

Manual de Operación SCT II

SP 500 / 750-15 / 750-18 / 1000 / 1250



N.º de pieza 98494835

Revisión: 2.0

Fecha: 8/1/24



SCHWING
AMERICA INC.

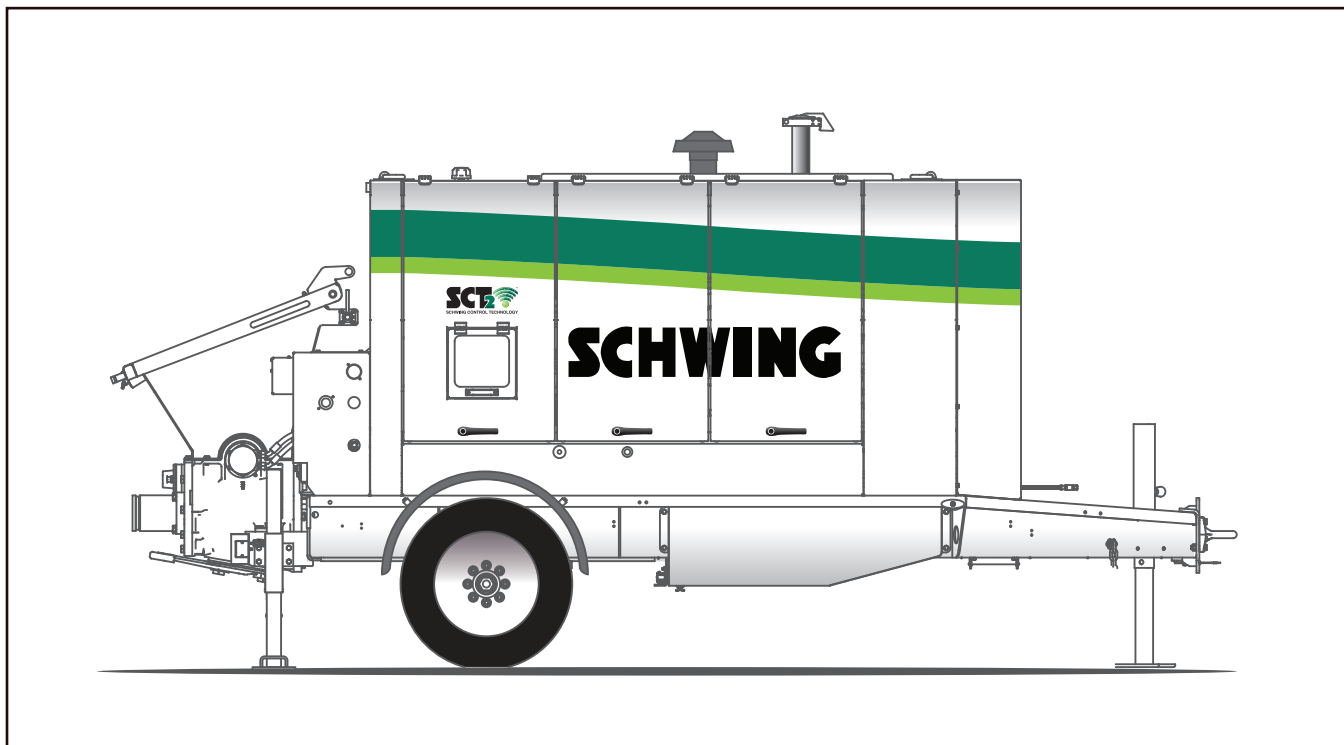
5900 Centerville Road
St. Paul, MN 55127
1-888-SCHWING (724-9464)
www.schwing.com



ADVERTENCIA

ADVERTENCIA DE LA PROPUESTA DE CALIFORNIA 65

Respirar los gases de escape del motor diésel lo expone a sustancias químicas que el estado de California sabe que causan cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos. Siempre arranque y opere el motor en un área bien ventilada. Si se encuentra en un área cerrada, ventile el escape hacia el exterior. No modifique ni altere el sistema de escape. No ponga el motor en ralentí, excepto cuando sea necesario. Para obtener más información, visite www.P65warnings.ca.gov/diesel.



Manual de Operación SCT II

SP 500 / 750-15 / 750-18 / 1000 / 1250

N.º de pieza 98494835

Revisión: 2.0

Fecha: 8/1/24

Copyright © 2024, SCHWING America, Inc. Todos los derechos reservados.

Índice

Introducción..... 9

Declaración del fabricante	11
Nomenclatura de la bomba de concreto.....	12
Cómo comunicarse con nosotros	12
Etiqueta de identificación (Etiqueta de Id.).....	12
Cómo pedir etiquetas faltantes.....	13

Especificaciones 15

Especificaciones de la bomba de concreto	17
SP 500.....	17
SP 750-15.....	18
SP 750-18.....	19
SP 1000.....	20
SP 1000HP.....	21
SP 1250.....	22
Equipo opcional	23

Seguridad 25

Símbolos de alerta de seguridad.....	27
Manual de seguridad	28
Cómo pedir manuales de seguridad adicionales.....	28
Etiquetas de advertencia (calcomanías)	28

Descripción general 29

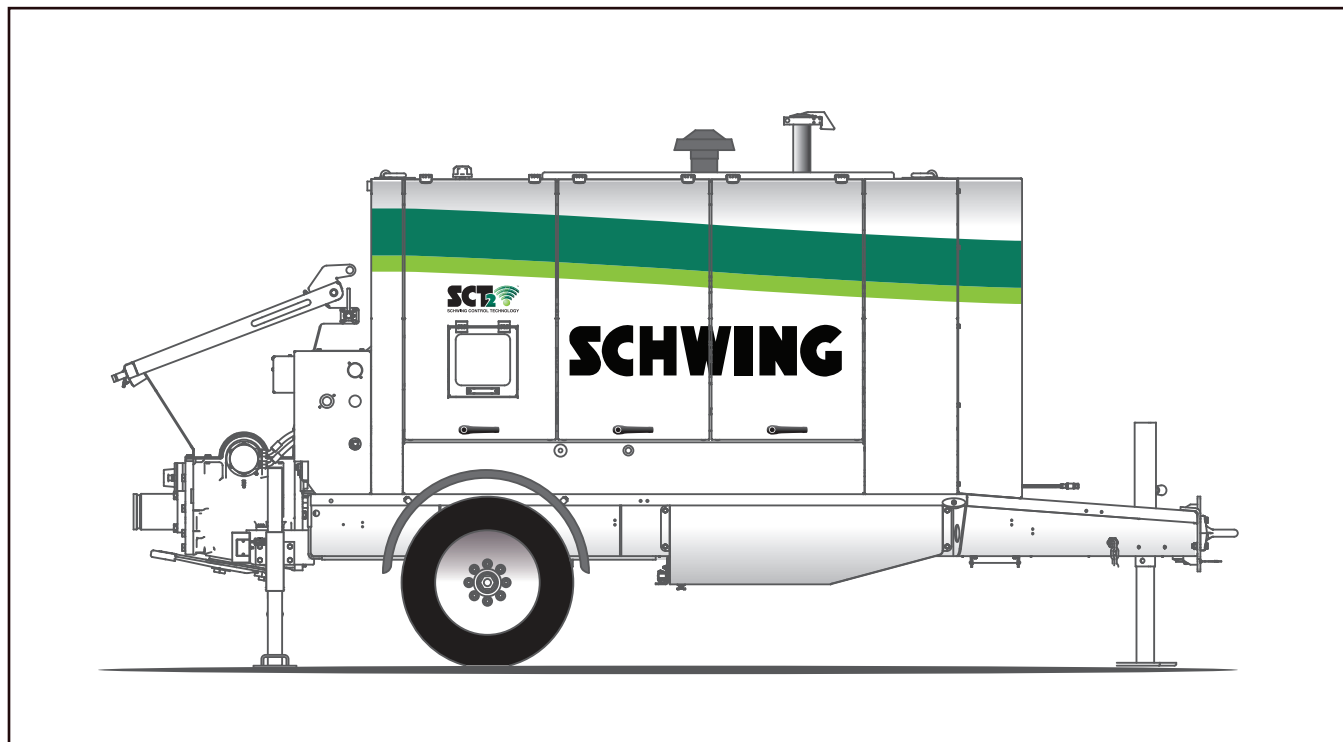
Circuito doble frente a circuito único	32
Dispositivos de seguridad.....	34
Botones de parada de emergencia (E-Stop)....	34
Válvula de descarga	34
Cabezal de parada de emergencia (E-Stop)....	35
Sensor de rejilla de la tolva	35
Válvula de purga manual.....	36
Válvulas de alivio de presión	36
Protectores de seguridad	36
Información general de la máquina	38
Información general de la unidad de bomba.....	39
Válvula de control S1/S2/S3.....	40
Acumulador/Cabezal del acumulador.....	40
Caja de agua	40

Tanque hidráulico	40
Tanques de combustible	41
Unidad de alimentación	41
Tolva	41
SCT II (Tecnología de control de SCHWING)....	42
IHM (Interfaz Hombre-Máquina).....	43
Control remoto colgante	43
Botones del control remoto colgante	44
Control remoto por radio.....	47
Botones y luces del control remoto por radio....	48
Acoplamiento seguro del transmisor con el receptor	50
Pantallas LCD IHM	51
Pantalla de arranque	51
Pantalla de inicio	51
Pantalla Menú.....	53
Pantalla de E/S de PLC.....	53
Pantalla de control por radio/colgante	53
Pantalla de configuración	54
Pantalla Registro de eventos.....	54
Pantalla Historial de eventos	55
Pantalla Mantenimiento	57
Fusibles	60
Ubicaciones de fusibles/relés	60
Relés	60
Verificación de solenoides	61
Pantallas de resolución de problemas.....	61
Pantalla de E/S de PLC.....	61
Pantalla de control por radio/colgante	61
Códigos de error del motor CAT	62
Códigos de identificador de modo de falla (FMI)	62
Números de parámetros sospechosos (SPN).....	63
Sistema de agua de alta presión	76
Conjunto del tanque de agua	77
Bomba/filtro de agua de alta presión.....	77
Conjunto de bomba de agua de alta presión	77
Varilla rociadora de alta presión	77
Sistema de limpieza de alta presión (HPCS)	78
Advertencias operativas	78
Descripción general.....	79

Suministro de agua.....	79	Control de la bomba de concreto	100
Funcionamiento (arranque)	79	Limitador de carrera	100
Cómo enrollar/desenrollar la manguera de alta presión	80	Interruptor suave	100
Ventilación	80	Vibrador (opcional)	100
Limpieza	80	Bombeo del trabajo	101
Apagado	80	Restricciones de tiempo	102
Fallas de funcionamiento.....	81	Condiciones frías.....	102
Operación en invierno (menos de 5 °C).....	81	Demoras.....	102
Drenaje del sistema.....	81	Mantenga llena la caja de agua.....	102
Mantenimiento e inspecciones	82	Bloqueos.....	103
Solución de problemas de la bomba de alta presión	84	Despejar atascos del agitador	103
Operación.....	85	Limpieza	104
Preparación para el trabajo	87	Limpie la tolva.....	104
Equipo de protección personal (EPP)	87	Limpieza de la válvula oscilante	106
Tuberías y abrazaderas.....	87	Limpie la caja de agua.....	107
Herramientas y accesorios	87	Preparación para viajar	107
Vehículo de remolque.....	88	Limpieza externa	108
Inspección previa del vehículo de remolque....	88	Hidrolavadora de alta presión.....	108
Inspección previa de la bomba estacionaria....	88	Uso de limpiadores.....	108
Fijación del enganche.....	89	Protección de la pintura nueva	108
Remolque de la bomba estacionaria	90	Situaciones de bombeo especiales	109
Carga y descarga de la máquina.....	91	Limpieza rápida	109
Elevación con una grúa	91	Bombeo en tiempo frío	109
Elevación con una carretilla elevadora.....	91	Procedimientos de emergencia	111
Carga en un remolque de plataforma.....	91	Pérdida de alimentación eléctrica.....	111
Instalación de la unidad.....	91	Botón de anulación de emergencia	112
Selección del lugar para instalarla	91	Ajuste del limitador de carrera; eléctricamente	112
Cálculo de la carga del estabilizador.....	92	Ajuste del limitador de carrera; manualmente	112
Extensión de los estabilizadores	92	Equipo opcional	114
Distribución de la tubería	93	Engrasador automático	114
Preparación del bombeo	93	Bomba de agua de alta presión.....	114
Llenado de la caja de agua	94	Vibrador montado en la tolva.....	114
Engrase de los cojinetes del agitador/ válvula oscilante	94	Sensor de nivel de aceite hidráulico (electrónico).....	114
Puesta en marcha de la máquina.....	95	Estabilizadores hidráulicos	114
Comprobación de la máquina.....	95	VarioPressure	115
Apagado de la máquina.....	96	Mantenimiento	117
Lechada de lubricación.....	96	Mangueras y accesorios.....	119
Lubricación de la tubería	96	Especificaciones de torsión	119

Precauciones de soldadura	119	Cambie el filtro del respiradero del tanque de combustible	132
Ajuste de las válvulas de alivio	119	Mantenimiento anual	132
Extracción de dispositivos de seguridad	120	Cambie el aceite hidráulico (razones de antigüedad).....	132
Procedimiento de bloqueo/rotulado.....	120	Inspección de seguridad.....	132
Reemplazo de la bomba hidráulica	120	Inspeccione los anillos del marco de elevación	133
Aceites hidráulicos.....	121	Vuelva a engrasar las ranuras de la bomba hidráulica	133
Información general.....	121	Inspeccione los cojinetes del eje y los frenos del remolque	133
Información específica.....	121	Inspeccione los resortes de gas de la puerta de la cubierta	133
Recomendaciones para el aceite hidráulico	122	Mantenimiento no programado.....	134
Filtración.....	123	Cambio de arietes	134
Información general.....	123	Cambio de los cilindros de material.....	138
Información específica.....	123	Procedimiento de carga del acumulador	139
Válvula de retención de desvío	124	Ajuste del corte de alivio/presión principal ..	142
Mantenimiento programado.....	125	Ajuste de la presión de alivio del interruptor suave	143
Gráfico de mantenimiento	125	Ajuste del corte de la presión del acumulador	144
Mantenimiento diario	126	Apéndice	145
Compruebe los niveles de los líquidos del motor.....	126	Tabla de viscosidad del aceite hidráulico	147
Revise/llene los niveles de fluido del tanque de DEF	126	Especificaciones de torsión para pernos métricos	148
Inspeccione los neumáticos	126	Tabla de torsión	149
Compruebe el aceite hidráulico	126	Revestimiento ZFSLH/Geomet 500.....	149
Purgue la humedad del tanque hidráulico ...	126	Electro galvanizado	149
Inspeccione las bielas del cilindro diferencial....	126	Negro y amarillo cromado	150
Limpie la suciedad del compartimiento del motor.....	126	VZD	151
Inspeccione los pernos en los arietes	127	Juego de mangueras de emergencia recomendado.....	152
Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador.....	127	Tamaños de llaves para accesorios	152
Inspeccione para ver si hay daños y fugas	127	Accesorios rectos	152
Compruebe si hay que hacer mantenimiento	127	Accesorios de banjo	153
Mida las presiones hidráulicas	127	Comparación de extremos/acoplamientos de soldadura	154
Mantenimiento semanal	129	Espesor mínimo de las paredes de los tubos	155
Ajuste la tuerca de tensión de la válvula oscilante	129	Pared simple.....	155
Inspeccione y gire el anillo de corte	129	Pared doble	156
Lubrique las piezas mecánicas móviles	130	Gráficos de salida.....	157
Mantenimiento mensual	131	Uso de un nomograma	163
Revise los herrajes de montaje de la unidad....	131	Los cuadrantes	165
Limpie las aletas del enfriador del aceite hidráulico.....	131	Glosario de términos	170
Compruebe la precarga del acumulador	131	Material adicional de lectura.....	174
Mantenimiento semestral	132	Índice alfabético	175
Cambie el aceite hidráulico (cambio de temporada)	132	Instrucciones breves.....	179
Cambie el filtro de retorno del aceite hidráulico.....	132		

Preparación	181
Puesta en marcha de la máquina.....	181
Comprobación de la máquina.....	182
Apagado de la máquina.....	182
Control de la bomba de concreto	183
Limitador de carrera	183
Control remoto colgante	183
Control remoto por radio.....	184
Procedimientos de emergencia	185
Pérdida de alimentación eléctrica.....	185
Botón de anulación de emergencia	186
Ajuste del limitador de carrera; eléctricamente	186
Ajuste del limitador de carrera; manualmente.....	186



Introducción

Declaración del fabricante.....	11
Nomenclatura de la bomba de concreto	12
Cómo comunicarse con nosotros	12
Etiqueta de identificación (Etiqueta de Id.)	12
Cómo pedir etiquetas faltantes.....	13

Declaración del fabricante

SCHWING America es miembro de Schwing Group, un diseñador, fabricante y distribuidor mundial de equipos de primera calidad para la producción y manipulación de concreto, con sede en Herne, Alemania. SCHWING se compromete con apoyar el éxito de sus clientes y se destaca en la producción de equipos de manipulación de concreto de alta calidad que se utilizan incluso en las aplicaciones de construcción más exigentes, a través de ingeniería innovadora, fabricación de primera calidad y un óptimo apoyo posventa. SCHWING America, situada en St. Paul, Minnesota, ofrece bombas de concreto líderes en la industria, transportadoras para camiones y piezas originales para su distribución en América del Norte y América Latina.

La información que figura en este manual de operación es absolutamente necesaria para la instalación, la operación, el mantenimiento y el servicio de la bomba de concreto. Todos los operadores se deben familiarizar con la información de este manual, ya que promoverá la seguridad, la eficiencia para operar el equipo y su larga vida útil. Guarde este manual y toda la documentación incluida en un lugar seguro y conveniente.

Lea y comprenda este manual antes de operar, reparar o ajustar su bomba de concreto SCHWING. Las personas que la operan y la mantienen deben estar capacitadas y tener conocimiento del equipo. Pueden ocurrir muertes o lesiones graves si este equipo se usa incorrectamente o si no se lo mantiene de manera adecuada.

Las ilustraciones pueden parecer ligeramente diferentes de la máquina real, pero solo de maneras que no cambian fundamentalmente la información presentada.

Se crearán nuevas ediciones del manual de operación a medida que se realicen modificaciones técnicas en esta máquina.



Nomenclatura de la bomba de concreto

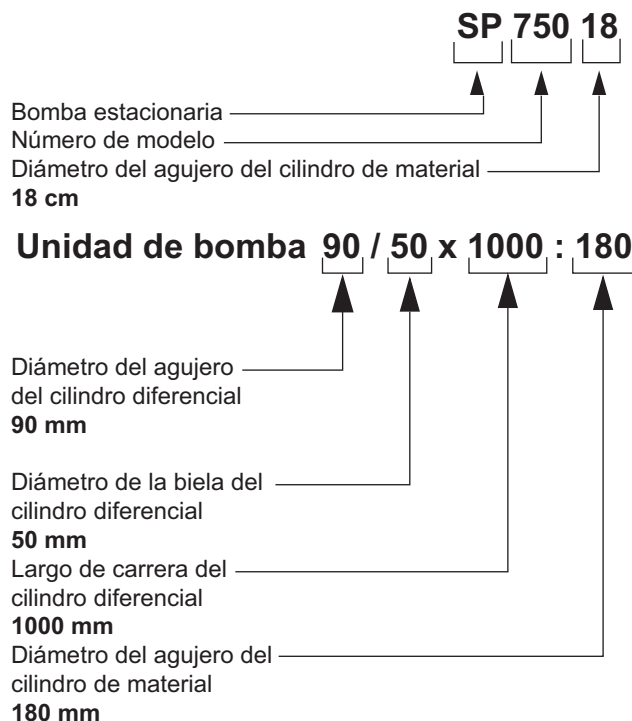


El número de modelo completo de una bomba de concreto SCHWING se designa con el siguiente código:

SP 750-18

90/50 x 1000:180

Este código se divide de la siguiente manera:



Cómo comunicarse con nosotros

Si se enfrenta a una circunstancia que no se menciona en este manual, el Centro de Servicio de SCHWING con gusto le ayudará con todas sus necesidades de piezas y servicio.

- Centro de servicio: **1-888-292-0262**
- Repuestos: **1-800-328-9635**
- Repuestos (Fax): **(651) 429-2112**
- Minnesota (oficina principal): **(651) 429-0999**

Para hacer un pedido de repuestos, vaya en línea a **Schwingparts.com**, o llame a nuestra línea gratuita de repuestos desde cualquier punto del territorio continental de Estados Unidos. El horario de atención es de lunes a viernes de 6:00 a. m. a 6:00 p. m. (horario central). Los pedidos también se aceptan las 24 horas del día por fax.

Al comunicarse con el Centro de Servicio proporcione el modelo de bomba de concreto y el número de serie. Puede encontrar el modelo y el número de serie en la etiqueta de identificación (Figura 1) montada en el bastidor auxiliar de la unidad (Figura 2).

Etiqueta de identificación (Etiqueta de Id.)

La etiqueta de Id. (Figura 1) enumera el modelo y el número de serie de la bomba de concreto. Esta etiqueta también proporciona información sobre la unidad de bomba, pesos, año de fabricación, material y presiones del sistema hidráulico.

Las etiquetas de id. y los números de serie que se muestran en este manual son solo para "REFERENCIA". Ubique cada una de las etiquetas en su propia unidad para determinar la información específica de su bomba.

Schwing America 5900 Centerville Rd White Bear, MN 55127 Teléfono: 651-429-0999 www.schwing.com		SUBSIDIARY OF SUBSIDIARIA DE		Schwing GmbH Heerstrasse 3-27 D-44693 Herne, Germany Teléfono +49-2325-987-0 www.schwing.de	
This product is covered by one or more U.S. patents - see patent decal / Este producto está protegido por una o más patentes de EE. UU.; consulte la calcomanía de patente					
MODEL MODELO	SERIAL # N.º DE SERIE	YEAR AÑO	MÁX. SPM	HP KW	
WEIGHTS/LOADS/PESOS/CARGA					
Total Weight Peso Total	LBS N	Tongue Weight Peso de la lengüeta	LBS N	Allowable Vertical Tongue Load Carga de lengüeta vertical permitida	LBS N
HYDRAULIC PRESSURES/PRESIONES HIDRÁULICAS					
Concrete Pump / Bomba De Concreto	P.S.I. bar	Agitator Agitador	P.S.I. bar	Accumulator Acumulador	P.S.I. bar
MATERIAL PRESSURE/PRESIONES					
	P.S.I. bar	Material RS	PS PS	P.S.I. bar	

Figura 1
Etiqueta de Id.

Cómo pedir etiquetas faltantes

Si falta una etiqueta de identificación o se ha eliminado, se puede solicitar una nueva etiqueta a través del Centro de servicios de SCHWING. Simplemente proporcione el número de serie de su bomba de concreto y se creará una nueva etiqueta de identificación. El número de serie se estampa en el bastidor auxiliar de acero cerca de la etiqueta de identificación (Figura 2).

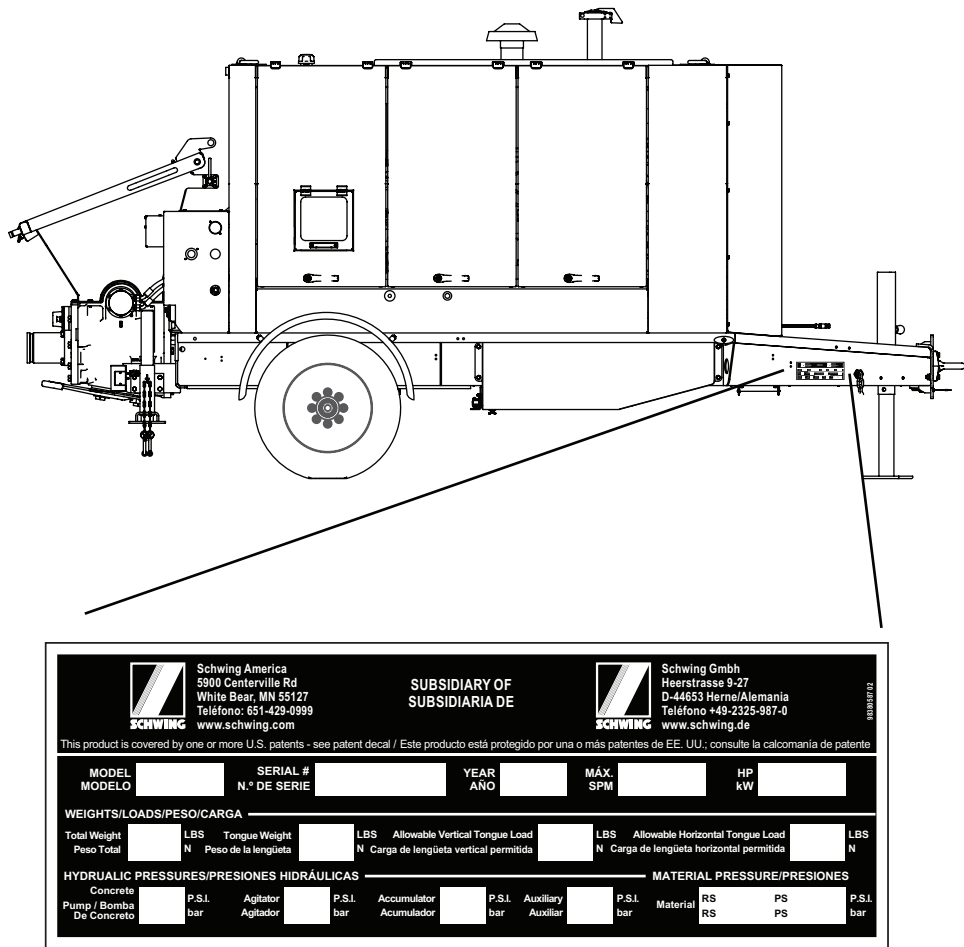
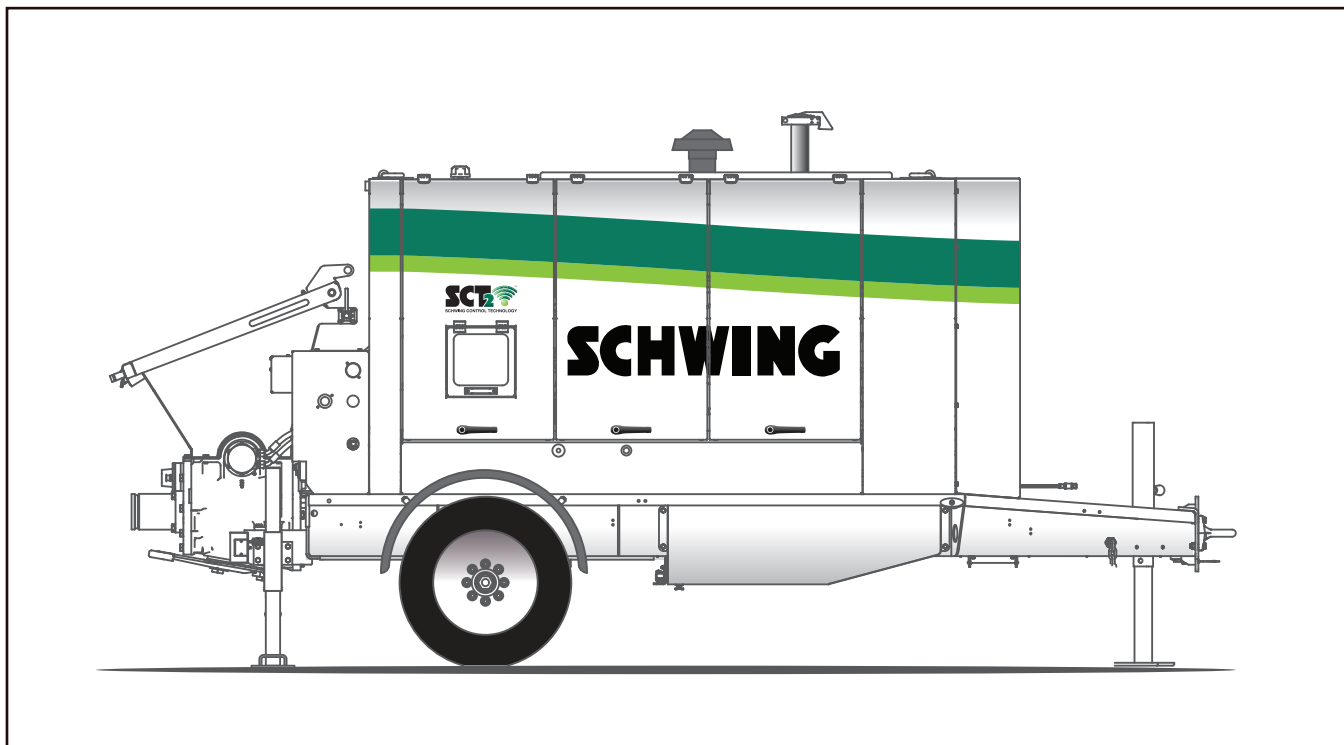


Figura 2
Ubicación de la etiqueta de identificación



Especificaciones

Especificaciones de la bomba de concreto....17

SP 500.....	17
SP 750-15.....	18
SP 750-18.....	19
SP 1000.....	20
SP 1000HP	21
SP 1250.....	22

Equipo opcional.....23

Especificaciones de la bomba de concreto

SP 500

Unidad de bomba de concreto	80/50 × 1000:150	
Válvula del concreto	Oscilación larga	
Carreras máximas/minuto	32,5	
Volumen máximo de concreto	45 yd ³ /h	35 m ³ /h
C4.4 LRC; motor diésel	80 hp	60 Kw
C2.8 Tier 4/etapa 5; motor diésel	74,5 hp	55,5 Kw
Motor eléctrico	75 hp	56 Kw
Salida; bombas hidráulicas	45 gal/min	170 L/min
RPM de bombas hidráulicas; diésel	2200 RPM	
RPM de bombas hidráulicas; eléctrica	1800 RPM	
Presión hidráulica máxima	3872 psi	267 bar
Presión máxima en el concreto	1100 psi	75,8 bar
Tamaño máximo de los agregados	1,5 in	38,1 mm
Diámetro del cilindro de bombeo	6 in	150 mm
Largo de la carrera	39 in	1000 mm
Diámetro del cilindro diferencial	3,15 in	80 mm
Altura de la tolva de carga	50,5 in	1280 mm
Capacidad del tanque de combustible	33,5 gal	127 l
Capacidad del tanque hidráulico	53 gal	200 l
Peso bruto	7250 lbf	3289 kN
Longitud	186 in	4712 mm
Ancho	72 in	1833 mm
Altura (Tier 3)	82 in	2080 mm
Altura (Tier 4)	88 in	2226 mm
Largo del cable del control remoto	100 ft	30,5 m

Se calculan las RPM máximas de las bombas de concreto mientras la bomba funciona a carga completa. Dependiendo de la unidad, es aceptable que las RPM máximas varíen ligeramente con respecto al cálculo publicado.

SP 750-15

Unidad de bomba de concreto	80/50 × 1000:150	
Válvula del concreto	Oscilación larga	
Carreras máximas/minuto	35	
Volumen máximo de concreto	50 yd ³ /h	38 m ³ /h
C4.4 LRC; motor diésel	115 hp	85,8 Kw
C3.6 Tier 4/etapa 5; motor diésel	100 hp	75 Kw
Motor eléctrico	100 hp	75 Kw
Salida; bombas hidráulicas	51,5 gal/min	195 L/min
RPM de bombas hidráulicas; diésel	2200 RPM	
RPM de bombas hidráulicas; eléctrica	1800 RPM	
Presión hidráulica máxima	3872 psi	267 bar
Presión máxima en el concreto	1100 psi	75,8 bar
Tamaño máximo de los agregados	1,5 in	38,1 mm
Diámetro del cilindro de bombeo	6 in	150 mm
Largo de la carrera	39 in	1000 mm
Diámetro del cilindro diferencial	3,15 in	80 mm
Altura de la tolva de carga	51 in	1292 mm
Capacidad del tanque de combustible	39 gal	147 l
Capacidad del tanque hidráulico	112 gal	424 l
Peso bruto	Por determinar	Por determinar
Longitud	197 in	4997 mm
Ancho	76 in	1929 mm
Altura (Tier 3)	96 in	2438 mm
Altura (Tier 4)	102 in	2590 mm
Largo del cable del control remoto	100 ft	30,5 m

Se calculan las RPM máximas de las bombas de concreto mientras la bomba funciona a carga completa. Dependiendo de la unidad, es aceptable que las RPM máximas varíen ligeramente con respecto al cálculo publicado.

SP 750-18

Unidad de bomba de concreto	90/50 × 1000:180	
Válvula del concreto	Oscilación larga	
Carreras máximas/minuto	35	
Volumen máximo de concreto	70 yd ³ /h	53,5 m ³ /h
C4.4 LRC; motor diésel	100 hp	75 Kw
C3.6 Tier 4/etapa 5; motor diésel	115 hp	85,8 Kw
Motor eléctrico	100 hp	75 Kw
Salida; bombas hidráulicas	64 gal/min	243 L/min
RPM de bombas hidráulicas; diésel	2200 RPM	
RPM de bombas hidráulicas; eléctrica	1800 RPM	
Presión hidráulica máxima	4350 psi	300 bar
Presión máxima en el concreto	1100 psi	75,8 bar
Tamaño máximo de los agregados	1,5 in	38,1 mm
Diámetro del cilindro de bombeo	7 in	180 mm
Largo de la carrera	39 in	1000 mm
Diámetro del cilindro diferencial	3,5 in	90 mm
Altura de la tolva de carga	51 in	1292 mm
Capacidad del tanque de combustible	39 gal	147 l
Capacidad del tanque hidráulico	112 gal	424 l
Peso bruto	Por determinar	Por determinar
Longitud	200 in	4840 mm
Ancho	76 in	1835 mm
Altura (Tier 3)	96 in	2438 mm
Altura (Tier 4)	102 in	2590 mm
Largo del cable del control remoto	100 ft	30,5 m

Se calculan las RPM máximas de las bombas de concreto mientras la bomba funciona a carga completa. Dependiendo de la unidad, es aceptable que las RPM máximas varíen ligeramente con respecto al cálculo publicado.

SP 1000

Unidad de bomba de concreto	90/50 × 1000:180	
Válvula del concreto	Oscilación larga	
Carreras máximas/minuto	35	
Volumen máximo de concreto	70 yd ³ /h	53,5 m ³ /h
C4.4 LRC; motor diésel	139 hp	104 Kw
C4.4 Tier 4/etapa V; motor diésel	137 hp	102 Kw
Motor eléctrico	125 hp	93 Kw
Salida; bombas hidráulicas	63 gal/min	239 L/min
RPM de bombas hidráulicas; diésel	2200 RPM	
RPM de bombas hidráulicas; eléctrica	1800 RPM	
Presión hidráulica máxima	4350 psi	300 bar
Presión máxima en el concreto	1100 psi	75,8 bar
Tamaño máximo de los agregados	1,5 in	38,1 mm
Diámetro del cilindro de bombeo	7 in	180 mm
Largo de la carrera	39 in	1000 mm
Diámetro del cilindro diferencial	3,5 in	90 mm
Altura de la tolva de carga	51 in	1292 mm
Capacidad del tanque de combustible	39 gal	147 l
Capacidad del tanque hidráulico	112 gal	424 l
Peso bruto	Por determinar	Por determinar
Longitud	200 in	4840 mm
Ancho	76 in	1835 mm
Altura (Tier 3)	96 in	2440 mm
Altura (Tier 4)	94 in	2400 mm
Largo del cable del control remoto	100 ft	30,5 m

Se calculan las RPM máximas de las bombas de concreto mientras la bomba funciona a carga completa. Dependiendo de la unidad, es aceptable que las RPM máximas varíen ligeramente con respecto al cálculo publicado.

SP 1000HP

Unidad de bomba de concreto	90/50 × 1000:150	
Válvula del concreto	Válvula oscilante corta HP	
Carreras máximas/minuto	35	
Volumen máximo de concreto	50 yd ³ /h	38 m ³ /h
C4.4 LRC; motor diésel	139 hp	104 Kw
C4.4 Tier 4/etapa V; motor diésel	137 hp	102 Kw
Motor eléctrico	125 hp	93 Kw
Salida; bombas hidráulicas	61 gal/min	230 L/min
RPM de bombas hidráulicas; diésel	2200 RPM	
RPM de bombas hidráulicas; eléctrica	1800 RPM	
Presión hidráulica máxima	4032 psi	278 bar
Presión máxima en el concreto	1450 psi	100 bar
Tamaño máximo de los agregados	1 in	25 mm
Diámetro del cilindro de bombeo	6 in	150 mm
Largo de la carrera	39 in	1000 mm
Diámetro del cilindro diferencial	3,5 in	90 mm
Altura de la tolva de carga	51 in	1292 mm
Capacidad del tanque de combustible	39 gal	147 l
Capacidad del tanque hidráulico	112 gal	424 l
Peso bruto	Por determinar	Por determinar
Longitud	200 in	4840 mm
Ancho	76 in	1835 mm
Altura (Tier 3)	96 in	2440 mm
Altura (Tier 4)	94 in	2400 mm
Largo del cable del control remoto	100 ft	30,5 m

Se calculan las RPM máximas de las bombas de concreto mientras la bomba funciona a carga completa. Dependiendo de la unidad, es aceptable que las RPM máximas varíen ligeramente con respecto al cálculo publicado.

SP 1250

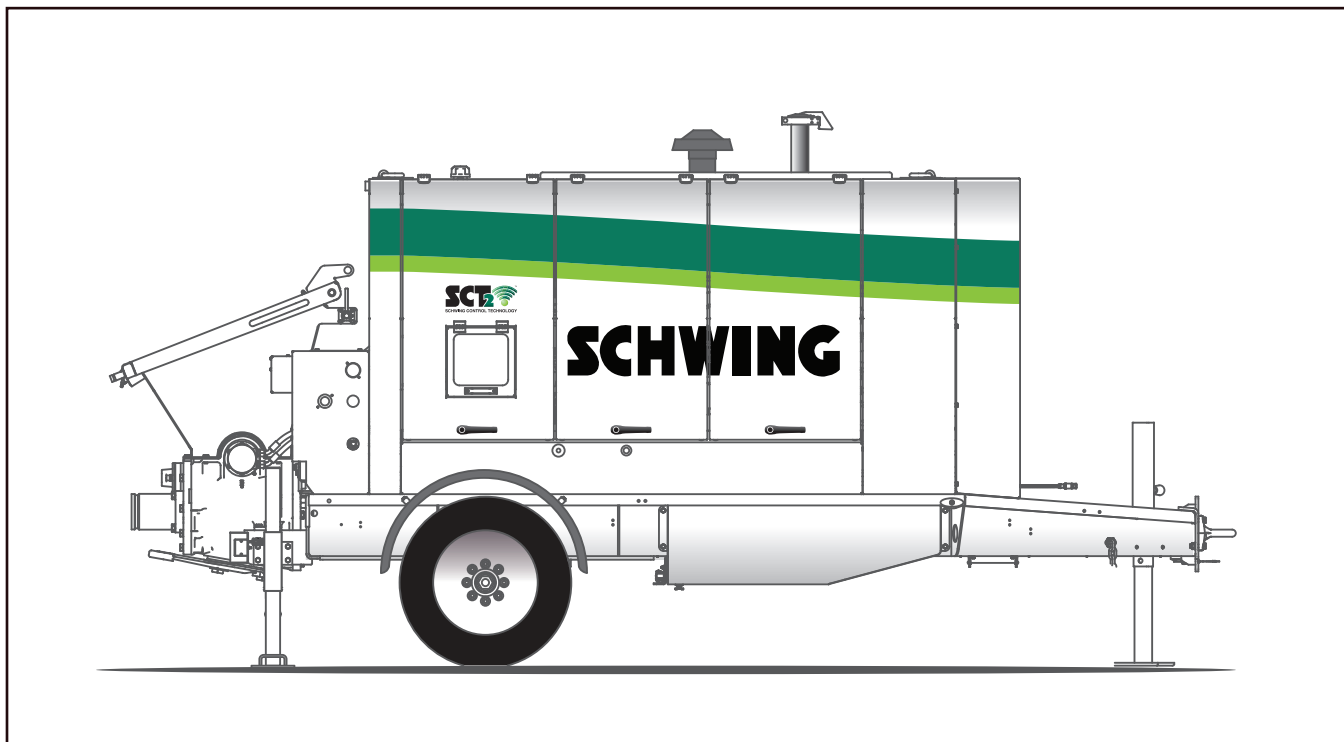
Unidad de bomba de concreto	80/55 × 1400:180	
Válvula del concreto	Oscilación larga	
Carreras máximas/minuto	34	
Volumen máximo de concreto	95 yd ³ /h	73 m ³ /h
C4.4 LRC; motor diésel	173 hp	129 Kw
C4.4 Tier 4/etapa V; motor diésel	173 hp	129 Kw
Motor eléctrico	150 hp	112 Kw
Salida; bombas hidráulicas	69 gal/min	263 L/min
RPM de bombas hidráulicas; diésel	2200 RPM	
RPM de bombas hidráulicas; eléctrica	1800 RPM	
Presión hidráulica máxima	4786 psi	330 bar
Presión máxima en el concreto	942 psi	65 bar
Tamaño máximo de los agregados	1,5 in	38,1 mm
Diámetro del cilindro de bombeo	7 in	180 mm
Largo de la carrera	55 in	1400 mm
Diámetro del cilindro diferencial	3,15 in	80 mm
Altura de la tolva de carga	51 in	1293 mm
Capacidad del tanque de combustible	53 gal	200 l
Capacidad del tanque hidráulico	112 gal	424 l
Peso bruto	Por determinar	Por determinar
Longitud	241 in	6128 mm
Ancho	76 in	1929 mm
Altura (Tier 3)	95 in	2411 mm
Altura (Tier 4)	102 in	2585 mm
Largo del cable del control remoto	100 ft	30,5 m

Se calculan las RPM máximas de las bombas de concreto mientras la bomba funciona a carga completa. Dependiendo de la unidad, es aceptable que las RPM máximas varíen ligeramente con respecto al cálculo publicado.

Equipo opcional

- Salida de 125 mm
- Compresor de aire
- Cubierta de tolva de aluminio
- Engrasador automático (válvula oscilante)
- Circuito hidráulico auxiliar y conexión
- Enganche de bola
- Piezas de desgaste de carburo
- Interfaz de la plataforma de perforación
- Conjunto del enganche del anillo de remolque europeo
- Bomba de agua de alta presión
- Conjunto de rejilla de tolva CE (pequeño agregado)
- Vibrador montado en la tolva
- Sensor de nivel de aceite hidráulico (electrónico)
- Patas estabilizadoras hidráulicas
- Patas estabilizadoras hidráulicas; cubierta protectora
- Opciones de motor y panel (EE. UU., Canadá o Europa)
- Rejilla de tolva de barra redonda para malla de fibra
- Marco de montaje en plataforma
- Chasis de eje en tándem
- Kit de orugas (caucho); aire, agua, RRC (1250 solamente)
- Kit de orugas; calentador del tanque de agua (modelos 1000, 1000HP y 1250 únicamente)
- Marco de montaje en camión
- VarioPressure
- Luz de trabajo

Consulte "Equipo opcional" en la sección Funcionamiento para obtener información adicional sobre el equipo opcional.



Seguridad

Símbolos de alerta de seguridad27

Manual de seguridad.....28

 Cómo pedir manuales de
 seguridad adicionales.....28

Etiquetas de advertencia (calcomanías)28

Símbolos de alerta de seguridad



El triángulo con un signo de exclamación dentro de él se utiliza para alertar sobre un punto de seguridad importante y se llama símbolo de alerta de seguridad. Aparecerá una de las siguientes palabras que acompañan el símbolo después del símbolo de alerta:

- Si al símbolo de alerta de seguridad le sigue la palabra de aviso **PELIGRO**, esto indica una situación de peligro que, si no se evita, **CONDUCIRÁ** a la **muerte o lesiones serias**.
- Si el símbolo de alerta de seguridad está seguido de la palabra indicadora **ADVERTENCIA**, e indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **PODRÍA** provocar la **muerte o lesiones graves**.
- Si el símbolo de alerta de seguridad está seguido de la palabra indicadora **PRECAUCIÓN**, e indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **PUEDE** provocar **lesiones menores a moderadas**.
- La palabra de alerta **PRECAUCIÓN** usada sin el símbolo de alerta de seguridad quiere decir que el peligro **PODRÍA** causar daños al **equipo o la propiedad**.

