomba.



**Cambio de filtro:** El filtro debe cambiarse transcurridas las primeras 50 horas de funcionamiento y luego siempre que la presión de filtrado a la temperatura normal de trabajo del aceite hidráulico sea demasiado alta. Una buena norma es cambiar el filtro de aire al mismo tiempo.

## Grado de contaminación 18/16/13



Entre 1300 y 2500 (incluido) el número de partículas iguales o mayores a 4 µm(c) por mililitro de fluido.  
Entre 320 y 640 (incluido) el número de partículas iguales o mayores a 6 µm(c) por mililitro de fluido.  
Entre 40 y 80 (incluido) el número de partículas iguales o mayores a 14 µm(c) por mililitro de fluido.

# Aceite hidráulico

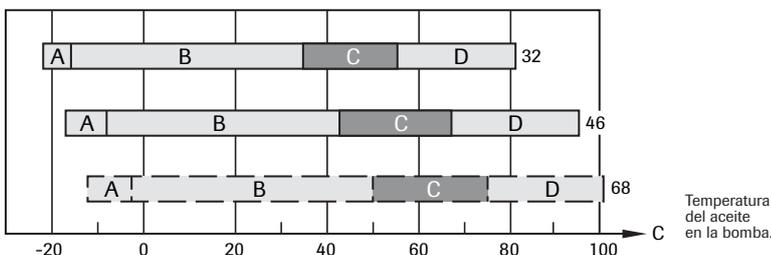
## Calidad del aceite

- Aceite mineral  
Utilice un aceite hidráulico de base mineral con un alto índice de viscosidad cuyas propiedades técnicas cumplan al menos las especificaciones siguientes:  
ISO TIP HMG32-68 dependiendo de la temperatura ambiente alternativa DIN 51524-2HLP
- Aceite ecológico  
Utilice un aceite sintético que cumpla las especificaciones técnicas estándar indicadas arriba, por ejemplo BP Biohydr. SE-S o similar

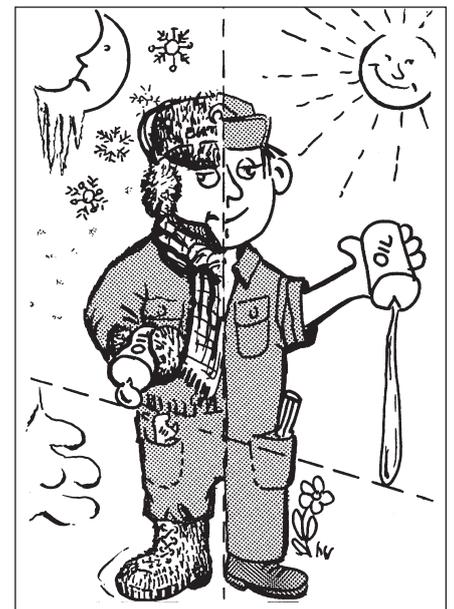
## Viscosidad

La viscosidad del aceite hidráulico se reduce (el aceite se hace menos denso) cuando la temperatura aumenta, por lo que conviene elegir un aceite con un índice de viscosidad (VI) alto. En efecto, un aceite con un índice de viscosidad más alto garantiza menos variaciones de la viscosidad con los cambios de temperatura.

- Una viscosidad superior a 1500 cSt (límite para arranque en frío) impide la aspiración de la bomba
- Un aceite de 10 cSt pierde sus cualidades de lubricación y empeora la eficiencia del sistema hidráulico
- Si existe el riesgo de que la temperatura del aceite supere los 60 °C, es necesario utilizar un refrigerador de aceite
- Las bombas y los motores pueden arrancar a temperaturas tan bajas como -40 °C (el material en las juntas se calienta por fricción inmediatamente)



Ejemplo) Aceite hidráulico tipo 32: el núm "32" significa una viscosidad de 32 cSt a 40°C. La temperatura de arranque son -23°C y la temperatura máxima de trabajo 82°C. La temperatura ideal de trabajo es de 35 a 55°C.