Se mostrará las palabras claves enumeradas arriba a lo largo del texto de este manual en la forma de cuadros de información como los mostrados en la Figura 1.

El texto negro en el cuadro de información describirá los peligros a tener en cuenta y las consecuencias que pueden ocurrir si se encuentra el peligro.

Todas las personas que trabajen cerca de la bomba de concreto deben ser capaces de reconocer situaciones peligrosas. Deben saber cómo evitar estas situaciones y cómo reaccionar de manera rápida y apropiada cada vez que surjan situaciones peligrosas.

⚠ PELIGRO	Indica que hay una situación inminentemente peligrosa que, si no se evita, CONDUCIRÁ a la muerte o a lesiones graves.
------------------	--

⚠ ADVERTENCIA	Indica que hay una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, PODRÍA resultar en muerte o lesiones personales graves.
----------------------	---

⚠ PRECAUCIÓN	Indica que hay una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, PODRÍA resultar en lesiones menores o moderadas.
---------------------	--

Figura 1
Cuadros de información de alerta de seguridad

Manual de seguridad

El Manual de seguridad es un documento separado del resto de este manual y tiene su propia numeración de páginas y formato. Esto se hizo para permitir que el Manual de seguridad se inserte en muchas publicaciones diferentes, mientras aparece idéntico en todos los documentos. El Manual de seguridad también tiene su propio índice alfabético, que se encuentra al final de esta sección.

Cómo pedir manuales de seguridad adicionales

Para pedir Manuales de seguridad adicionales, llame a nuestra línea gratuita de repuestos desde cualquier punto de los Estados Unidos continentales. El horario de atención es de lunes a viernes de 6:00 a. m. a 6:00 p. m. (horario central). Los pedidos también se aceptarán las 24 horas del día por fax.

Números de teléfono de SCHWING America:

- Centro de Servicio: **1-888-292-0262**
- Repuestos: **1-800-328-9635**
- Repuestos (fax): **(651) 429-2112**
- Minnesota (oficina principal): **(651) 429-0999**

Enviaremos un juego de los siguientes manuales sin cargo para cada unidad que figure con su número de serie y ubicación actual:

Manual	Número de pieza
Manual de seguridad, inglés	30327535
Manual de seguridad, español	30381024
Seguridad de los compañeros de trabajo, laminado, inglés	30381022
Seguridad de los compañeros de trabajo, español	30381027
Manual de seguridad de líneas pequeñas, inglés	30381680
Manual de seguridad de líneas pequeñas, español	30381841

Etiquetas de advertencia (calcomanías)

Cada bomba de concreto está equipada con un juego de etiquetas de advertencia. Si las etiquetas de advertencia si están dañadas, borradas o faltan, o si no se pueden leer, SE DEBEN reemplazar. La radiación ultravioleta, la lluvia, la limpieza con vapor y otros factores hacen que estas etiquetas se desvanezcan con el tiempo. Vuelva a aplicar las etiquetas de advertencia a las piezas o componentes que se han reemplazado.

Para obtener las etiquetas de reemplazo, llame al Departamento de Repuestos con y proporcione el número de serie de la bomba de concreto. Consulte la Guía de ubicación de calcomanías (Figura 2) en el libro de repuestos, para las ubicaciones para la instalación y los números de parte. Se pueden pedir conjuntos completos o etiquetas individuales. Los juegos de calcomanías no incluyen etiquetas de identificación de metal, que se pueden pedir por separado.

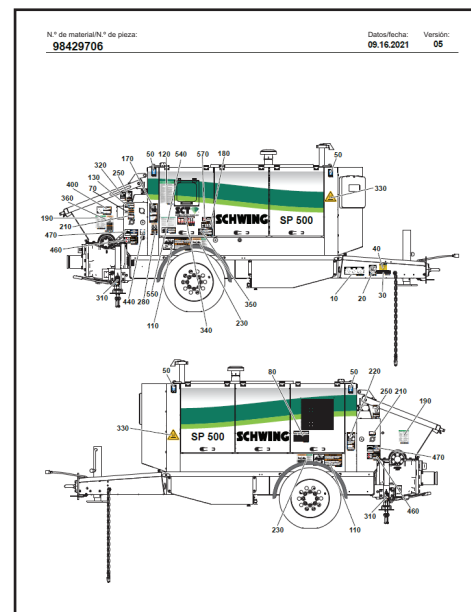
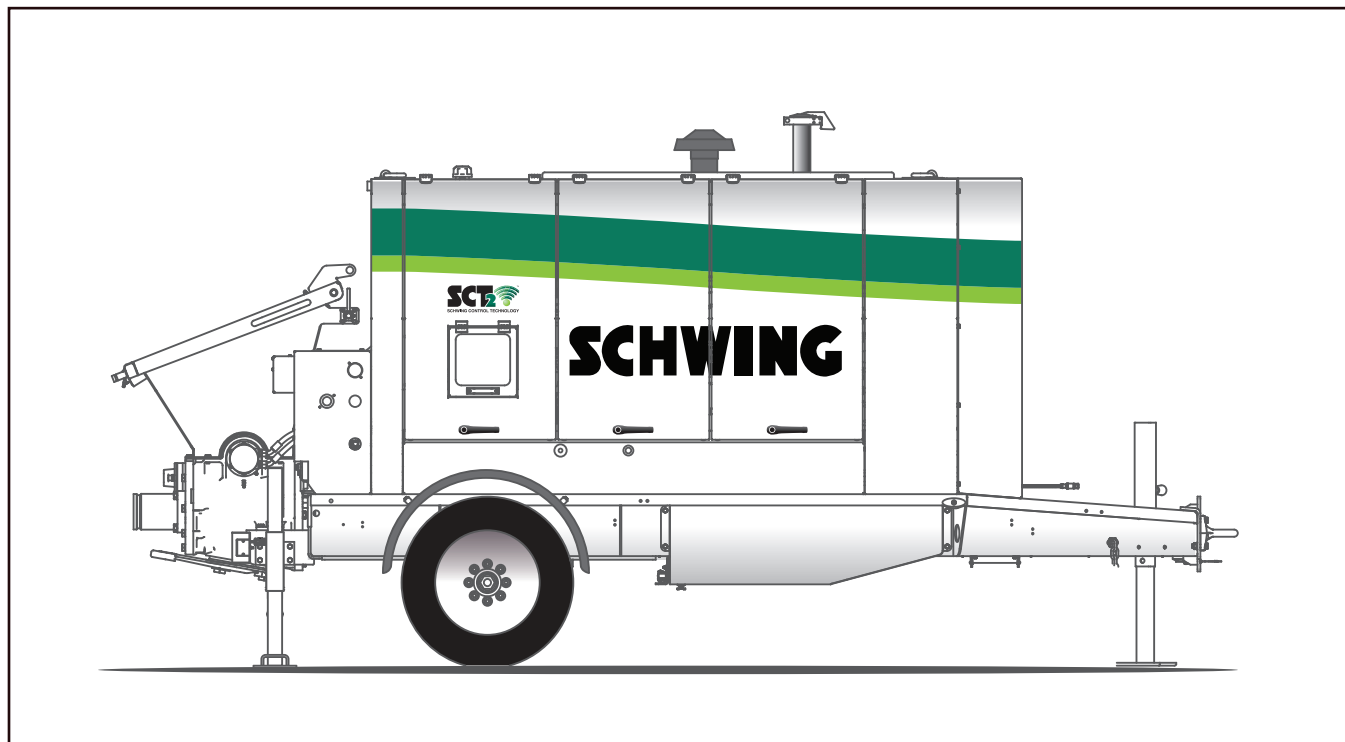


Figura 2
Guía para la ubicación de las calcomanías de muestra

ADVERTENCIA

Este equipo está equipado con un dispositivo de comunicación Cat Product Link. Cuando se utilizan detonadores eléctricos para operaciones de voladura, los dispositivos de radiofrecuencia pueden causar interferencia con detonadores eléctricos para operaciones de voladura, lo que puede provocar lesiones graves o la muerte. El dispositivo de comunicación Product Link debe desactivarse dentro de la distancia exigida según todos los requisitos normativos nacionales o locales correspondientes. En ausencia de requisitos normativos, Caterpillar recomienda que el usuario final realice su propia evaluación de riesgos para determinar la distancia de operación segura.



Descripción general

Circuito doble frente a circuito único.....	32	Tanque hidráulico	40
Dispositivos de seguridad.....	34	Tanques de combustible	41
Botones de parada de emergencia (E-Stop)....	34	Unidad de alimentación	41
Válvula de descarga	34	Tolva	41
Cabezal de parada de emergencia (E-Stop)....	35	SCT II (Tecnología de control de SCHWING)...	42
Sensor de rejilla de la tolva	35	IHM (Interfaz Hombre-Máquina)	43
Válvula de purga manual	36	Control remoto colgante.....	43
Válvulas de alivio de presión	36	Botones del control remoto colgante	44
Protectores de seguridad	36	Control remoto por radio	47
Información general de la máquina	38	Botones y luces del control remoto por radio....	48
Información general de la unidad de bomba	39	Acoplamiento seguro del transmisor	
Válvula de control S1/S2/S3.....	40	con el receptor.....	50
Acumulador/Cabezal del acumulador.....	40	Pantallas LCD IHM.....	51
Caja de agua	40	Pantalla de arranque	51

Pantalla de inicio	51	Drenaje del sistema	81
Pantalla Menú.....	53	Mantenimiento e inspecciones	82
Pantalla de E/S de PLC	53	Solución de problemas de la bomba	
Pantalla de control por radio/colgante	53	de alta presión	84
Pantalla de configuración	54		
Pantalla Registro de eventos.....	54		
Pantalla Historial de eventos	55		
Pantalla Mantenimiento	57		
Fusibles	60		
Ubicaciones de fusibles/relés	60		
Relés	60		
Verificación de solenoides	61		
Pantallas de resolución de problemas	61		
Pantalla de E/S de PLC	61		
Pantalla de control por radio/colgante	61		
Códigos de error del motor CAT	62		
Códigos de identificador de modo			
de falla (FMI)	62		
Números de parámetros sospechosos (SPN)....	63		
Sistema de agua de alta presión.....	76		
Conjunto del tanque de agua	77		
Bomba/filtro de agua de alta presión.....	77		
Conjunto de bomba de agua de alta presión	77		
Varilla rociadora de alta presión	77		
Sistema de limpieza de alta presión (HPCS) ...	78		
Advertencias operativas	78		
Descripción general.....	79		
Suministro de agua.....	79		
Funcionamiento (arranque)	79		
Cómo enrollar/desenrollar la manguera			
de alta presión	80		
Ventilación	80		
Limpieza	80		
Apagado	80		
Fallas de funcionamiento.....	81		
Operación en invierno (menos de 5 °C)	81		

Esta sección proporciona una descripción general de los dispositivos de seguridad, los componentes de la máquina y el sistema SCT II de la bomba estacionaria. Se recomienda que lea esta sección del manual mientras esté cerca de la bomba estacionaria, para que pueda identificar los componentes mientras se los describe.

Esta sección no está destinada a ser utilizada para obtener información sobre el funcionamiento de la bomba. Los procedimientos de operación, junto con sus advertencias y precauciones aplicables, se encuentran en la sección Operación de este manual.

Descripción general del circuito de la bomba de concreto

Las bombas de concreto de SCHWING tienen un diseño totalmente hidráulico, de dos cilindros y recíprocante. La unidad de bomba consiste en:

- Dos cilindros hidráulicos diferenciales
- Caja de agua
- Dos cilindros de material
- Válvula de concreto (válvula oscilante) y cilindro de giro horizontal

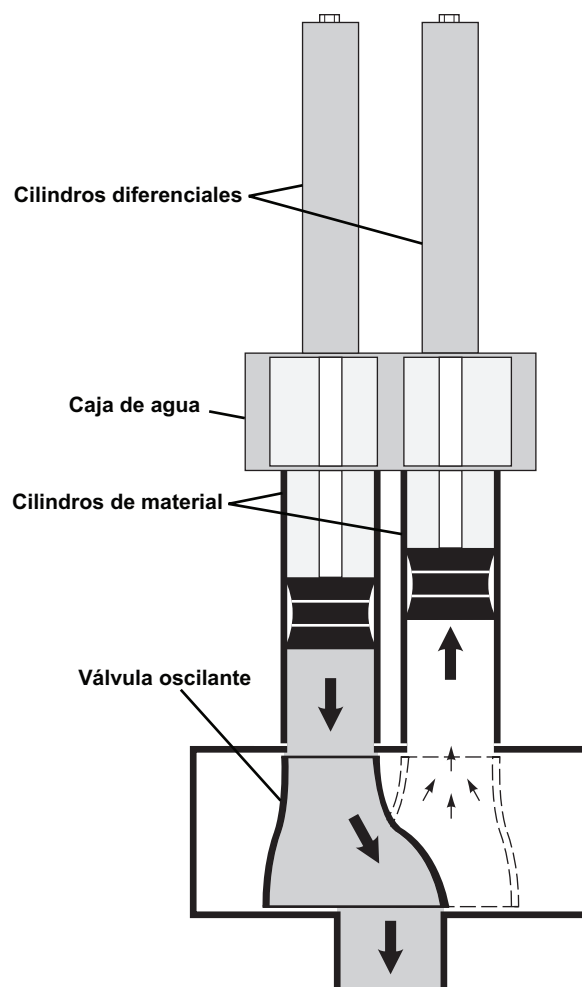
La caja de agua actúa como una estructura de montaje para los cilindros diferenciales y como un recipiente para contener el agua de lavado. La válvula oscilante dirige el flujo de concreto de la tolva a la tubería de salida.

Durante el funcionamiento, los dos cilindros hidráulicos se mueven hacia adelante y hacia atrás en perfecta sincronía. Cuando un cilindro hidráulico alcanza el final de su carrera, ambos cilindros cambian de dirección, y el cilindro que había estado empujando el concreto ahora comienza a succionar el concreto de la tolva. El cilindro que había estado succionando concreto de la tolva ahora comienza a empujarlo dentro de la tubería. Cuando la máquina funciona en modo de reversa, el concreto se succiona de la tubería y se empuja dentro de la tolva.

El trabajo de la válvula oscilante es cambiar la dirección de los dos cilindros hidráulicos. Estos cilindros están conectados a través de tuberías hidráulicas y comparten aceite hidráulico en un lado de sus pistones. Este aceite compartido, llamado aceite oscilante, mantiene los dos cilindros en movimiento. Otro par de cilindros hidráulicos (los cilindros de giro horizontal de la válvula oscilante) hace que la válvula oscilante gire hacia atrás y hacia adelante.

Las bombas hidráulicas que suministran aceite a la unidad de bomba de concreto ajustan la cantidad de aceite que suministran mediante los dispositivos internos de detección de presión y las válvulas externas (el limitador de carrera y las válvulas de amortiguación).

Cada cilindro hidráulico tiene una diferencia de área denominada “diferencial de área” entre los dos lados del pistón. Este diferencial de área existe porque la biela se extiende desde un solo lado del pistón. Esto está en contraste con el cilindro que tiene una biela que se extiende desde ambos lados del pistón y, por lo tanto, tiene la misma área en ambos lados del pistón.



Circuito doble frente a circuito único

Los sistemas de circuito doble tienen un circuito hidráulico para mover los cilindros diferenciales, y otro circuito separado para conmutar la válvula oscilante. En las unidades de circuito simple, las bombas hidráulicas principales mueven ambos cilindros diferenciales principales y la válvula oscilante.

Existen ciertas ventajas en tener un circuito hidráulico separado para conmutar la válvula oscilante. Por ejemplo, con una mezcla rígida y pobre, y alta presión, un sistema de un solo circuito no siempre tiene suficiente presión disponible para mover la válvula oscilante. Generalmente, este déficit ocurre cuando la mezcla se bombea directamente hacia arriba. La válvula oscilante debe desplazar una columna de concreto que aún tenga presión sobre ella por la carrera, y la siguiente carrera no puede comenzar hasta que la válvula oscilante haya completado su recorrido. En un sistema de dos circuitos, tan pronto como el carrete S-3 cambie de dirección, se encamina el aceite a la válvula oscilante para que pueda cambiar de dirección, y también a la válvula, que cambia la dirección de los cilindros diferenciales. Si el cilindro de la válvula oscilante tiene suficiente presión disponible para cambiar de dirección, lo hará. Si no tiene presión suficiente, esperará.

Cuando los cilindros diferenciales cambian de dirección, ocurre uno de los siguientes:

- si la válvula oscilante ya ha cambiado, el concreto se extrae inmediatamente de la tolva y se empuja hacia la tubería con una carrera normal, o
- si la válvula oscilante aún no ha cambiado, el concreto comienza a extraerse de la tubería y se empuja hacia la tolva. Esto reduce a cero la presión en la tubería. Tan pronto como se alivia la presión de la tubería, la válvula oscilante se mueve y cambia de dirección. Una vez que se ha movido la válvula oscilante, el concreto se acelera fuera de la tubería de manera normal.

No se bombea en reversa el concreto, porque tan pronto como la presión en la tubería baja a cero, la válvula oscilante cambia. Este sistema tiene la ventaja adicional de reducir el desgaste en el anillo de corte, la placa ciega, el sello de riñón y la placa de riñón, y el cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante.

Una ventaja de las máquinas de un solo circuito es la falta de un acumulador. Cuando se apaga el motor, no sale presión hidráulica en el sistema, y las líneas hidráulicas se pueden abrir con seguridad. Este no es el caso de las máquinas de circuito doble; incluso con el motor apagado, la presión podría almacenarse en el acumulador. Si se elimina una línea, el aceite podría descargarse, lo que aumentaría la posibilidad de lesiones.

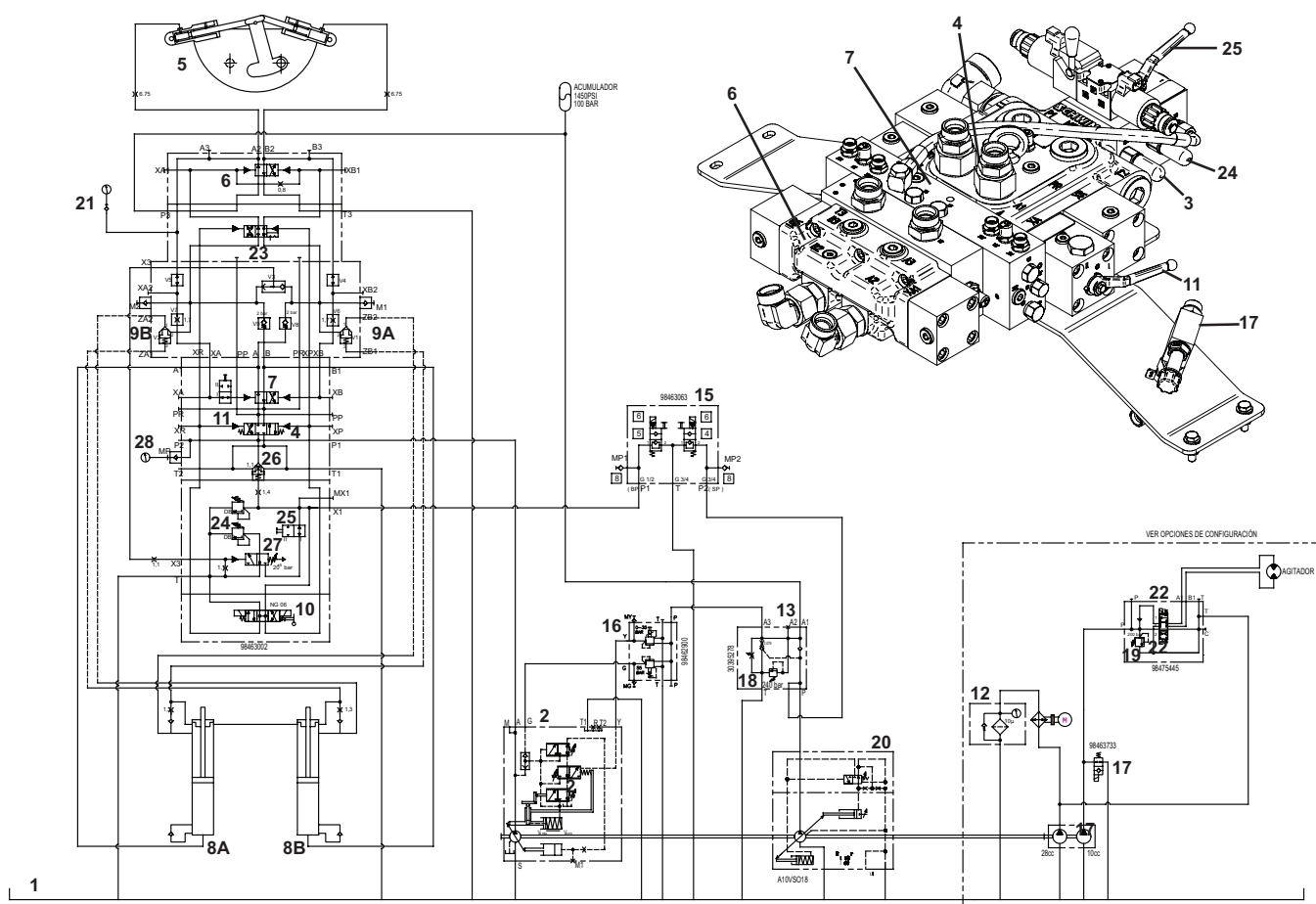
Siempre que trabaje con acumuladores, asegúrese de seguir estas sencillas reglas de seguridad:



Reglas de seguridad del acumulador

1. Nunca suponga que el acumulador no tiene presión almacenada. Verifique el manómetro antes de quitar cualquier línea, válvula o accesorio. Verifique la presión cero y compruebe periódicamente si el manómetro está en buen estado de funcionamiento.
2. Recargue un acumulador (agregue nitrógeno seco) solo después de leer y comprender todas las instrucciones para recargar los acumuladores. Los acumuladores se cargan con nitrógeno seco, no líquido. Las instrucciones de recarga completas se encuentran en la sección Mantenimiento de este manual.
3. Nunca cargue un acumulador con oxígeno o aire comprimido. Bajo presión, el oxígeno puede entrar en contacto con algunas de las moléculas de aceite hidráulico y disminuir el punto de inflamación del aceite por debajo de la temperatura ambiente. Si el aceite se inflama, el acumulador explotará.
4. Nunca trabaje en el acumulador, el cilindro de la válvula oscilante, el anillo de corte o cualquier otro componente conectado con el motor en funcionamiento. Después de apagar el motor, retire la llave y colóquela en su bolsillo. Luego verifique que la presión sea cero en el manómetro del acumulador antes de abrir o trabajar en cualquiera de estos elementos.
5. Nunca sustituya las herramientas o equipos necesarios para recargar el acumulador. Las herramientas correctas se muestran en la sección Mantenimiento de este manual.
6. No opere la máquina, si el acumulador desarrolla una fuga de gas, una fuga de aceite o una célula rota. Las células de reemplazo se pueden pedir a través del Departamento de Repuestos de SCHWING o el acumulador se puede enviar para su reparación. Llame al Centro de Servicio de SCHWING al 1-888-292-0262 para obtener ayuda.

1	Depósito del aceite hidráulico	15	Cabezal de parada de emergencia
2	Bomba hidráulica principal	16	Limitador de carrera
3	Válvula de alivio de presión principal	17	Válvula de descarga del agitador
4	Válvula de control direccional (S-1)	18	Válvula de alivio de seguridad del acumulador
5	Cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante	19	Válvula de alivio del agitador
6	Válvula de control direccional (S-3)	20	Bomba hidráulica del acumulador
7	Válvula de control direccional (S-2)	21	Manómetro del acumulador
8A/8B	Cilindro hidráulico diferencial	22	Circuito del agitador
9A/9B	Válvulas de cambio	23	Válvula NG 10 de avance/reversa
10	Válvula de avance/reversa	24	Válvula de alivio del interruptor suave
11	Válvula de cierre de cuarto de vuelta	25	Manija de cierre del interruptor suave
12	Filtro de aceite hidráulico con válvula de desvío	26	Válvula de cabezal móvil principal de alivio
13	Válvula de descarga del acumulador	27	Válvula del interruptor suave
14	Acumulador	28	Manómetro de la bomba de concreto



Dispositivos de seguridad

Los siguientes párrafos describen los dispositivos de seguridad que se encuentran en la bomba estacionaria. Los elementos aquí enumerados se deben mantener en buen estado de funcionamiento para evitar lesiones. Solamente personal calificado debe derivar un dispositivo de seguridad para servicio o hacer limpieza de emergencia. Todos los dispositivos anulados deben volver a su estado original al finalizar el servicio o el procedimiento de emergencia.

Botones de parada de emergencia (E-Stop)

Hay tres botones de parada de emergencia (Figura 1) ubicados en la bomba de concreto. Los botones de parada de emergencia se encuentran cerca de lo siguiente:

- Lado izquierdo de la tolva (lado de la acera)
- Lado derecho de la tolva (lado de la calle)
- Caja de agua

También hay un botón de parada de emergencia en cada control remoto.

Al presionar un botón de parada de emergencia (E-Stop), se desactiva el circuito hidráulico.

Para restablecer una parada de emergencia en la bomba de concreto y habilitar el circuito hidráulico, tire del botón hacia afuera y presione el botón de la bocina en el control remoto activo.

Para restablecer una parada de emergencia en un control remoto, gire el botón a la derecha y presione el botón de la bocina.

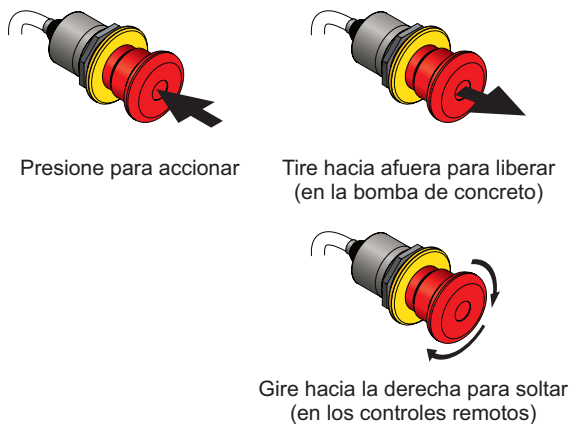


Figura 1
Botón de parada de emergencia (E-Stop)

Válvula de descarga

La válvula de descarga (Figura 2) es un dispositivo de seguridad que consiste en una válvula de solenoide de 2 vías con botón de anulación.

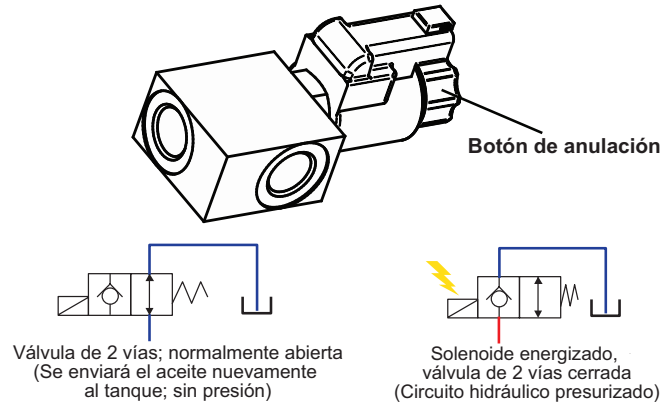


Figura 2
Válvula de descarga con botón de anulación

La válvula de solenoide de 2 vías está normalmente en la posición abierta. Cuando se aplica corriente eléctrica al solenoide de la válvula de descarga, la válvula de 2 vías sobrecargará el resorte y colocará la válvula en la posición cerrada. Esto bloqueará el escape del aceite hidráulico al tanque, lo que permitirá que se acumule presión en el circuito.

Si se presiona un botón de parada de emergencia, se pierde la corriente eléctrica al solenoide, y el resorte devolverá la válvula de 2 vías a la posición normalmente abierta. El aceite hidráulico se enviará nuevamente al tanque y se perderá la presión en ese circuito.

Para pasar por alto la válvula de descarga, mantenga presionado el botón de anulación.

Cabezal de parada de emergencia (E-Stop)

El cabezal de la parada de emergencia (Figura 3) es un dispositivo de seguridad que consiste en dos válvulas de descarga con botones de anulación.

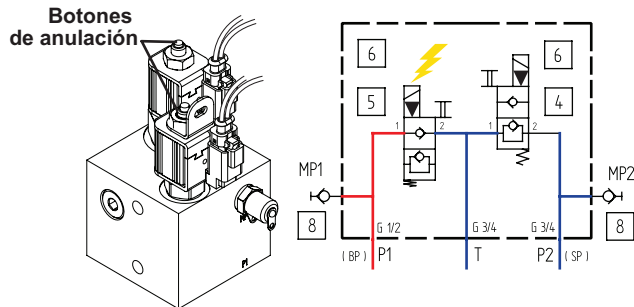


Figura 3
Cabezal de parada de emergencia

Las válvulas de descarga están normalmente abiertas, lo que significa que debe haber electricidad antes de que la válvula se cierre y pueda desarrollar presión en los circuitos hidráulicos. Si hay un problema eléctrico o se activa un botón de parada de emergencia, los solenoides pierden alimentación, las válvulas de descarga se abren y envían todo el aceite de la bomba hidráulica directamente de nuevo al tanque hidráulico, lo que causa una pérdida de presión hidráulica y desactiva el circuito hidráulico.

Si se pierde alimentación en las válvulas de descarga de la parada de emergencia, mantenga presionados los botones de anulación (Figura 3) para reponer la presión hidráulica. La bomba de concreto ahora puede colocarse en modo de avance o en reversa con la manija ubicada en el bloque de control S1/S2 (Figura 4). También se puede restablecer la alimentación conectando los conectores de alimentación de emergencia al cabezal de parada de emergencia (consulte "Pérdida de alimentación eléctrica" en la página 111).

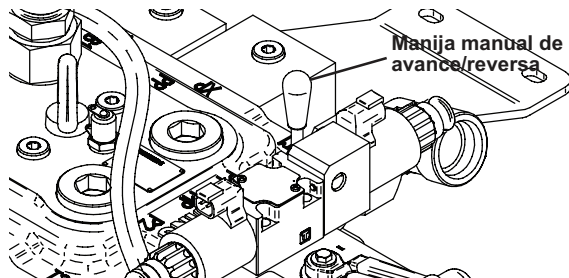


Figura 4
Manija de avance/reversa manual de la bomba de concreto

Sensor de rejilla de la tolva

El sensor de rejilla de la tolva (Figura 5) consta de una leva de conmutación y un sensor de proximidad. El sensor de proximidad envía una señal al PLC que activa la bomba de concreto, el agitador y las válvulas de descarga del acumulador. La leva de conmutación está conectada a la rejilla de la tolva. Cuando se levante la rejilla de la tolva, el borde de la leva de conmutación se moverá hacia el sensor de proximidad. Se perderá la señal hacia el PLC, la bomba de concreto pasará a la posición neutral y el agitador dejará de moverse.

Si se cierra la rejilla de la tolva, se restablecerá la señal al PLC; la bomba de concreto y el agitador permanecerán en neutral hasta que los reactive.

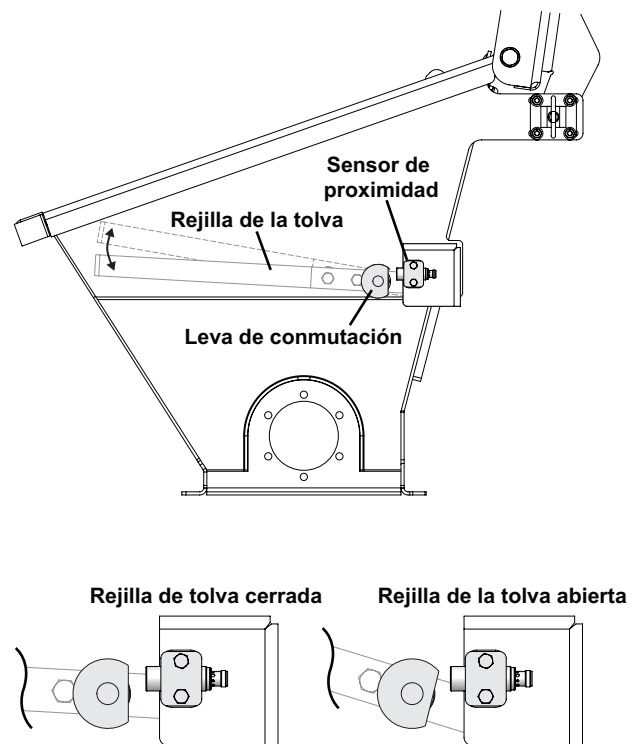


Figura 5
Sensor de rejilla de la tolva

⚠ ADVERTENCIA Nunca coloque ninguna parte de su cuerpo en la tolva o en la válvula de concreto, ya sea desde arriba (a través de la tolva) o desde abajo (a través del tubo de salida o la puerta de limpieza). Puede resultar en lesiones serias.

Válvula de purga manual

El acumulador debe descargar la presión cuando el motor está parado o se presiona el botón de parada de emergencia. Si aún existe presión (consulte el manómetro del acumulador), alivie la presión restante del acumulador usando la válvula de purga manual en el cabezal del acumulador (Figura 6).

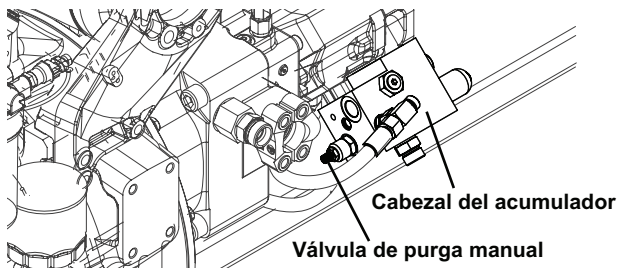


Figura 6

Válvula de purga manual del acumulador

Válvulas de alivio de presión

Las válvulas de alivio de presión (Figura 7) limitan la presión máxima en un circuito hidráulico al desviar el exceso de aceite al tanque hidráulico cuando se exceden las presiones máximas. Las presiones de alivio enumeradas en los esquemas hidráulicos no son cifras nominales; son las presiones de alivio hidráulico con las que se diseñó la bomba de concreto y para las que se diseñaron los componentes.

Bajo ninguna circunstancia debe elevar las presiones de alivio hidráulico. Por el contrario, la reducción de la configuración de la presión de alivio hidráulico puede causar un rendimiento deficiente, calor excesivo y la falla prematura de los componentes relacionados. En algunos casos extremos, subir o bajar las presiones de alivio hidráulico puede causar un funcionamiento peligroso. Consulte con el Centro de Servicio de SCHWING antes de cambiar cualquier configuración de presión de alivio hidráulico.

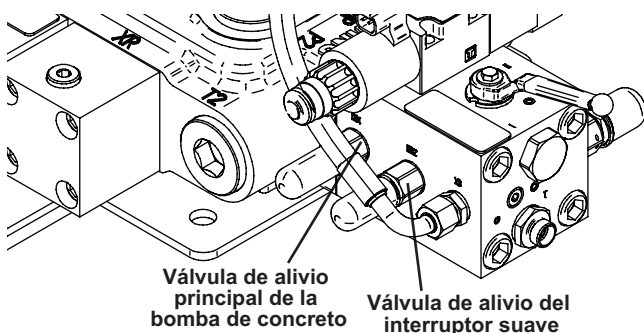


Figura 7

Ejemplos de válvulas de alivio de presión

Protectores de seguridad

Los protectores de seguridad (Figura 8) protegen contra lesiones personales. No haga funcionar la máquina sin tener los protectores de seguridad instalados. Si se dañan, pierden, son robados o resultan inoperables por cualquier motivo, deben reemplazarse antes de que continúe la operación.

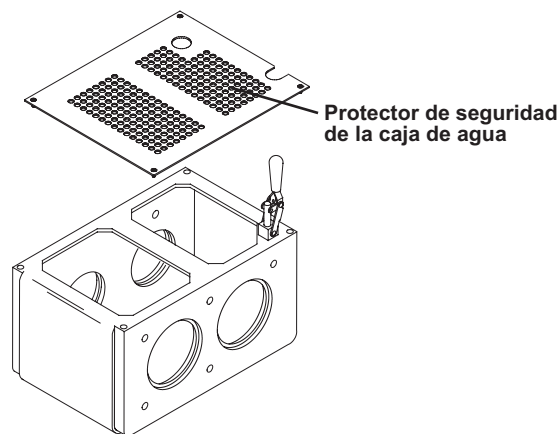


Figura 8

Ejemplo de protector de seguridad (protector de seguridad de la caja de agua)

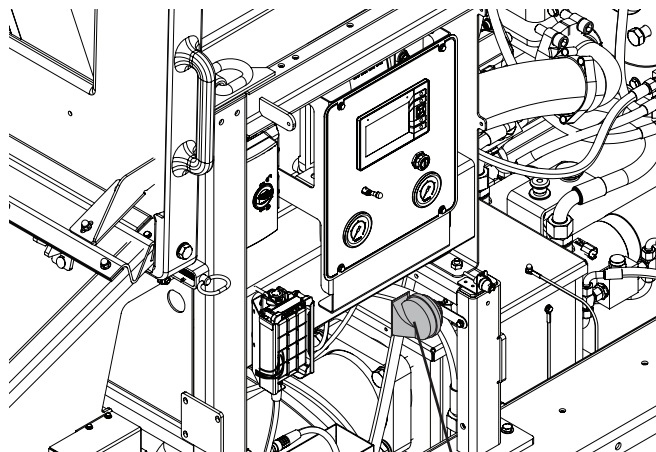
Fusibles y disyuntores

Los fusibles y disyuntores protegen contra la sobrecarga de circuitos. Lo hacen fundiéndose o abriéndose cuando la corriente en un circuito eléctrico se vuelve mayor que la del diseño. Estas son algunas causas de sobrecarga del circuito:

- Cortocircuitos (el positivo pasa a negativo sin resistencia)
- Mal funcionamiento de un componente (una bobina que tiene que mover una válvula pegajosa)
- Interferencia mecánica (el mango de una pala atascado a través de la hoja del ventilador del enfriador de aceite)

Para mantener este dispositivo de seguridad, simplemente tiene que cambiar un fusible quemado por uno del tamaño y tipo correctos, y nunca anular un fusible. Una muy buena regla general para los fusibles es esta: si se funde una vez, reemplácelo, pero si se vuelve a fundir, algo está mal. Encuentre la causa del problema y repárelo antes de activar el circuito nuevamente.

Bocina de advertencia Dentro de la bomba está montada una bocina de advertencia (Figura 9). Se activará automáticamente cuando se muestre un mensaje de advertencia, como una temperatura alta del aceite, o se puede activar manualmente.



Bocina de advertencia

Figura 9
Bocina de advertencia

Accionamiento manual

 Se puede hacer sonar la bocina manualmente al presionar cualquier botón de bocina. Hay un botón de bocina en los controles remotos colgantes y por radio, así como en el lado de desplazamiento de la tolva.

Mensaje de advertencia de SCT II



Cuando se muestre un mensaje de advertencia, la bocina emitirá pitidos continuamente, hasta que se presione el botón de silencio de la bocina en el panel de la IHM.

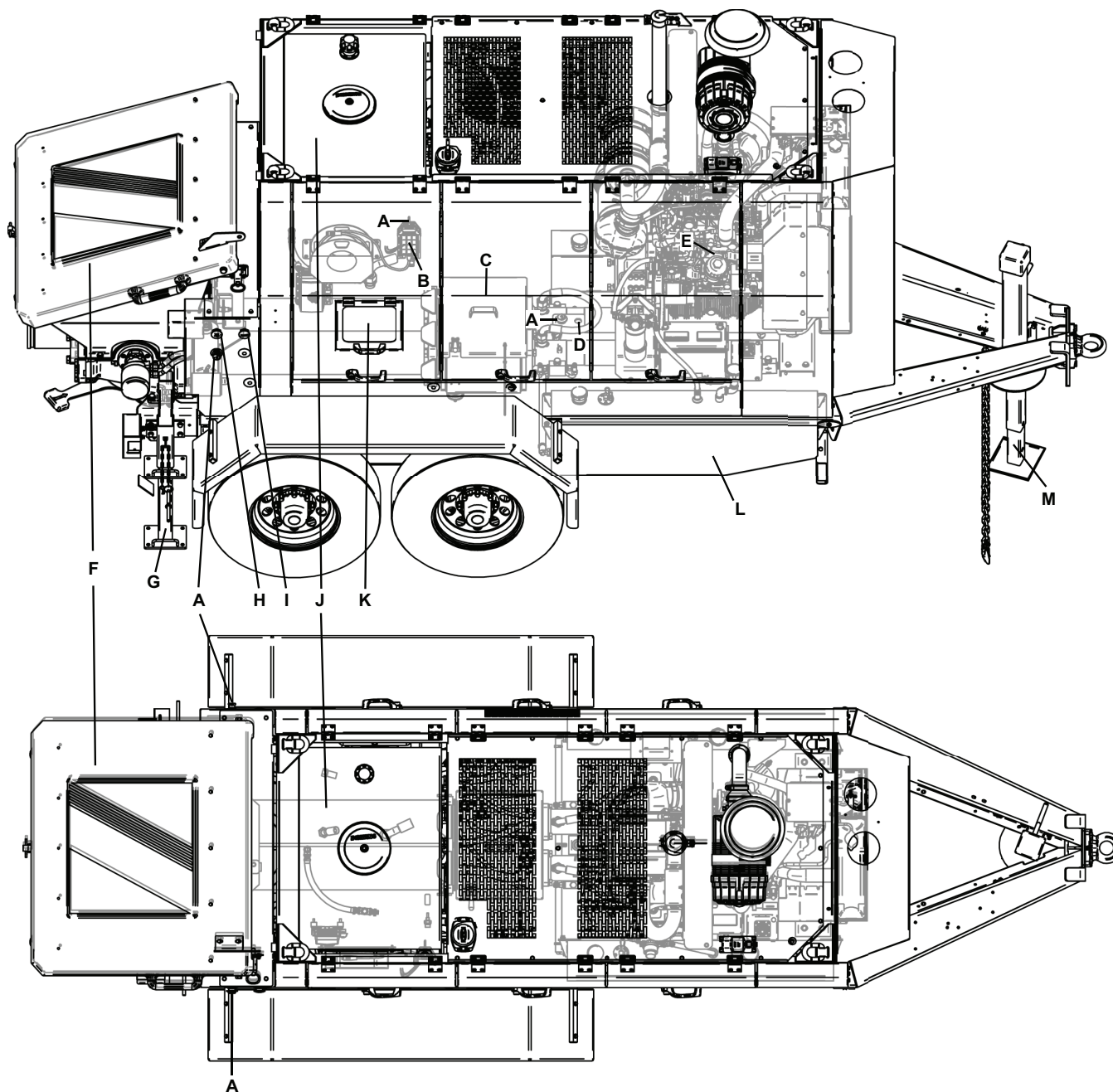
Procedimiento de restablecimiento

La bocina debe haber sonado para reiniciar la máquina luego de soltar el botón de parada de emergencia.

Información general de la máquina

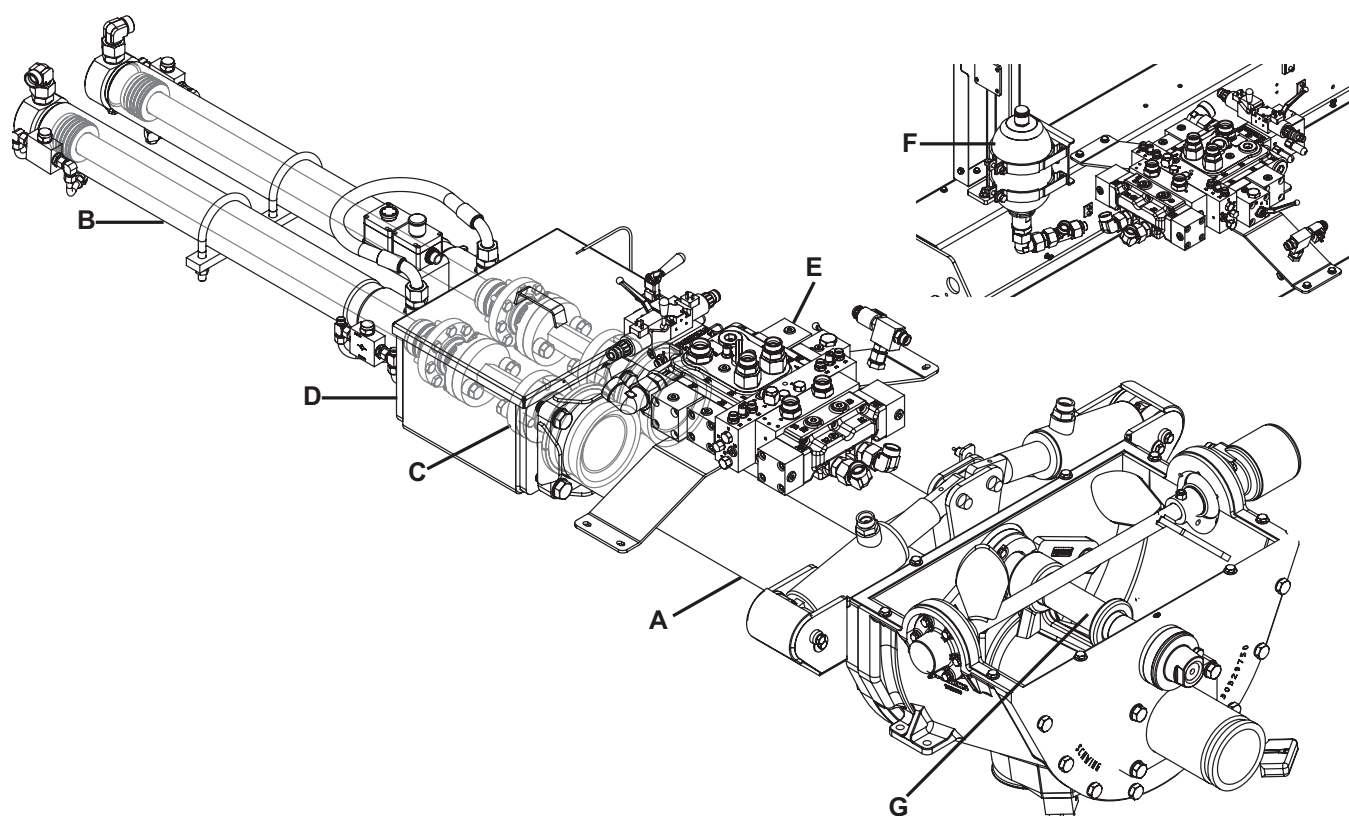
- A. Botón de parada de emergencia (E-Stop)
- B. Control remoto colgante
- C. Unidad de bomba
- D. Botón de cambio del ariete
- E. Unidad de alimentación
- F. Tolva

- G. Estabilizador trasero
- H. Botón del agitador
- I. Botón de la bocina
- J. Tanque hidráulico
- K. Panel de control del operador (SCT II)
- L. Tanques de combustible
- M. Soporte de gato



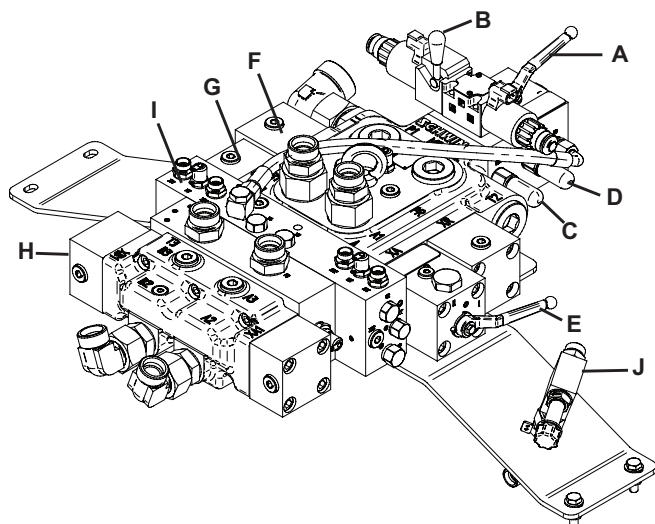
Información general de la unidad de bomba

- A. Cilindros de material
- B. Cilindros diferenciales
- C. Arietes
- D. Caja de agua
- E. Válvula de control (S1/S2/S3)
- F. Acumulador
- G. Válvula oscilante



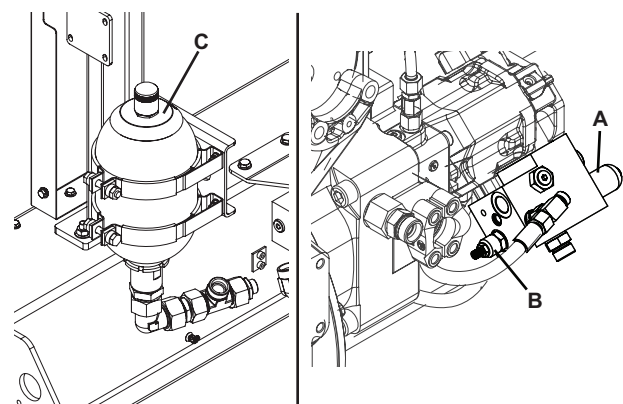
Válvula de control S1/S2/S3

- A. Válvula de cierre del interruptor suave
- B. Manija de avance/reversa manual de la bomba de concreto
- C. Alivio de la presión principal
- D. Alivio de presión del interruptor suave
- E. Válvula de cierre de cuarto de vuelta
- F. Carrete S1 (interno)
- G. Carrete S2 (interno)
- H. Carrete S3 (interno)
- I. Válvula MPS
- J. Válvula de descarga del agitador



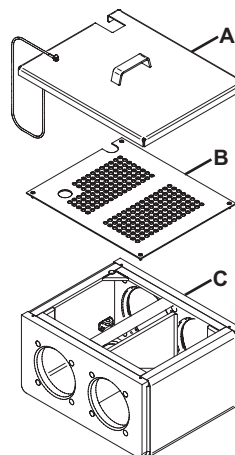
Acumulador/Cabezal del acumulador

- A. Válvula de alivio de presión
- B. Válvula de purga manual
- C. Acumulador



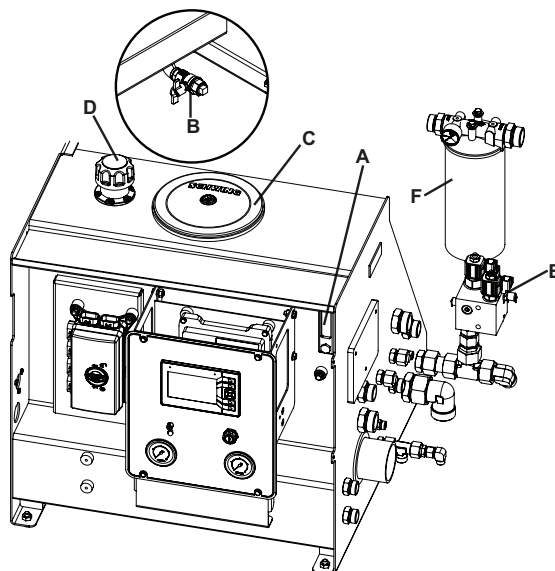
Caja de agua

- A. Cubierta
- B. Protector de seguridad
- C. Depósito con drenaje



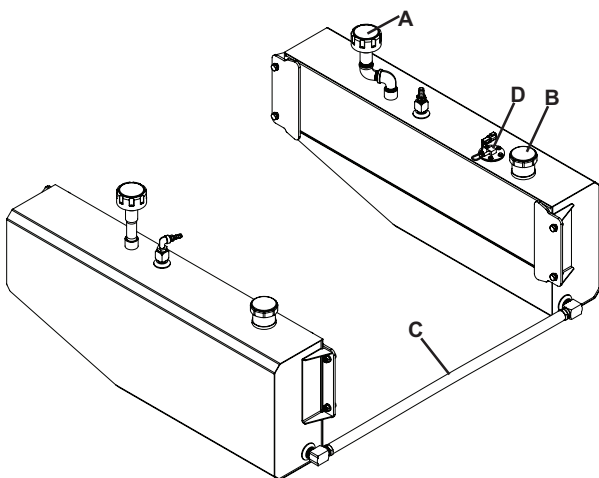
Tanque hidráulico

- A. Indicador de nivel y temperatura del aceite hidráulico
- B. Drenaje
- C. Cubierta de limpieza
- D. Respiradero
- E. Cabezal de parada de emergencia
- F. Filtro del sistema principal



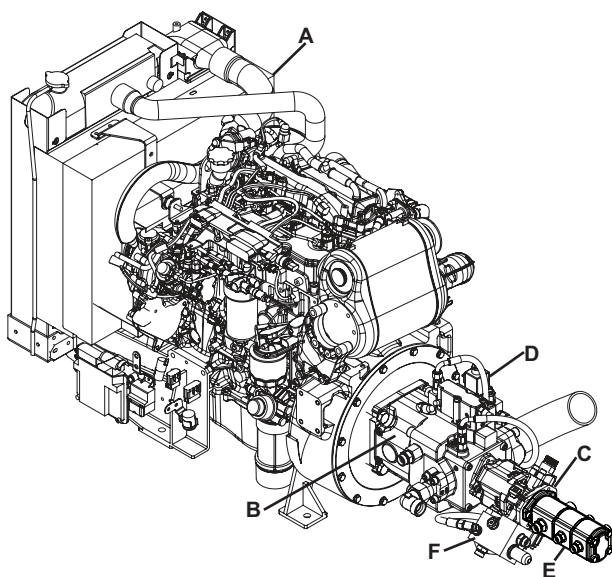
Tanques de combustible

- A. Respiradero
- B. Tapa y medidor de combustible
- C. Manguera cruzada
- D. Sensor de nivel de combustible



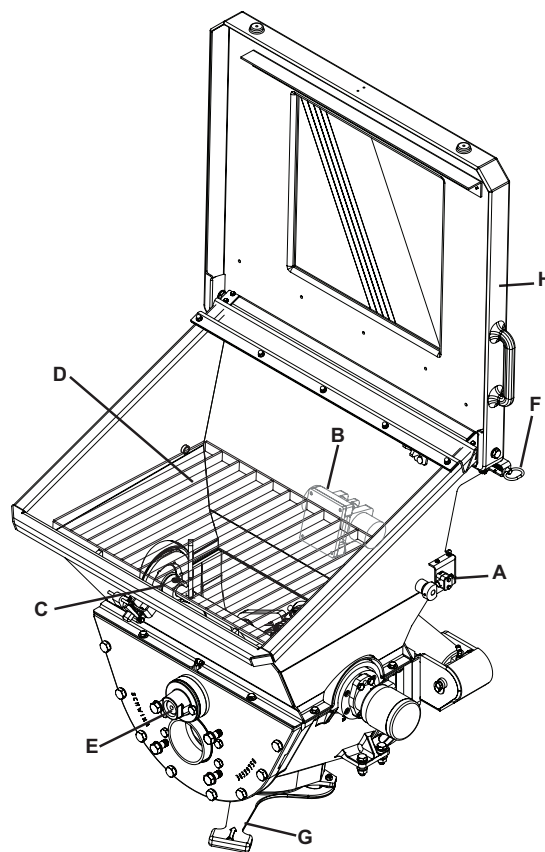
Unidad de alimentación

- A. Motor
- B. Bomba hidráulica principal
- C. Bomba del acumulador
- D. Limitador de carrera
- E. Bombas de engranajes
- F. Cabezal del acumulador



Tolva

- A. Conmutador de la rejilla de la tolva
- B. Vibrador (opcional)
- C. Agitador
- D. Rejilla de la tolva
- E. Tuerca de tensión
- F. Pasador de bloqueo
- G. Cubierta de limpieza
- H. Cubierta de la tolva

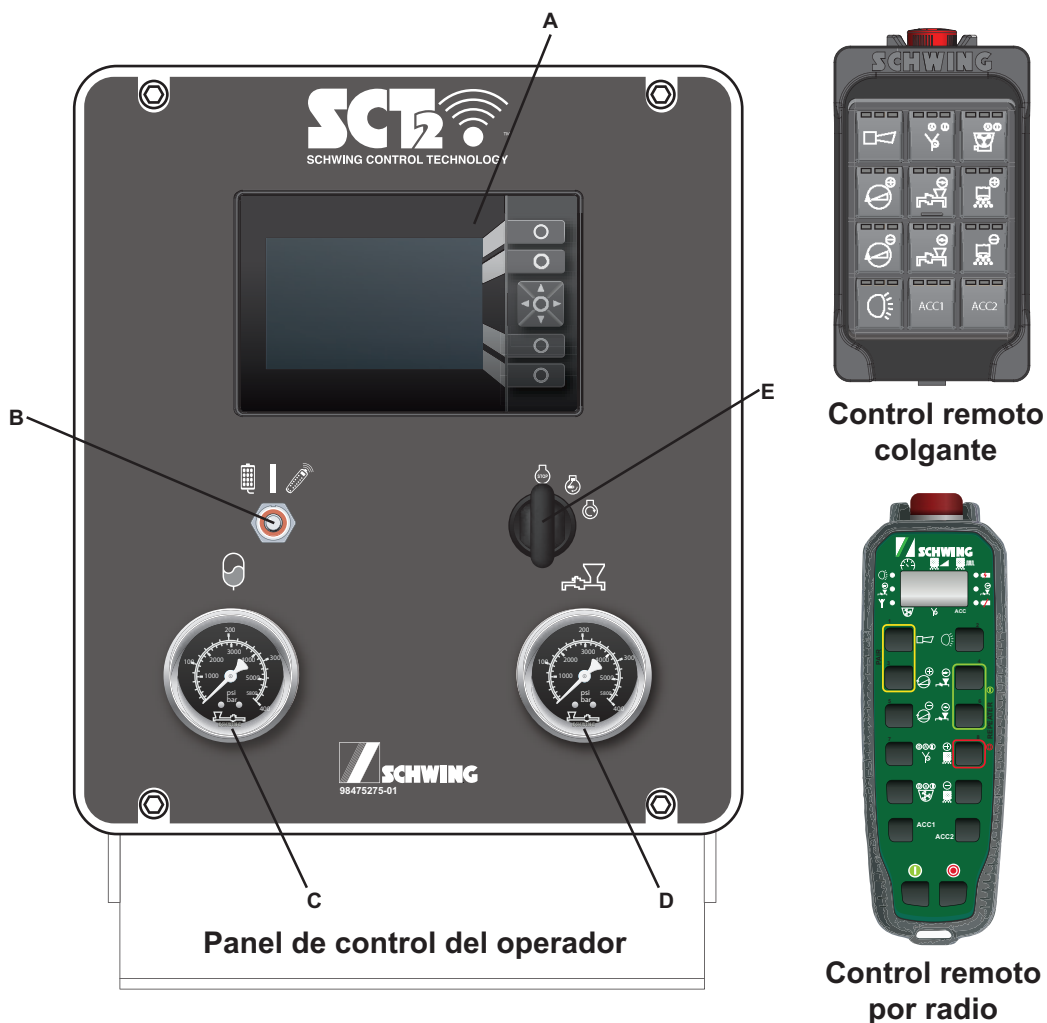


SCT II (Tecnología de control de SCHWING)

El sistema SCT II le permite al operador ejecutar electrónicamente todas las funciones de la bomba de concreto. El sistema incluye el panel del operador, el control remoto colgante y el control remoto por radio.

El panel de control del operador contiene los siguientes componentes:

- A. IHM (Interfaz Hombre-Máquina)
- B. Interruptor selector del control remoto colgante/
por radio
- C. Manómetro de la bomba del acumulador
- D. Manómetro de la bomba de concreto
- E. Interruptor de llave

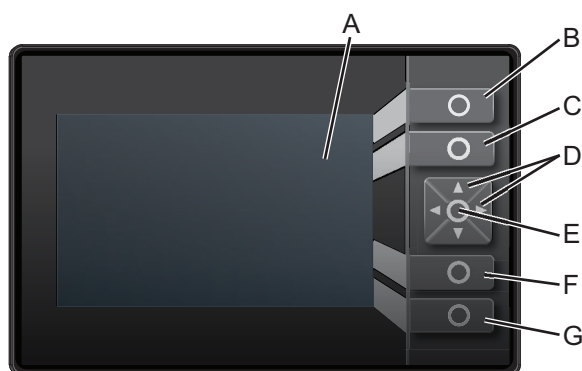


IHM (Interfaz Hombre-Máquina)

La IHM es la interfaz principal entre el operador y la bomba de concreto. En la IHM, los operadores pueden ver y configurar los parámetros de la máquina.

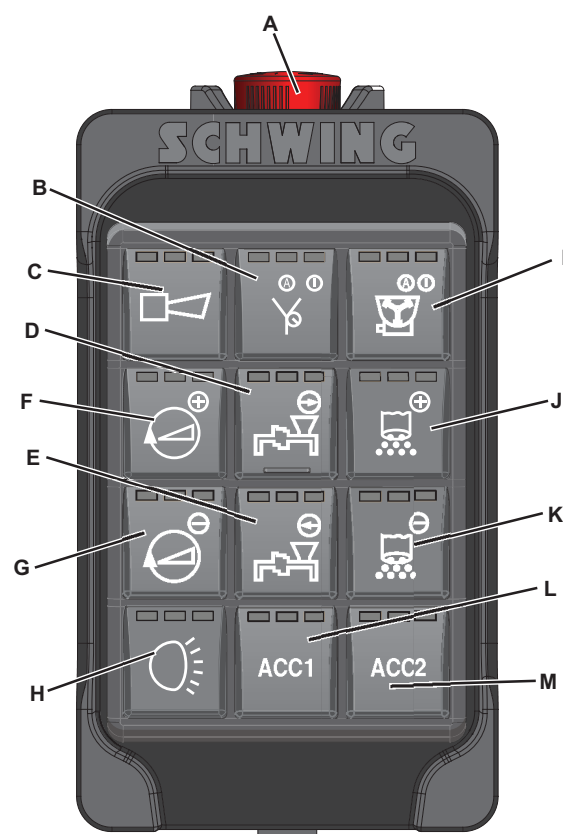
La IHM contiene lo siguiente:

- A. Pantalla táctil LCD
- B. Botón de función (F3)
- C. Botón de función (F1)
- D. Botón de flechas de navegación
- E. Botón de ingresar
- F. Botón de función (F2)
- G. Botón de función (F4)



Control remoto colgante

- A. Botón de parada de emergencia
- B. Botón del vibrador (encendido/apagado)
- C. Botón de bocina/restablecimiento
- D. Botón de avance de la bomba de concreto
- E. Botón de reversa de la bomba de concreto
- F. Botón de aceleración
- G. Botón de desaceleración
- H. Botón de luz de trabajo
- I. Botón del agitador (encendido/apagado)
- J. Botón de aumento del limitador de carrera
- K. Botón de disminución del limitador de carrera
- L. Botón del accesorio 1
- M. Botón del accesorio 2



Botones del control remoto colgante

Botón de parada de emergencia

Al presionar el botón de parada de emergencia (E-Stop), se desactiva el circuito hidráulico.

Para restablecer el sistema y habilitar el circuito hidráulico, gire el botón de parada de emergencia hacia la derecha y presione el botón de la bocina en el control remoto colgante.

Botón de bocina/restablecimiento

Presione una vez o mantenga presionado para hacer sonar la bocina. Presione para restablecer las solicitudes de parada de emergencia.



= Bocina/apagado



= Bocina/encendido (presionar/mantener presionado)



= Parada de emergencia presionada



= Solicitud de restablecimiento de parada de emergencia

Botón de aceleración

Presione una vez para aumentar la aceleración del motor. Mantenga presionado o presione varias veces para aumentar la aceleración del motor.



= Inactivo



= Acelerador (+) (presione o mantenga presionado)

Botón de desaceleración

Presione una vez para reducir la aceleración del motor. Mantenga presionado o presione varias veces para reducir la aceleración del motor.



= Inactivo



= Acelerador (-) (presione o mantenga presionado)

Botón de luz de trabajo

Presione una vez para encender las luces de trabajo, presione nuevamente para apagar las luces de trabajo.



= Luz de trabajo (apagada)



= Luz de trabajo (encendida)

Botón del vibrador (encendido/apagado)

Este botón funciona junto con el botón de avance de la bomba de concreto. Cuando se presiona el botón vibrador una vez (modo automático), el vibrador se encenderá cuando la bomba de concreto esté en la posición de avance y se apagará cuando la bomba de concreto esté apagada o en la posición de reversa. Cuando se presiona dos veces el botón del vibrador (modo manual), el vibrador funcionará hasta que se apague. Presionar el botón una tercera vez apagará el vibrador.



= Vibrador apagado



= Vibrador automático encendido



= Vibrador manual encendido

Botón de avance de la bomba de concreto

Mueve la bomba de concreto hacia adelante. A esto se le denomina la posición de bombeo. Presione una vez para poner la bomba de concreto inactiva en posición de avance. Presione nuevamente para desactivar la bomba.



= Inactivo



= Bomba/avance

Botón de reversa de la bomba de concreto

Mueve la bomba de concreto en reversa. Esto se usa generalmente para limpiar o destapar la tubería. Presione una vez para poner la bomba de concreto inactiva en posición de reversa. Presione nuevamente para desactivar la bomba.



= Inactivo



= Bomba/avance

Botón de aumento del limitador de carrera

Presione una vez para aumentar la tasa de carreras en un incremento. El primer LED del botón de limitador de carrera (-) comenzará a parpadear. Si se presiona cuatro veces más, el LED se quedará encendido sin parpadear; esto indica que se alcanzaron cinco incrementos de treinta (15 % de salida). Si vuelve a presionar el botón, aumentará un incremento más; el segundo LED del botón de limitador de carrera (-) comenzará a parpadear. Si se presiona cuatro veces más, el segundo LED se quedará encendido sin parpadear; esto indica que se alcanzaron diez incrementos de treinta (33 % de salida). Cada cinco pulsaciones harán que el siguiente LED se quede encendido sin parpadear. Una vez que todos los LED del botón de limitador de carrera (-) se queden encendidos sin parpadear, después de quince pulsaciones, el primer LED del botón de limitador de carrera (+) comenzará a parpadear. Repita el proceso anterior para cambiar los LED del botón de limitador de carrera (+). Cuando todos los LED de los botones de limitador de carrera (-) y limitador de carrera (+) se queden encendidos sin parpadear, se han alcanzado treinta incrementos de treinta (100 % de salida).

Mantenga presionado para aumentar la tasa de carreras.



Botón de disminución del limitador de carrera

Una vez que todos los LED de los botones de limitador de carrera (-) y limitador de carrera (+) estén fijos (100 % de salida), presione una vez para disminuir la tasa de carreras en un incremento. El tercer LED del botón de limitador de carrera (+) comenzará a parpadear. Si se presiona cuatro veces más, el LED se apagará; esto indica que se alcanzaron veinticinco incrementos de treinta (83 % de salida). Si vuelve a presionar el botón, disminuirá un incremento más; el segundo LED del botón de limitador de carrera (+) comenzará a parpadear. Si se presiona cuatro veces más, el segundo LED se apagará; esto indica que se alcanzaron veinte incrementos de treinta (66 % de salida). Cada cinco pulsaciones harán que el siguiente LED se apague. Una vez que todos los LED del botón de limitador de carrera (+) se apaguen, después de quince pulsaciones, el tercer LED del botón de limitador de carrera (-) comenzará a parpadear. Repita el proceso anterior para cambiar los LED del botón de limitador de carrera (-). Cuando todos los LED de los botones de limitador de carrera (+) y limitador de carrera (-) están apagados, se han alcanzado cero incrementos de treinta (0 % de salida).

Mantenga presionado para reducir la tasa de carreras.



Botón del agitador (encendido/apagado)

Este botón funciona junto con los botones de avance y reversa de la bomba de concreto. Cuando se presiona una vez el botón del agitador (modo automático), el agitador girará hacia adelante cuando la bomba de concreto esté en la posición de avance y girará en la dirección de reversa cuando la bomba de concreto esté en la posición de reversa. Cuando el botón del agitador se presiona dos veces (modo de avance), el agitador funcionará continuamente. Presionar el botón una tercera vez apagará el agitador.



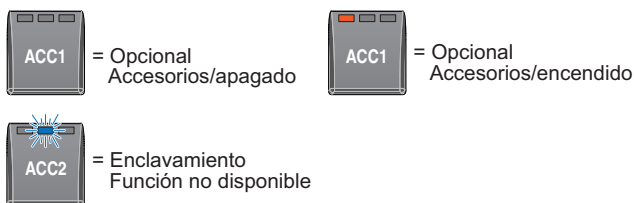
ACC1 y ACC2

Este botón se puede usar con los accesorios opcionales instalados en la bomba de concreto. Presione una vez para activar la función instalada. El valor predeterminado para ACC1 es la bomba de agua. Los parámetros de los botones ACC se pueden cambiar mediante la pantalla de configuración.

Si la hidrolavadora de alta presión opcional está instalada, hay un enclavamiento que evitará que ejecute ambos accesorios al mismo tiempo. Si ACC1 está activo, ACC2 no funcionará.

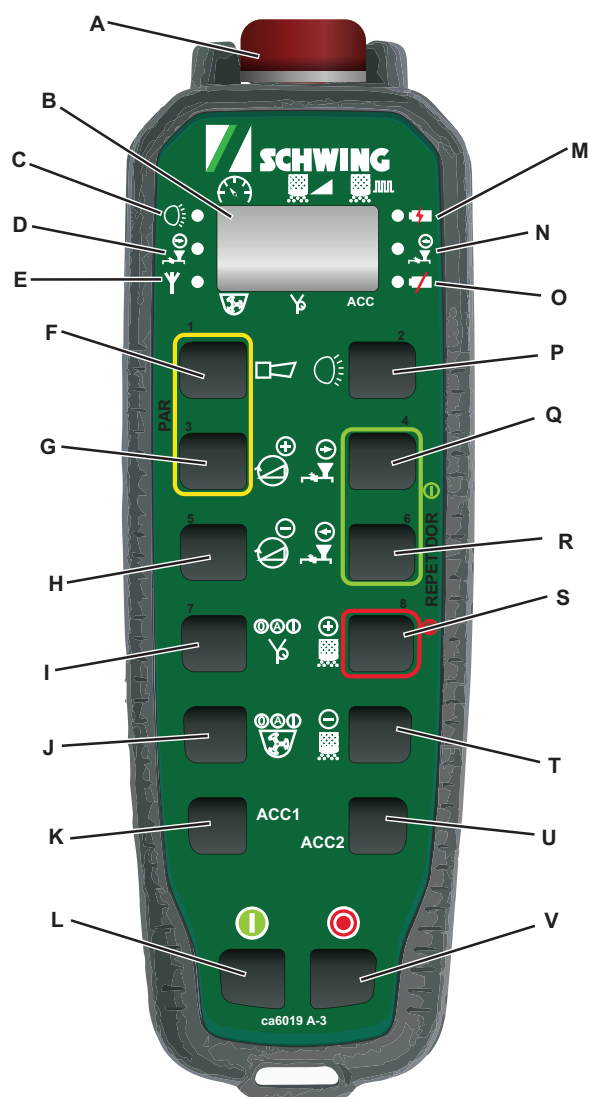
La opción de hidrolavadora de alta presión tiene un enclavamiento con el sensor del tanque de agua baja. Si nivel del tanque de agua está bajo, el LED central del botón ACC parpadeará en azul. Esto indica que la hidrolavadora de alta presión no se puede activar.

Si se instala un compresor y se activa la alarma de alta temperatura del compresor, la luz central del botón ACC parpadeará en azul y el compresor no se podrá activar.



Control remoto por radio

- A. Botón de parada de emergencia
- B. Pantalla LCD
- C. Luz indicadora de luz de trabajo
- D. Luz indicadora de avance de la bomba de concreto
- E. Luz indicadora de señal inalámbrica
- F. Botón de bocina/restablecimiento
- G. Botón de aceleración
- H. Botón de desaceleración
- I. Botón del vibrador (encendido/apagado)
- J. Botón del agitador (encendido/apagado)
- K. Botón del accesorio 1
- L. Botón de encendido
- M. Luz indicadora de carga de la batería
- N. Luz indicadora de reversa de la bomba de concreto
- O. Luz indicadora de batería baja
- P. Botón de luz de trabajo
- Q. Botón de avance de la bomba de concreto
- R. Botón de reversa de la bomba de concreto
- S. Botón de aumento del limitador de carrera
- T. Botón de disminución del limitador de carrera
- U. Botón del accesorio 2
- V. Botón de apagado



Botones y luces del control remoto por radio

Botón de parada de emergencia

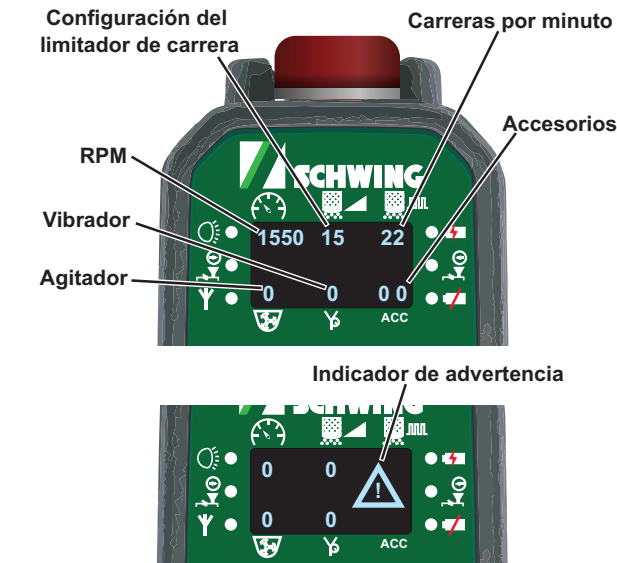
Al presionar el botón de parada de emergencia (E-Stop), se desactiva el circuito hidráulico.

Para restablecer el sistema y habilitar el circuito hidráulico, gire el botón de parada de emergencia hacia la derecha y presione el botón de la bocina en el control remoto por radio.

Luces indicadoras

	Naranja = Encendido
	Naranja = Avance de la bomba
	Verde = Enlazado Verde intermitente = Conectando
	Azul = Carga de la batería
	Naranja = Reversa de la bomba
	Rojo intermitente = Batería baja Rojo = Pérdida de señal

Pantalla LCD



Indicador de pantalla LCD

	Lectura de RPM
	Configuración del limitador de carrera (0 a 30)
	Carreras actuales por minuto
	0 = Apagado A = Agitador automático 1 = Manual
	0 = Apagado A = Vibrador automático 1 = Manual
ACC (Accesorios)	0 0 = ACC1=Apagado ACC2=Apagado 1 0 = ACC1=Encendido ACC2=Apagado 0 1 = ACC1=Apagado ACC2=Encendido
	Mensaje de advertencia Consulte la pantalla LCD de IHM SCT2

Botón de bocina/restablecimiento
Presione una vez o mantenga presionado para hacer sonar la bocina. Presione para restablecer las solicitudes de parada de emergencia.

Botón de aceleración
Presione una vez para aumentar la aceleración del motor. Mantenga presionado o presione varias veces para aumentar la aceleración del motor.

Botón de desaceleración
Presione una vez para reducir la aceleración del motor. Mantenga presionado o presione varias veces para reducir la aceleración del motor.

Botón del vibrador (encendido/apagado)
Este botón funciona junto con el botón de avance de la bomba de concreto. Cuando se presiona el botón vibrador una vez (modo automático), el vibrador se encenderá cuando la bomba de concreto esté en la posición de avance y se apagará cuando la bomba de concreto esté apagada o en la posición de reversa. Cuando se presiona dos veces el botón del vibrador (modo manual), el vibrador funcionará hasta que se apague. Presionar el botón una tercera vez apagará el vibrador.



Botón del agitador (encendido/apagado)

Este botón funciona junto con los botones de avance y reversa de la bomba de concreto.

Cuando se presiona una vez el botón del agitador (modo automático), el agitador girará hacia adelante cuando la bomba de concreto esté en la posición de avance y girará en la dirección de reversa cuando la bomba de concreto esté en la posición de reversa. Cuando el botón del agitador se presiona dos veces (modo de avance), el agitador funcionará continuamente. Presionar el botón una tercera vez apagará el agitador.



Botón de luz de trabajo

Presione una vez para encender las luces de trabajo, presione nuevamente para apagar las luces de trabajo.



Botón de avance de la bomba de concreto

Mueve la bomba de concreto hacia adelante. Presione una vez para poner la bomba de concreto modo de avance. Presione nuevamente para desactivar la bomba. Cuando la bomba de concreto está en modo de avance, la luz indicadora de avance de la bomba de concreto se volverá naranja.



Botón de reversa de la bomba de concreto

Mueve la bomba de concreto en reversa. Presionar una vez pone la bomba de concreto en reversa. Presione nuevamente para inactivar la bomba.



Botón de aumento del limitador de carrera

El botón limitador de carrera (+) se utiliza para aumentar la tasa de carreras, donde cero representa la salida mínima y treinta representa la salida máxima. Presione una vez para aumentar las carreras por minuto en incrementos de uno (3 %). Mantenga presionado el botón de limitador de carrera (+) para aumentar continuamente la tasa de carreras.



Botón de disminución del limitador de carrera

El botón de limitador de carrera (-) se utiliza para disminuir la tasa de carreras, donde treinta representa la salida máxima y cero representa la salida mínima. Presione una vez para disminuir las carreras por minuto en decrementos de uno (3 %). Mantenga presionado el botón de limitador de carrera (-) para reducir continuamente la tasa de carreras.



Botones del accesorio 1 y del accesorio 2

Estos botones se usan con los accesorios opcionales instalados en la bomba de concreto. Presione una vez para activar la función instalada.



Botón de encendido (ON)

Cuando se presiona, enciende el control remoto por radio. Manténgalo presionado para actualizar la pantalla LCD.



Botón de apagado (OFF)

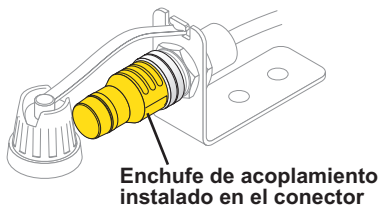
Cuando se presiona, apaga el control remoto por radio.

Acoplamiento seguro del transmisor con el receptor

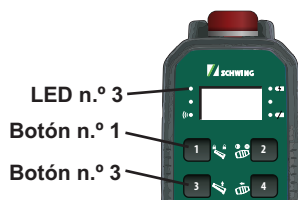
El acoplamiento seguro se usa para obtener una asignación única entre un solo transmisor y un solo receptor G5. Para intercambiar las identificaciones del transmisor y del receptor al reemplazar el receptor o el transmisor en un sistema, siga el procedimiento de acoplamiento seguro a continuación:



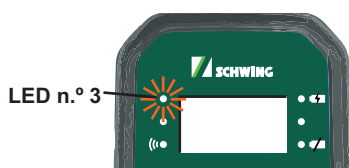
1. Apague el receptor girando el interruptor de llave de encendido a la posición de PARADA.
2. Instale el enchufe de acoplamiento del receptáculo del receptor.



3. Simultáneamente, presione el botón n.º 1 y el botón n.º 3 en el transmisor (control remoto por radio). El LED n.º 3 se encenderá indicando que el transmisor está listo para el acoplamiento seguro.



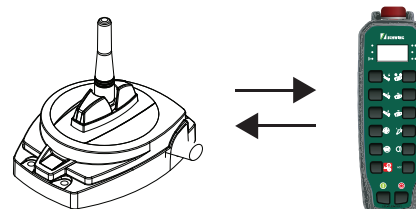
4. Dentro de un plazo de 10 segundos, vuelva a aplicar alimentación al receptor colocando el interruptor de llave de encendido en la posición de funcionamiento (RUN).
5. El transmisor confirmará que la descarga se completó haciendo parpadear el LED n.º 3 ocho veces.



6. La pantalla LCD del receptor mostrará "Po-Id" parpadeante.



7. Apague el receptor girando el interruptor de llave de encendido a la posición de PARADA. Extraiga el enchufe de acoplamiento del receptáculo del receptor. Vuelva a aplicar alimentación al receptor colocando el interruptor de llave de encendido en la posición de funcionamiento (RUN). El transmisor ahora se ha acoplado con el receptor.



NOTA

Si el acoplamiento se realiza cuando la batería del transmisor tiene un nivel bajo, puede parecer que el acoplamiento funcionó, pero no es así. Esta es una precaución de seguridad. Recargue o reemplace la batería y repita el procedimiento de emparejamiento.

Pantallas LCD IHM

Pantalla de arranque

Cuando el interruptor de llave de encendido esté encendido, se suministrará energía al panel de control del operador. La pantalla de arranque aparecerá brevemente en la pantalla LCD de la IHM.

Pantalla de inicio

La pantalla de inicio aparece después de la pantalla de arranque y muestra la información siguiente:

- A. Temperatura del motor
- B. Nivel de combustible
- C. Nivel de DEF
- D. Luz de apagado
- E. Centro de mensajes
- F. Luz de advertencia
- G. Presión de aceite del motor
- H. Contador de carreras 1
- I. Temperatura del aceite hidráulico
- J. Pantalla de símbolos
- K. RPM del motor
- L. Nivel de batería
- M. Carreras por minuto
- N. Contador de carreras 2



- Presione  para desactivar la bocina (si está activa).
- Presione  para ir a la pantalla Registro de eventos.
- Mantenga  presionado para restablecer el contador de carreras 1.
- Presione  para ir a la pantalla Menú.
- Mantenga  presionado para restablecer el contador de carreras 2.
- Presione  para ir a la pantalla Mantenimiento.

Símbolos de estado de la bomba

La pantalla de símbolos en la pantalla de inicio muestra todos los símbolos de estado relevantes de la bomba.

Símbolo	Descripción
	Modo de control remoto por radio
	Modo de control remoto colgante
	Enfriador del aceite Verde = Activado Contorno rojo = Anulación habilitada
	Mal funcionamiento del sistema de emisiones
	Se requiere regeneración del DPF
	La regeneración del DPF está activa
	Esperar para iniciar
	Temperatura alta del refrigerante del motor
	Presión baja de aceite del motor

Mensajes de advertencia e informativos

El Centro de mensajes en la pantalla de inicio le notificará que verifique la pantalla Registro de eventos cuando haya un mensaje de advertencia ("ADVERTENCIA: Revise el registro de eventos"). La bocina sonará hasta que se presione el botón de silencio de la bocina en la IHM, y al presionar la bocina también se abre la pantalla Registro de eventos para ver mensajes de advertencia específicos. Los mensajes informativos parpadean a través del Centro de mensajes y también se muestran en la pantalla Registro de eventos.

Se encuentra disponible un manual de aislamiento de fallas con pasos detallados de resolución de problemas. Comuníquese con el Centro de Servicio de SCHWING para obtener ayuda para reaccionar a los mensajes de advertencia.



Mensajes de advertencia	
Vbb0: voltaje bajo	Cortocircuito de la válvula de descarga del agitador
Vbb1: voltaje bajo	Circuito abierto de la válvula de descarga del agitador
Procesador PLC: temperatura alta	Se perdió la comunicación de IHM<>PLC
Procesador IHM: temperatura alta	Se perdió la comunicación de SCT2<>SCC
Válvula de avance de la bomba: cortocircuito	Se perdió la comunicación de PLC<>motor
Válvula de avance de la bomba: circuito abierto	Se perdió la comunicación de PLC<>radio
Válvula de reversa de la bomba: cortocircuito	Se perdió la comunicación de PLC<>teclado
Válvula de reversa de la bomba: circuito abierto	Error del botón de parada de emergencia: haga un ciclo de los botones
Válvula del limitador de carrera: error	Error del interruptor de la tolva: haga un ciclo del interruptor
Válvula del limitador de carrera: sobrecarga	Error del sensor de nivel de combustible
Válvula de avance del agitador: cortocircuito	Pérdida potencial de energía en F21/CB10
Válvula de avance del agitador: circuito abierto	Procesador IHM: temperatura alta
Válvula de reversa del agitador: cortocircuito	Presión de aceite del motor: baja
Válvula de reversa del agitador: circuito abierto	Presión de aceite del motor: alta
Error del sensor de temperatura del aceite	
Opere el enfriador de aceite manualmente	Mensajes informativos
Nivel bajo de agua	ADVERTENCIA: Verificar el registro de eventos
Nivel bajo de aceite hidráulico	Solicitud de restablecimiento de la parada de emergencia
Nivel de batería bajo	Parada de emergencia izquierda
Nivel de grasa bajo	Parada de emergencia derecha
Nivel bajo de combustible	Parada de emergencia de la caja de agua
Temperatura alta del aceite hidráulico	Parada de emergencia del control remoto por radio
Temperatura alta del compresor	Parada de emergencia del control remoto colgante
Falla del motor: código DM1	Rejilla de la tolva abierta
Falla de SCC: revise la pantalla de la cabina	Se detectó el rebote del interruptor de la tolva
Válvula de descarga de la bomba: cortocircuito	Modo cambio de ariete
Válvula de descarga de la bomba: circuito abierto	La anulación está activa
Válvula de descarga del acumulador: cortocircuito	Establecer fecha/hora
Válvula de descarga del acumulador: circuito abierto	Código del motor DM1: SPN*** FMI***
	El número de serie de la unidad cambió de *** a ***

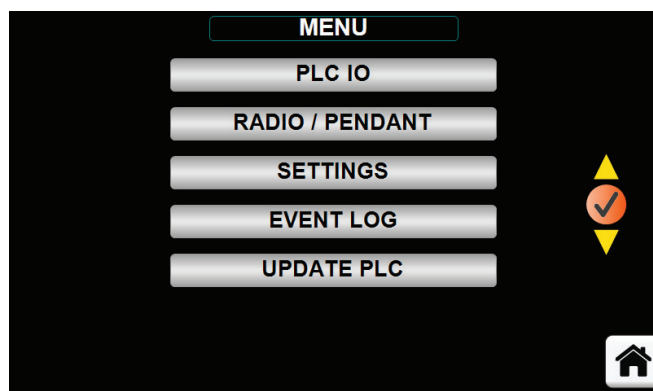
Pantalla Menú

La pantalla Menú muestra estas pantallas adicionales de estado y configuración de parámetros:

- E/S de PLC
- Control por radio/colgante
- Configuración
- Registro de eventos
- Actualizar PLC

Para acceder a las pantallas adicionales, presione el botón en la pantalla o use para desplazarse hacia arriba y hacia abajo por los elementos del menú. Después de resaltar la pantalla deseada, presione .

- Presione para volver a la pantalla de inicio.



Pantalla de E/S de PLC

Muestra las señales electrónicas de entrada y salida. Esta pantalla se puede usar para ayudar a solucionar problemas eléctricos.

PLC		
Fuente	Valor	Función
Vbb15	13.6 V	Voltaje de suministro de Vbb15
Vbb30	13.6 V	Voltaje de suministro de Vbb30
Vbb0<	13.6 V	Voltaje de entrada de Vbb0
Vbb0>	13.6 V	Voltaje de salida de Vbb0
Vbb0-A	57 mA	Amperios de Vbb0
Vbb1<	13.6 V	Voltaje de entrada de Vbb1
Vbb1>	13.6 V	Voltaje de salida de Vbb1
Vbb1-A	43 mA	Amperios de Vbb1
Temp.	37 °C	Temperatura del PLC
HMI		
IN0		Enfriador de aceite/PTO Control del acelerador de respaldo
IN1		
OUT0		
OUT1		
Vbb15	13.6 V	Voltaje de Vbb15
Vbb30	13.6 V	Voltaje de Vbb30
Vbb0	13.6 V	Voltaje de Vbb0
Temp.	41 °C	Temperatura

- Presione para volver a la pantalla de inicio.
- Presione para volver a la pantalla anterior.
- Presione para desplazarse por la pantalla de E/S del PLC.

Pantalla de control por radio/colgante

Muestra las funciones activas de los controles remotos por radio y colgantes. Aparecerá una superposición verde sobre la función que se está activando. Se muestran el nivel de la batería y el porcentaje de calidad del radio. Cuando el control remoto por radio esté correctamente vinculado, el campo "Enlazado" se resaltará con un punto verde.

Cuando los controles remotos por radio y colgantes estén conectados correctamente, aparecerá un punto verde debajo de los iconos Radio o Colgante (comunicación).



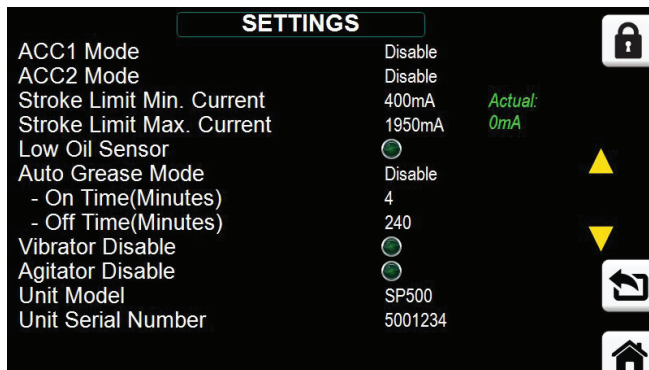
- Presione para volver a la pantalla de inicio.
- Presione para volver a la pantalla Menú.