- A = Arranque del sistema hidráulico y bombeo en vacío 1500 - 700 cSt.
  - B = El sistema puede trabajar 700 - 40 cSt.
  - C = Zona ideal de trabajo 40 - 20 cSt.
  - D = Zona de temperatura máxima 20 - 10 cSt.
- Nota: Diagrama de aceites hidráulicos con índice de viscosidad VI ≈ 180.

## Agua en el aceite hidráulico

- Oxidación de los componentes
- Descomposición del aceite
- Disminución de la lubricación y aumento del desgaste
- Formación de hielo con posible bloqueo del sistema

aceite por una unidad filtrante o por el filtro de retorno del depósito

- No mezcle aceites de distinta calidad, viscosidad o marca. Las propiedades técnicas del aceite se verían afectadas
- Si se produce una avería en la bomba, cambie o filtre el aceite con ayuda de un equipo de filtración y cambie el cartucho del filtro antes de empezar a trabajar con el sistema
- Cambie el aceite cada 1000 horas de trabajo o como mínimo una vez al año. Cambie también el filtro



## Llenado y cambio de aceite

- Los bidones de aceite hidráulico sin usar contienen muchas impurezas. Por tanto, al llenar el depósito es preciso hacer pasar el

# Medidas a adoptar si el sistema hidráulico presenta algún fallo

Fallo	Solución de problemas	Causa	Acción
El equipo presenta sacudidas	Compruebe si el caudal de la manguera de presión de la bomba presenta pulsaciones. Las manchas de aceite en la bomba y la manguera de presión pueden indicar una fuga de aire. Compruebe el nivel de aceite del depósito. Compruebe si el aceite hace espuma.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se purgó la bomba</li> <li>2. Entrada de aire a la bomba o al circuito de aspiración</li> <li>3. El nivel de aceite es demasiado bajo</li> <li>4. No hay línea de aceite del filtro de retorno, o hay orificios en la placa deflectora</li> <li>5. La zona de purga del aire del depósito es demasiado pequeña</li> <li>6. Depósito de aceite con zona de aireado insuficiente (SLPD)</li> <li>7. Válvulas de presión o aspiración dañadas (SLPD)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Purgue la bomba</li> <li>2. Repare la fuga de aire</li> <li>3. Reponga aceite</li> <li>4. Cambie el filtro de retorno con tubería de aceite o el depósito con placa deflectora maciza</li> <li>5. Cambie el depósito por otro con una zona de purga del aire más grande</li> <li>6. Cambiar depósito con mayor zona de aireado</li> <li>7. Reparar bomba</li> </ol>
El equipo presenta sacudidas durante el arranque y a velocidades de bombeo elevadas	Compruebe si la bomba cavita. Lo notará porque las pulsaciones del caudal y el ruido de la bomba desaparecen cuando se reduce la velocidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El diámetro de la manguera de aspiración es demasiado pequeño</li> <li>2. Manguera de aspiración obstruida o estrangulada</li> <li>3. Rejilla de aspiración obstruida (SLPD)</li> <li>4. El aceite es demasiado denso</li> <li>5. El depósito de aceite está en subpresión</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie la manguera de aspiración por otra de diámetro mayor</li> <li>2. Elimine la obstrucción</li> <li>3. Cambiar rejilla</li> <li>4. Cambie el aceite por uno de menor viscosidad</li> <li>5. Cambie el filtro de aire</li> </ol>
El aceite se pone a una temperatura inusualmente alta	Haga funcionar la bomba sin carga a la velocidad de trabajo y mida la contrapresión. Conecte un manómetro a la manguera de presión, junto a la bomba. La presión no debe exceder de 2 MPa. Compruebe si la presión sube hasta el valor correcto cuando se acciona una función para pararla.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las mangueras de presión o retorno son de diámetro insuficiente o están obstruidas</li> <li>2. El filtro de la línea de retorno o presión está atascado</li> <li>3. Caudal de aceite excesivo</li> <li>4. La válvula de seguridad se activa a una presión demasiado baja</li> <li>5. Aceite de muy baja viscosidad</li> <li>6. Depósito de aceite pequeño</li> <li>7. Nivel de aceite muy bajo</li> <li>8. La potencia presenta valores elevados constantes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie las mangueras por otras de diámetro mayor; elimine la obstrucción</li> <li>2. Cambie el filtro</li> <li>3. Reduzca la velocidad o cambie la bomba por otra más pequeña</li> <li>4. Ajuste la válvula o cámbiela si es necesario</li> <li>5. Cambie el aceite por uno de mayor viscosidad</li> <li>6. Cambie el depósito de aceite por otro más grande</li> <li>7. Reponga aceite</li> <li>8. Instale un refrigerador de aceite</li> </ol>