Pantalla de configuración

La pantalla de configuración permite a los operadores activar o desactivar las funciones instaladas o cambiar los parámetros. Para cambiar la configuración, los operadores deben iniciar sesión. Al presionar el botón  se solicita a los operadores que proporcionen una contraseña. La contraseña predeterminada es "1" "2" "3" "4". Al presionar el botón , los operadores podrán cambiar o restablecer la contraseña.

Utilice las flechas  para seleccionar el parámetro que desea cambiar. El parámetro seleccionado tendrá un contorno verde a su alrededor. Si no se ha proporcionado una contraseña, esta descripción será gris. Con un parámetro variable seleccionado, como "Corriente mín. del limitador de carrera", utilice las flechas  para subir o bajar el valor. En el caso de los parámetros de encendido/apagado, como el sensor de bajo nivel de aceite, presione  para encender o apagar la función.

- Utilice las flechas  para desplazarse por la lista de ajustes. Un contorno verde marcará qué configuración está seleccionada.
- Utilice las flechas  para subir o bajar un ajuste.
- Presione  para activar o desactivar una configuración específica.

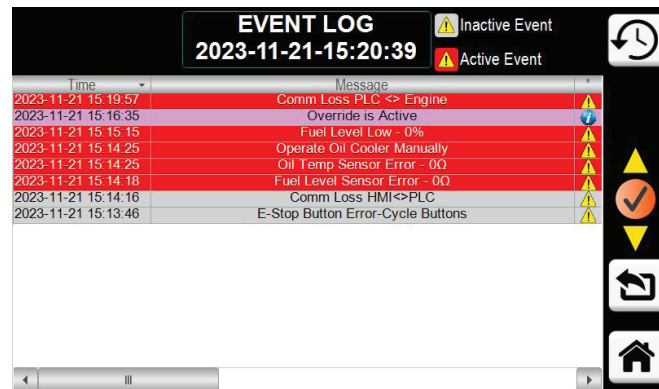


- Presione  para iniciar sesión en el sistema.
- Presione  para cerrar sesión en el sistema.
- Presione  para cambiar o restablecer la contraseña.
- Presione  para volver a la pantalla de inicio.
- Presione  para volver a la pantalla Menú.

Pantalla Registro de eventos

Cada vez que la IHM SCT2 muestra un mensaje, se registra como un evento. Los eventos pueden ser un mensaje de advertencia o contener información importante. Todos los eventos se registran en la pantalla Registro de eventos. La pantalla Registro de eventos muestra la hora, el mensaje y el tipo de evento. Si el evento tiene un triángulo amarillo con un signo de exclamación, es una advertencia y el problema se debe atender de inmediato. Si se muestra un círculo con una "I", el mensaje contiene información sobre el estado de la máquina y no es necesario realizar ninguna acción inmediata. Los eventos también pueden estar activos o inactivos. Los eventos activos se resaltan en rojo; los eventos inactivos son de color gris claro.

- Utilice las flechas  para desplazarse por la lista de eventos. Un contorno verde marcará qué evento está seleccionado.
- Presione  para confirmar un evento resaltado.



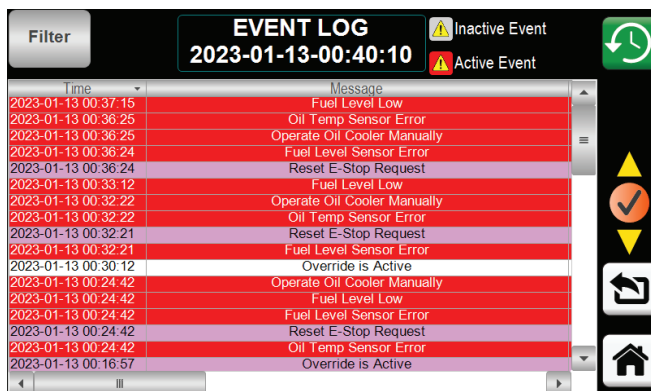
Todos los eventos se almacenan en la pantalla Historial de eventos. Se puede acceder a la pantalla Historial de eventos presionando .

- Presione  para ir a la pantalla Historial de eventos.
- Presione  para volver a la pantalla de inicio.
- Presione  para volver a la pantalla Menú.

Pantalla Historial de eventos

La pantalla Historial de eventos almacena todos los mensajes de eventos. Los eventos se pueden filtrar por fecha.

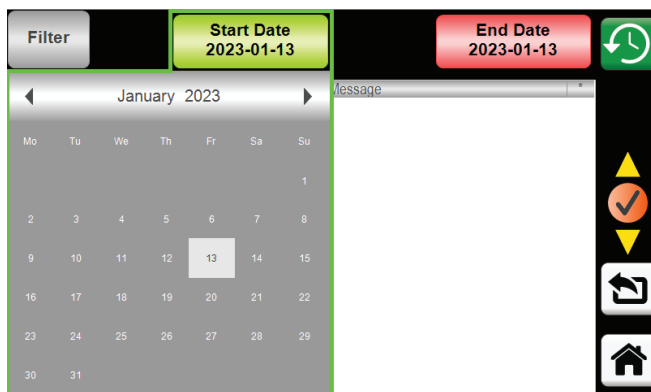
- Utilice las flechas  para desplazarse por la lista de eventos. Un contorno verde marcará qué evento está seleccionado.
- Presione  para confirmar un evento resaltado.
- Presione  para filtrar eventos por rango de fechas.



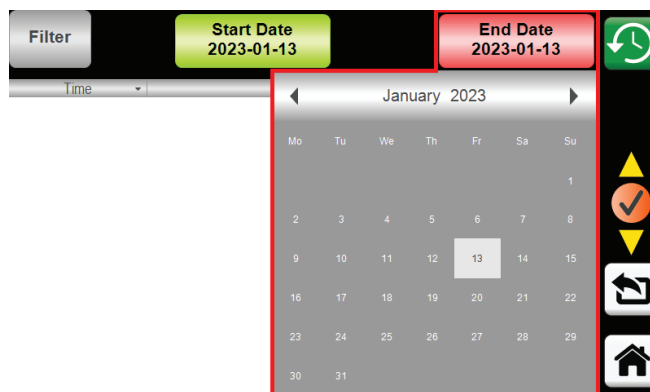
- Presione  para volver a la pantalla de inicio.
- Presione  para volver a la pantalla anterior.
- Presione  para volver a la pantalla Registro de eventos.

Pantalla Historial de eventos; filtro de fecha

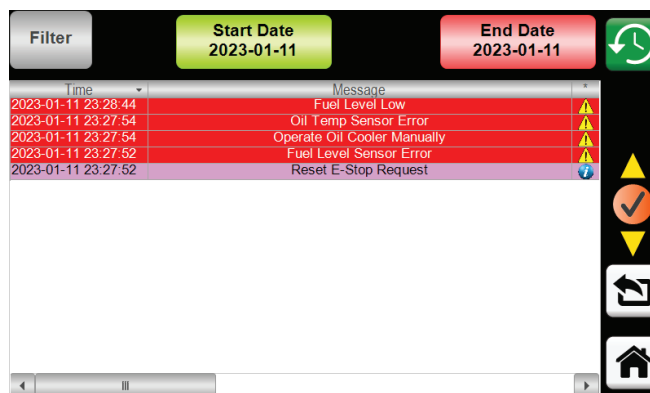
- Presione “Fecha de inicio” y aparecerá un calendario. Elija la fecha de inicio.



- Una vez seleccionada la fecha de inicio, presione “Fecha de finalización” y elija la fecha de finalización.



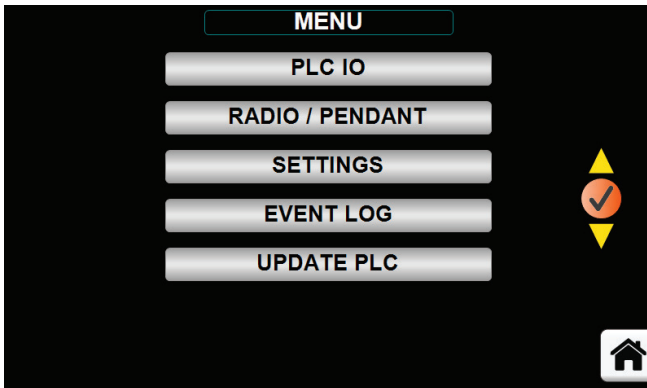
Se mostrarán los eventos que entran en el rango de fechas seleccionado. Cuando se reinicie la máquina, se restablecerán las fechas filtradas.



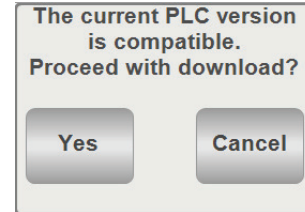
- Presione  para volver a la pantalla de inicio.
- Presione  para volver a la pantalla anterior.
- Presione  para volver a la pantalla Registro de eventos.

Actualización del controlador PLC

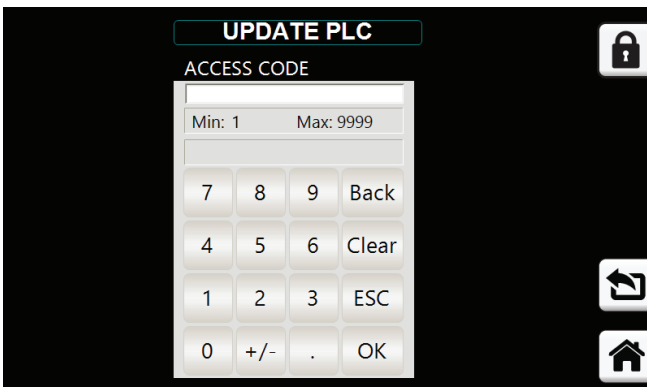
En la pantalla de inicio, presione el botón . En la pantalla Menú, presione el botón ACTUALIZAR PLC.



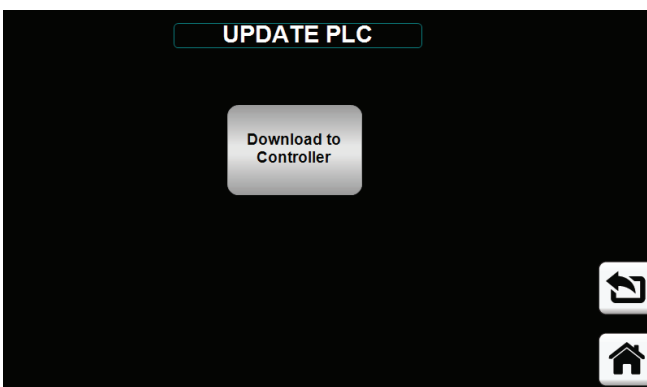
Si la versión actual en PLC es igual a la versión de instalación, aparecerá una ventana emergente; presione Sí para continuar con la instalación o Cancelar para salir.



Presione  para iniciar sesión y actualizar el PLC. Después de que aparezca un teclado numérico, use el teclado para ingresar el código de acceso y luego presione Aceptar.



Una vez que haya iniciado sesión, aparecerá el botón "Descargar al controlador"; presione este botón para actualizar el PLC.



Pantalla Mantenimiento

La pantalla Mantenimiento muestra cuatro parámetros y cuatro funciones.

Los cuatro parámetros son:

- Horas del motor
 - Horas de bombeo
 - Recuento de temperatura alta del aceite
 - Recuento total de carreras
- Utilice las flechas  para desplazarse por la lista de parámetros. Si hay un contorno verde alrededor del parámetro y aparece el símbolo , se puede restablecer el número del parámetro verde.
- Mantenga presionado el botón Intro durante tres segundos para borrar el campo del parámetro verde.



Las cuatro funciones a continuaci3n se pueden activar/desactivar o cambiar en la pantalla Mantenimiento:

- Encendido constante del enfriador de aceite encendida (Encendido constante del ventilador SCT2)
 - Conversi3n a unidades métricas
 - Habilitar anulaci3n
 - Idioma
- Utilice las flechas  para desplazarse por la lista de funciones. Un contorno verde marcará qué funci3n est3 seleccionada.
- Presione  para activar o desactivar una funci3n específica.
- Utilice las flechas  para cambiar la funci3n de idioma.
- Presione  para cambiar la configuraci3n del reloj interno.

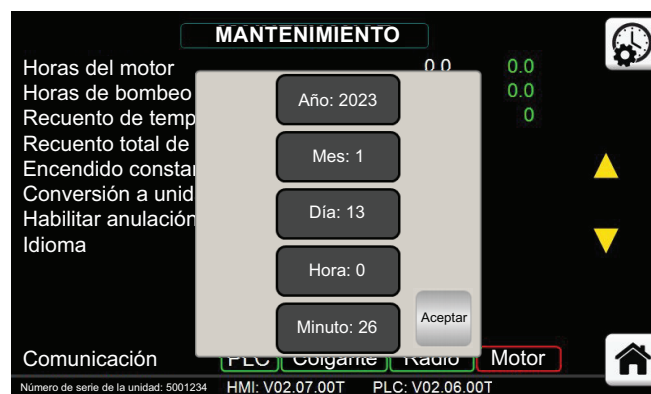
Es importante tener la hora correcta configurada para validar la pantalla Registro de eventos.

Pantalla Mantenimiento: configuraci3n del reloj

Es importante tener la hora correcta para validar la pantalla Registro de eventos.

Para configurar el reloj interno:

- Presione  para cambiar la configuraci3n interna del reloj y la fecha.
- Aparecerá una pantalla de configuraci3n de fecha y hora. Seleccione el parámetro que desea cambiar.



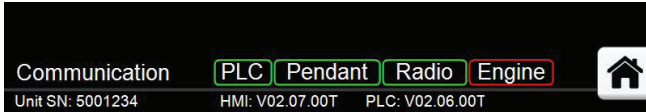
- Con el parámetro seleccionado, aparecerá un teclado numérico. Utilice el teclado para cambiar el parámetro seleccionado. Presione Aceptar.



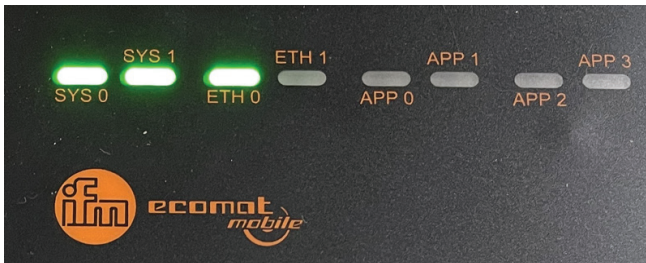
- Cuando se hayan establecido todos los parámetros, presione Aceptar.

Comunicación

Si el PLC, el control remoto colgante, el control remoto por radio y el motor se comunican con la IHM, aparecerá un contorno verde alrededor de esas palabras. Si se interrumpe la comunicación, el contorno será rojo.

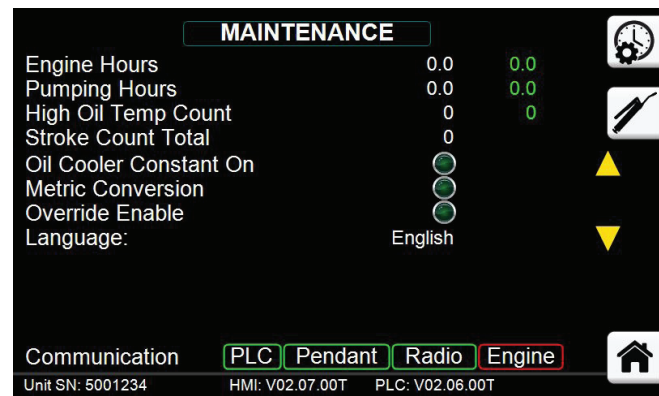


También se puede verificar el estado de comunicación observando la luz ETH0 en el PLC. Si la luz ETH0 no parpadea en verde, se ha perdido la comunicación entre el PLC y la IHM.



Botón del engrasador manual

Si el modo de engrase automático está habilitado en la pantalla de configuración (configurado de fábrica con la opción de engrasador automático), el botón  aparecerá en la pantalla Mantenimiento. Al presionar este botón se restablece el temporizador del engrasador automático. Ejemplo: si el ajuste del modo de engrase automático es 4 minutos encendido y 240 minutos apagado, al presionar el botón  se encenderá inmediatamente el engrasador automático durante 4 minutos y luego se apagará durante 240 minutos. El botón  cambiará a  cuando se esté ejecutando el engrasador automático. Esta función le permite engrasar manualmente la máquina antes o después de un trabajo.



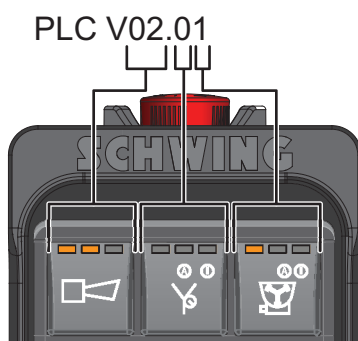
- Presione  para activar el ciclo de engrase manual.
- Presione  para volver a la pantalla de inicio.
- Presione  para volver a la pantalla Menú.

Versión del software

La versión de software del PLC instalado se muestra en la parte inferior de la pantalla Mantenimiento. En caso de falla de la pantalla, puede utilizar el control remoto colgante para determinar la versión del software.

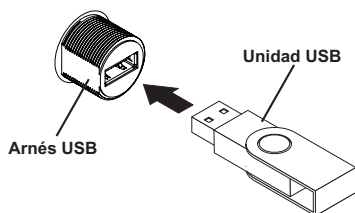
Cambie el interruptor de selección del control remoto colgante/por radio al modo de radio. Mantenga presionado el botón ACC2 en el control remoto colgante y, después de 2 segundos, aparecerá una serie en el control remoto colgante.

Ejemplo: El PLC V02.01 se mostrará como:



Actualización del software IHM a través de USB

La IHM SCT2 se puede actualizar a través de una unidad USB. Hay un arnés de cables USB junto al panel de control del operador. Retire la tapa del arnés de cables USB e inserte la unidad USB.

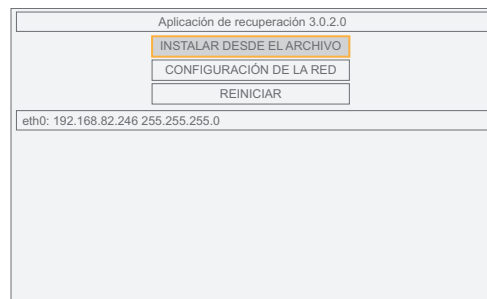


Con la máquina apagada. Mantenga presionados los tres botones del panel IHM mientras gira el interruptor de llave a la posición de encendido.

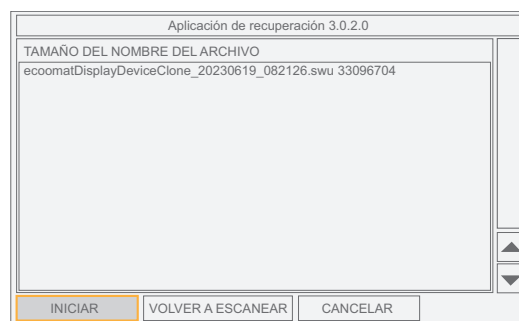


Mantenga presionados tres de estos botones simultáneamente mientras arranca la máquina.

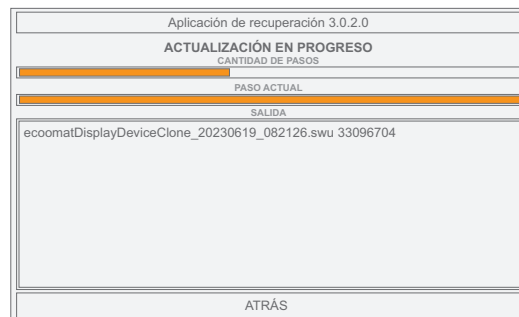
La descarga puede comenzar automáticamente en unos segundos. De lo contrario, seleccione **INSTALAR DESDE EL ARCHIVO**.



Aparecerá una pantalla del explorador de archivos; seleccione el archivo que desea instalar presionando en la pantalla o usando los botones de flechas de navegación. Con el archivo seleccionado, presione el botón **"INICIAR"**.



Aparecerá una pantalla de estado de descarga. Después de que la pantalla indique que la descarga está completa, reinicie el sistema girando la llave a la posición de apagado.



Con el software actualizado en la IHM, ahora tenemos que actualizar el PLC (consulte la página 56).

Fusibles

F1	Pantalla de la bomba Vbb30	15 A
F2	Alimentación de Acc1 y Acc2	5 A
F3	Pantalla de la bomba Vbb0	15 A
F4	eVBB	5 A
F5	Anulación de la válvula de descarga SCT2	7,5 A
F6	N/C	2 A
F7	Telemática	5 A
F8	Alternador D+	5 A
F9	Encendido de repuesto	5 A
F10	Potencia del relé de repuesto (máx. 10 A)	10 A
F11	Batería de repuesto	15 A
F12	Encendido de repuesto	10 A
F13	Bocina	7,5 A
F14	Recipiente de grasa	7,5 A
F15	Encendido de repuesto	5 A
F16	Encendido de repuesto	10 A
F17	Encendido de repuesto	5 A
F18	PLC Vbb30	5 A
F19	Colgante, PLC Vbb15, pantalla Vbb15	5 A
F20	N/C	5 A
F21	Circuitos de parada de emergencia, alimentación de radio	5 A
F22	Sensores SCT2	5 A

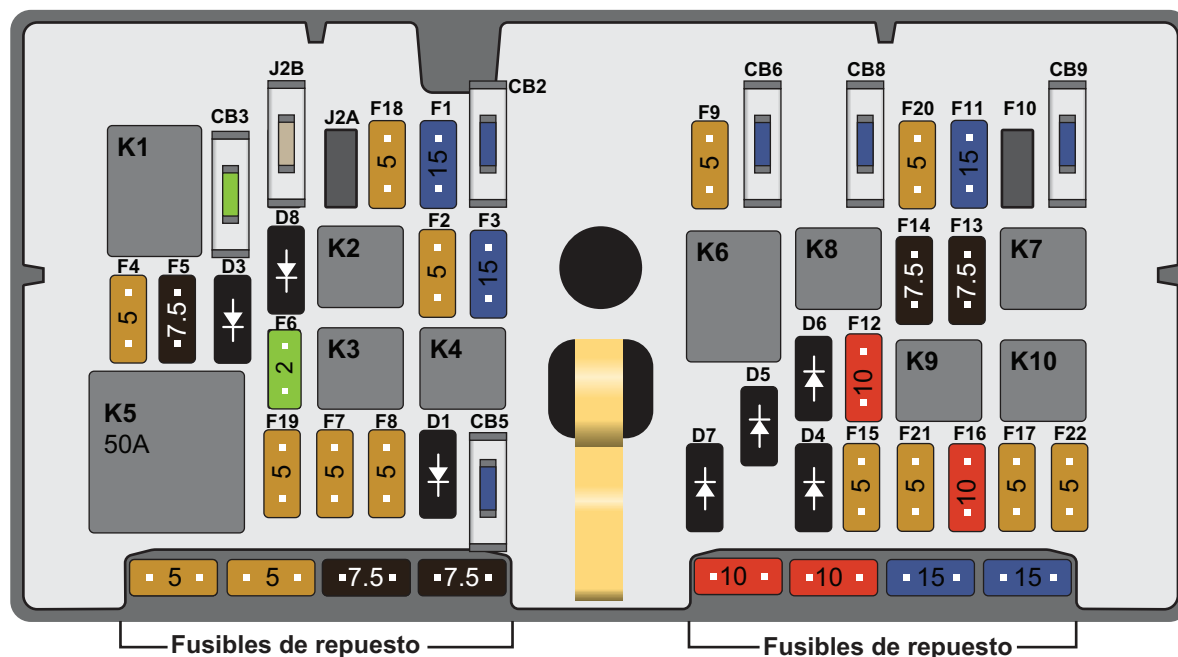
CB2	PLC Vbb0	15 A
CB3	Enfriador de aceite	30 A
CB5	PLC Vbb1	15 A
CB6	Vibrador	15 A
CB8	Módulo Exp SCT2 Vbb2	15 A
CB9	Interruptor de encendido	15 A

J2A	NO USAR	-
J2B	N/C	-

Relés

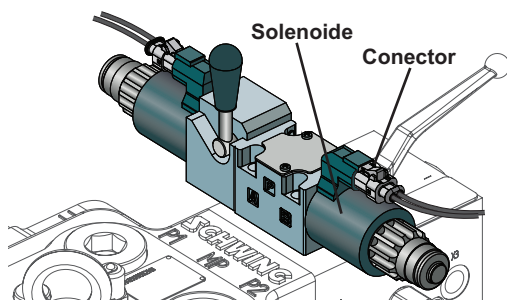
K1	Enfriador de aceite
K2	N/C
K3	ACC2
K4	ACC1
K5	SCT2/bomba
K6	Encendido
K7	Repuesto
K8	Vibrador
K9	Recipiente de grasa
K10	Bocina

Ubicaciones de fusibles/relés



Verificación de solenoides

Revise los cables, los terminales u otras conexiones al solenoide, así como el montaje del solenoide mismo, para asegurarse de que todo esté conectado firmemente y que ninguno de los terminales esté corroído.



Si todos los conectores y cables están bien, desconecte el enchufe del conector. Utilice un multímetro para probar la resistencia (ohmios) en la bobina. Ajuste la perilla del multímetro para medir resistencia (Ω) y coloque las sondas en ambos terminales de alimentación (Figura 10). Compare las lecturas de resistencia con la siguiente tabla. Si la lectura de resistencia es mayor para una función específica, el solenoide se ha degradado y no está conduciendo suficiente electricidad para funcionar correctamente. Se debe reemplazar el solenoide. Si la lectura de ohmios es demasiado baja, el solenoide está conduciendo demasiada corriente. Se debe reemplazar el solenoide.

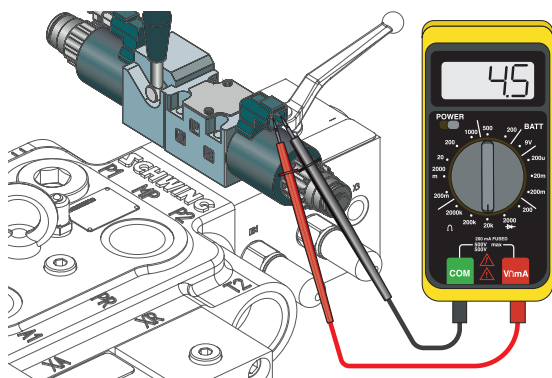


Figura 10
Prueba de la resistencia

Ohmios	Solenoid
4,5	Avance/reversa de la bomba de concreto
8,0	Cabezal de parada de emergencia
4,0	Limitador de carrera
8,0	Agitador

Pantallas de resolución de problemas

Pantalla de E/S de PLC

Muestra las señales electrónicas de entrada y salida. Esta pantalla se puede usar para ayudar a solucionar problemas eléctricos.

Output	Value	Function
000	0 mA	Oil Cooler Relay
001	9 mA	Concrete Pump Dump
002	1 mA	Vibrator Relay
003	13 mA	Accumulator Dump
004	3 mA	Grease Pump Relay
005	15 mA	Agitator Dump
006	5 mA	Concrete Pump Forward
007	0 mA	Concrete Pump Reverse
100	0 mA	Stroke Limiter
101	10 mA	Work Light
102	9 mA	
103	19 mA	Acc1 Relay
104	0 mA	Acc2 Relay
105	2 mA	Horn Relay
106	0 mA	Agitator Forward
107	10 mA	Agitator Reverse

- Presione  para volver a la pantalla de inicio.
- Presione  para volver a la pantalla anterior.

Ejemplo

Para probar la entrada o salida de una función en particular, diríjase a la pantalla de E/S del PLC. Active la función de limitador de carrera. Aparecerá una luz indicadora verde junto a la salida 100. Esto indica que la función de limitador de carrera está emitiendo una señal desde el PLC.

Pantalla de control por radio/colgante

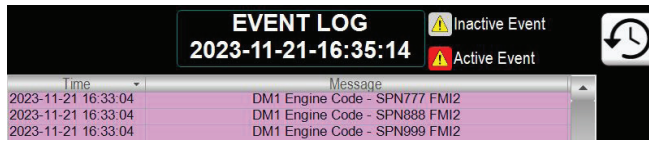
Muestra los botones activos en el control remoto por radio y el control remoto colgante. Cuando los controles remotos por radio y colgantes estén conectados correctamente, aparecerá un punto verde debajo de los iconos Radio o Colgante (comunicación).

- Presione  para volver a la pantalla de inicio.
- Presione  para volver a la pantalla anterior.



Códigos de error del motor CAT

Las fallas del código del motor CAT se muestran en la pantalla Registro de eventos.



- Utilice las flechas  para desplazarse por la lista de fallas de código del motor.
- Presione  para volver a la pantalla de inicio.

NOTA En las máquinas SP 500 y SP 750-15 LRC, no se mostrarán los códigos de falla del motor.

Los códigos se muestran de la siguiente manera: "SPN - FMI".

- Números de parámetros sospechosos (SPN)
- Identificador de modo de falla (FMI)

El ECM/la ECU también adjunta una descripción de texto al mensaje que se transmite a través del enlace de datos J1939.

El FMI se utiliza junto con el SPN para proporcionar información específica que se relaciona con un código de diagnóstico (DTC). El FMI puede indicar que se ha detectado un problema con un circuito electrónico o un componente electrónico. El FMI también puede indicar que se ha detectado una condición de funcionamiento anormal.

El modo de falla del DTC se determina evaluando la señal electrónica del circuito sospechoso.

Póngase en contacto con su distribuidor local de Caterpillar para obtener ayuda con la resolución de problemas de códigos de falla.

Códigos de identificador de modo de falla (FMI)

FMI	Descripción
0	Datos válidos, pero más altos que el rango normal (más severo)
1	Datos válidos, pero más bajos que el rango normal (más severo)
2	Los datos son erráticos, intermitentes o incorrectos
3	Voltaje más alto de lo normal
4	Voltaje más bajo de lo normal
5	Corriente más baja de lo normal o circuito abierto
6	Corriente más alta de lo normal o circuito conectado a tierra
7	El sistema mecánico no responde correctamente
8	Frecuencia, amplitud del pulso o período anormales
9	Tasa de actualización anormal
10	Tasa de cambio anormal
11	Otro modo de falla no identificable
12	Dispositivo o componente inteligente defectuoso
13	Fuera de calibración
14	Instrucciones especiales
15	Datos válidos, pero más altos que el rango normal (menos severo)
16	Datos válidos, pero más altos que el rango normal (moderadamente severo)
17	Datos válidos, pero más bajos que el rango normal (menos severo)
18	Datos válidos, pero más bajos que el rango normal (moderadamente severo)
19	Recibir datos de red por error (datos multiplexados)
20	Datos desviados altos
21	Datos desviados bajos
22-30	Reservado para asignación de SAE
31	La condición existe

Números de parámetros sospechosos (SPN)

SPN	Descripción
16	Presión diferencial del filtro de combustible del motor
18	Presión del combustible de rango extendido del motor
19	Presión del aceite del motor de rango extendido
20	Presión del refrigerante del motor
21	Temperatura de la ECU del motor
22	Presión de soplado del cárter extendido del motor
27	Posición de la válvula EGR n.º 1
30	Presión de soplado del cárter del motor
48	Presión barométrica de rango extendido
51	Posición del acelerador del motor
52	Temperatura del interenfriador del motor
81	Presión de admisión del DPF n.º 1
94	Presión de suministro de combustible del motor
95	Presión diferencial del filtro de combustible del motor
96	Nivel de combustible
97	Indicador de agua en el combustible
98	Nivel de aceite del motor
99	Presión diferencial del filtro de aceite del motor
100	Presión de aceite del motor
101	Presión del cárter del motor
102	Presión del colector de admisión n.º 1 del motor
103	Velocidad del turbocompresor n.º 1 del motor
104	Presión de aceite lubricante n.º 1 del turbocompresor del motor
105	Temperatura del colector de admisión n.º 1 del motor
106	Presión de entrada de aire del motor
107	Presión diferencial del filtro de aire 1 del motor
108	Presión barométrica
109	Presión del refrigerante del motor
110	Temperatura del refrigerante del motor
111	Nivel de refrigerante del motor
112	Presión diferencial del filtro de refrigerante del motor
115	Corriente del alternador
130	Economía de combustible específica de la potencia del motor
131	Contrapresión de escape del motor
132	Velocidad de flujo de masa de aire de entrada del motor
133	Tasa de combustible promedio del motor
135	Presión de suministro de combustible del motor
147	Economía promedio de combustible del motor
148	Economía de combustible instantánea del motor

149	Velocidad de flujo de masa del motor
152	Cantidad de restablecimientos de la ECU
153	Presión del cárter de alta resolución del motor
156	Presión del riel de sincronización n.º 1 del inyector del motor
157	Presión del riel de dosificación n.º 1 del inyector del motor
166	Potencia nominal del motor
167	Potencial del sistema de carga
171	Temperatura ambiente del aire
172	Temperatura de entrada de aire del motor
173	Temperatura de gases de escape del motor
174	Temperatura del combustible del motor n.º 1
175	Temperatura del aceite del motor n.º 1
176	Temperatura del aceite del turbocompresor del motor
189	Velocidad nominal del motor
190	Velocidad del motor
234	Identificación del software
235	Total de horas de inactividad del motor
236	Combustible en ralentí total del motor utilizado
247	Horas totales de operación del motor
249	Revoluciones totales del motor
250	Combustible total utilizado del motor
251	Hora
252	Fecha
257	Reinicio en frío de un componente específico
258	Reinicio en caliente de un componente específico
259	Confirmación de reinicio en frío o caliente
354	Humedad relativa
355	Vida útil del aceite del motor
411	Presión diferencial de EGR
412	Temperatura de EGR
430	Voltaje del solenoide del arrancador del motor
441	Temperatura auxiliar n.º 1
442	Temperatura auxiliar n.º 2
443	Lectura de presión del manómetro auxiliar n.º 2
590	Estado del temporizador de apagado en ralentí del motor
591	Función del temporizador de apagado en ralentí del motor
592	Anulación del temporizador de apagado en ralentí del motor
593	El apagado en ralentí del motor tiene apagado del motor
625	Enlace de datos patentado
639	Red J1939 n.º 1
640	Entrada de protección externa del motor

641	Actuador de geometría variable n.º 1 del turbocompresor del motor
642	Actuador de geometría variable n.º 2 del turbocompresor del motor
643	Entrada externa de comando de combustible del motor
644	Entrada externa de comando de velocidad del motor
645	Salida de señal del tacómetro del motor
646	Transmisión de la compuerta de descarga n.º 1 del turbocompresor del motor
648	Sensor de contrapresión de escape del motor
649	Comando de control del regulador de contrapresión de escape del motor
650	Relé de potencia de la unidad de potencia electrónica
651	Cilindro del inyector n.º 1 del motor
652	Cilindro del inyector n.º 2 del motor
653	Cilindro del inyector n.º 3 del motor
654	Cilindro del inyector n.º 4 del motor
655	Cilindro del inyector n.º 5 del motor
656	Cilindro del inyector n.º 6 del motor
675	Luz de bujía de precalentamiento del motor
676	Relé de bujía de precalentamiento del motor
677	Relé del motor de arranque del motor
678	Suministro de 8 V CC de la ECU
679	Regulador de presión de control de inyección del motor
723	Sensor de velocidad n.º 2 del motor
724	Sensor de oxígeno del motor calentado
728	Motor después de enfriador: temperatura del refrigerante del enfriador de aceite
729	Conductor del calentador de aire de entrada del motor n.º 1
730	Conductor del calentador de aire de entrada del motor n.º 2
731	Sensor de golpeteo del motor
835	Salida del indicador de nivel de aceite
854	Circuito del calentador n.º 1
898	Límite de velocidad/velocidad solicitada por el motor
923	Salida PWM
966	Interruptor del modo de prueba del motor
967	Interruptor de disminución de ralentí del motor
968	Interruptor de incremento de ralentí del motor
971	Interruptor de reducción de potencia del motor
1040	Combustible total utilizado
1041	Indicador de señal de inicio
1075	Bomba elevadora eléctrica del motor para suministro de combustible del motor
1076	Válvula de control de combustible de la bomba de inyección de combustible del motor

1077	Controlador de la bomba de inyección de combustible del motor
1078	Sensor de posición/velocidad de la bomba de inyección de combustible del motor
1081	Luz de espera de arranque del motor
1082	Aumento de la carga de refrigerante del motor
1107	Estado del temporizador del sistema de protección del motor
1108	Anulación del temporizador del sistema de protección del motor
1109	El sistema de protección del motor se acerca al apagado
1110	El sistema de protección del motor ha apagado el motor
1111	Configuración del sistema de protección del motor
1127	Presión de refuerzo del turbocompresor n.º 1 del motor
1128	Presión de refuerzo del turbocompresor n.º 2 del motor
1129	Presión de refuerzo del turbocompresor n.º 3 del motor
1130	Presión de refuerzo del turbocompresor n.º 4 del motor
1131	Temperatura del colector de admisión n.º 2 del motor
1132	Temperatura del colector de admisión n.º 3 del motor
1133	Temperatura del colector de admisión n.º 4 del motor
1134	Apertura del termostato del interenfriador del motor
1135	Temperatura del aceite n.º 2 del motor
1136	Temperatura de la ECU del motor
1192	Presión de aire de control del actuador de la compuerta de descarga del turbocompresor del motor
1207	Temperatura de la ECU del motor
1208	Presión de aceite del prefiltro del motor
1209	Presión de gases de escape del motor
1210	Posición del bastidor de combustible del motor
1213	Luz indicadora de mal funcionamiento (MIL)
1214	Número de parámetro sospechoso
1215	Identificador de modo de falla
1216	Recuento de ocurrencias
1217	Longitud del marco de congelación
1218	Códigos de problema activos
1219	Códigos de problema previamente activos
1230	Enlace de datos actual
1237	Interruptor de anulación de apagado del motor
1238	Interruptor de anulación del control de tracción
1241	Velocidad de flujo de masa de gases n.º 1 del motor
1242	Potencia estimada instantánea del freno
1247	Potencia del motor
1248	Par de torsión máximo n.º 1 del motor
1264	Presión de soplado del cárter extendido del motor
1322	Falla de encendido de varios cilindros del motor

1323	Falla de encendido del cilindro n.º 1 del motor
1324	Falla de encendido del cilindro n.º 2 del motor
1325	Falla de encendido del cilindro n.º 3 del motor
1326	Falla de encendido del cilindro n.º 4 del motor
1327	Falla de encendido del cilindro n.º 5 del motor
1328	Falla de encendido del cilindro n.º 6 del motor
1350	Tiempo desde el último servicio
1351	Estado del compresor de aire
1352	Nivel de golpeteo del cilindro n.º 1 del motor
1353	Nivel de golpeteo del cilindro n.º 2 del motor
1354	Nivel de golpeteo del cilindro n.º 3 del motor
1355	Nivel de golpeteo del cilindro n.º 4 del motor
1356	Nivel de golpeteo del cilindro n.º 5 del motor
1357	Nivel de golpeteo del cilindro n.º 6 del motor
1378	Intervalo de cambio de aceite del motor
1379	Identificación del componente de servicio
1380	Depósito remoto de nivel de aceite del motor
1381	Presión de entrada de la bomba de suministro de combustible del motor
1382	Presión diferencial del filtro de combustible del motor
1383	El motor se apagó en caliente
1384	El motor se ha apagado a partir de la información del enlace de datos
1385	Temperatura auxiliar n.º 1
1386	Temperatura auxiliar n.º 2
1387	Presión auxiliar n.º 1
1388	Presión auxiliar n.º 2
1389	Gravedad específica del combustible del motor
1390	Presión absoluta de entrada de la válvula de combustible n.º 1 del motor
1391	Presión diferencial de la válvula de combustible del motor
1392	Presión diferencial de aire a combustible del motor
1413	Sincronización de encendido del cilindro n.º 1 del motor
1414	Sincronización de encendido del cilindro n.º 2 del motor
1415	Sincronización de encendido del cilindro n.º 3 del motor
1416	Sincronización de encendido del cilindro n.º 4 del motor
1417	Sincronización de encendido del cilindro n.º 5 del motor
1418	Sincronización de encendido del cilindro n.º 6 del motor
1485	Relé principal del ECM
1558	Error de programación, el dispositivo se negó a ingresar al modo de programación
1559	Error de programación, se agotó el tiempo de espera del dispositivo al entrar en el modo de programación

1560	Error de programación, se agotó el tiempo de espera del dispositivo al borrar
1561	Error de programación, se agotó el tiempo de espera del dispositivo al programar
1562	Error de programación, el dispositivo no aceptó la línea del programa
1668	Red J1939 n.º 4
1669	Red J1939 n.º 5
1670	Red J1939 n.º 6
1671	Red J1939 n.º 7
1672	Red J1939 n.º 8
1673	Red J1939 n.º 9
1674	Red J1939 n.º 10
1692	Presión absoluta deseada del colector de admisión del motor
1693	Posición de la válvula de la compuerta de descarga del turbocompresor del motor
1694	Corrección de la carga de combustible del sensor de flujo de masa de gases del motor
1706	Método de conversión de SPN
1761	Volumen del tanque n.º 1 de DEF de postratamiento n.º 1
1762	Presión hidráulica
2773	Velocidad de flujo de suministro de combustible del motor
2774	Velocidad de flujo de retorno de combustible del motor
2775	Temperatura del suministro de combustible del motor
2776	Temperatura de retorno de combustible del motor
2791	Control de la válvula EGR
2901	Número de parte de la ECU
2902	Número de serie de la ECU
2903	Ubicación de la ECU
2904	Tipo de ECU
3052	Monitor de falla de encendido del motor
3056	Monitor del sensor de oxígeno n.º 1 del motor
3057	Monitor del sensor de oxígeno n.º 2 del motor
3058	Monitor del sistema EGR
3059	Monitor del sistema de ventilación positiva del cárter del motor
3060	Monitor del sistema de enfriamiento del motor
3061	Monitor del sistema de estrategia de reducción de emisiones de arranque en frío del motor
3064	Monitor del sistema de DPF de postratamiento
3065	Monitor integral de componentes
3216	NO _x de admisión de postratamiento n.º 1
3217	O ₂ de admisión de postratamiento n.º 1
3218	Potencia del sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 1 dentro del rango

3219	Sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 1 a temperatura
3220	Lectura estable de NO _x de admisión de postratamiento n.º 1
3221	Lectura estable de O ₂ de rango amplio de admisión de postratamiento n.º 1
3222	FMI preliminar del calentador del sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 1
3223	Control del calentador del sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 1
3224	FMI preliminar del sensor de NO _x de admisión de SCR de postratamiento n.º 1
3225	FMI preliminar del sensor de O ₂ de admisión de postratamiento n.º 1
3226	NO _x de salida de postratamiento n.º 1
3227	O ₂ de salida de postratamiento n.º 1
3228	Potencia del sensor de gas de salida de postratamiento n.º 1 dentro del rango
3229	Sensor de gas de salida de postratamiento n.º 1 a temperatura
3230	Lectura estable de NO _x de salida de postratamiento n.º 1
3231	Lectura estable de O ₂ de rango amplio de salida de postratamiento n.º 1
3232	FMI preliminar del calentador del sensor de gas de salida de postratamiento n.º 1
3233	Control del calentador del sensor de gas de salida de postratamiento n.º 1
3234	FMI preliminar del sensor de NO _x de salida de postratamiento n.º 1
3235	FMI preliminar del sensor de O ₂ de salida de postratamiento n.º 1
3236	Masa de gases de escape
3237	Mensaje de punto de rocío de admisión de postratamiento
3238	Mensaje de punto de rocío de escape de postratamiento
3239	Mensaje de punto de rocío de admisión de postratamiento
3240	Mensaje de punto de rocío de escape de postratamiento
3241	Temperatura de gases de escape n.º 1
3242	Temperatura de admisión del DPF de postratamiento n.º 1
3245	Temperatura de gases de escape n.º 3
3246	Temperatura del gas de salida del DPF de postratamiento n.º 1
3249	Temperatura de gases de escape n.º 2
3250	Temperatura intermedia del DPF de postratamiento n.º 1
3251	Presión diferencial del DPF de postratamiento n.º 1
3255	NO _x de admisión de postratamiento n.º 2
3256	%O ₂ de admisión de postratamiento n.º 2

3257	Potencia del sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 2 dentro del rango
3258	Sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 2 a temperatura
3259	Lectura estable de NO _x de admisión de postratamiento n.º 2
3260	Lectura estable de %O ₂ de rango amplio de admisión de postratamiento n.º 2
3262	Control del calentador del sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 2
3265	NO _x de salida de postratamiento n.º 2
3266	%O ₂ de salida de postratamiento n.º 2
3267	Potencia del sensor de gas de salida de postratamiento n.º 2 dentro del rango
3268	Sensor de gas de salida de postratamiento n.º 2 a temperatura
3269	Lectura estable de NO _x de salida de postratamiento n.º 2
3270	Lectura estable de %O ₂ de rango amplio de salida de postratamiento n.º 2
3272	Control del calentador del sensor de gas de salida de postratamiento n.º 2
3275	Temperatura de gases de escape n.º 1 de postratamiento n.º 2
3276	Temperatura de admisión del DPF de postratamiento n.º 2
3279	Temperatura de gases de escape n.º 3
3280	Temperatura de salida del DPF de postratamiento n.º 2
3283	Temperatura de gases de escape n.º 2
3284	Temperatura intermedia del DPF de postratamiento n.º 2
3285	Presión diferencial del DPF de postratamiento n.º 2
3289	Retroalimentación de engranaje solicitada de la transmisión
3290	Dirección confirmada
3291	Confirmación negativa de dirección
3292	Acceso de dirección denegado
3293	Dirección ocupada
3294	Distancia desde que se borraron los códigos de problemas de diagnóstico
3295	Minutos de funcionamiento por motor mientras la MIL está activada
3296	Tiempo desde que se borraron los códigos de problemas de diagnóstico
3306	Sincronización y/o control variable de la válvula
3344	Mensaje TSC1 de velocidad variable de soporte
3345	Soporte para el grupo de propósitos de control de TSC1 1 de 4
3346	Soporte para el grupo de propósitos de control de TSC1 2 de 4
3347	Soporte para el grupo de propósitos de control de TSC1 3 de 4
3348	Soporte para el grupo de propósitos de control de TSC1 4 de 4
3349	Velocidad de transmisión de TSC1
3350	Propósito del control de TSC1

3358	Presión de entrada de EGR
3360	Controlador del DEF de postratamiento n.º 1
3361	Unidad de dosificación del DEF de postratamiento n.º 1
3362	Líneas de entrada de la unidad de dosificación del DEF de postratamiento n.º 1
3363	Calentador del tanque de DEF de postratamiento n.º 1
3364	Calidad del tanque de DEF de postratamiento n.º 1
3471	Actuador de control de presión de combustible de postratamiento n.º 1
3472	Actuador de control de presión de aire de postratamiento n.º 1
3473	No se pudo encender el postratamiento n.º 1
3474	Pérdida de combustión de postratamiento n.º 1
3475	Actuador de control de presión de combustible de postratamiento n.º 2
3476	Actuador de control de presión de aire de postratamiento n.º 2
3477	No se pudo encender el postratamiento n.º 2
3478	Pérdida de ignición de postratamiento n.º 2
3479	Control de presión de combustible de postratamiento n.º 1
3480	Presión de combustible n.º 1 de postratamiento n.º 1
3481	Velocidad del combustible de postratamiento n.º 1
3482	Actuador de habilitación de combustible de postratamiento n.º 1
3483	Estado de regeneración del postratamiento n.º 1
3484	Encendido de postratamiento n.º 1
3485	Presión del aire de suministro del postratamiento n.º 1
3486	Presión del aire de purga de postratamiento n.º 1
3487	Control de presión de aire de postratamiento n.º 1
3488	Posición del actuador de presión de aire de postratamiento n.º 1
3489	Actuador de activación de aire de postratamiento n.º 1
3490	Actuador de aire de purga de postratamiento n.º 1
3491	Actuador de aire de atomización de postratamiento n.º 1
3492	Relé del sistema de aire de postratamiento n.º 1
3493	Control de presión de combustible de postratamiento n.º 2
3494	Presión de combustible de postratamiento n.º 2
3495	Velocidad del combustible de postratamiento n.º 2
3496	Actuador de activación de combustible de postratamiento n.º 2
3497	Estado de regeneración del postratamiento n.º 2
3498	Encendido de postratamiento n.º 2
3499	Presión del aire de suministro del postratamiento n.º 2
3500	Presión del aire de purga de postratamiento n.º 2
3501	Control de presión de aire de postratamiento n.º 2
3502	Posición del actuador de presión de aire de postratamiento n.º 2
3503	Actuador de activación de aire de postratamiento n.º 2
3504	Actuador de aire de purga de postratamiento n.º 2
3505	Actuador de aire de atomización de postratamiento n.º 2

3506	Relé del sistema de aire de postratamiento n.º 2
3509	Voltaje de suministro del sensor n.º 1
3510	Voltaje de suministro del sensor n.º 2
3511	Voltaje de suministro del sensor n.º 3
3512	Voltaje de suministro del sensor n.º 4
3513	Voltaje de suministro del sensor n.º 5
3514	Voltaje de suministro del sensor n.º 6
3515	Temperatura n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
3516	Concentración de DEF de postratamiento n.º 1
3517	Nivel del tanque de DEF de postratamiento n.º 1
3518	Conductividad del DEF de postratamiento n.º 1
3519	FMI preliminar de temperatura n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
3520	FMI preliminar de propiedades del DEF de postratamiento n.º 1
3521	Propiedad del DEF de postratamiento n.º 1
3522	Combustible total utilizado de postratamiento n.º 1
3522	Combustible total utilizado de postratamiento n.º 1
3523	Tiempo total de regeneración de postratamiento n.º 1
3524	Tiempo total de discapacidad de postratamiento n.º 1
3525	Cantidad total de regeneraciones activas de postratamiento n.º 1
3526	Combustible total utilizado de postratamiento n.º 2
3527	Tiempo total de regeneración de postratamiento n.º 2
3528	Tiempo total de discapacidad de postratamiento n.º 2
3529	Cantidad total de regeneraciones activas de postratamiento n.º 2
3530	Regeneración de postratamiento n.º 1 deshabilitada manualmente
3531	Regeneración de postratamiento n.º 2 deshabilitada manualmente
3532	FMI preliminar de nivel del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
3542	Modo de control del motor solicitado
3543	Estado de funcionamiento del motor
3549	Presión de salida del filtro de aceite del motor
3550	Interruptor de la bomba de cebado de aceite del motor
3551	Estado de cebado del aceite del motor
3554	Estado de ventilación del motor
3556	Inyector de combustible n.º 1 de postratamiento
3557	Presión del colector de admisión n.º 2 del motor
3562	Presión del colector de admisión n.º 2 del motor
3563	Presión absoluta del colector de admisión n.º 1 del motor
3609	Presión de admisión del DPF n.º 1
3610	Presión de salida del DEF de postratamiento n.º 1

3611	Presión de admisión del DPF de postratamiento n.º 2
3644	Solicitud de reducción de potencia del motor
3659	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 1 del motor
3660	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 2 del motor
3661	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 3 del motor
3662	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 4 del motor
3663	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 5 del motor
3664	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 6 del motor
3665	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector del motor n.º 7
3666	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 8 del motor
3670	Máximo de intentos de arranque por intento de inicio
3671	Recuento de intentos de arranque en intento de inicio actual
3695	Estado del interruptor de inhibición de regeneración del DPF
3696	Estado del interruptor de fuerza de regeneración del DPF
3697	Comando de luz del DPF
3698	Comando de luz de alta temperatura del sistema de escape
3699	Estado de regeneración pasiva de DPF de postratamiento
3700	Estado de regeneración activa del DPF
3701	Estado del DPF
3702	Estado de inhibición de regeneración activa del DPF
3703	Regeneración activa del DPF inhibida debido al interruptor de inhibición
3707	Regeneración activa del DPF inhibida debido a que el pedal del acelerador está inactivo
3708	Regeneración activa del DPF inhibida debido a fuera de neutral
3710	Regeneración activa del DPF inhibida debido a que el freno de estacionamiento no está activado
3711	Regeneración activa del DPF inhibida debido a la baja temperatura de los gases de escape
3712	Regeneración activa del DPF inhibida debido a falla activa del sistema
3713	Regeneración activa del DPF inhibida debido al tiempo de espera del sistema
3714	Regeneración activa del DPF inhibida debido al bloqueo temporal del sistema
3715	Regeneración activa del DPF inhibida debido al bloqueo permanente del sistema
3716	Regeneración activa del DPF inhibida debido a que el motor no se calentó
3719	Porcentaje de carga de hollín del DPF n.º 1
3720	Porcentaje de carga de cenizas del DPF n.º 1
3721	Tiempo desde la última regeneración activa del DPF n.º 1

3722	Porcentaje de carga de hollín del DPF n.º 2
3723	Porcentaje de carga de cenizas del DPF n.º 2
3750	No se cumplieron las condiciones del DPF n.º 1 para la regeneración activa
3821	Control de la válvula EGR n.º 2
3822	Posición de la válvula EGR n.º 2
3826	Consumo promedio de DEF de postratamiento n.º 1
3828	Consumo de DEF ordenado de postratamiento n.º 1
3830	Presión diferencial del aire secundario del postratamiento n.º 1
3831	Temperatura del aire secundario del postratamiento n.º 1
3832	Flujo de masa de aire secundario del postratamiento n.º 1
3833	Presión diferencial del aire secundario del postratamiento n.º 2
3834	Temperatura del aire secundario del postratamiento n.º 2
3835	Flujo de masa de aire secundario del postratamiento n.º 2
3837	Presión del aire secundario del postratamiento n.º 1
3838	Presión del aire secundario del postratamiento n.º 2
3936	Sistema de DPF de postratamiento
4076	Temperatura del refrigerante n.º 2 del motor
4077	Presión de combustible n.º 2 de postratamiento n.º 1
4193	Temperatura de salida de la bomba de refrigerante del motor
4194	Apertura del termostato del refrigerante del motor
4195	Modo de termostato del refrigerante del motor
4201	Sensor de velocidad n.º 1 del motor
4202	Sensor de velocidad n.º 3 del motor
4203	Estado del patrón de sincronización del sensor de velocidad n.º 1 del motor
4204	Estado del patrón de sincronización del sensor de velocidad n.º 2 del motor
4205	Estado del patrón de sincronización del sensor de velocidad n.º 3 del motor
4240	Operación de circuito cerrado del sensor de oxígeno de gases de escape del motor, banco n.º 1
4241	Operación de circuito cerrado del sensor de oxígeno de gases de escape del motor, banco n.º 2
4243	Temperatura diferencial del aceite del motor al refrigerante
4244	Relé de funcionamiento del motor
4256	Voltaje de arranque
4265	Salida secundaria del transformador de postratamiento n.º 1
4289	Temperatura del gas de admisión del convertidor catalítico de tres vías de postratamiento n.º 1
4290	Temperatura del gas de salida del convertidor catalítico de tres vías de postratamiento n.º 1
4291	Presión diferencial del convertidor catalítico de tres vías de postratamiento n.º 1
4301	Control del calentador del inyector de combustible n.º 1 de postratamiento n.º 1

4331	Cantidad real de dosificación de DEF de postratamiento n.º 1
4332	Estado del sistema de SCR n.º 1 de postratamiento n.º 1
4333	Cantidad real del integrador de DEF de postratamiento n.º 1
4334	Presión (absoluta) n.º 1 de DEF de postratamiento n.º 1
4335	Presión absoluta de asistencia de aire de dosificación de SCR de postratamiento n.º 1
4336	Válvula de asistencia de aire de dosificación de SCR de postratamiento n.º 1
4337	Temperatura del dosificador n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 1
4338	Solicitud de reducción de temperatura de escape de la válvula de dosificación de SCR de postratamiento n.º 1
4340	Estado del calentador de línea n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 1
4341	FMI preliminar del calentador de línea n.º 1 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
4342	Estado del calentador de línea n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
4343	FMI preliminar del calentador de línea n.º 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
4344	Estado del calentador de línea n.º 3 del DEF de postratamiento n.º 1
4345	FMI preliminar del calentador de línea n.º 3 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
4346	Estado del calentador de línea n.º 4 del DEF de postratamiento n.º 1
4347	FMI preliminar del calentador de línea n.º 4 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
4348	Cantidad solicitada de dosificación del DEF de postratamiento n.º 1
4350	Cantidad solicitada del integrador de DEF de postratamiento n.º 1
4352	Solicitud de supresión de fallas del dosificador de fluido de escape de diésel de postratamiento 1
4353	Solicitud de modo de calentamiento del dosificador del DEF de postratamiento n.º 1
4354	Calentador de línea n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 1
4355	Calentador de línea n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
4356	Calentador de línea de DEF n.º 3 postratamiento n.º 1
4357	Calentador de línea n.º 4 del DEF de postratamiento n.º 1
4365	FMI preliminar de temperatura del tanque n.º 1 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
4366	FMI preliminar del calentador del tanque n.º 1 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
4367	Volumen del tanque de descongelación rápida del DEF de postratamiento n.º 1
4368	Temperatura de descongelación rápida del DEF de postratamiento n.º 1
4369	Nivel 2 del tanque de fluido de escape n.º 2 de diésel de postratamiento n.º 1
4370	FMI preliminar de nivel del tanque de fluido de escape n.º 2 de diésel de postratamiento n.º 1
4371	FMI preliminar de temperatura del tanque de fluido de escape n.º 2 de diésel de postratamiento n.º 1

4372	Calentador de descongelación rápida del DEF de postratamiento n.º 1
4373	FMI preliminar del calentador del tanque n.º 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
4358	Presión diferencial de gases de escape del catalizador de SCR de postratamiento n.º 1
4360	Temperatura del gas de admisión del catalizador de SCR de postratamiento n.º 1
4363	Temperatura del gas de salida del catalizador de SCR de postratamiento n.º 1
4364	Eficiencia de conversión del catalizador de SCR de postratamiento n.º 1
4374	Velocidad del motor de la bomba n.º 1 de DEF de postratamiento n.º 1
4375	Comando de accionamiento de la bomba de DEF de postratamiento n.º 1
4376	Válvula de retorno de DEF de postratamiento n.º 1
4377	NH3 de salida de postratamiento n.º 1
4383	Control del calentador del sensor de gas de NH3 de salida de postratamiento n.º 1
4384	Cantidad real de dosis de DEF de postratamiento n.º 2
4385	Estado del sistema de SCR n.º 1 de postratamiento n.º 2
4386	Cantidad real del integrador de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4387	Presión (absoluta) n.º 1 de DEF de postratamiento n.º 2
4390	Temperatura del dosificador n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
4393	Estado del calentador de línea n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
4394	FMI preliminar del calentador de línea n.º 1 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4395	Estado del calentador de línea n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
4396	FMI preliminar del calentador de línea n.º 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4397	Estado del calentador de línea n.º 3 del DEF de postratamiento n.º 2
4398	FMI preliminar del calentador de línea n.º 3 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4399	Estado del calentador de línea n.º 4 del DEF de postratamiento n.º 2
4400	FMI preliminar del calentador de línea n.º 4 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4401	Cantidad solicitada de dosificación de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4403	Cantidad solicitada del integrador de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4405	Solicitud de supresión de fallas del dosificador de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4406	Solicitud de modo de calentamiento del dosificador de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4407	Calentador de línea n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
4408	Calentador de línea n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2

4409	Calentador de línea n.º 3 del DEF de postratamiento n.º 2
4410	Calentador de línea n.º 4 del DEF de postratamiento n.º 2
4413	Temperatura del gas de admisión del catalizador de SCR de postratamiento n.º 2
4417	Consumo promedio de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4418	Consumo ordenado de fluido de escape de diésel de SCR de postratamiento n.º 2
4419	Eficiencia de conversión de SCR de postratamiento n.º 2
4420	Temperatura del fluido n.º 2 de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4421	Concentración de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4422	Conductividad del fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4423	FMI preliminar de temperatura del fluido n.º 2 de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4424	FMI preliminar de propiedades del fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4425	Tipo de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4426	Volumen del tanque n.º 1 de DEF de postratamiento n.º 2
4427	Temperatura del tanque de DEF de postratamiento n.º 2
4428	Nivel 2 del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4429	FMI preliminar del nivel del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4430	FMI preliminar de temperatura del tanque n.º 1 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4431	Calentador del tanque de DEF de postratamiento n.º 2
4432	FMI preliminar del calentador del tanque n.º 1 de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4433	Nivel del tanque n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 2
4434	Temperatura del tanque de fluido n.º 2 de escape de diésel de postratamiento n.º 2
4435	Nivel 2 del tanque de fluido de escape 2 de diésel de postratamiento 2
4436	FMI preliminar de nivel del tanque de fluido de escape 2 de diésel de postratamiento 2
4437	FMI preliminar de temperatura del tanque 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
4438	Calentador del tanque 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
4439	FMI preliminar del calentador del tanque 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
4440	Velocidad del motor de la bomba del DEF de postratamiento n.º 2
4441	Porcentaje de accionamiento de la bomba del DEF de postratamiento n.º 2

4442	Válvula desviadora de la unidad de dosificación n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
4450	Controlador del DEF de postratamiento n.º 2
4451	Unidad de dosificación de DEF de postratamiento n.º 2
4452	Líneas de entrada de la unidad de dosificación n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
4453	Calidad del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
4750	Temperatura de entrada del enfriador de EGR
4765	Temperatura del gas de admisión del catalizador de oxidación de diésel de postratamiento n.º 1
4766	Temperatura del gas de salida del catalizador de oxidación de diésel de postratamiento n.º 1
4767	Presión diferencial del catalizador de oxidación de diésel de postratamiento n.º 1
4771	Temperatura de admisión del catalizador de oxidación de diésel de postratamiento n.º 2
4772	Temperatura de salida del catalizador de oxidación de diésel de postratamiento n.º 2
4773	Presión diferencial del catalizador de oxidación de diésel de postratamiento n.º 2
4779	Temperatura del gas diferencial del catalizador de tres vías de postratamiento n.º 1
4781	Masa de hollín del DPF n.º 1
4783	Media de la señal de hollín del DPF n.º 1
4785	Sensor de hollín DPF n.º 1
4792	Sistema de SCR de postratamiento n.º 1
4797	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 9 del motor
4798	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 10 del motor
4799	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 11 del motor
4800	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 12 del motor
4801	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 13 del motor
4802	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 14 del motor
4803	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 15 del motor
4804	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 16 del motor
4805	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 17 del motor
4806	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 18 del motor
4807	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 19 del motor
4808	Actuador n.º 2 del cilindro del inyector n.º 20 del motor
4817	Presión absoluta del colector de admisión n.º 1 del motor
5018	Sistema catalizador de oxidación de diésel de postratamiento n.º 1
5019	Presión de salida de EGR
5024	Relación del calentador del sensor de NOx de admisión de postratamiento n.º 1
5025	Ganancia de NOx de desviación de pieza nueva del sensor de NOx de admisión de postratamiento n.º 1

5026	Compensación de NOx de desviación de pieza nueva del sensor de NOx de admisión de postratamiento n.º 1
5027	Corrección de presión de O2 del sensor de NOx de admisión de postratamiento n.º 1
5028	Corrección de presión de NOx del sensor de NOx de admisión de postratamiento n.º 1
5029	Corrección de NO2 del sensor de NOx de admisión de postratamiento n.º 1
5030	Corrección del NH3 del sensor de NOx de admisión de postratamiento n.º 1
5031	Relación del calentador del sensor de NOx de salida de postratamiento n.º 1
5032	Ganancia de NOx de desviación de pieza nueva del sensor de NOx de salida de postratamiento n.º 1
5033	Compensación de NOx de desviación de pieza nueva del sensor de NOx de salida de postratamiento n.º 1
5034	Corrección de presión de O2 del sensor de NOx de salida de postratamiento n.º 1
5035	Corrección de presión de NOx del sensor de NOx de salida de postratamiento n.º 1
5036	Corrección de NO2 del sensor de NOx de salida de postratamiento n.º 1
5037	Corrección de NH3 del sensor de NOx de salida de postratamiento n.º 1
5077	Comando de luz de protección del motor
5082	Comando de luz de baja presión de aceite del motor
5083	Comando de luz de temperatura alta del refrigerante del motor
5099	Datos de la luz de baja presión del aceite del motor
5137	Comando del calentador del tanque de DEF de postratamiento n.º 1
5138	Comando del calentador del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
5245	Inducción activa del operador de reducción catalítica selectiva de postratamiento
5246	Gravedad de la inducción del operador de SCR de postratamiento
5252	Presión diferencial de EGR n.º 2
5255	Temperatura de EGR n.º 2
5257	Velocidad de flujo de masa de EGR n.º 2
5264	Control de la válvula EGR n.º 2
5272	Apagado inesperado del motor
5273	Relé de terminación del cigüeñal
5276	Control del actuador de la válvula de equilibrio de flujo del banco del múltiple de escape n.º 1 del motor
5302	Eficiencia de conversión de NH3 posterior al SCR de postratamiento n.º 1
5304	Eficiencia de conversión del catalizador adsorbente de NOx de postratamiento n.º 1

5323	Modo de control de combustible del motor
5324	Bujía de precalentamiento n.º 1 del motor
5325	Bujía de precalentamiento n.º 2 del motor
5326	Bujía de precalentamiento n.º 3 del motor
5327	Bujía de precalentamiento n.º 4 del motor
5370	Posición deseada del actuador de la compuerta de descarga n.º 1 del turbocompresor del motor
5374	Posición deseada de la válvula del acelerador n.º 1 del motor
5376	Estado de temperatura de la válvula n.º 1 del acelerador del motor
5381	Estado de temperatura de la válvula n.º 1 de combustible del motor
5386	Comando del actuador de la compuerta de descarga n.º 1 del turbocompresor del motor
5392	Pérdida de cebado de la unidad de dosificación n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 1
5394	Válvula de dosificación de DEF de postratamiento
5401	Actuador de derivación de la turbina del turbocompresor del motor
5414	Comando del calentador del tanque 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento 1
5415	Comando del calentador del tanque 2 de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
5417	Presión de admisión del filtro de combustible (lado de succión)
5418	Actuador de combustible n.º 1 del motor
5419	Actuador n.º 1 del acelerador del motor
5420	Actuador de derivación n.º 1 del compresor del turbocompresor del motor
5421	Actuador de la compuerta de descarga n.º 1 del turbocompresor del motor
5422	Presión absoluta del colector de admisión n.º 2 del motor
5423	Control del relé de la bomba de combustible de postratamiento n.º 1
5424	Control de la válvula del desviador de flujo de combustible del postratamiento n.º 1
5425	Control del actuador de presión de combustible n.º 2 de postratamiento n.º 1
5429	Presión absoluta de la admisión de EGR n.º 2
5430	Presión de admisión de EGR n.º 1 (absoluta)
5434	Comando de válvula de llenado del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento 1
5435	Estado de la bomba de DEF de postratamiento n.º 1
5436	Estado de la bomba de DEF de postratamiento n.º 2
5437	Comando de válvula de llenado del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
5438	Estado de la bomba de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
5439	Comando de válvula de drenaje del tanque de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
5441	Error de sincronización de inyección de combustible del motor para múltiples cilindros

5443	Sistema de dosificación de hidrocarburos de postratamiento n.º 1
5447	Estado de operación de la válvula de combustible n.º 1 del motor
5468	Dielectricidad relativa del aceite del motor
5478	Pérdida de cebado de la unidad de dosificación de fluido de escape de diésel de postratamiento 1 (obsoleto)
5480	Temperatura del controlador del DEF de postratamiento n.º 1
5485	Flujo del orificio de la bomba de DEF de postratamiento n.º 1
5486	Temperatura de la ECU del controlador de emisiones de escape
5487	Temperatura de la cámara de combustión de la unidad del quemador de postratamiento n.º 1
5488	Estado del calentador de línea 5 de fluido de escape de diésel de postratamiento 1
5489	FMI preliminar del calentador de línea 5 de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
5490	Calentador de línea 5 de fluido de escape de diésel de postratamiento 2
5491	Relé del calentador de línea del DEF de postratamiento n.º 1
5495	Compensación media de calibración de hollín del DPF de postratamiento n.º 1
5499	Estado del solenoide de presión de aceite del sistema de accionamiento de la válvula de admisión
5506	Estado del dosificador de hidrocarburos (HC)
5569	Temperatura interna de la ECU del sensor de hollín del DPF n.º 1
5571	Válvula de alivio de presión de combustible del riel común de alta presión
5578	Presión absoluta de suministro de combustible del motor
5579	Presión de suministro de combustible filtrado del motor
5580	Presión absoluta de suministro de combustible filtrado del motor
5589	Presión absoluta del aire secundario del postratamiento n.º 1
5591	Módulo de control de aire del DPF de postratamiento n.º 1
5629	Regeneración activa del DPF inhibida debido a baja presión de gases de escape
5631	Presión diferencial de la válvula del acelerador del motor
5706	Calentador de la bomba de DEF de postratamiento n.º 1
5707	Comando del calentador de la bomba de DEF de postratamiento n.º 1
5721	Horas de operación del sensor de NO _x de salida de postratamiento n.º 1
5722	Horas de operación del sensor de NO _x de admisión de postratamiento n.º 1
5826	Gravedad de inducción del operador del sistema de control de emisiones
5837	Tipo de combustible
5745	Calentador de la unidad de dosificación de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1

5746	Relé del calentador de la unidad de dosificación de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 1
5748	Pérdida de cebado de la unidad de dosificación n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
5758	Fuente de alimentación del sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 1
5759	Fuente de alimentación del sensor de gas de salida de postratamiento n.º 1
5760	Fuente de alimentación del sensor de gas de admisión de postratamiento n.º 2
5761	Fuente de alimentación del sensor de gas de salida de postratamiento n.º 2
5798	Temperatura del calentador de la unidad de dosificación del DEF de postratamiento n.º 1
5799	Relé de la bomba de asistencia de aire de dosificación de SCR de postratamiento n.º 1
5833	Velocidad de flujo de masa de combustible del motor
5838	Mal funcionamiento de la válvula EGR
5839	Mal funcionamiento de consumo de fluido de escape diésel
5840	Mal funcionamiento de dosificación de fluido de escape diésel
5841	Mal funcionamiento de la calidad del DEF
5963	DEF total usado del postratamiento n.º 1
5964	Fluido de escape de diésel total usado de postratamiento n.º 2
5965	Control del relé del módulo de control del DEF de postratamiento n.º 1
5966	Fuente de alimentación del módulo de control del DEF de postratamiento n.º 1
5967	Control del relé del módulo de control de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
5968	Fuente de alimentación del módulo de control del DEF de postratamiento n.º 2
5969	Temperatura n.º 2 del banco del múltiple de escape n.º 2 del motor
5970	Temperatura n.º 2 del banco del múltiple de escape n.º 1 del motor
5971	Calentador de la unidad de dosificación de fluido de escape de diésel de postratamiento n.º 2
5972	Presión absoluta del dosificador del DEF de postratamiento n.º 2
5973	Relé del calentador de línea n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
5974	Válvula de dosificación n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
5978	Tiempo hasta la próxima regeneración activa del DPF de postratamiento n.º 1
5980	Velocidad diferencial del turbocompresor del motor
6476	Recuento interrumpido del enfriamiento del dosificador de DEF de postratamiento
6477	Recuento interrumpido de purga del dosificador de DEF de postratamiento

6478	Se completa este ciclo de enfriamiento del dosificador de fluido de escape de diésel de postratamiento
6479	Se completa el último ciclo de enfriamiento del dosificador de fluido de escape de diésel de postratamiento
6480	Se completa este ciclo de purga del dosificador de fluido de escape de diésel de postratamiento
6481	Se completa el último ciclo de purga del dosificador de fluido de escape de diésel de postratamiento
6482	Finalización posterior a la ejecución de este ciclo
6571	Presión absoluta del combustible de la cámara principal del motor
6572	Presión absoluta deseada del combustible de la cámara principal del motor
6573	Presión absoluta del combustible de la antecámara del motor
6574	Presión absoluta deseada del combustible de la antecámara del motor
6575	Relación aire-combustible de la cámara principal del motor
6576	Relación aire-combustible deseada de la cámara principal del motor
6577	Relación de aire y combustible de la antecámara del motor
6578	Relación de aire y combustible deseada de la antecámara del motor
6579	NO _x de escape del motor
6580	NO _x deseado de escape del motor
6581	Dosificador de hidrocarburos n.º 2 de postratamiento n.º 1
6586	Presión de admisión de SCR de postratamiento n.º 1
6587	Presión de admisión de SCR de postratamiento n.º 2
6588	Apagado del operador con alta temperatura de escape
6797	Presión absoluta de admisión de SCR de postratamiento n.º 1
6798	Presión absoluta de admisión de SCR de postratamiento n.º 2
6806	Discrepancia en la interfaz de la ECU
6875	Presión de dosificación del DEF de postratamiento n.º 1
6877	Habilitar anulación de inducción del operador de SCR
6880	Cantidad total de eventos de anulación de inducción del operador de SCR
6935	Tiempo total de limpieza del sistema de SCR de postratamiento n.º 1
7105	Se detectó configuración inconsistente de postratamiento n.º 1
7107	Bomba de DEF de postratamiento n.º 1
7320	Nivel de golpeteo de múltiples cilindros del motor
7416	Relé de alimentación de la bomba de DEF de postratamiento n.º 1
7417	Disyuntor del módulo de control del DEF de postratamiento n.º 1
7421	Comando de la válvula de derivación n.º 1 del enfriador del aire de carga del motor

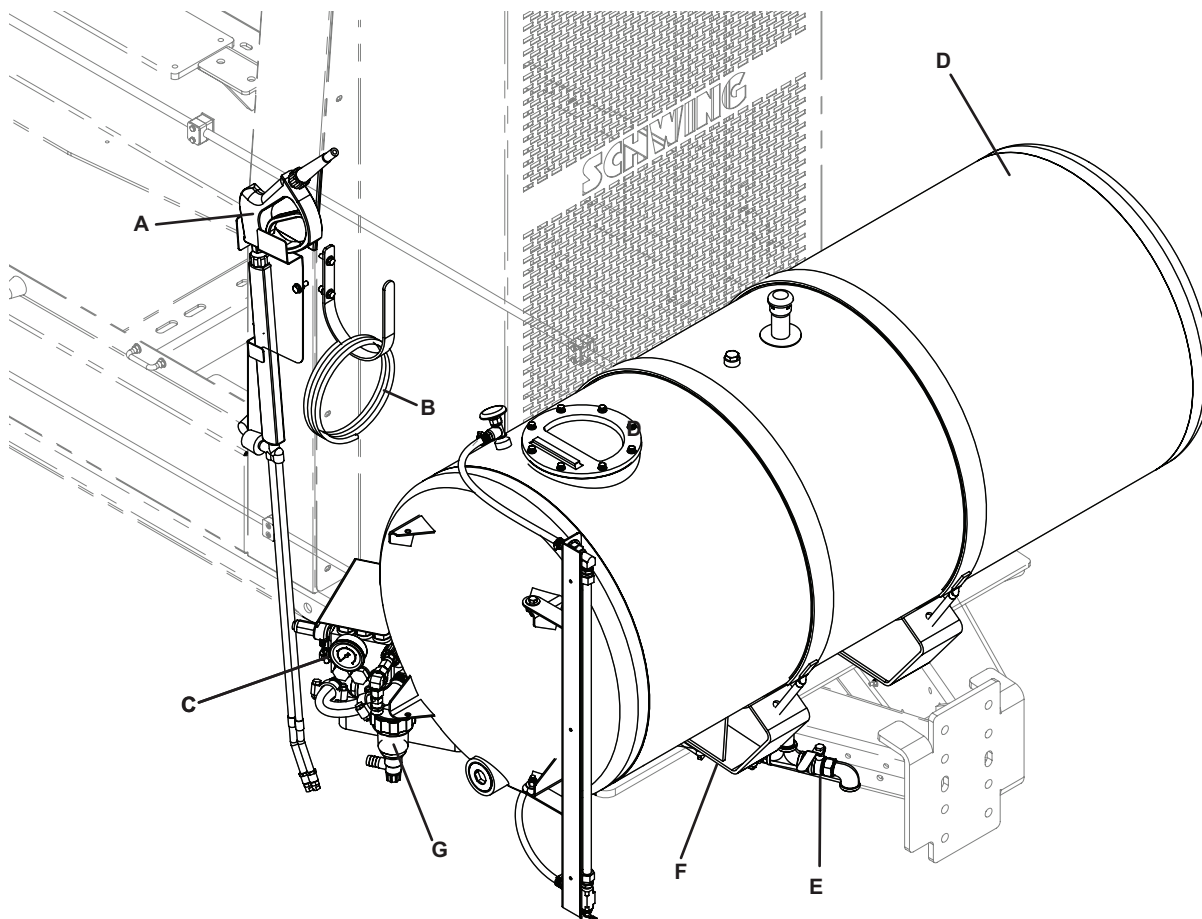
7422	Comando de la válvula de derivación n.º 2 del enfriador del aire de carga del motor
7441	Temperatura ambiente del aire de postratamiento
7457	Unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7458	Líneas de entrada de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7459	Presión absoluta del dosificador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7460	Temperatura del dosificador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7462	Unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7463	Líneas de entrada de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7464	Presión (absoluta) del dosificador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7465	Temperatura de dosificación n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 2
7488	Válvula de dosificación n.º 3 del DEF de postratamiento n.º 1
7489	Unidad de dosificación n.º 3 del DEF de postratamiento n.º 2
7501	Derivación del enfriador del aire de carga n.º 2 del motor
7504	Nivel de sulfatación del sistema de SCR de postratamiento n.º 1
7522	Fuente de alimentación n.º 1 del módulo de control n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7523	Fuente de alimentación n.º 2 del módulo de control n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7524	Estado del sistema de SCR n.º 2 de postratamiento n.º 1
7525	Estado del sistema de SCR n.º 2 de postratamiento n.º 2
7526	Relé del calentador de línea n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7528	Temperatura del controlador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7529	Temperatura del controlador del DEF de postratamiento n.º 2
7530	Volumen del tanque n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 1
7531	Volumen del tanque n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 2
7533	Fuente de alimentación n.º 1 del módulo de control n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7534	Fuente de alimentación n.º 2 del módulo de control n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7535	Temperatura del controlador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7536	Válvula desviadora de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7537	Válvula desviadora de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7538	Controlador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7539	Controlador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7540	Relé del calentador de línea n.º 3 del DEF de postratamiento n.º 1
7541	Pérdida de cebado de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7542	Pérdida de cebado de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2

7543	Temperatura del calentador de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7544	Temperatura del calentador de la unidad de dosificación n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
7545	Temperatura del calentador de la unidad de dosificación n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7546	Válvula de dosificación n.º 4 del DEF de postratamiento n.º 1
7547	Válvula de dosificación n.º 4 del DEF de postratamiento n.º 2
7561	Calentador de línea n.º 5 del DEF de postratamiento n.º 1
7562	Calentador de línea n.º 6 del DEF de postratamiento n.º 1
7563	Calentador de línea n.º 7 del DEF de postratamiento n.º 1
7564	Calentador de línea n.º 8 del DEF de postratamiento n.º 1
7565	Calentador de línea n.º 9 del DEF de postratamiento n.º 1
7567	Calentador de línea n.º 6 del DEF de postratamiento n.º 2
7568	Calentador de línea n.º 7 del DEF de postratamiento n.º 2
7569	Calentador de línea n.º 8 del DEF de postratamiento n.º 2
7570	Calentador de línea n.º 9 del DEF de postratamiento n.º 2
7572	Temperatura del tanque n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 1
7573	Calentador del tanque n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 1
7574	Temperatura del tanque n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 2
7575	Calentador del tanque n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 2
7585	Ubicación del neumático (PGN 0x7F00) <DNT>
7586	Número de identificación del sensor de neumáticos
7587	Configuración de activación del sensor de neumáticos
7588	Disyuntor del calentador de DEF de postratamiento
7598	Válvula de reflujo n.º 1 de DEF de postratamiento n.º 1
7599	Válvula de reflujo n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 1
7600	Válvula de reflujo n.º 1 de DEF de postratamiento n.º 2
7601	Válvula de reflujo n.º 2 de DEF de postratamiento n.º 2
7602	Identificación del controlador n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 1
7603	Identificación del controlador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 1
7604	Identificación del controlador n.º 1 del DEF de postratamiento n.º 2
7605	Identificación del controlador n.º 2 del DEF de postratamiento n.º 2
7606	Volumen del tanque de DEF de postratamiento
7607	Temperatura del tanque de DEF de postratamiento
7720	Presión de aceite del riel común del motor
7721	Presión absoluta del aceite del riel común del motor
7782	Protección del motor debido a la sobrevelocidad del turbocompresor
7840	Modo regulador de velocidad del motor
523527	CPU de la ECU
523535	Voltaje de carga del inyector del motor
523536	Respuesta de EGR

523537	Sensor de temperatura del motor de EGR
523547	Enlace de datos CAN
523548	Enlace de datos CAN
523572	Sensor de posición de EGR
523574	Conductor del lado bajo de la bobina del actuador EGR
523575	Actuador de EGR
523576	Temperatura del actuador de EGR
523577	Sensor de temperatura del actuador de EGR
523578	Enlace de datos del actuador de EGR
523589	Temperatura del refrigerante del motor durante la regeneración estacionaria
523590	Duración de regeneración estacionaria
523601	Temperatura de gases de escape
523602	Frecuencia de regeneración de postratamiento
523603	Temperatura del refrigerante del motor
523604	Enlace de datos CAN
523700	Suma de comprobación de EEPROM

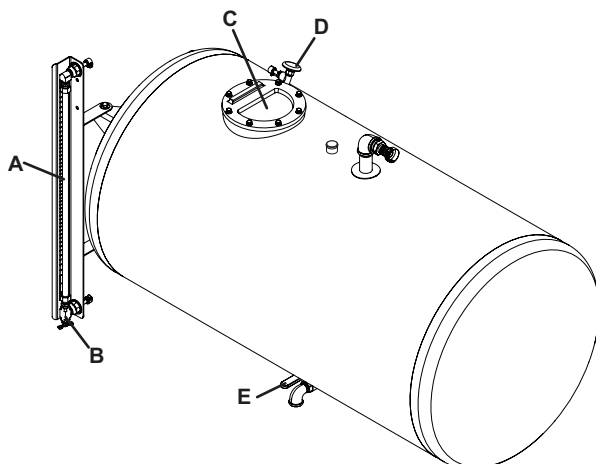
Sistema de agua de alta presión

- A. Varilla rociadora de alta presión
- B. Manguera de agua
- C. Conjunto de bomba de agua de alta presión
- D. Conjunto del tanque de agua
- E. Válvula de drenaje del tanque de agua
- F. Válvula de llenado de la bomba de agua (debajo del tanque)
- G. Filtro



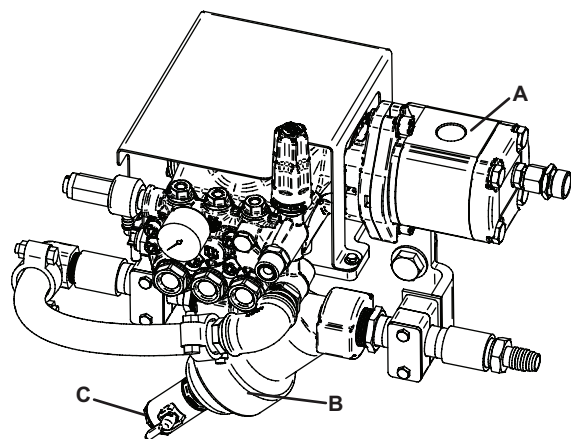
Conjunto del tanque de agua

- A. Medidor de nivel de agua
- B. Drenaje del medidor de nivel de agua
- C. Válvula de aleta
- D. Medidor de nivel de agua; válvula de cierre
- E. Válvula de drenaje del tanque de agua



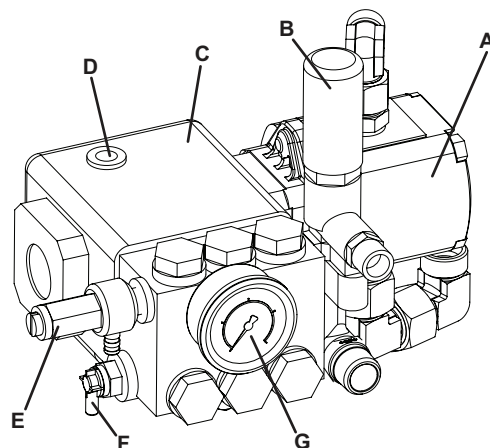
Bomba/filtro de agua de alta presión

- A. Bomba de engranajes
- B. Filtro
- C. Drenaje del filtro



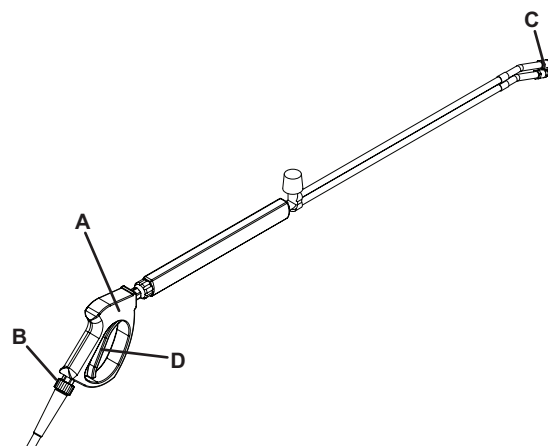
Conjunto de bomba de agua de alta presión

- A. Bomba de engranajes
- B. Válvula de alivio de presión
- C. Bomba
- D. Tapón de aceite para engranajes
- E. Válvula de seguridad
- F. Válvula de seguridad térmica
- G. Manómetro



Varilla rociadora de alta presión

- A. Manija de la varilla rociadora
- B. Conexión de la manguera
- C. Boquilla de alta presión
- D. Gatillo



Sistema de limpieza de alta presión (HPCS)

Advertencias operativas

En caso de mal funcionamiento:

- Suelte el gatillo de la varilla rociadora inmediatamente.
- Presione el botón ACC1 en el control remoto por radio o colgante para detener la bomba de alta presión.
- Libere la presión restante en la varilla rociadora apretando el gatillo.

Los sistemas bajo presión pueden causar lesiones graves

⚠ ADVERTENCIA Si se produce un mal funcionamiento, el aceite hidráulico de alta presión y el vapor pueden escapar de las válvulas de la bomba de sobrepresión y provocar lesiones graves.

Limpie el área del personal antes de operar la hidrolavadora de alta presión.

En caso de emergencia, presione el botón de parada de emergencia de la máquina.

Todas las cubiertas protectoras deben estar conectadas y en buenas condiciones de funcionamiento.

Riesgo de lesiones graves debido a chorro de agua de alta presión

⚠ ADVERTENCIA El chorro de agua de alta presión puede causar lesiones graves.

Nunca deje la pistola de rociado del HPCS sin supervisión mientras esté bajo presión de funcionamiento.

Nunca trabaje con el sistema de limpieza de alta presión desde una escalera. Siempre proporcione suficiente estabilidad.

- Siempre sostenga la varilla rociadora con ambas manos y considere el que el HPCS produce una fuerza contraria al disparo.
- Nunca trabaje en las zonas de peligro de vehículos, máquinas, lugares de trabajo, etc.
- Nunca dirija la varilla rociadora hacia personas, animales o materiales frágiles/flojos.
- Detenga la operación si personas o animales se acercan al área.

- El chorro de agua del HPCS puede dañar las mangueras hidráulicas, los puntos de lubricación y otros componentes de la máquina.
- Utilice únicamente el HPCS para limpiar los componentes de la máquina que estén expuestos al concreto.
- Evite que el sistema se encienda involuntariamente o sin la autorización adecuada cerrando y bloqueando las cubiertas sobre los dispositivos de control de la máquina.
- No tuerza, desgarre ni doble las mangueras de alta presión; el daño más pequeño a la manguera puede provocar accidentes graves.

Las reparaciones solo pueden ser realizadas por personal autorizado. La apertura no autorizada de la bomba anula la garantía. Utilice únicamente piezas de repuesto originales.

Está estrictamente prohibido modificar el límite de alivio de presión establecido en fábrica.

Peligro para la vida debido a la transferencia de voltaje

⚠ PELIGRO Los componentes eléctricos no deben entrar en contacto con el agua. Esto puede presentar un peligro para la vida debido a la transferencia de voltaje.

No apunte la hidrolavadora de alta presión directamente hacia componentes electrónicos o eléctricos.