El equipo no tiene potencia	Compruebe si la presión sube hasta el valor correcto cuando se acciona una función para pararla.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La válvula de seguridad se activa a una presión demasiado baja</li> <li>2. Distribuidor defectuoso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste la válvula o cámbiela si es necesario</li> <li>2. Cambie el distribuidor</li> </ol>
El equipo funciona con una lentitud inusual cuando está sometido a carga	Conecte un caudalímetro junto a la bomba y compruebe el caudal: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El caudal que se obtiene con la bomba sometida a carga es el adecuado</li> <li>2. El caudal que se obtiene con la bomba sometida a carga no es el adecuado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La válvula de seguridad se activa a una presión demasiado baja</li> <li>2. Bomba desgastada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste la válvula o cámbiela si es necesario</li> <li>2. Cambie la bomba</li> </ol>
La bomba hace ruido	<ol style="list-style-type: none"> <li>1-5. Compruebe si la bomba cavita. La manera de hacerlo es ver si deja de hacer ruido cuando la velocidad disminuye. Compruebe si el ruido se propaga por el sistema hidráulico</li> <li>6. Compruebe si el ruido se oye a todas las velocidades</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El diámetro de la manguera de aspiración es demasiado pequeño</li> <li>2. Recuddión en circuito de aspiración</li> <li>3. Rejilla de aspiración obstruida (SLPD)</li> <li>4. Aceite demasiado viscoso</li> <li>5. El depósito de aceite está en subpresión</li> <li>6. La bomba está desgastada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale una manguera de aspiración de mayor diámetro</li> <li>2. Elimine la obstrucción</li> <li>3. Cambiar rejilla</li> <li>4. Cambie el aceite por uno de menor viscosidad</li> <li>5. Cambie el filtro de aire</li> <li>6. Cambie la bomba</li> </ol>
La bomba presenta una fuga de aceite	Localice la fuga de aceite	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hay una fuga en la conexión de aspiración</li> <li>2. Hay una fuga en el retén de eje</li> <li>3. Hay una fuga en los tornillos del filtro de aire</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie las juntas tóricas y apriete las abrazaderas</li> <li>2. Cambie los retenes de eje</li> <li>3. Cambie las arandelas de estanqueidad y apriete con cuidado (15 Nm)</li> </ol>
La bomba vibra (montaje en eje intermedio)	Compruebe si la bomba vibra, aunque el caudal no sea variable (es decir, la fijación no presenta sacudidas).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Holgura de eje cardán</li> <li>2. Angulo incorrecto en el eje cardán</li> <li>3. Eje cardán desequilibrado</li> <li>4. Las juntas universales no están alineadas entre sí</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el eje intermedio</li> <li>2. Asegúrese de que el eje de la toma de fuerza y el eje de la bomba están paralelos</li> <li>3. Rectifique el eje intermedio</li> <li>4. Afloje y gire el acoplamiento acanalado de modo que las juntas universales queden alineadas entre sí</li> </ol>



Si se produce una fuga de aceite debido a un retén de eje dañado, asegúrese de que no haya entrado aceite hidráulico en la caja de engranajes.



Con la bomba en funcionamiento:

1. No toque la manguera de presión
2. Tenga cuidado con las piezas gíatorias
3. La bomba y las mangueras pueden estar calientes

Sunfab se reserva el derecho de hacer cambios en diseño y dimensiones sin aviso. Reservado los errores en impresión y tipografía.

© Copyright 2015 Sunfab Hydraulics AB. All Rights Reserved.