Peligro para la vida por inhalación o ingestión de sustancias peligrosas

⚠ PELIGRO No limpie ningún material que contenga sustancias peligrosas (asbesto, plomo, etc.).

No utilice productos químicos, detergentes ni agua caliente como agente de rociado.

Puede ser mortal si se ingiere o inhala.

Descripción general

La bomba de alta presión hidráulica (bomba de alta presión) está instalada en la parte delantera de la máquina, junto al tanque de agua.

Abrir la válvula de suministro de la bomba de agua (Figura 12) suministra agua a la bomba de alta presión desde el tanque de agua. **SE DEBE suministrar agua a la bomba de alta presión ANTES de arrancar.**

Al presionar el botón ACC1 en el control remoto por radio o colgante (Figura 12), se cambia una válvula direccional y se envía aceite al motor hidráulico de la bomba de alta presión. La bomba de alta presión arrancará inmediatamente.

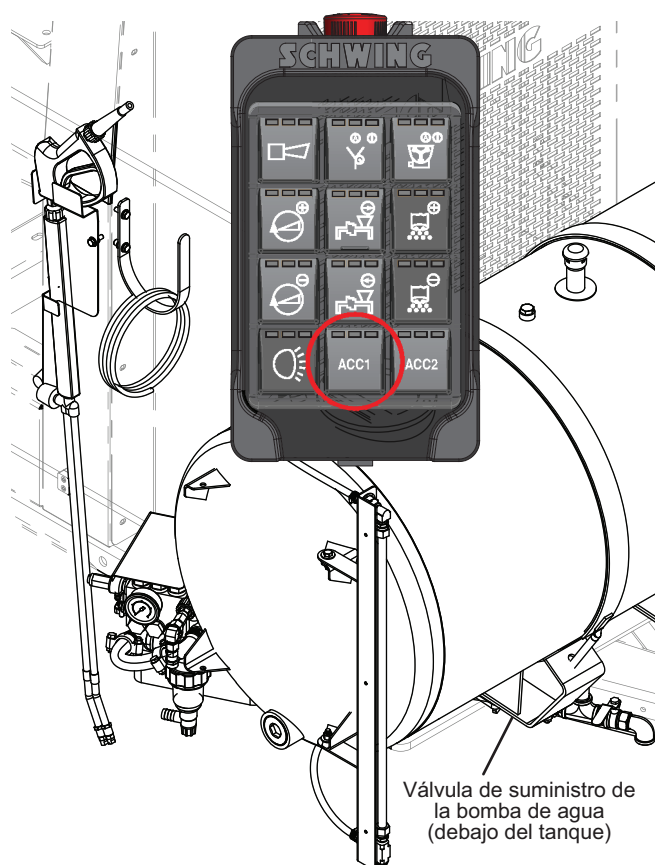


Figura 12
Botón ACC1 y válvula de suministro de la bomba de agua

NOTA

Cualquier daño causado por un funcionamiento, mantenimiento o reparación incorrectos anulará la garantía.

Esto también se aplica al uso de piezas de repuesto que no sean SCHWING, así como a otros cambios en la máquina que no fueron aprobados por SCHWING.

Suministro de agua

La bomba de alta presión extrae agua del tanque de agua. Utilice únicamente agua limpia para llenar el tanque de agua. El agua sucia desgasta rápidamente la bomba de agua y obstruye el filtro de agua, causando daños a la bomba de alta presión.

Funcionamiento (arranque)

- Verifique el nivel de agua del tanque de agua; la bomba de alta presión no arrancará si no hay suficiente agua en el tanque.

Nota: Hay un sensor de nivel de agua instalado en el tanque de agua. La bomba de alta presión no arrancará si el sensor indica niveles bajos de agua.

- Limpie el inserto del filtro de agua.
- Compruebe si hay fugas en la línea de succión del tanque de agua a la bomba de alta presión. Las fugas de aire pueden dañar la bomba de alta presión.
- Ventile siempre el sistema antes de encender el dispositivo (consulte "Ventilación" en la página 80).

Daño material causado por el aire en el sistema

NOTA

Ventile el sistema en el lado del agua antes del arranque. De lo contrario, se pueden producir daños en la bomba de alta presión, que no están cubiertos por la garantía del fabricante.

- Abra la línea de succión de la bomba de alta presión al tanque de agua abriendo la válvula de suministro de la bomba de agua, ubicada debajo del tanque de agua (Figura 12).

Cómo enrollar/desenrollar la manguera de alta presión

Lesiones personales debido a mangueras de alta presión defectuosas

ADVERTENCIA Al tirar de la pistola de rociado, esta se desprende de la manguera de alta presión. La presión puede hacer que la pistola de rociado se desprenda de la manguera como un proyectil y causar lesiones.

No tire de la pistola de rociado al desenrollar o enrollar, sino solo de la manguera de alta presión.

- Apague el HPCS presionando el botón ACC1.
- Tenga cuidado al desenrollar la manguera del soporte. No tire de la varilla rociadora hasta que la manguera esté fuera del soporte.
- Limpie la manguera de alta presión desde el exterior antes de enrollarla.
- Guíe la manguera a mano mientras la enrolla sobre el soporte de la manguera.
- Asegúrese de que la manguera de alta presión esté enrollada uniformemente.

Ventilación

- Reduzca a ralentí la velocidad del motor.
- Sostenga la varilla rociadora firmemente y dirija la boquilla de rociado para que el agua pueda fluir libremente.
- Accione el gatillo de la pistola hasta que ya no salga agua de la boquilla de rociado.
- Encienda la bomba de alta presión con el botón ACC1 del control remoto por radio o colgante (Figura 13). La bomba comienza a funcionar extrayendo agua del tanque de agua y bombeándola a la pistola de rociado. Si no se acciona el gatillo, la bomba de alta presión no puede bombear agua a la varilla rociadora.
- Apague el HPCS en caso de mal funcionamiento.
- Si es necesario, consulte la “Tabla de solución de problemas de la bomba de alta presión” en la página 89. Solo comience a limpiar si el HPCS funciona correctamente.

Limpieza

- Comience el trabajo de limpieza presionando el gatillo de la varilla rociadora.
- Siempre preste atención a las fugas de la máquina.
- Detenga el trabajo inmediatamente si se producen fugas y realice la resolución de problemas de acuerdo con la sección “Solución de problemas de la bomba de alta presión” en la página 84.

La velocidad del motor de la máquina afecta la presión del agua.

- Aumente la velocidad de impulsión del motor solo hasta que se detecte un aumento en la presión del agua.
- Si se detecta un aumento en la presión del agua, reduzca ligeramente la velocidad de su motor.
- Asegúrese de que la operación automática funcione correctamente apretando y soltando el gatillo de la varilla rociadora varias veces (Figura 13).

Si el gatillo no está accionado, es posible que la bomba de alta presión no bombee agua a la varilla rociadora.

Apagado

- Suelte el gatillo de la varilla rociadora.
- Apague la bomba de alta presión presionando el botón ACC1 en el control remoto por radio o colgante (Figura 13).
- Accione nuevamente el gatillo de la varilla rociadora hasta que el agua deje de fluir.



Figura 13
Gatillo de la varilla rociadora y botón ACC1

Fallas de funcionamiento

⚠ ADVERTENCIA

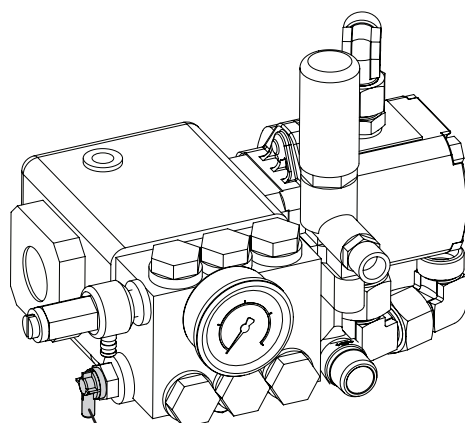
Si se produce un mal funcionamiento, el aceite hidráulico de alta presión y el vapor pueden escapar de las válvulas de la bomba de sobrepresión y provocar lesiones graves.

Limpie el área del personal antes de operar la hidrolavadora de alta presión.

En caso de emergencia, presione el botón de parada de emergencia de la máquina.

El difusor en la válvula de seguridad térmica en el "lado de agua" (Figura 14) se puede girar.

- Asegúrese de que la abertura esté alineada para que el vapor ventilado no pueda lesionar a las personas ni dañar la máquina



Válvula de seguridad térmica

Figura 14

Válvula de seguridad térmica

Operación en invierno (menos de 5 °C)

Encienda el sistema únicamente si está libre de hielo

Esto se puede lograr drenando cuidadosamente el sistema después del último uso (consulte el procedimiento "Drenaje del sistema" en la siguiente columna).

- Haga funcionar el sistema de alta presión sin presión durante aproximadamente un minuto antes de comenzar el trabajo de limpieza.
- Establezca una baja velocidad de impulso.

Daño material debido a la escarcha

📄 NOTA

La activación de un sistema HPCS congelado puede provocar daños materiales graves. Nunca opere la bomba de alta presión en modo de alta presión si el aceite está frío.

Nunca comience a operar la bomba de alta presión si las piezas de la bomba siguen congeladas.

No intente descongelar la bomba de alta presión de una manera diferente (p. ej., con un soplete).

Deje que la bomba se caliente dejándola inactiva durante aproximadamente 1 minuto.

Drenaje del sistema

Para evitar el congelamiento, el sistema debe drenarse cuidadosamente después de cada operación.

- Cierre la válvula de suministro de la bomba de agua (Figura 1) y abra el drenaje del filtro (Figura 15).
- Desconecte la manguera de la varilla rociadora de la bomba y drene manualmente.
- Abra el drenaje del tanque de agua.

Daño material debido a "funcionamiento en seco"

📄 NOTA

La bomba de alta presión se destruirá si se enciende mientras el tubo de succión está cerrado.

¡No opere la bomba sin agua bajo ninguna circunstancia!

- Antes de reiniciar el HPCS, llene el tanque de agua, cierre el drenaje del filtro y abra la válvula de suministro de la bomba de agua (Figura 12).

Mantenimiento e inspecciones

Limpieza del filtro de succión

Revise el filtro de succión antes de arrancar y límpielo, si es necesario. Establezca los intervalos de limpieza de acuerdo con las condiciones de funcionamiento.

Limpie el filtro de la siguiente manera:

- Cierre la válvula de suministro de la bomba de agua (Figura 12).
- Afloje el recipiente del filtro (Figura 15) a mano.
- Retire la pantalla de la carcasa del filtro de succión.
- Enjuague la rejilla y la carcasa del filtro de succión con agua corriente. No utilice ningún limpiador u objeto.
- Reemplace las rejillas muy sucias o dañadas.
- No opere la bomba de alta presión sin un cedazo.
- Revise y reemplace las juntas tóricas, si es necesario.

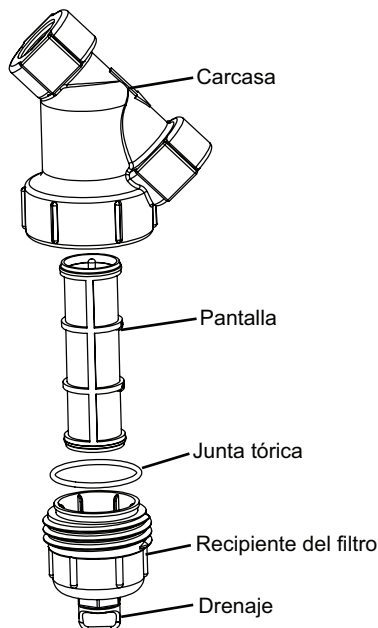


Figura 15

Conjunto de filtro de alta presión

Pruebas funcionales

En condiciones normales de funcionamiento, la presión del agua es de aproximadamente 170 bar (2500 psi). Por lo tanto, se alcanza el valor más alto cuando se cierra la varilla rociadora.

Cuando se aprieta el gatillo de la varilla rociadora, se bombea agua nuevamente y la presión disminuye. Verifique regularmente que la bomba se apague cuando el gatillo esté cerrado.

Cambio del aceite en la bomba

Antes de cambiar el aceite, lea y siga las instrucciones del fabricante (Interpump Group S.p.A.).

En particular, el par de torsión requerido para el tornillo de drenaje de aceite.

El aceite debe estar a la temperatura de operación para realizar el cambio de aceite.

- Coloque un depósito debajo del tornillo de drenaje de aceite que pueda contener todo el aceite viejo.
- Retire del bloqueo la varilla medidora de nivel (Figura 16).
- Retire el tornillo de drenaje de aceite (Figura 16).
- Deje que salga todo el aceite viejo.
- Atornille el tornillo de drenaje de aceite con un par de torsión de 15 libras-pies una vez que se haya drenado todo el aceite viejo.
- Vierta el aceite fresco a través del bloqueo (Figura 16).
- Llene con aceite nuevo hasta la línea media del indicador de nivel de aceite (Figura 16).
- Vuelva a insertar la varilla medidora de nivel en el bloqueo una vez que haya terminado de rellenar el aceite.

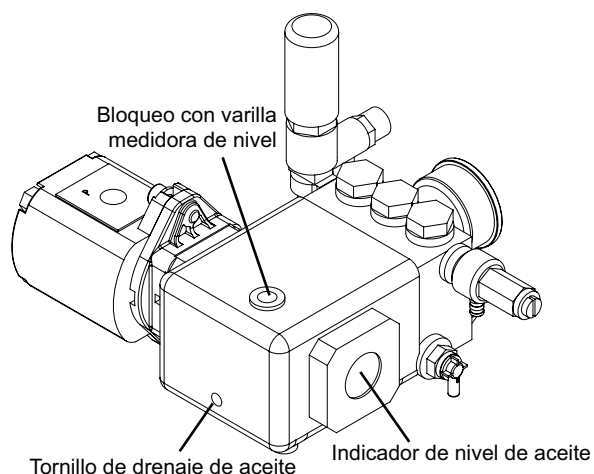


Figura 16
Bomba de agua de alta presión

Tipo de aceite recomendado para la bomba

El fabricante recomienda el siguiente aceite para un rango de temperatura entre 15 °F y 105 °F:

SAE 15 W-40 mineral, ISO VG100DIN 51524, Interpump X 9.9

El fabricante recomienda el siguiente aceite para un rango de temperatura entre 32 °F y 122 °F:

SAE 80 W-910, ISO VG220, DIN 51524

Daño ambiental

NOTA

El aceite viejo debe recolectarse en contenedores y desecharse de acuerdo con las regulaciones locales.

Bajo ninguna circunstancia puede desecharse de una manera que sea perjudicial para el medio ambiente.

Intervalos de mantenimiento para la bomba

Cuándo:	Qué:
Después de las primeras 50 horas	Cambio de aceite
Cada 500 horas	Cambio de aceite
Cada 100 horas	Inspección/reemplazo: juego de válvulas, sellos de la bomba

Tiempo de inactividad prolongado

Para períodos prolongados de inactividad, SCHWING recomienda llenar la bomba de alta presión con anticongelante (glicol) o un aceite de conservación de la bomba en el lado del agua.

Reparación

En caso de una falla, intente encontrar el error con la ayuda de la "Tabla de solución de problemas de la bomba de alta presión" en la página 92.

No desarme la bomba de alta presión

⚠ ADVERTENCIA

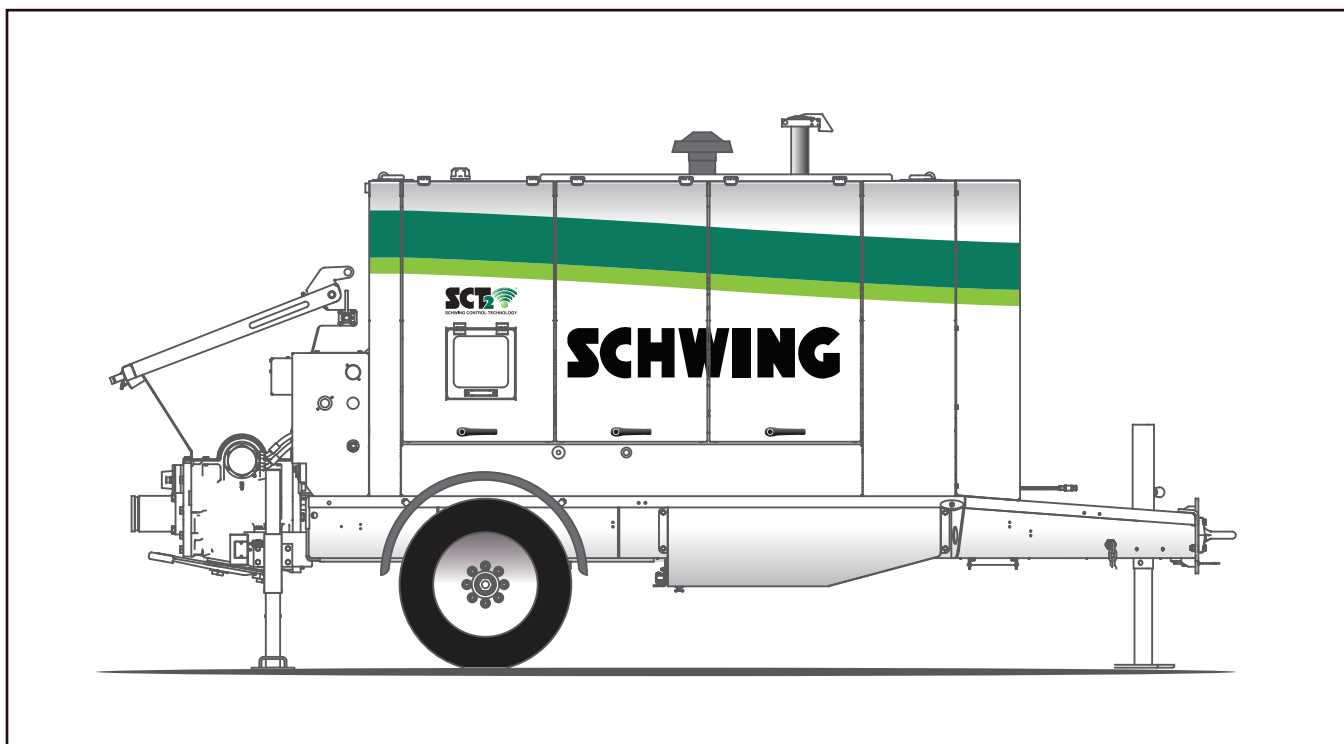
Las bombas de alta presión mal ensambladas pueden causar lesiones graves por fallas.

Si no puede solucionar una falla, comuníquese con el Centro de Servicio de SCHWING o envíe la bomba de alta presión al fabricante para su reparación.

Solución de problemas de la bomba de alta presión

La bomba de alta presión no funciona:	
Tanque de agua vacío	Llene el tanque de agua
Error del interruptor	Válvula direccional hidráulica del interruptor Confirmar el control eléctrico
La presión de rociado fluctúa:	
Suministro de agua insuficiente	La válvula de bola en la línea de succión de agua no se cambió correctamente Limpie el filtro de succión Acomode la línea de succión sin torceduras
El aire se succiona	Revise el sistema hidráulico en busca de fugas
Boquilla de rociado bloqueada	Limpiar
La bomba de alta presión se apaga durante las operaciones de rociado:	
Boquilla de rociado bloqueada o demasiado pequeña	Limpie la boquilla o use la boquilla adecuada
La bomba de alta presión no se apaga cuando la pistola está cerrada o se enciende sola:	
Fuga de agua en la línea de alta presión	Revise las juntas tóricas, los acoplamientos y las conexiones
Bomba de alta presión o sistema hidráulico se calienta demasiado:	
Estrechamiento transversal en el sistema hidráulico	Revise las conexiones de los tubos

La bomba de alta presión funciona, pero no acumula presión:	
La bomba succiona aire	Cambie la válvula de bola en la línea de succión de agua
Flujo de aceite insuficiente	Aumente la velocidad de accionamiento
Sistema hidráulico de accionamiento defectuoso	Cambie la válvula de bola y verifique otras funciones (bomba de agua)
La bomba hace ruidos	
La bomba succiona aire	Verifique la línea de succión de agua
Cavitación	Interior de la línea de succión destruido Filtro de succión sucio
Fuga de agua entre el cabezal de la bomba y la carcasa del pistón	
Junta tórica defectuosa	Repárela (comuníquese con el Centro de Servicio de SCHWING)
Sale un rocío de aceite de la válvula de seguridad	
Presión dinámica demasiado alta en el tubo de retorno	Revise el sistema hidráulico



Operación

Preparación para el trabajo	87	Selección del lugar para instalarla	91
Equipo de protección personal (EPP)	87	Cálculo de la carga del estabilizador	92
Tuberías y abrazaderas	87	Extensión de los estabilizadores	92
Herramientas y accesorios	87	Distribución de la tubería	93
Vehículo de remolque	88	Preparación del bombeo	93
Inspección previa del vehículo de remolque ...	88	Llenado de la caja de agua	94
Inspección previa de la bomba estacionaria ...	88	Engrase de los cojinetes del agitador/válvula oscilante	94
Fijación del enganche	89	Puesta en marcha de la máquina	95
Remolque de la bomba estacionaria	90	Comprobación de la máquina	95
Carga y descarga de la máquina	91	Apagado de la máquina	96
Elevación con una grúa	91	Lechada de lubricación	96
Elevación con una carretilla elevadora	91	Lubricación de la tubería	96
Carga en un remolque de plataforma	91	Control de la bomba de concreto	100
Instalación de la unidad	91	Limitador de carrera	100

Interrupción suave	100
Vibrador (opcional)	100
Bombeo del trabajo	101
Restricciones de tiempo	102
Condiciones frías	102
Demoras	102
Mantenga llena la caja de agua	102
Bloqueos	103
Despejar atascos del agitador	103
Limpieza	104
Limpie la tolva	104
Limpieza de la válvula oscilante	106
Limpie la caja de agua	107
Preparación para viajar	107
Limpieza externa	108
Hidrolavadora de alta presión	108
Uso de limpiadores	108
Protección de la pintura nueva	108
Situaciones de bombeo especiales	109
Limpieza rápida	109
Bombeo en tiempo frío	109
Procedimientos de emergencia	111
Pérdida de alimentación eléctrica	111
Botón de anulación de emergencia	112
Ajuste del limitador de carrera; eléctricamente	112
Ajuste del limitador de carrera; manualmente	112
Equipo opcional	114
Engrasador automático	114
Bomba de agua de alta presión	114
Vibrador montado en la tolva	114
Sensor de nivel de aceite hidráulico (electrónico)	114
Estabilizadores hidráulicos	114
VarioPressure	115

Preparación para el trabajo

Equipo de protección personal (EPP)

Los guantes impermeables y las botas de trabajo con punta de acero ayudarán a prevenir quemaduras y daños en la piel causados por la cal en el concreto. Hay botas hechas específicamente para trabajos en concreto que protegen sus pies de la cal y del impacto accidental.

Los cascos protectores protegen de la caída de objetos en el lugar de trabajo.

Las gafas de seguridad evitan que el concreto salpique en los ojos. Siempre que exista peligro de recibir rebotes de rocas o arena (cuando se realiza gunitado, por ejemplo), use una careta de cara completa.

Los chalecos de seguridad lo hacen más visible para los demás mientras se encuentra en el lugar de trabajo para prevenir posibles accidentes.

La ropa ajustada también puede ayudar a evitar accidentes causados por piezas en movimiento.

Se recomienda protección auditiva cuando se encuentre en una bomba de concreto en funcionamiento o cerca de ella. Las bombas de concreto pueden generar niveles de presión de sonido mayores que los permitidos por la O.S.H.A. para la exposición constante.

La protección respiratoria evitará la inhalación de contaminantes peligrosos al mezclar lechada o en cualquier momento que haya cemento en el aire u otro polvo fino cerca.



Figura 1
Equipo de protección personal

Tuberías y abrazaderas

Determine qué tipo de concreto bombeará. Use un sistema de tubería y/o mangueras que sea de tres a cuatro veces más grande que la piedra más grande que haya en la mezcla. Utilice el cuadro a continuación para seleccionar el diámetro correcto de la tubería para el trabajo.

Tamaño de piedra más grande	Diámetro mínimo del tubo/manguera
3/8 de pulgada (grava)	1 pulgada
1/2 pulgada	2 pulgadas
3/4 de pulgada	3 pulgadas
1 pulgada	4 pulgadas
1 1/4 pulgadas	5 pulgadas
1 1/2 pulgadas	5 pulgadas

¿Necesita secciones adicionales de tubos para verter?

Use la lista de comprobación siguiente para sus necesidades de tubería:

- Secciones de tubería
- Tubos adaptadores
- Mangueras de extremo
- Reductores
- Abrazaderas para todos los estilos y tamaños de tuberías
- Pasadores de sujeción

Haga que se inspeccionen todas las tuberías y los accesorios de estas para determinar su estado, si están cargadas y fijadas para el transporte antes de mover la unidad. Recuerde la calificación de la presión de la unidad cuando inspeccione el estado de los accesorios de las tuberías, consulte el cuadro con respecto al espesor de la pared de los tubos en relación con la presión en el Apéndice.

Herramientas y accesorios

Estas son herramientas y accesorios comunes utilizados para el bombeo de concreto:

- Pala
- Cucharón/barril para mezclar lechada
- Mezclas de lubricación de tuberías
- Pistola de engrase y tubos de engrase
- Lata de aerosol llena de aceite para moldes
- Bolas de limpieza
- Manguera y boquilla de agua
- Rastrillo de limpieza
- Lámparas de trabajo para el trabajo nocturno
- Tapa de soplado de aire aprobada
- Herramientas manuales
- Martillo

Vehículo de remolque

Se recomiendan llevar los siguientes artículos en el vehículo que está remolcando la bomba estacionaria:

- Licencia de conducir válida
- Permiso de combustible
- Información de registro del vehículo
- Tarjeta de seguro
- Kit de primeros auxilios
- Balizas
- Señales reflectoras
- Extintor de incendios
- Mapas
- Boleta de trabajo
- Información de contacto del lugar de trabajo

Consulte con su Departamento de Transporte local por cualquier otro requisito.

Inspección previa del vehículo de remolque

- Verifique el nivel de aceite y el estado del motor del camión.
- Verifique el nivel de anticongelante/refrigerante en el radiador.
- Verifique el nivel del líquido y estado de la batería.
- Verifique el estado de los neumáticos y la presión de aire.
- Verifique la presión de aire del sistema de frenos.
- Limpie el hielo, la escarcha, el barro, etc. de las ventanas y espejos.
- Retire cualquier residuo de la cabina, especialmente del piso. Se pueden producir accidentes cuando se atascan cuerpos extraños entre el pedal del embrague o el del freno y el piso.

Inspección previa de la bomba estacionaria

- Revise el nivel de combustible diésel. (Llene con diésel ultra bajo en azufre solamente).
- Revise el nivel de fluido del tanque de DEF (si corresponde).
- Compruebe el nivel de aceite del motor diésel.
- El nivel de refrigerante del radiador debe estar lleno.
- Verifique la batería y las conexiones de los cables de la batería.
- Compruebe el estado de correas y mangueras.
- Compruebe que todos los protectores de seguridad se encuentren en su sitio.
- Engrase los cojinetes del agitador y el eje de la válvula oscilante
- Limpie la suciedad o los desechos de la entrada de aire del motor.
- Verifique el estado de los neumáticos y la presión de aire.

Tanque de DEF

Un tanque de DEF pequeño, montado en el subchasis delantero, debe recargarse regularmente, generalmente en cada intervalo de recarga de combustible diésel. Puede usar cualquier marca de líquido DEF que cumpla con ISO 22241-1. La limpieza de DEF es extremadamente importante ya que los contaminantes pueden degradar la vida de los componentes del sistema de DEF y SCR. Limpie el área de llenado antes de volver a llenar y use una boca de llenado limpia.

Integridad estructural de la bomba estacionaria

Haga una inspección visual de la unidad. Busque grietas, pintura saltada, óxido (especialmente óxido abajo de la pintura) y piezas faltantes. Limpie y vuelva a pintar áreas que tienen pintura saltada para evitar daños al acero estructural. Vuelva a instalar piezas faltantes antes de usar la unidad. Informe cualquier anomalía estructural al Centro de servicio de SCHWING antes de usar la unidad. Si SCHWING determina que la reparación es necesaria para un funcionamiento seguro, **no utilice la unidad hasta que se hayan completado las reparaciones.**

Tuberías y abrazaderas

La tubería debe estar completa y libre de abolladuras, grietas y agujeros. Los tubos deben tener espesor de pared suficiente para manejar la presión máxima de la bomba. (Inspeccione semanalmente, consulte la sección Mantenimiento en este manual).

Nivel y estado del aceite hidráulico.

El aceite debe estar claro y tener una apariencia limpia. Se debe cambiar inmediatamente el aceite con una apariencia "lechosa" o el aceite con muchas burbujas de aire

NOTA

El aceite que retiene burbujas de aire durante la noche debe reemplazarse. Las burbujas de aire en el aceite durante la operación no indican un problema de aceite, sino que indican un problema con la integridad de los sellos hidráulicos en algún lugar del sistema.



Llene los niveles de aceite SOLAMENTE con el mismo tipo de aceite que hay en el depósito. No mezcle marcas, incluso si tienen la misma viscosidad. Cada fabricante de aceite usa paquetes de aditivos distintos para lograr que no se forme espuma, para que se asiente el cieno, para evitar el desgaste, etc. La mezcla de estos paquetes de sustancias químicas diferentes podría inutilizarlos.

Drene todas las mañanas el agua del depósito hidráulico. Abra la válvula de drenaje en la parte inferior del depósito (Figura 2) y cuando el líquido cambie de agua a aceite limpio cierre la válvula. Siempre use una bandeja o cubo de drenaje para capturar el líquido drenado. Debido a la condensación, que aumenta con ciclos drásticos de calentamiento y enfriamiento, puede haber una pequeña cantidad de agua en el tanque todos los días. Sin embargo, se debe asentar en el fondo del tanque durante la noche. El agua que se drena debe estar limpia y también el aceite que la sigue.

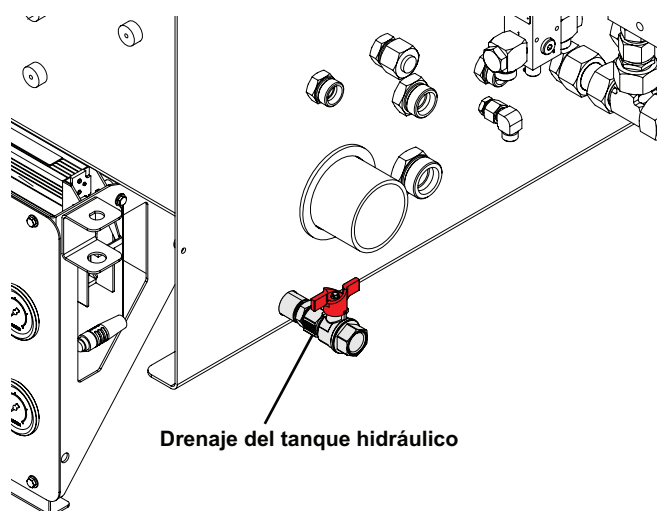


Figura 2
Drenaje del tanque hidráulico

Inspeccione visualmente la unidad para ver si tiene fugas hidráulicas. Repare cualquier fuga y reemplace el aceite perdido antes de operar la máquina. El aceite hidráulico derramado es nocivo para el medio ambiente, y su limpieza es muy costosa.

Asegúrese de que todo en la unidad esté listo para el transporte por carretera. Esto incluye fijar todos los accesorios y equipos.

⚠ ADVERTENCIA

No sobrecargue la bomba estacionaria al utilizarla como un remolque de carga. El chasis fue diseñado para transportar solamente el peso del remolque. Nunca viaje con concreto en la tolva.

Fijación del enganche

Use los siguientes pasos para enganchar la bomba estacionaria al vehículo remolcador:

1. Con el gato conectado, levante el enganche de la bomba estacionaria, lo suficientemente alto como para quedar separado del soporte del receptor en el vehículo remolcador.
2. Abra el pestillo de montaje del receptor quitando el pasador de seguridad y el seguro de elevación (Figura 3).

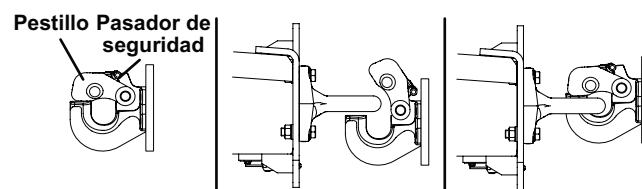


Figura 3
Instalación del receptor

3. Alinee el centro de su vehículo con el centro de su bomba estacionaria. Detenga el vehículo una vez que el enganche de pivote esté sobre el soporte del receptor.
4. Baje el enganche de pivote en el soporte del receptor hasta que todo el peso de la bomba estacionaria esté en el soporte. La bomba estacionaria debe estar nivelada con el vehículo remolcador (Figura 4).

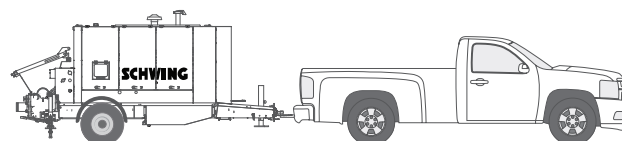


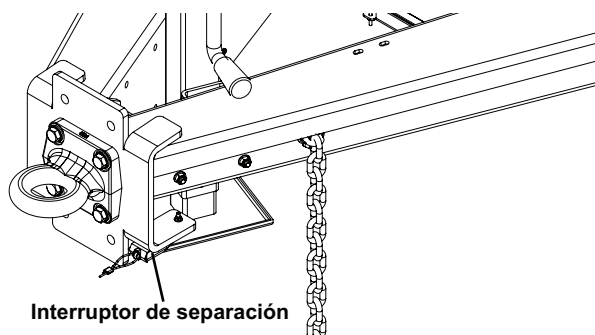
Figura 4
Bomba estacionaria nivelada con respecto al vehículo remolcador

📄 NOTA

En condiciones normales de uso, puede producirse desgaste en la parte inferior del ojo del pivote. Para mantener este desgaste al mínimo, aplique periódicamente un poco de grasa debajo del ojo.

5. Cierre el pestillo y vuelva a insertar el pasador de seguridad.
6. Levanta el gato delantero completamente hasta arriba.
7. Pase las cadenas de seguridad debajo de la extensión para que se crucen. Esto evita que la extensión del remolque golpee el suelo si accidentalmente se suelta del enganche mientras se mueve.

8. Enchufe las conexiones eléctricas para las luces de freno del remolque y conecte el cable del interruptor de arranque (Figura 5).

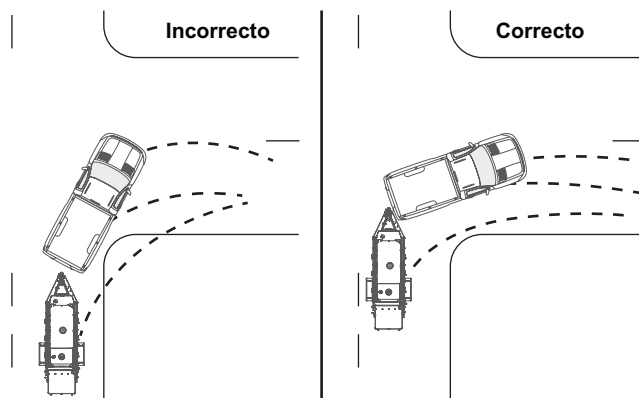
**Figura 5***Interruptor de separación*

9. Verifique que el enganche de pivote y el soporte del receptor estén firmemente sujetos.
10. Mueva su vehículo de remolque hacia adelante unos pocos metros.
11. Detenga el vehículo, colóquelo en estacionamiento, ponga el freno de emergencia y encienda las luces del vehículo.
12. Verifique y asegúrese de que las luces y las luces de freno estén funcionando en la bomba estacionaria y que no se haya soltado nada en el enganche.

Remolque de la bomba estacionaria

Antes de remolcar la bomba estacionaria, asegúrese de estar familiarizado con la conducción de la combinación de vehículo más bomba estacionaria. Una buena forma de acostumbrarse a las maniobras, incluidas algunas prácticas de retroceso, es conducir en una playa de estacionamiento abierta o, al menos, en un área conocida. Retroceder puede ser especialmente difícil. Mientras retrocede, intente girar en la dirección opuesta; si la bomba estacionaria necesita girar a la derecha, gire la rueda a la izquierda.

La parte más difícil de conducir con una bomba estacionaria es hacer giros. Si bien no parece que pueda ser necesario, los conductores que remolcan bombas estacionarias deben sobrepasar sus giros, llevándolos lo suficientemente amplios para que la trayectoria de la bomba estacionaria no salga de la carretera o haga contacto con postes de teléfono u otros obstáculos del lado de la calle (Figura 6). Cortar una esquina con una bomba estacionaria hará que la bomba estacionaria, así como los peatones, otros conductores y usted, corran peligro de colisión.

**Figura 6***Tenga cuidado al girar.*

Si comienza a girar en una esquina demasiado cerrada y se mete en problemas, mantenga la calma y deténgase. Asegúrese de que la carretera que está detrás esté despejada, retroceda un poco y dé un giro más amplio.

Recuerde que cuanto mayor sea la carga, le llevará más tiempo detenerse. Mantenga una distancia de seguridad adicional detrás de los vehículos frente a usted, y pruebe la potencia de frenado de su vehículo y de la bomba estacionaria antes de tener que detenerse súbitamente.

Otro problema importante que debe evitarse al tirar de una bomba estacionaria es el “efecto de tijera” (jackknifing). Nombrado por la posición del vehículo y la bomba estacionaria, esto es más común cuando retrocede con una bomba estacionaria. Básicamente es una situación en la que el ángulo entre el vehículo y la bomba estacionaria que está tirando es de menos de 90 grados, o más allá de una forma de L a una forma de V.

Para evitar esto nunca deje que la posición de la bomba estacionaria supere la forma de L. Al retroceder con una bomba estacionaria, simplemente hágalo lentamente y vea cómo se siente el manejo de la bomba estacionaria. Mantenga su movimiento del volante al mínimo, y recuerde, se puede mover hacia adelante para enderezarse. El “efecto de tijera” (jackknifing) dañará el enganche y la bomba estacionaria.

Asegúrese de estar dentro de la capacidad de remolque de su vehículo. Las bombas estacionarias SCHWING tienen un mecanismo de frenado que ayuda a desacelerar la bomba estacionaria junto con el vehículo.

Carga y descarga de la máquina

Elevación con una grúa

Al levantar la bomba estacionaria con una grúa, use eslingas adecuadas y solo conéctelas a los ojos de elevación de la máquina.

PELIGRO NO exceda la capacidad de carga de los ojos de elevación debido al peso adicional de los accesorios y el material de bombeo sobrante. Determine el peso de las cargas antes de levantarlas.

Al levantar, determine el centro de gravedad de la bomba estacionaria levantando con cuidado. Todos los cables o cadenas en el mecanismo de elevación deben tensarse uniformemente y la bomba estacionaria debe elevarse uniformemente en todos los puntos de soporte.

Las longitudes de cadena demasiado cortas conducen a una tensión importante en el bastidor auxiliar, las longitudes de cadena individuales deben ser de un mínimo de 8 ft.

Consulte ASME B30 para obtener más información sobre prácticas de elevación seguras.

Elevación con una carretilla elevadora

Las bombas estacionarias montadas en patín pueden levantarse con una carretilla elevadora utilizando los canales de elevación instalados.

Consulte ASME B56 para obtener más información sobre los estándares de seguridad para carretillas elevadoras de terreno áspero.

Carga en un remolque de plataforma

Para cargar con seguridad un remolque, debe tener en cuenta el peso total de la carga, la distribución del peso de la carga y asegurar la carga de manera adecuada.

El peso bruto de la máquina se muestra en la etiqueta de identificación principal (Figura 1, página 10). El peso no incluye accesorios añadidos o material sobrante de bombeo.

Cargue la carga en el remolque con aproximadamente el 60 % de la carga en la mitad delantera del remolque. Asegure la bomba estacionaria al remolque utilizando correas, cadenas y dispositivos tensores adecuados. La bomba estacionaria tiene soportes en las cuatro esquinas para sujetar las correas de sujeción.

ADVERTENCIA La carga que se desplaza puede provocar la pérdida de control del remolque y causar la muerte o lesiones graves.

Instalación de la unidad

Selección del lugar para instalarla

Cuando llegue a la obra, primero consulte con el supervisor de esta para determinar dónde deberá instalarse. Si es posible, elija una ubicación plana, firme y seca que permita el acceso a la tolva para dos camiones de concreto premezclado. Las áreas de instalación segura tendrán las siguientes características:

- Libre de materiales de construcción o chatarra que evitaría que los estabilizadores de la máquina entren directamente en contacto con el suelo.
- Cualquier vacío y excavación ocultos (tanques sépticos, áreas rellenas, instalación de rociadores, etc.) están claramente marcados para que el operador pueda colocar los estabilizadores en tierra firme.
- Lo suficientemente lejos de las excavaciones y otros agujeros que las patas del estabilizador puedan mantener una relación de uno a uno desde el borde de la base (Figura 7) o según lo recomendado por el fabricante de la máquina.
- Distancia adecuada desde cualquier área que pueda contener escombros que caen.
- Iluminación adecuada.
- Acceso adecuado dentro y fuera del área de instalación.

Regla uno a uno

Por cada pie de caída vertical, manténgase a 1 pie de distancia del borde de la base. (La distancia "B" debe ser igual o mayor que la distancia "A".)

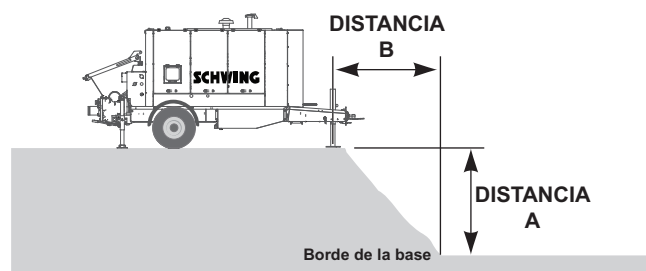


Figura 7
Regla uno a uno

Cálculo de la carga del estabilizador

Después de identificar una ubicación de instalación adecuada, proporcione una base estable para los estabilizadores. Si el sitio elegido no tiene condiciones de suelo estables, seleccione un sitio diferente. Bajo ninguna circunstancia debe comprometer la estabilidad de la unidad instalándola en suelo inestable.

El siguiente cuadro se puede utilizar como guía para ayudarlo a determinar la capacidad de carga de varios tipos de suelo. Si se desconoce el tipo de suelo en el lugar de trabajo, pregunte al gerente del lugar.

Tipo de suelo	PSI
Suelo virgen	22
Asfalto	29
Piedra triturada, comprimida	36
Arcilla/tierra sedimentaria, firme	43
Suelo granular mezclado	51
Gravilla firme compactada	58
Gravilla firme compactada (más compactada)	72
Gravilla firme compactada (clase V)	109
Piedra gastada quebradiza	145

Para determinar la carga que los estabilizadores impondrán en el suelo, divida la fuerza total del estabilizador (ubicada en una calcomanía en la pata del estabilizador) por la cantidad de pulgadas cuadradas de contacto con el suelo:

Presión del suelo (psi) = fuerza total del estabilizador (lb) ÷ área de contacto con el suelo (in²)

$$\frac{\text{fuerza total del estabilizador (lb)}}{\text{área de contacto con el suelo (in}^2\text{)}} = \text{Presión del suelo (psi)}$$



Figura 8
Calcomanía de carga del estabilizador

Extensión de los estabilizadores

1. Retire las cadenas de seguridad del vehículo remolcador. Abra el pestillo del receptor quitando el pasador de seguridad y levantando el bloqueo del soporte del receptor.
2. Coloque un apuntalamiento adecuado debajo del pie del gato delantero.
3. Use el gato delantero para levantar el enganche de pivote del soporte del receptor.
4. Conduzca el vehículo de remolque lejos del área de instalación.
5. Baje el gato delantero para nivelar la bomba estacionaria.
6. Coloque el apuntalamiento correcto abajo de las patas del estabilizador. Quite los pasadores de los estabilizadores traseros y baje suavemente los estabilizadores al suelo usando la manija del estabilizador.
7. Coloque los pasadores en los siguientes orificios disponibles en los estabilizadores y asegúrelos con un clip de seguridad.

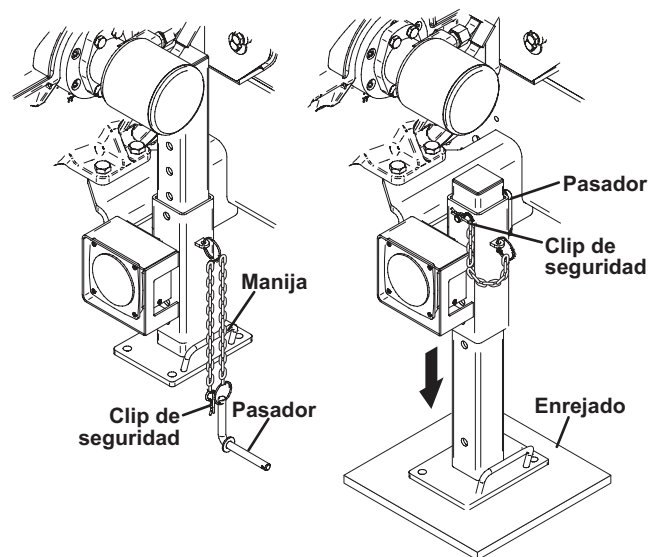


Figura 9
Instalación de los estabilizadores traseros

NOTA

Los modelos 1250 están equipados con estabilizadores hidráulicos; esta es una característica opcional en todos los demás modelos. Consulte las instrucciones de "Estabilizadores hidráulicos" en página 114.

Distribución de la tubería

Comience en el punto de descarga y trabaje hacia atrás, hacia la bomba. En la mayoría de los casos, necesitará una manguera de caucho en el punto de descarga.

Los equipos de colocación siempre prefieren una manguera de caucho de 3 in o 4 in en lugar de una manguera de 5 in. Utilice un reductor en el extremo de descarga.

Reduzca a un diámetro más pequeño lo más cerca posible del punto de descarga, manteniendo la parte larga del tramo un diámetro más grande.

La manguera tiene mayor resistencia al flujo que la tubería, por lo que se necesita más presión para empujar a través de las mangueras que a través de la tubería.

Utilice la manguera de mayor diámetro permitida. El diámetro de la manguera determina el tamaño más grande de piedra que podrá bombear. Si bombea una piedra de más de 1 in de diámetro, no utilice una manguera de 3 in o menos; esto provocaría un bloqueo.

No use la manguera para cambiar la dirección de la tubería. Hay codos de tubos disponibles con muchos grados de curva y requerirán un menor esfuerzo de presión de bombeo que una manguera.

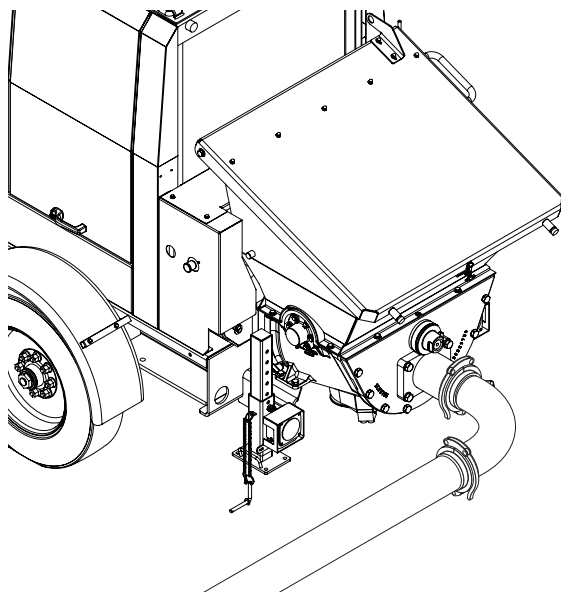


Figura 10
Tendido de la tubería

Preparación del bombeo

Si ha completado la preparación antes de que llegue el primer camión de concreto premezclado al trabajo, utilice este tiempo para preparar un par de cosas para el día.

- Determine quién le dará señales durante el día. Para evitar conflictos en las instrucciones, solo una persona debe darle señales. Asegúrese de que ambos entiendan qué señales se usarán. La Asociación Americana de Bombeo de Concreto (American Concrete Pumping Association, ACPA) tiene señales de mano estandarizadas para el bombeo de concreto.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD				SAFETY INSTRUCTIONS			
Recommended hand signals Señales manuales recomendadas							
1. START PUMP SPEED UP	2. SLOW PUMP DOWN	3. STOP PUMP	4. LITTLE BIT	5. RELIEVE PRESSURE (2 toques)	6. ADD WATER 4-GALLONS	7. ALL DONE CLEAN UP	
1. INICIAR EL AUMENTO DE VELOCIDAD DE LA BOMBA	2. REDUCIR VELOCIDAD DE LA BOMBA	3. DETENER LA BOMBA	4. UN POCO	5. ALIVIAR LA PRESIÓN	6. AGREGAR 4 GALONES DE AGUA	7. LIMPIEZA COMPLETA	
8. BOOM UP	9. BOOM DOWN	10. BOOM LEFT	11. BOOM RIGHT	12. OPEN OR EXTEND BOOM	13. CLOSE OR RETRACT BOOM	14. STOP BOOM	
8. SUBIR LA PLUMA	9. BAJAR LA PLUMA	10. MOVER LA PLUMA A LA IZQUIERDA	11. MOVER LA PLUMA A LA DERECHA	12. ABRIR O EXTENDER PLUMA	13. CERRAR O RETRAER LA PLUMA	14. DETENER LA PLUMA	

- Hable con el capataz de la cuadrilla de colocación para asegurarse de que el equipo de colocación esté al tanto de las reglas de seguridad descritas en el Manual de seguridad y comprendan especialmente la importancia de no doblar la punta de la manguera.
- Repase las normas de seguridad con los trabajadores que están asignados a trabajar en la bomba. Muéstreles el interruptor de parada de la bomba de concreto y los botones de parada de emergencia.
- Si un trabajador estarán haciendo retroceder camiones de concreto premezclado hacia su tolva, explíqueles el peligro en que se encuentran al colocarse entre la bomba y el camión de concreto premezclado.
- Coloque la manguera de agua en un lugar apartado, pero a la vez útil para lavar tuberías y abrazaderas, y rociar la tolva.
- Cuando use el control remoto colgante, coloque el control remoto y el cable donde estarán fuera del camino.

Llenado de la caja de agua

Retire la cubierta de la caja de agua y llene la caja de agua con agua (Figura 11). **No retire el protector de seguridad de la caja de agua para este procedimiento. Coloque la manguera o boquilla de agua en el orificio de acceso provisto.**

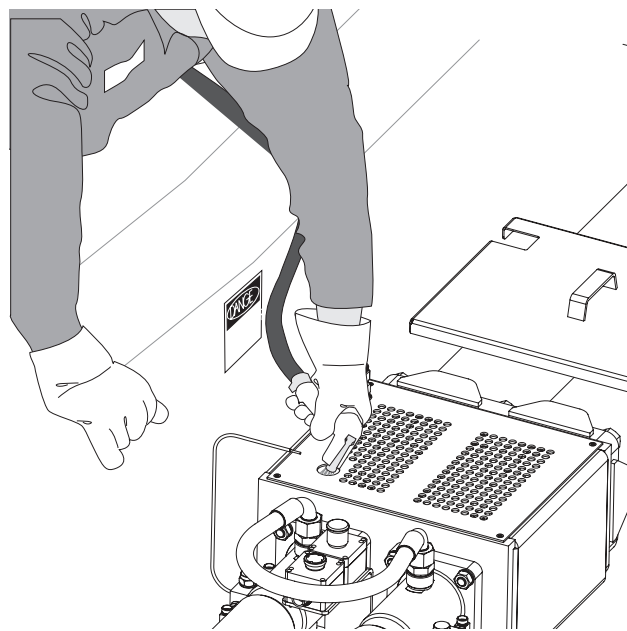


Figura 11
Llenado de la caja de agua

Engrase de los cojinetes del agitador/válvula oscilante

Engrase los cojinetes del agitador. Los accesorios de engrase para el agitador están ubicados en la estación de engrase manual (Figura 12). No bombee grasa hasta que se vea alrededor del eje del agitador. Al engrasar los cojinetes del agitador, observe los conos de grasa de caucho ubicados dentro de la tolva; los conos deben abultarse ligeramente cuando estén llenos de grasa. La grasa no debería salir alrededor del eje porque, donde sale grasa, podrá entrar el concreto.

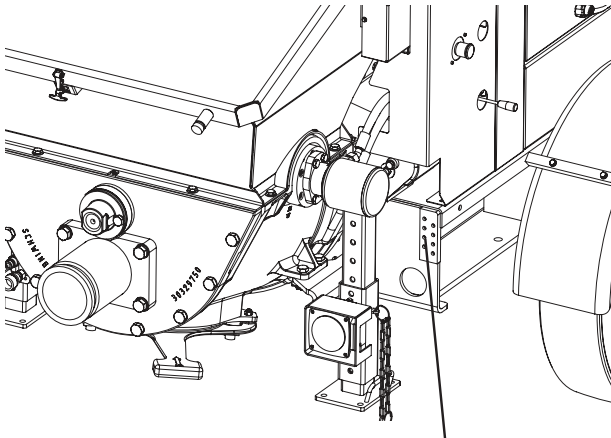
Una vez que el concreto entra al cono de grasa, los cojinetes se desgastarán rápidamente. Al volver a engrasar después de que la tolva esté llena de concreto y ya no puedan ver los conos, eche un par de chorritos a los accesorios de engrase. Esta es una de las pocas veces que es mejor engrasar de menos que en exceso. Vuelva a engrasar los cojinetes del agitador cada 2 o 3 horas, según lo permita el vertido.

Engrase los puntos de lubricación de la válvula oscilante antes de comenzar a verter. Una vez que haya comenzado, engráselos cada par de horas. La válvula oscilante tiene ocho accesorios de engrase, ubicados en un bloque central de engrase (Figura 12).

Cada accesorio debe recibir la siguiente cantidad de grasa: accesorios 1, 2, 3 y 5 reciben una o dos chorros; accesorios 7 y 8 reciben tres chorros; accesorios 4 y 6 reciben cuatro chorros.

1	○	5	○
2	○	6	○
3	○	7	○
4	○	8	○

1	Cilindro de desplazamiento interno del lado derecho	Uno/dos chorros
2	Cilindro de desplazamiento del lado izquierdo	Uno/dos chorros
3	Cilindro de desplazamiento del lado derecho	Uno/dos chorros
4	Agitador del lado derecho	Cuatro chorros
5	Cilindro de desplazamiento interno del lado izquierdo	Uno/dos chorros
6	Agitador lateral del lado izquierdo	Cuatro chorros
7	Pivote de oscilación delantero	Tres chorros
8	Pivote de oscilación trasero	Tres chorros

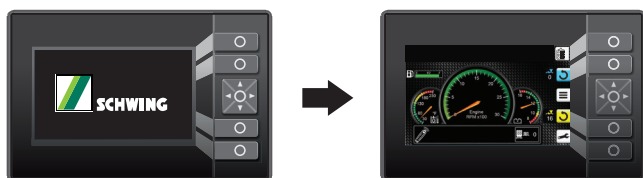


Estación del engrasador manual
(8 conexiones Zerk para grasa)

Figura 12
Estación de engrasador manual

Puesta en marcha de la máquina

- Asegúrese de que todos los protectores de seguridad se encuentren en su sitio.
- En el panel trasero del operador, gire el interruptor de encendido a la posición de funcionamiento (RUN). El controlador SCT2 se inicializará y aparecerá el logotipo de SCHWING en la pantalla. Cuando el sistema haya terminado de inicializarse, se mostrará la pantalla de estado del motor (Figura 13). Gire y mantenga presionado el interruptor de llave en la posición de ARRANQUE (START) , hasta que el motor arranque, luego suéltelo. No puede encender el motor hasta que se haya inicializado el controlador SCT2.



Pantalla de arranque

Pantalla Estado del motor

Figura 13

Pantalla de arranque y de estado del motor

- Después de arrancar, el motor puede permanecer a baja velocidad durante 1 a 25 segundos para permitir que los sistemas del motor se estabilicen. La duración dependerá de la temperatura ambiente, el tiempo desde la última vez que se lo haya puesto en marcha y otros factores.

NOTA

En temperaturas ambientales de 0 °C a 40 °C (32 °F a 104 °F), el tiempo de calentamiento es de aproximadamente 3 minutos. En temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F), es posible que se requiera un tiempo de calentamiento adicional.

SCHWING no recomienda operar la máquina a plena potencia a temperaturas ambiente superiores a 40 °C (104 °F).

- Con el motor correctamente calentado, presione el botón de la bocina, para borrar todas las solicitudes de paradas de emergencia.
- Use el botón de acelerador (Figura 19) para aumentar las RPM del motor. Mantenga presionado este botón hasta que el motor esté a las RPM máximas.

Comprobación de la máquina

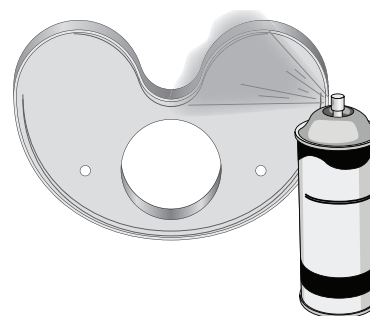
- Levante la cubierta de la tolva y asegúrela con un pasador de seguridad.

ADVERTENCIA Peligro de aplastamiento. Siempre debe asegurar la cubierta de la tolva usando el pasador de bloqueo.

- Borre las solicitudes de parada de emergencia presionando el botón de la bocina en el control remoto. Use el botón del agitador en el control remoto para poner el agitador en modo de ejecución continua (avance). Levante con cuidado la rejilla de la tolva. Asegúrese de que el agitador se detenga cuando se levante. Si el agitador continúa moviéndose, apague la máquina y revise el interruptor de la rejilla de la tolva.

ADVERTENCIA No opere la máquina si el interruptor de la rejilla de la tolva no funciona correctamente.

- Mida sus presiones hidráulicas. Consulte el procedimiento "Mida las presiones hidráulicas" en "Mida las presiones hidráulicas" en la página 127.
- Lubrique la placa de desgaste de salida con agua o WD40. Rocíe dentro de la tubería de salida y en frente de la válvula oscilante. NO coloque la mano dentro de la tubería de salida, rocíe desde el exterior solamente. Nunca opere la válvula oscilante sin lubricar primero la placa de desgaste de salida. Mover el sello de riñón contra una placa seca causará desgaste excesivo y falla prematura.



- Asegúrese de que haya un flujo de aire adecuado hacia la bomba manteniendo el área alrededor de la bomba despejada y asegurándose de que cualquier recinto proporcione una ventilación adecuada.
- Llene la caja de agua si esto aún no se ha hecho.
- Con la placa de desgaste de salida lubricada y la caja de agua llena, accione la máquina un par de veces colocando la bomba de concreto en la posición hacia adelante.
- Si la máquina está ejecutando carreras correctamente, apague la máquina (página 96) o comience a bombear el trabajo (página 101).

Apagado de la máquina

NOTA

Apagar el motor inmediatamente después de que el motor haya estado trabajando bajo carga, puede provocar un sobrecalentamiento y un desgaste acelerado de los componentes del motor.

Evite acelerar el motor antes de apagar el motor.

Evitar las paradas con el motor caliente maximizará la vida del rodamiento del eje del turbocompresor.

Para apagar la máquina, coloque todas las funciones en la posición neutral o APAGADO (OFF). Reduzca las RPM del motor a marcha lenta y deje que el motor funcione en marcha lenta durante 5 minutos para que se enfríe.

Cuando el motor se haya enfriado, gire el interruptor de la llave de contacto a la posición APAGADO (OFF).

Si la máquina está equipada con DEF, después de la desactivación, la bomba de DEF hará circular el líquido DEF por un tiempo determinado, para enfriar el inyector de DEF. La bomba de DEF también purgará de líquido el sistema de DEF para proteger las líneas contra la congelación en condiciones de frío. Desconectar la alimentación de la batería demasiado pronto puede impedir la purga de las líneas de fluido de DEF; no desconecte la batería hasta que la luz indicadora se haya apagado (Figura 14)

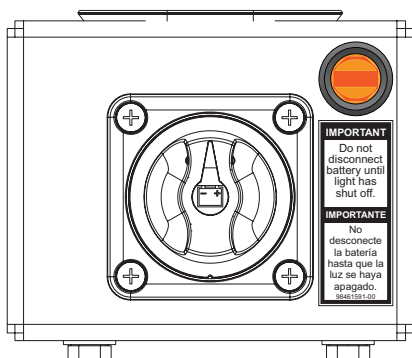


Figura 14
Interruptor de la batería con luz indicadora

Lechada de lubricación

Coloque un par de cargas de arena o tierra en la parte inferior de la carcasa de la válvula oscilante, arriba de la puerta de limpieza. Esto evitará que el concreto llene el área de la puerta y que fragüe durante el curso del día (Figura 15).

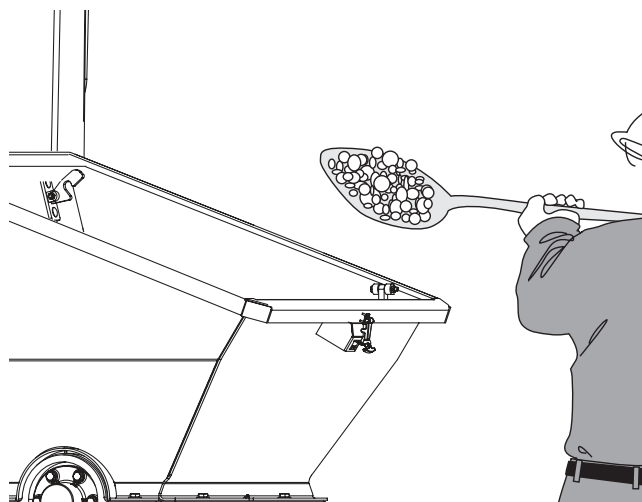


Figura 15
Arena para cubrir la puerta de limpieza de la tolva

Lubricación de la tubería

Cuando los camiones de concreto premezclado llegan al trabajo, se puede lubricar la tubería. SCHWING recomienda enfáticamente lubricar la tubería antes de bombearla a la tubería seca. En algunas partes de los EE. UU. y Canadá, el concreto es tan rico en finos de cemento que los operadores no lubrican para comenzar las operaciones de bombeo. No se recomienda esta práctica. El tiempo ahorrado al no lubricar es mucho menor que el tiempo dedicado a retirar secciones de tuberías para eliminar un atasco de roca causado por una tubería seca. Lo que es más importante, los bloqueos causados por la falta de lubricante pueden ser peligrosos (consulte la sección sobre bloqueos en el Manual de seguridad).

En el comercio hay disponibles productos que lubricarán una tubería con mucho menos volumen (por lo tanto mucho menos peso) que el cemento Portland y el agua. Estos productos normalmente vienen en bolsas de plástico del tamaño para emparedados y lubrican aproximadamente 100 ft de tubos de 5 in por bolsa. Las instrucciones para la mezcla varían de acuerdo con los distintos fabricantes. Estos productos son más baratos que el cemento Portland y no fraguan como el cemento. Si usa estos productos, preste mucha atención a las instrucciones y advertencias del paquete.

Si solo hay cemento Portland disponible para lubricar el peso, se requiere consideración adicional. Antes de mezclar la lechada, póngase todo el equipo de protección personal necesario. Seleccione uno de los métodos que se muestran abajo, basándose en la situación de trabajo.

Método de barril

Si tiene un ayudante asignado para trabajar en la bomba, puede mezclar la lechada en un barril (Figura 16). El método de barril proporciona una buena consistencia y rompe grumos de cemento en la lechada. Sin embargo, el barril, que pesa entre 200 y 300 libras, debe levantarse para verter la lechada en la tolva. No intente levantar el barril solo.

Para usar este método, coloque una bolsa de cemento Portland arriba de un barril que se llenó con aproximadamente 25 galones de agua. Tome una pala y rompa la bolsa, y deje que el cemento caiga adentro del barril. Cuando la bolsa esté vacía, déjela a un lado y mezcle el cemento y el agua usando la hoja de la pala. Desmenuce los grumos de cemento que encuentre y continúe mezclando hasta que la mezcla esté suave y cremosa. Se necesita un ayudante para levantar el barril y verter la mezcla en la tolva (Figura 17). Tal vez la mezcla no cubra las aberturas a los cilindros de material, pero por ahora, no se preocupe por eso.



Figura 16
Mezcla de la lechada en un barril

Haga un barril de lechada por cada 100 pies de tubería tendida por la cual fluirá el concreto. Si el concreto atravesará más de 200 pies de tubería, haga los arreglos para que la planta de concreto le suministre una mezcla de lechada. A menos que le entreguen por lo menos 1/2 yarda³ de mezcla de lechada en la bomba, no trate de bombear esta mezcla todavía. Usando el método de barril, se puede agregar arena para estirar la lechada si es necesario. Esto sería útil si tiene que bombear a través de 300 pies de tubería, pero solo tiene dos bolsas de cemento Portland disponibles.

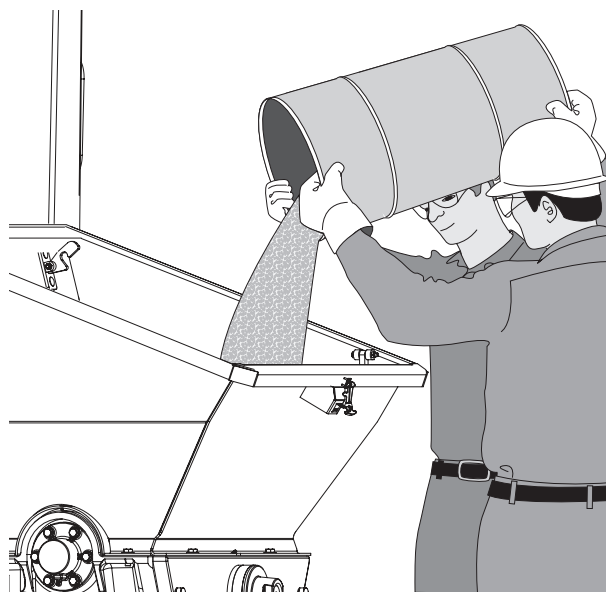


Figura 17
Vertido de la lechada en la tolva

Método de la tolva

Si no tiene a nadie que lo ayude a levantar el barril, coloque la bolsa de cemento sobre la rejilla de la tolva y ábrala.



ADVERTENCIA Peligro de amputación y aplastamiento.
Nunca se pare sobre la rejilla de la tolva.

Consiga una manguera de riego y dirija el rocío adentro de la tolva, apuntando al borde de la pila de cemento. Esto lavará el cemento al fondo del alojamiento de la válvula y mezclará el cemento al mismo tiempo. Trate de deshacer los terrones de cemento con el rocío, pero no coloque las manos ni otra parte del cuerpo en la tolva. Mezcle más lechada en la medida que sea necesario para el largo de la tubería, como se describe más arriba.

Localice el panel de control del operador en la parte trasera de la máquina. La bomba puede controlarse con el control colgante o el control remoto de radio.

Para usar el control remoto colgante, coloque el interruptor colgante/radio en la posición colgante (Figura 18) Conecte el colgante al cable remoto ubicado justo detrás del panel de control del operador. Presione el botón de la bocina para borrar todas las solicitudes de parada de emergencia. La máquina ahora se puede operar desde el control remoto colgante.



Figura 18

Interruptor remoto colgante/radio

Para utilizar el control remoto del radio, coloque el interruptor colgante/radio en la posición Radio. Presione el botón de encendido (verde) del control remoto del radio para encenderlo. Presione el botón de la bocina para borrar todas las solicitudes de parada de emergencia. La máquina ahora se puede operar desde el control remoto del radio.

Para agitar la mezcla de lechada:

- Con el cemento lavado en la parte inferior de la tolva, presione los botones de avance y de reversa de la bomba de concreto (Figura 19) para hacer que la válvula oscilante gire hacia atrás y hacia adelante algunas veces. Esto agitará la mezcla. No trate de bombear esta mezcla hasta que pueda agregar concreto.
- Use el botón de aceleración (Figura 19) para aumentar las RPM del motor a la velocidad máxima especificada del motor. Nota: La ECU no le permitirá superar este límite.



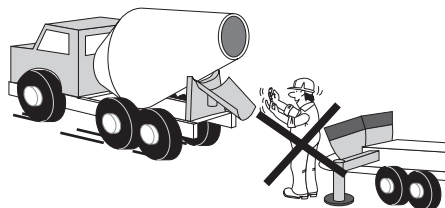
Figura 19

Botones de avance/reversa y acelerador de la bomba de concreto

- Después de haber colocado la cantidad correcta de lechada en la tolva, abra la tapa e instruya al primer camión de concreto premezclado que retroceda hasta la tolva. No se pare entre el camión de concreto premezclado y la bomba de concreto; podría quedar aplastado entre las máquinas.

ADVERTENCIA

Peligro de aplastamiento. Nunca permita que nadie se pare entre el camión de concreto premezclado y la bomba.



- Mire el concreto antes de colocarlo en la tolva. Si las paletas de mezclado del camión están muy gastadas, no se mezclarán correctamente las piedras, la arena, el cemento y el agua. No permita que se vierta un conducto lleno de piedras grises en la tolva; esto taponará la línea antes de que pueda salir concreto de la tubería. Si el primer conducto de descarga está todo lleno de piedras, haga que el conductor lo descargue hacia un lado y le muestre el siguiente conducto de descarga lleno. El segundo conducto lleno casi siempre se verá mucho mejor que el primero. Si no es así, también haga que lo descarguen a un lado. Aprenderá por experiencia qué mezclas se pueden y qué mezclas no se pueden bombear. Cuando la mezcla se vea bien, coloque la bomba hacia delante utilizando el botón de avance de la bomba de concreto. Haga un par de carreras para poner algo de lechada en la tubería antes del concreto. Coloque la válvula oscilante de modo que el cilindro abierto esté en el lado opuesto de la tolva del conducto de concreto premezclado y apague la bomba. Esto permite que el concreto empuje la lechada restante, debajo de la válvula oscilante, dentro del cilindro abierto. También ayuda a colocar el agitador en reversa para tirar de la parte rocosa de la primera tolva llena de concreto hacia el final de la tolva, y dirigir el concreto cremoso debajo de la válvula oscilante. Haga que el conductor llene la tolva y, a medida que la lechada se empuja hacia el cilindro abierto, puede colocar la bomba hacia adelante y comenzar a bombear.

- Bombee lentamente y mire el manómetro del circuito de la bomba de concreto hasta que comience a salir la lechada de la tubería y/o de la manguera. Si se bloquea la línea, cambie inmediatamente la bomba al modo de reversa y notifique al conductor del camión de concreto premezclado para que deje de descargar. Al bombear en reversa, cierre siempre la tapa de la tolva para evitar que escapen escombros. Para quitar el tapón, haga mecer el concreto alternando unas carreras hacia adelante y unas en reversa, o retire el tapón manualmente. Mecer el concreto hacia delante y hacia atrás normalmente solo funciona bien cuando se bombea verticalmente, para que la gravedad pueda ayudar a crear un vacío en la línea.

ADVERTENCIA

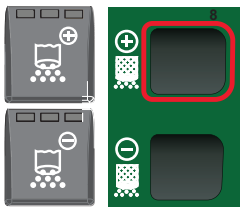
Peligro de expulsión. Nunca quite una abrazadera de una tubería presurizada ni la abra.

No debe abrir una tubería bloqueada sin primero aspirar el concreto nuevamente adentro de la tolva. Si se opera la bomba en reversa durante varias carreras, se liberará la presión sobre el bloqueo. Comprenda las reglas de seguridad para abrir una tubería bloqueada que se explican en el Manual de seguridad.

- Una vez que salió concreto del punto de descarga, deje de bombear. Espere la señal de inicio de su observador antes de comenzar a bombear.

Control de la bomba de concreto

Limitador de carrera



El limitador de carrera es un dispositivo hidráulico que se puede ajustar eléctricamente con los botones de limitador de carrera (+) y (-) ubicados en los controles remotos colgantes o de radio. Su función es aumentar o disminuir la salida de las bombas hidráulicas

que accionan la unidad de bomba de concreto. Esto tiene la ventaja de permitir que el motor siga funcionando a RPM más altas, donde la potencia es máxima.

El limitador de carrera tiene una gama de ajuste del 95 %. Puede pasar de solamente 2 carreras por minuto al máximo de carreras por minuto. El limitador de carreras solo ajusta la salida de las bombas hidráulicas mientras que se mueven los cilindros diferenciales. Cuando se detienen los cilindros diferenciales al final de la carrera y la válvula oscilante se está moviendo, las bombas no vuelven a la salida máxima hasta que el cilindro de la válvula oscilante haya completado su recorrido.

NOTA

Si se pierde el control eléctrico del limitador de carrera, se puede ajustar manualmente (Figura 20). Retire la tuerca ciega ubicada en la parte superior del conjunto del solenoide y afloje la tuerca de bloqueo con una llave Allen de 1/2 pulgada. Ajuste con una llave Allen de 5/32 pulgadas para girar el tornillo hacia adentro (hacia la derecha) para disminuir las carreras o hacia afuera (hacia la izquierda) para aumentar las carreras. Siempre devuelva el limitador de carrera manual a las carreras máximas (posición totalmente hacia la izquierda) cuando se restablezca la energía eléctrica.

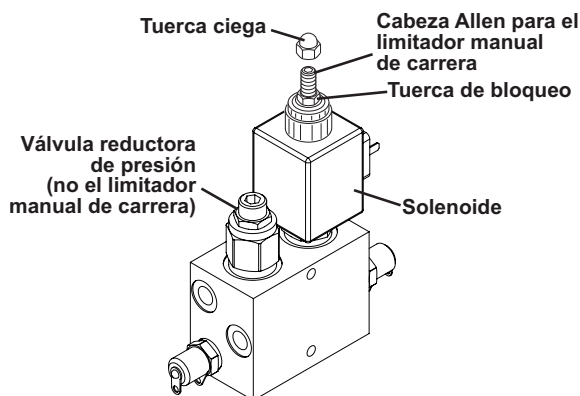


Figura 20

Bloque de control del limitador de carrera

Interruptor suave

La bomba está diseñada con un sistema de interruptor suave que reduce la presión del sistema principal durante el desplazamiento de la válvula oscilante. En caso de una falla en el sistema de interruptor suave, es posible que la presión de bombeo del sistema principal se reduzca a la presión continua del sistema de interruptor suave (100 bar). En caso de emergencia, es posible desactivar la función del interruptor suave girando la válvula de cierre del interruptor suave 90 grados (Figura 21)

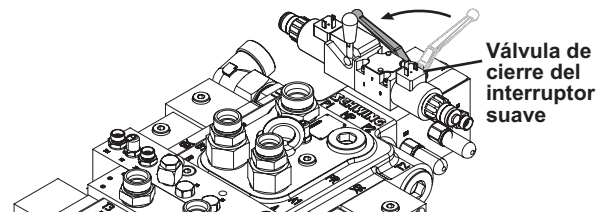


Figura 21

Desactivación del interruptor suave

Vibrador (opcional)



Si vierte concreto rígido que no fluye bien a través de la rejilla de la tolva, use el botón de encendido/apagado del vibrador para encender el vibrador. El vibrador ayuda a que el concreto poco asentado caiga a través de la rejilla de la tolva agitando la tolva en sí o la rejilla. Si no compró un vibrador con su unidad, puede comprar uno para la adaptación de campo llamando al Centro de servicio de SCHWING al 1-888-292-0262.

Bombeo del trabajo

Opere esta máquina desde el suelo para evitar caídas y otros posibles peligros.

Si no puede ver el punto de descarga desde donde tiene que operar la unidad, asegúrese de que su observador esté en posición antes de poner en marcha la bomba.

Una vez que el observador le dé la señal de comenzar, mueva la bomba hacia adelante y alerte al conductor del camión de concreto premezclado que comience a descargar.

⚠ ADVERTENCIA No vacíe por completo la tolva porque el aire entrará en los cilindros de concreto. Este aire se comprimirá durante la carrera de empuje y explotará en la tolva o la punta de la manguera cuando se cambie el tubo de transferencia.

El concreto siempre debe cubrir la abertura de los cilindros de material para que no se aspire aire dentro de los cilindros de material. Si eso ocurriera, el concreto sería expulsado rápidamente ya que el aire comprimido escapa en la carrera siguiente. Esto podría ser extremadamente peligroso, de manera que asegúrese de que el conductor del camión de concreto premezclado entienda la situación. Si ha entrado aire adentro de los cilindros de material, amortigüe la expulsión parando la bomba de concreto y llenando la tolva con concreto antes de la próxima carrera. Una vez llena la tolva, aún no es seguro volver a bombear. Aún con la tolva llena de concreto, se introducirá algo de aire comprimido en la tubería de descarga. Cuando llegue al punto de descarga, el aire hará que el concreto sea expulsado con fuerza (Figura 22) Si la persona que maneja la manguera está caminando sobre una pared o columna, o de otra manera se encuentra en una posición no muy segura cuando esto ocurre, fácilmente podría causar un accidente.

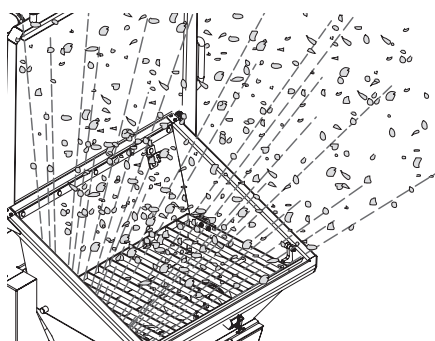


Figura 22
Concreto que explota desde la tolva

Lo mejor es evitar aspirar aire en los cilindros de material. **Si accidentalmente succiona aire en los cilindros de material, advierta al manipulador de mangueras y despeje el área inmediata alrededor de la manguera hasta que se libere el aire y el concreto fluya de manera constante.** Señale los botones de parada de emergencia al conductor si usted estará parado en otro lugar que no sea el panel de control del operador. El conductor puede advertirle o detener la máquina si se desarrolla una situación peligrosa.

Mantenga el punto de descarga, o su observador siempre a la vista. En un lugar de trabajo típico, es difícil escuchar los gritos del observador, por lo que es importante confiar en las señales con las manos.

A medida que progresa el día y la cuadrilla retira secciones de tubos del extremo de la tubería de acero, lave los tubos, las abrazaderas y juntas con agua lo antes posible. Si no las lava hasta haber terminado de verter, no podrá sacar el concreto endurecido de las mismas. Este trabajo se puede efectuar entre cargas de concreto, o lo puede hacer un trabajador casi en cualquier momento.



Figura 23
Lavado del sistema de tubos

Restricciones de tiempo

Si algo va mal en la unidad mientras está bombeando, solo tiene de 15 a 30 minutos para resolver el problema antes de que fragüe el concreto. (Menos tiempo con concreto viejo en un día caluroso, más tiempo con concreto fresco en un día fresco). Si demorará más de 30 minutos en hacer la reparación, limpie antes de comenzar las reparaciones. Si el concreto comienza a fraguar, tendrá que limpiar muy rápidamente y de manera eficiente. Consulte las instrucciones de "Limpieza" en la página 104. Si no entra en pánico y se sigue moviendo, generalmente puede evitar limpiar o reemplazar los tubos.

El concreto viejo en un día caluroso es el peor escenario posible; el concreto puede pasar sumamente rápido de una condición en la que se puede bombear, a un estado fraguado. A esto se le denomina "flashing" (fraguado rápido) y, si ocurre, es posible que pierda algo de tubo. Consulte las instrucciones adicionales de "Limpieza rápida" en la página 109.

Condiciones frías

Siempre mantenga la tolva llena por lo menos hasta la mitad. Si surge algún problema con la unidad mientras está bombeando, tiene de 15 a 30 minutos para resolverlo antes de que el concreto comience a fraguar, y posiblemente menos tiempo si la temperatura es extremadamente fría. Si sabe que necesitará más tiempo, limpie antes de comenzar las reparaciones. Si el concreto comienza a solidificarse o congelarse, deberá limpiarlo de manera rápida y eficiente.

Demoras

Espere que haya demoras en el trabajo. Al esperar el concreto, los trabajadores que necesitan terminar el siguiente molde a bombear y las fallas de los moldes son retrasos comunes. Aproveche este tiempo de inactividad para lavar la tubería, las abrazaderas y juntas que se han retirado del sistema de descarga, lavar concreto que se ha salpicado en la zona de la tolva, almorzar o encargarse de otras tareas. El concreto comienza a fraguar tan pronto como se queda inmóvil, por lo que aproximadamente cada 5 minutos haga que la bomba realice una carrera. Esto hará que el concreto en los codos y los reductores cambien de forma, lo que romperá el proceso de fraguado. El concreto fraguado en la tubería actúa como un bloqueo. Los bloqueos pueden ser peligrosos porque la bomba creará máxima presión en el concreto. Siempre mantenga la tolva llena por lo menos hasta la mitad. Si se está endureciendo el concreto, agregue agua a la tolva mientras espera. Advertencia sobre este procedimiento: el concreto finalmente fraguará de todos modos. Si tiene que esperar tanto que el concreto esté fraguando, sería mejor efectuar la limpieza y comenzar de nuevo cuando llegue el concreto fresco.

- Si está esperando que se termine o repare un molde, o en cualquier momento que la demora no tenga nada que ver con la espera por el concreto, puede accionar una o dos carreras de la bomba con intervalos de 5 minutos durante un tiempo más largo, porque el camión de concreto premezclado podrá volver a llenar la tolva. Tenga cuidado adónde se vierte el concreto cuando acciona estos ciclos de una o dos carreras de la máquina. Si el molde está roto, va complicar más las cosas al poner más concreto en el mismo.
- Eventualmente tendrá que tomar la decisión; una vez que se comienza a fraguar el concreto mientras se lo bombea, solo tiene minutos para limpiar la máquina. Consulte "Limpieza" en la página 104 para ver este procedimiento.
- Considere también es el estado del concreto en los camiones de concreto premezclado. Si hay tres o cuatro camiones esperando en el sitio durante un período de tiempo, es posible que su concreto se esté fraguando. Si es un día caluroso y el concreto se está fraguando, corre el riesgo de necesitar una partida de limpieza de tubos al bombear este concreto. El operador de la bomba de concreto debe decidir si va a usar o no este concreto.

Mantenga llena la caja de agua

Recuerde comprobar regularmente el agua en la caja de agua (deteniendo la bomba antes de abrir la cubierta de la caja de agua). El agua es muy importante para enfriar los cilindros diferenciales y para lubricar los arietes de caucho.

En ningún caso debe extraer la rejilla de la tolva mientras la máquina está en funcionamiento, ni se debe operar la máquina si la rejilla no está en su sitio. Si la rejilla está en su lugar, atraparé todo tipo de objetos extraños: aletas mezcladoras, grupos de cemento sin mezclar, barras de refuerzo, palos de golf, herramientas de todo tipo, etc. Si alguno de los elementos se introdujo en la tolva, posiblemente causen un bloqueo, lo que siempre es peligroso.



ADVERTENCIA

¡Peligro de amputación/aplastamiento!
Mantenga en su sitio la rejilla de la tolva durante la operación y la limpieza.

Bloqueos

Si hay un bloqueo en la tubería que no se puede eliminar usando el movimiento oscilatorio hacia atrás y adelante (dos carreras en reversa, luego dos carreras hacia adelante), tendrá que desmontar la tubería para encontrarlo. Antes de desmontar la tubería, debe aliviar la presión bombeando en reversa durante varias carreras.

- Cuando vaya a la tubería a buscar el bloqueo, lleve con usted un martillo. Use todos sus dispositivos personales de protección para este procedimiento. La mayoría de las veces encontrará el bloqueo en un reductor, en una manguera o en un codo. Aliviar la presión mediante la puesta en reversa de la bomba, cuando se golpee suavemente la tubería con un martillo esta última producirá un sonido distinto al que tendría si estuviera presurizada. La palabra clave en este caso es “golpear suavemente”; el tubo se puede dañar si se golpea con fuerza. Debe poder escuchar la diferencia. Un tubo vacío tiene un sonido “tong” reverberante definido, un tubo lleno y sin presión tendrá un sonido sustancioso “thak”, y un tubo presurizado lleno de concreto tendrá un sonido débil “tik” porque las fuerzas en el acero no permiten que vibre. **Una vez que haya ubicado el bloqueo, retire cuidadosamente las abrazaderas de las piezas bloqueadas. Mientras use un escudo para toda la cara, voltee la cara para alejarla de la abrazadera cuando tire de la manija. La presión se debe aliviar mediante la ejecución de carreras en reversa, pero a veces el bloqueo almacenará presión porque hay otro bloqueo flujo arriba o abajo. Es mejor prevenir que lamentar. Una vez que se haya quitado las abrazaderas, pasó el peligro.** Desplace la pieza bloqueada lo suficiente para poder empujar un pedazo de acero de refuerzo u otro dispositivo largo dentro de la misma. Si el bloqueo está en una manguera, golpear la parte externa de la manguera con un martillo será de ayuda. Repetimos, no dañe la manguera golpeándola con una fuerza tal que el tejido de acero interior se desfigure permanentemente. Cuando se suelta el bloqueo, eleve un extremo del tubo o la manguera y vuelque el resto del concreto restante.
- Una vez eliminado el bloqueo, limpie la abrazadera, la junta, y el extremo del tubo con un trapo o, en una parte estrecha, saque el concreto con las manos. (Siempre use guantes de goma cuando trabaje con concreto). Vuelva a ensamblar las piezas y sujete las abrazaderas con los pasadores. Vuelva a la bomba y comience a bombear nuevamente hacia adelante, lentamente al comienzo, hasta que esté seguro de que ya no haya bloqueos. Si hay otro bloqueo, alivie nuevamente la presión bombeando en reversa durante varias carreras, antes de encontrar los bloqueos restantes.

- No use aire comprimido para eliminar un bloqueo. La bomba de concreto tiene por lo menos seis veces más presión disponible que un compresor de aire. Si la bomba no empuja el tapón, el aire comprimido ciertamente no lo va a hacer. Además, el aire que se comprime acumula un depósito de presión que seguirá siendo peligroso incluso cuando se apague el compresor.

Despejar atascos del agitador

Si el agitador está atascado con un agregado grande, se puede usar un botón de cambio de dirección en la parte trasera de la unidad para despejar el agregado. Mantener presionado el botón hará que cambie momentáneamente la dirección del agitador, y al soltar el botón hará que el agitador regrese a la dirección normal. Un movimiento hacia atrás/adelante debe aflojar el agregado. Este botón solo es efectivo si el agitador se activa en modo de funcionamiento automático o continuo.

Limpieza

A menudo tendrá que esperar a que llegue el “resto de la carga” de concreto. Esto es generalmente 1 o 2 yardas que el contratista solicitó en el último minuto. Esto sucede a menudo al final del día, por lo que típicamente cuatro de los cinco conductores de concreto premezclado se han ido a casa. La misma persona que trajo la penúltima carga deberá obtener “el resto de la carga”. Esto le da tiempo para prepararse para la limpieza y para guardar tuberías, abrazaderas y accesorios. Si el concreto de la máquina ya estará viejo para el momento en que regrese el conductor de concreto premezclado (el momento más peligroso para el fraguado de concreto dentro de la máquina), tenga en cuenta esto y tome las medidas necesarias para mantener el concreto vivo. Limpie si es necesario, pero si el resto de la carga es muy pequeño, volver a llenar la tolva, los cilindros de material, y la tubería puede usar todo el resto de la carga sin descargar concreto al molde. En ese caso, tendría que pedir otro “resto de la carga”, y a nadie le va a gustar esto.

El resto de la carga suele ser de concreto fresco. Si se bombean al menos 0,5 yardas, la máquina se llenará de concreto nuevo para su limpieza, lo cual es una ventaja para usted. Lo peor que puede suceder es que, en un día caluroso, el resto de la carga sea solo una carretilla llena. El concreto fresco no fluirá a través del tubo cuando se bombee el resto de la carga, de manera que el concreto que está en el extremo del tubo para limpiar sea tan viejo como la penúltima carga. ¡Tenga cuidado! Con el concreto viejo, es imperativo que se limpie inmediatamente el tubo después de terminar el vertido.

- ¡Compruebe el suministro de agua! Necesitará agua para la limpieza.
- Si va a limpiar la tubería forzando una bola de esponja a través de la tubería usando aire o agua, primero tendrá que mojar la bola. Puede comenzar a remojar su bola de esponja en su balde de 5 galones cuando quede media hora de bombeo, o puede comenzar a remojar la bola por la mañana; si deja que la bola se empape todo el día, no durará tanto.

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de latiguo de la manguera! Nunca use aire comprimido para limpiar la manguera de goma. Podría resultar en el violento latiguo de la manguera cuando se libera el aire. Si se debe conservar agua, descargue manualmente las mangueras y enjuáguelas con la boquilla de agua.

Limpie la tolva

No haga este procedimiento mientras la bomba está bombeando hacia adelante o en reversa. La bomba debe de estar en la posición de apagado o neutral.

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de amputación! Detenga la bomba antes de limpiar la válvula oscilante y la tolva.

Con un martillo, golpee suavemente la manija “T” que abre la puerta de limpieza en la parte inferior de la tolva (Figura 24). Cuando se abra la puerta, deberá caer el concreto de la parte inferior de la tolva.

Si el concreto no se cae, apunte el martillo hacia arriba y golpee cualquier material que esté alojado en la puerta de limpieza. Un par de golpes suaves deberán liberar el material, pero siga golpeando suavemente hasta que todo el material esté libre. **Puede minimizar o eliminar este procedimiento colocando arena o tierra en la parte inferior de la carcasa de la válvula oscilante antes de comenzar a bombear.**

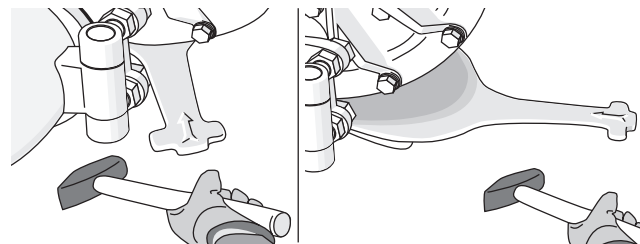


Figura 24

Apertura de la puerta de limpieza de la tolva

Mientras limpia el agitador y la tolva, esté atento a dónde pisa y mantenga la rejilla de la tolva en su lugar.

- Rocíe agua adentro de la tolva desde arriba de la rejilla de la tolva (Figura 25).
- Mantenga girando el agitador hasta que las hojas se limpien con el rociado (Figura 25). Lave el material de la tolva sacándolo por la puerta de limpieza en la parte inferior.

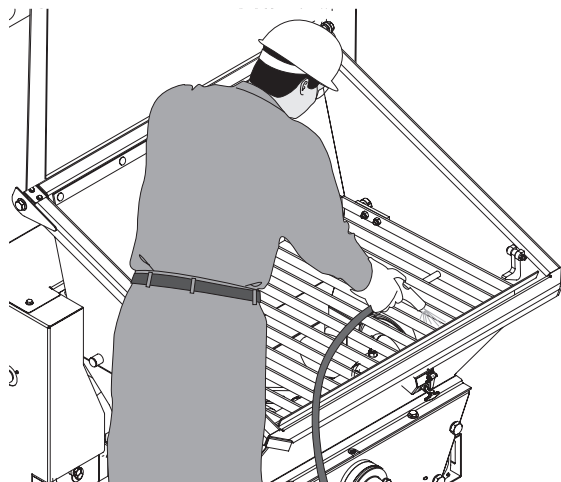


Figura 25
Limpieza del agitador y la tolva

- Para detener los giros del agitador, presione el botón de encendido/apagado del agitador en el control remoto por radio o el control colgante. No continúe con el siguiente paso hasta que esto se haya hecho. Confirme visualmente que el agitador se detuvo mirando al interior de la tolva.
- Golpee el material que se haya fraguado en las esquinas de la tolva usando una pieza de acero de refuerzo u otra barra larga rígida (Figura 26). No retire la rejilla de la tolva para este procedimiento de limpieza. Se debe hacer este procedimiento con la rejilla de la tolva en su sitio. **No dedique demasiado tiempo a este procedimiento o el concreto tendrá tiempo de fraguar en la válvula oscilante y en los cilindros de material.**

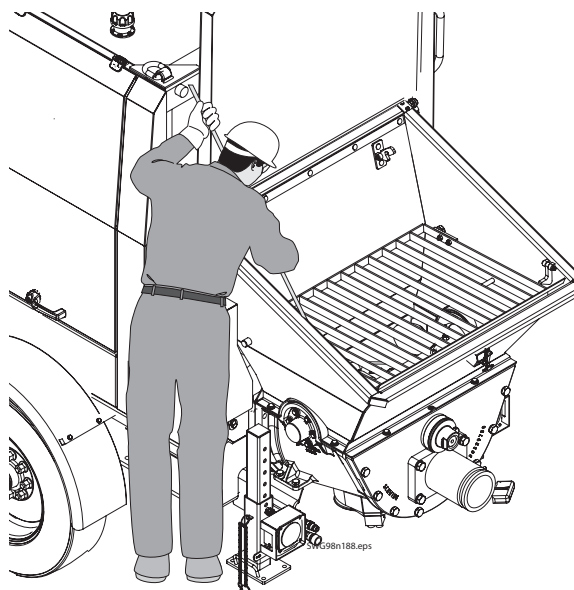


Figura 26
Extracción del concreto endurecido de la tolva

Si el concreto de la tolva está totalmente fraguado, deberá usar un martillo de picar u otra herramienta eléctrica para limpiarlo. Se puede quitar la rejilla con este propósito.

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de amputación y aplastamiento!
Nunca trabaje dentro de la tolva sin desactivar el sistema hidráulico.

Por motivos de seguridad, se recomienda que vuelva al taller antes de extraer concreto que ha fraguado completamente. Una vez fraguado el concreto, no hay ninguna ventaja en picarlo en la obra.

Limpieza de la válvula oscilante

Una vez que la tolva esté limpia, limpie la válvula oscilante y los cilindros de material. Antes de comenzar este paso, lleve la velocidad del motor a ralentí. Accione una carrera completa de la bomba de concreto en reversa, hasta que la válvula oscilante cambie a través, luego detenga la bomba. Este paso asegura que el cilindro de material que está expuesto tenga el ariete de caucho extendido al extremo, lo que elimina la necesidad de retirar material desde muy adentro del cilindro.

⚠ ADVERTENCIA ¡Peligro de amputación! Detenga la bomba antes de limpiar la válvula oscilante y la tolva.

Asegúrese de que la bomba de concreto esté en la posición de apagado antes de continuar. Con un rastrillo de limpieza, retire el material existente del cilindro de material expuesto, la válvula oscilante, y el tubo de salida (Figura 27).

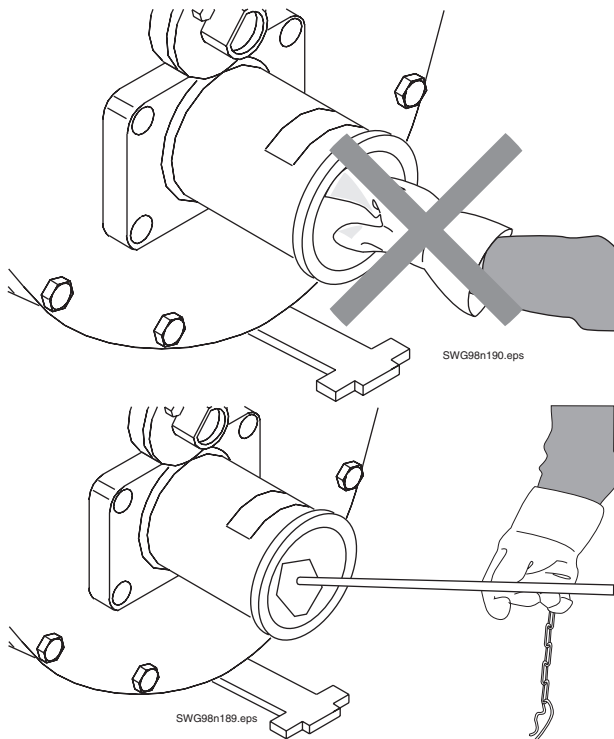


Figura 27
Limpieza de la válvula oscilante y el cilindro de material

- Rocíe agua en la abertura, lavando el extremo del ariete de caucho, el cilindro de material, la válvula oscilante y el tubo de salida (Figura 28). Continúe lavando hasta que el agua que sale de la válvula esté transparente y limpia. Inspeccione visualmente que no hayan quedado piedras, arena o terrones de concreto. Si todavía queda material dentro de la válvula, siga rociando agua.

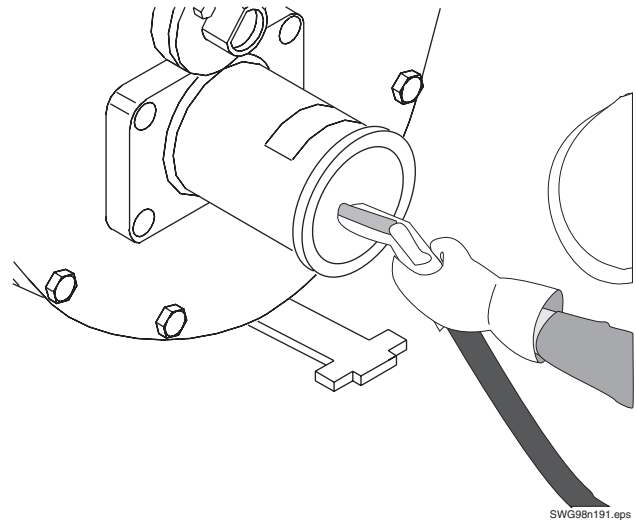


Figura 28
Cómo rociar la válvula oscilante

- Asegúrese de que el rastrillo y otras herramientas estén fuera del área de la válvula oscilante y luego accione la máquina en reversa una carrera. Esto expondrá el cilindro de material opuesto y extenderá completamente su ariete de caucho. Extraiga el material suelto sacándolo completamente con el rastrillo de limpieza y luego rocíe el cilindro de material como se indicó en el paso anterior.
- Cuando la bomba está en modo de reversa, la unidad aspira desde la dirección de la tubería (que no está conectada durante el procedimiento de limpieza) y bombea hacia el interior de la tolva. Debido a esto, es posible que haya material nuevo en la parte inferior de la tolva. Elimine este material mediante lavado.
- Rocíe las abrazaderas, juntas y cuñas.
- Cierre la puerta de limpieza de la tolva y vuelva a fijar el cordón elástico si se usó uno.

Limpie la caja de agua

Para limpiar la caja de agua (Figura 29), baje las RPM del motor a ralentí. Por ahora, deje la cubierta de la caja de agua en su sitio. Abra el drenaje y permita que el agua fluya por la parte inferior. Cuando el agua deje de fluir, accione una o dos carreras la bomba hacia adelante o en reversa. Esto forzará el agua que está en el cilindro extendido nuevamente a la caja de agua y, por lo tanto, fuera del drenaje. La caja de agua está vacía cuando ya no sale agua del drenaje, aún después de accionar un ciclo la unidad.

⚠ ADVERTENCIA

¡Riesgo de aplastamiento/amputación!
Desactive el sistema hidráulico antes de retirar los protectores de la caja de agua.

Detenga la bomba y asegúrela contra arranques no intencionales empujando el botón de parada de emergencia.

Quite la cubierta de la caja de agua y rocíe la caja de agua y los cilindros a través del protector de seguridad (Figura 29), hasta eliminar con agua la lechada y todas las partículas más pequeñas de cemento.

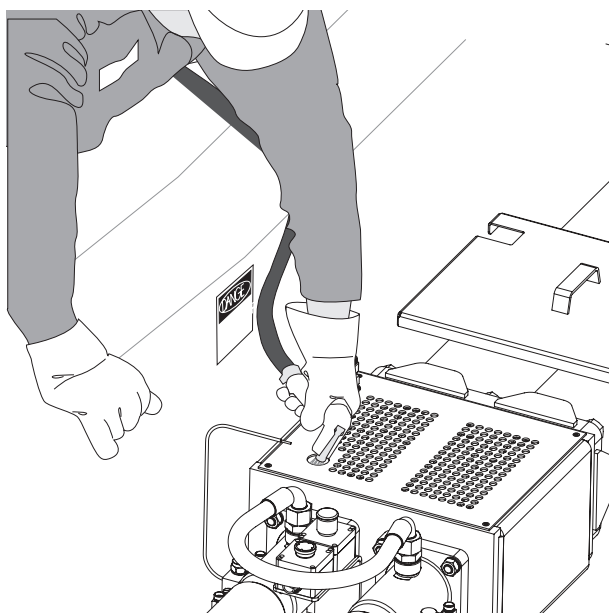


Figura 29
Cómo rociar la caja de agua

Si no va a llenar nuevamente la caja de agua poco tiempo antes de verter nuevamente, debe efectuar el siguiente procedimiento:

- Vuelva a instalar la cubierta de la caja de agua.
- Mueva la bomba hacia adelante o en reversa por una o dos carreras para expulsar el agua limpia del desagüe.
- Cierre el drenaje.

Si va a volver a llenar inmediatamente la caja de agua, simplemente cierre el drenaje y termine de llenar la caja de agua. No se olvide de volver a instalar la cubierta de la caja de agua antes de volver a arrancar la unidad.

Si la bomba de concreto se va a transportar o almacenar a temperaturas inferiores a la de congelamiento, drene toda el agua de la caja de agua.

Preparación para viajar

Almacene el rastrillo de limpieza, la bola de esponja, la pistola de engrasar, el martillo, la pala y otros accesorios de manera segura para el transporte.

- Entregue las boletas de entrega de concreto al supervisor de concreto cuando entregue su boleta de trabajo para su firma.
- Antes de irse, camine alrededor del vehículo de remolque y la bomba estacionaria. Busque si hay artículos sueltos y vea si hay personal y obstrucciones debajo de la unidad. Verifique la presión y el desgaste de los neumáticos. Muchos accidentes de tránsito ocurren en el camino de regreso al taller después de un trabajo, o en el camino a un segundo trabajo. El recorrido de control de inspección visual antes de ir a la carretera puede prevenir estos accidentes. Piense en la ruta, teniendo en cuenta la hora del día, la construcción de la carretera y otras condiciones.

Limpieza externa

Recomendamos lavar el exterior de la bomba estacionaria durante los descansos para evitar que se fragüe el concreto. También recomendamos rociar el exterior de la tolva con aceite para moldes. El aceite de moldes está diseñado para inhibir la unión entre la bomba estacionaria y el concreto. Use solo aceites ecológicos y asegúrese de que no entre aceite en la tolva.

Hidrolavadora de alta presión

Observe las instrucciones de funcionamiento de la hidrolavadora de alta presión y use el equipo de protección personal adecuado.

ADVERTENCIA

Nunca dirija o apunte la pistola/tubo hacia usted o hacia otra persona. Nunca coloque la mano, los dedos o el cuerpo directamente frente a la boquilla de pulverización.

NOTA

Norocédirectamenteencomponentes electrónicos o eléctricos.

Las superficies recién pintadas solo se pueden limpiar con una manguera de jardín y agua fría durante los primeros 3 meses de funcionamiento. La pintura nueva necesita 3 meses para curarse adecuadamente. Esto también se aplica a las áreas repintadas. Use un cepillo suave, si es necesario.

No se debe usar alta presión en áreas con daños mecánicos en la pintura, ya que esto puede causar que las áreas pintadas se separen aún más. Las superficies pintadas dañadas deben repararse tan pronto como sea posible y de manera profesional.

Use las siguientes pautas para el lavado a alta presión:

- Temperatura máxima del agua: 140 °F.
- Presión máxima de agua: 100 bar (1450 psi).
- Distancia mínima de rociado: 12 pulgadas.
- No use aditivos.

Si la hidrolavadora de alta presión utilizada genera una presión de agua más alta, la distancia de rociado debe aumentarse en consecuencia.

Uso de limpiadores

No use limpiadores agresivos. Pueden afectar diferentes materiales (por ejemplo, caucho) y superficies pintadas.

Se pueden usar productos de limpieza y cuidado de la pintura disponibles comercialmente, siempre que no excedan un valor de pH de 9 o estén por debajo de un valor de pH de 4.

Siempre enjuague el limpiador con agua limpia. No deje charcos.

Protección de la pintura nueva

Primeros 30 a 45 días

- Estacione la bomba estacionaria a la sombra. Evite las condiciones extremas de calor y frío cuando sea posible.
- Los desechos de la carretera de gravilla pueden descarapelar fácilmente la pintura durante los primeros 30 a 45 días. Evite remolcar sobre gravilla cuando sea posible.
- La savia de árboles o las emisiones de fábricas pueden estropear o dañar una superficie recién pintada. Tenga en cuenta dónde se estaciona.
- Limpie los excrementos de aves lo antes posible. Los excrementos tienen un alto contenido de ácido y dañarán las superficies recién pintadas.
- Los solventes como la gasolina, aceite, anticongelante, líquidos de transmisión o limpiadores de parabrisas pueden dañar un nuevo acabado. Si se produce contacto, lave inmediatamente con agua y no lo limpie con un paño.
- No se debe raspar el hielo y la nieve de las superficies recién pintadas. Retire el material suelto con un cepillo suave.

Situaciones de bombeo especiales

Los siguientes párrafos describen las operaciones que pueden requerirse debido al tiempo o las condiciones climáticas.

Limpieza rápida

El concreto se debe limpiar rápidamente. Los accidentes ocurren cuando se entra en pánico; permanezca calmado y trabaje lo más rápido que pueda sin omitir medidas de seguridad.

Asigne el orden de limpieza calculando la cantidad de tiempo y dinero necesarios para cambiar componentes arruinados debido a que no se limpió antes de que fragüe completamente el concreto. Para ayudar con los cálculos, hemos incluido la siguiente lista que está organizada desde el más caro y difícil de cambiar al más barato y fácil de cambiar.

- Alojamiento fundido de la válvula oscilante
- Válvula oscilante
- Cilindros de material
- Tolva
- Tubería

Un operador experimentado descargará la tolva y los cilindros de material y luego sacará de la válvula la mayor parte del material en solo un par de minutos, pasando inmediatamente a la tubería. El resto del material en la tolva y la válvula se puede picar si no queda limpio después de lavarlo. Asegúrese de desactivar el sistema hidráulico de la unidad de la siguiente manera: pare el motor, póngase la llave en un bolsillo y coloque un rótulo "Do No accionar" en el interruptor de encendido antes de entrar en el área de la válvula o de la tolva para picar.

Al limpiar una máquina con concreto que se está fraguando, no se debe preocupar de que cada pieza quede perfectamente limpia antes de pasar a la siguiente. Una vez que se haya eliminado con agua la mayor parte del concreto de un componente, el concreto estará suficientemente diluido para no fraguar completamente. Se puede limpiar más minuciosamente más tarde.

Bombeo en tiempo frío

Es posible (y es un proceso de rutina en algunas partes del mundo) bombear concreto con temperaturas exteriores de apenas -10 °F e incluso más frías en ciertas circunstancias. Esto puede presentar una variedad de problemas comparado con el bombeo en temperaturas moderadas como:

- Se congela el agua en la caja de agua mientras está conduciendo para ir al trabajo.
- Los componentes hidráulicos responden lentamente a sus órdenes.
- La lechada se congela en la tubería cuando está comenzando a verter.
- El concreto se congela en la línea o en la tolva mientras bombea.
- El concreto se carga con cloruro de calcio o un equivalente para permitir que el concreto fragüe antes de congelarse; este aditivo acelera el tiempo de fraguado de la misma manera que el clima caliente acelera el tiempo de fraguado.
- Lavar los componentes con agua hace que se cubran con hielo, que no se derretirá hasta que la temperatura se eleve por encima del punto de congelación.
- Las partes de la máquina sobre las que algunas veces se para o de las que se agarra se vuelven muy resbaladizas cuando se cubren de hielo.

Algunos de estos problemas potenciales se pueden solucionar o tolerar, pero otros no. Algunas sugerencias para el bombeo en tiempo frío:

- En lugares con inviernos fríos, almacene la máquina en interiores. Si no tiene un taller con calefacción, considere rentar uno.
- No ponga agua en el tanque ni en la caja de agua antes de manejar hasta el trabajo. Si es posible, comuníquese con la compañía del concreto premezclado y haga que al primer conductor se le cargue con agua caliente para llenar la caja de agua y para mezclar su lechada. Haga que el último camión se llene de agua caliente y limpie usando esta agua.
- Si espera un clima frío durante un período prolongado, cambie el aceite a un tipo de viscosidad más delgada, como un ISO VG 32. Sin embargo, tenga en cuenta que este aceite no puede proteger los componentes a una temperatura tan alta como el aceite estándar que se envió con su unidad (ISO VG 46).

Los vertidos que requieren una tubería separada generalmente se cancelan cuando el clima es muy frío. Si el vertido no se cancela, asegúrese de que cualquier tubería que se encuentre afuera esté cubierta con mantas aislantes y que tenga un suministro de aire caliente que fluya desde un calentador torpedo o una fuente de calor similar. Si la tubería no se calienta, el concreto probablemente no podrá atravesar la línea porque la lechada se congelará contra las paredes del tubo, lo que provocará un bloqueo. Esto podría resultar en un bloqueo. Para despejar la línea, siga todos los pasos normales para despejar el bloque y trabaje lo suficientemente rápido para que el concreto no se congele nuevamente tan pronto como comience a moverse.

Si se congela el concreto en la tubería, el bombeo ha terminado hasta que se haya calentado la línea. La buena noticia es que el concreto no se fraguará cuando esté congelado. Una vez que la tubería se lleva a un lugar cálido, se puede limpiar.

Si se congela el concreto en la tolva, el bombeo ha terminado. Encuentre un sitio caliente para llevar la máquina y limpiarla mientras se calienta.

Si el concreto está cargado de cloruro de calcio, tendrá que mantener el concreto vivo usando las mismas técnicas que se emplean para bombear en días calientes. El cloruro de sodio acelera el fraguado, pero si se congela, el fraguado se interrumpe. Cuando la máquina se comience a calentar, el concreto se comenzará a fraguar, incluso más rápido que en el trabajo, porque está en una zona caliente. No desperdicie el tiempo limpiando una máquina en estas circunstancias.

Tenga mucho cuidado con el hielo al bombear en condiciones frías. No se pare sobre tubos ni otros objetos redondos cubiertos de hielo.

Procedimientos de emergencia

Pérdida de alimentación eléctrica

Si hay un mal funcionamiento eléctrico con el circuito de parada de emergencia, las válvulas de descarga se abrirán, lo que desactivará el circuito hidráulico. Para continuar el uso, retire los conectores de alimentación principales del arnés de parada de emergencia y reemplácelos por los conectores del cable de alimentación de emergencia (Figura 30). Esto restablecerá la alimentación a las válvulas de descarga y permitirá que el sistema acumule presión hidráulica. En el controlador SCT2, diríjase a la pantalla Mantenimiento. Utilice las flechas  para seleccionar Habilitar anulación (Figura 31). Cuando esté seleccionado, presione . Los botones de RPM del motor aparecerán en la pantalla. Presione el botón de RPM  para aumentar las RPM del motor a la velocidad deseada. Las funciones hidráulicas ahora se pueden controlar mediante las manijas de anulación y se encenderá el enfriador de aceite. Nota: en el caso de las máquinas LRC, el botón de RPM  llevará el motor a las RPM máximas. Utilice el botón de RPM  para reducir las RPM del motor. Para volver a poner el motor en ralentí y apagar el enfriador de aceite, asegúrese de que se seleccione "Habilitar anulación" en la pantalla Mantenimiento y presione . Esto deshabilitará la anulación.

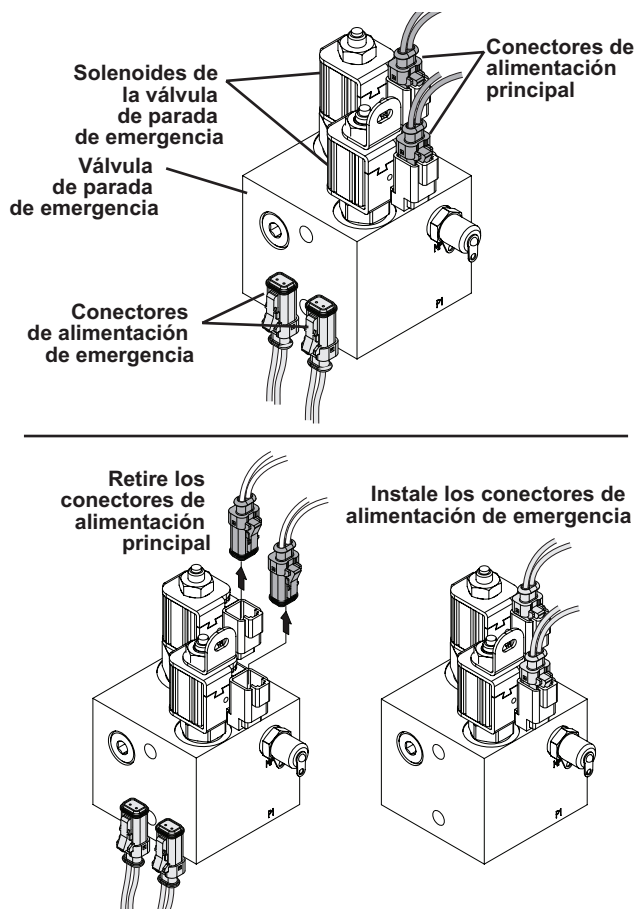


Figura 30
Conexión del arnés de alimentación de emergencia

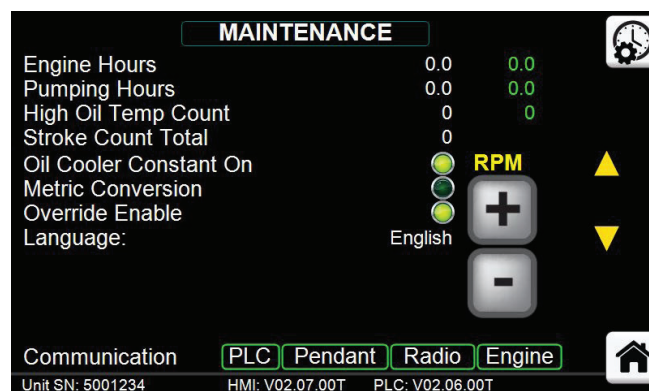


Figura 31
Pantalla Mantenimiento; Habilitar anulación

NOTA

Con la opción Habilitar anulación activada en la pantalla Mantenimiento, se desactivarán los botones de aceleración/desaceleración en los controles remotos colgante y por radio.

Botón de anulación de emergencia

⚠ PELIGRO Si las válvulas de descarga hidráulicas se anulan eléctricamente, los botones de parada de emergencia ya no funcionarán. Esto elimina todos los botones de parada de emergencia y los sensores de rejilla de la tolva como protecciones de la máquina. Solo un operador certificado debe realizar este procedimiento.

Si no puede corregir el problema de pérdida de energía eléctrica, intente activar las válvulas de descarga presionando los dos botones de anulación en la parada de emergencia mientras otra persona activa la manija de avance/reversa de la bomba de concreto en el bloque de control S1/S2 (Figura 32). Al activar las tres válvulas se cerrarán las válvulas de descarga permitiendo que el acumulador mueva la válvula de concreto y que se limpie la bomba.

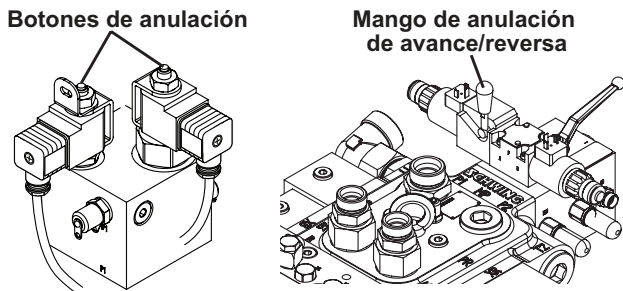


Figura 32
Botones de anulación de parada de emergencia/
manija de anulación de avance/reversa de la bomba
de concreto

Para obtener información sobre adónde mirar y qué hacer si pierde el suministro eléctrico en la unidad, comuníquese con el Centro de Servicio de SCHWING al 1-888-292-0262.

Ajuste del limitador de carrera; eléctricamente

Si las bobinas de la válvula de descarga están conectadas con los conectores de alimentación de emergencia, SCT2 activará el limitador de carrera al mínimo de carreras por límite. Tal vez aún sea posible operar el limitador de carrera a través del control remoto. Todas las demás funciones se deben operar manualmente.

Ajuste del limitador de carrera; manualmente

Con el conector de alimentación de emergencia enchufado y el PLC funcionando, se enviará la cantidad máxima de miliamperios al limitador de carrera que produce el mínimo de carreras por minuto. Antes de ajustar manualmente el limitador de carrera, es necesario retirar el conector de alimentación del solenoide para abrir el circuito (Figura 33).

NOTA Si el PLC no funciona, el limitador de carrera producirá el máximo de carreras por minuto.

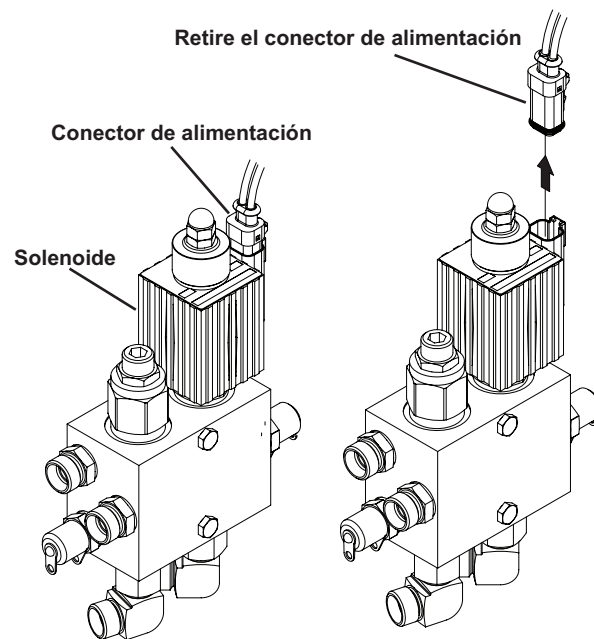


Figura 33
Retiro del conector de alimentación

Una vez que se retire el conector de alimentación del solenoide, la válvula pasará a la salida máxima de carreras. Para bajar las carreras por minuto, retire la tuerca ciega ubicada en la parte superior del conjunto del solenoide y afloje la tuerca de bloqueo con una llave de 1/2 pulgada. Utilice una llave Allen de 5/32 de pulgada y gire el tornillo para insertarlo (a la derecha), lo que disminuirá las carreras por minuto. Cuando alcance la velocidad adecuada, bloquee la contratuerca con la llave de 1/2 pulgada (Figura 34).

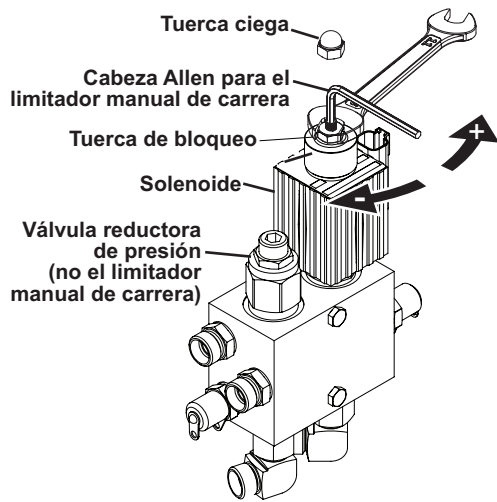


Figura 34

Bloque de control del limitador de carrera

Vuelva a colocar la tuerca de bloqueo y la tapa en el conjunto del solenoide y vuelva a conectar el conector de alimentación al solenoide una vez que se restablezca la alimentación de la unidad.

Equipo opcional

Engrasador automático

Habilite el modo de engrase automático en la pantalla de configuración como se describe en la página 54 de la sección Descripción general para activar el engrasador automático.

PRECAUCIÓN No ejecute el engrasador automático en vacío.

Bomba de agua de alta presión

La bomba de agua de alta presión se activa presionando el botón ACC 1 en el control colgante o el control remoto por radio. Consulte “Sistema de limpieza de alta presión (HPCS)” en la sección Descripción general para obtener instrucciones adicionales.

Vibrador montado en la tolva

Este dispositivo es un motor eléctrico que tiene contrapesos excéntricos fijados al eje en cada extremo. Cuando el motor gira, las pesas agitan la unidad, y todo lo que esté fijado en la misma (la rejilla de la tolva, o la tolva misma en nuestro caso). El propósito de este dispositivo es ayudar a que caiga el concreto poco asentado a través de la rejilla y hacia el interior de los cilindros de concreto. Si el uso de su máquina incluye el bombeo de concreto poco asentado, encontrará que esta opción es inestimable.

Sensor de nivel de aceite hidráulico (electrónico)

El sensor de nivel de aceite hidráulico monitorea el nivel de aceite hidráulico de la máquina. Si el nivel de aceite hidráulico es bajo, aparecerá un mensaje de advertencia “Verificar registro de eventos” en la pantalla LCD de IHM del panel del operador (Figura 35) y aparecerá un mensaje de advertencia “Nivel bajo de aceite hidráulico” en la pantalla Registro de eventos.



Figura 35

Mensaje de advertencia de nivel bajo de aceite hidráulico

Estabilizadores hidráulicos

Si la máquina está equipada con estabilizadores hidráulicos, use los siguientes pasos para habilitarlos.

1. Seleccione un área de instalación apropiada (consulte “Instalación de la unidad” en la página 91).
2. Ponga en marcha la máquina (consulte “Puesta en marcha de la máquina” en la página 95).
3. Coloque el enrejado correcto abajo de las patas estabilizadoras.
4. Restablezca las solicitudes de parada de emergencia para habilitar el circuito del estabilizadores hidráulicos.
5. Abra la válvula de aguja.
6. Mueva la válvula manual del estabilizador hacia la tolva (parte trasera de la máquina) para bajar el cilindro del estabilizador.
7. Mueva la palanca de la válvula estabilizadora hacia la parte delantera de la máquina para elevar el cilindro del estabilizador.
8. Cierre la válvula de aguja para evitar que el estabilizador se desvíe.

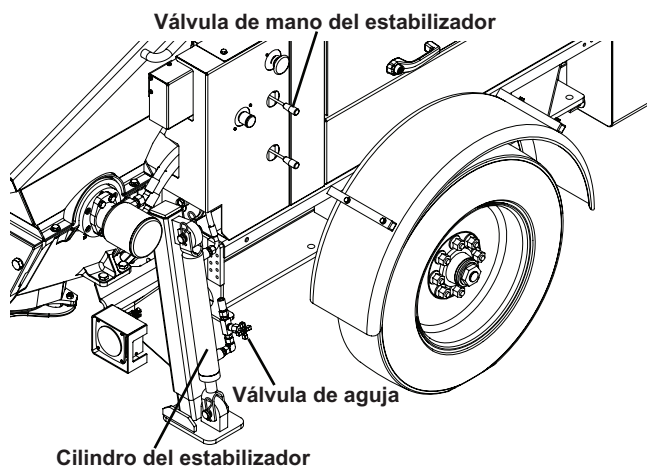


Figura 36

Componentes del estabilizador hidráulico

VarioPressure

VarioPressure es principalmente un dispositivo de seguridad para proteger mangueras, tuberías y válvulas. El operador puede reducir la presión de bombeo del material para adaptarse a situaciones en las que las presiones de bombeo se pueden acumular más allá de las presiones de ruptura nominales del equipo instalado.

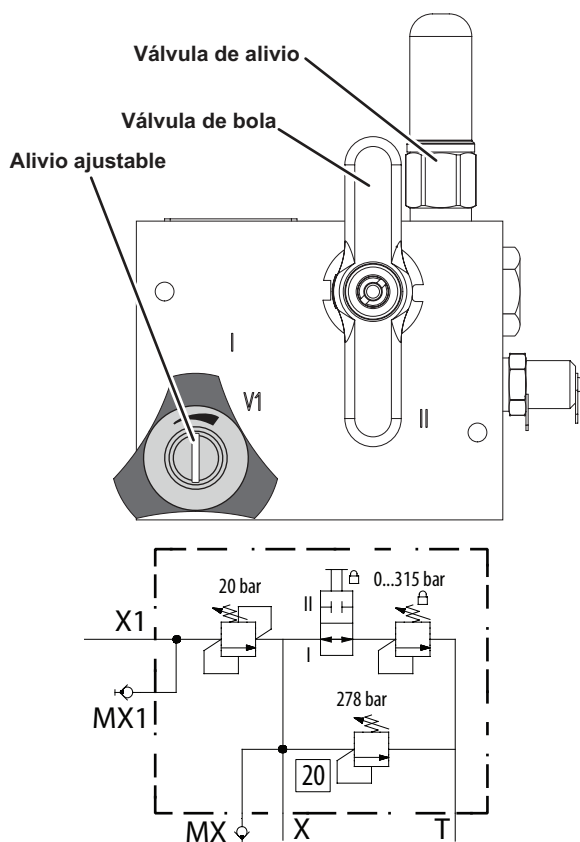


Figura 37
Válvula VarioPressure

Posición inicial

Con la válvula de bola en posición vertical (II), la unidad de bomba se ajusta a la presión máxima de bombeo establecida por la fábrica.

La válvula de alivio ajustable está bloqueada. La llave se suministrará con la documentación que vino con la máquina. Guarde siempre la llave en un lugar seguro para evitar ajustes no autorizados.

Ajuste de la presión de bombeo

1. Determine la presión de bombeo para el trabajo.
2. Cierre el interruptor suave y las válvulas de cierre de cuarto de vuelta en el bloque de control principal (Figura 38).

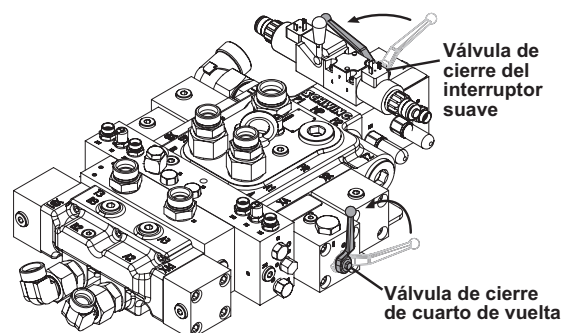
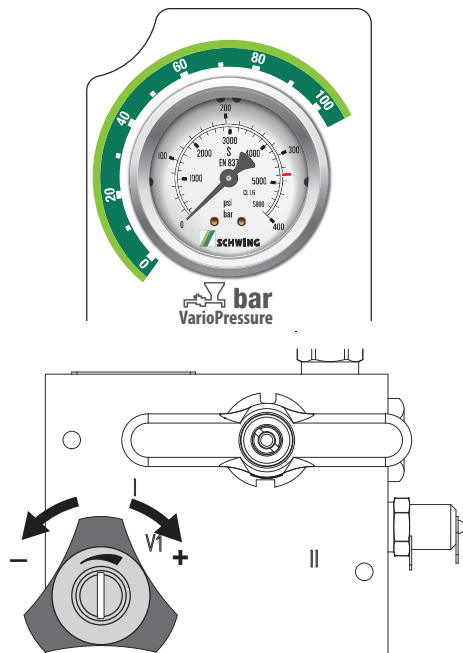


Figura 38
Cierre del interruptor suave y de las válvulas de cierre de cuarto de vuelta

3. Arranque la máquina. Observe el manómetro de la bomba de concreto (Figura 39). Si la presión hidráulica en el manómetro permanece constante, esto indica el último punto de ajuste de presión ajustado.
4. Desbloquee la válvula de alivio ajustable con la llave proporcionada.
5. El manómetro de concreto está equipado con una escala en el exterior. Las escalas indican la presión de bombeo del material en relación con la presión del aceite hidráulico (Figura 39). Gire la válvula de alivio ajustable a la derecha para elevar la presión deseada o a la izquierda para bajar la presión (Figura 39).

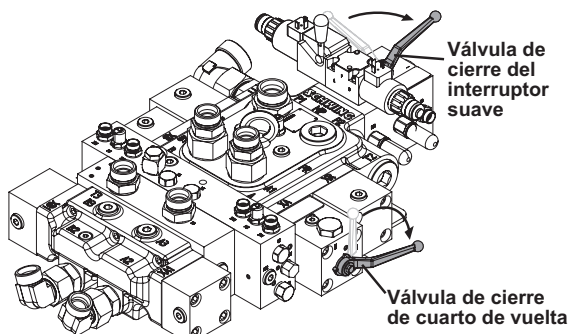
**Figura 39**

Manómetro de la bomba de concreto con escala de presión de material; válvula de alivio ajustable

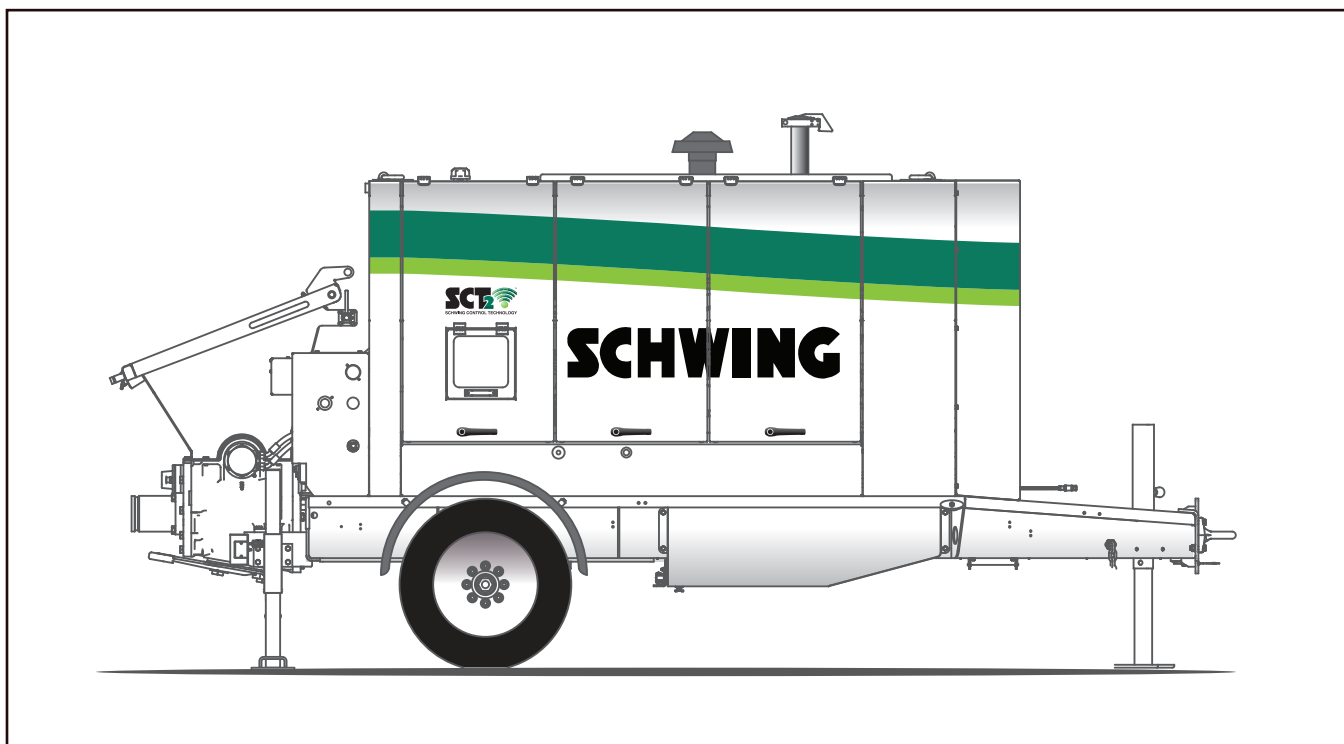
6. Después de ajustar la presión deseada, bloquee el cartucho de alivio ajustable con la llave. Retire la llave y vuelva a colocarla en un lugar seguro.
7. Abra el interruptor suave y las válvulas de cierre de cuarto de vuelta en el bloque de control principal (Figura 40) y opere la máquina como se especifica en este manual.

Para volver a la presión máxima, mueva la válvula de bola de VarioPressure nuevamente a la posición de presión máxima de bombeo (II).

En las máquinas SPTM, si VarioPressure está demasiado baja, usted no podrá operar las orugas.

**Figura 40**

Cómo abrir el interruptor suave y las válvulas de cuarto de vuelta



Mantenimiento

Mangueras y accesorios.....	119	Válvula de retención de desvío	124
Especificaciones de torsión	119	Mantenimiento programado	125
Precauciones de soldadura.....	119	Gráfico de mantenimiento	125
Ajuste de las válvulas de alivio.....	119	Mantenimiento diario	126
Extracción de dispositivos de seguridad....	120	Compruebe los niveles de los líquidos del motor.....	126
Procedimiento de bloqueo/rotulado	120	Revise/llene los niveles de fluido del tanque de DEF	126
Reemplazo de la bomba hidráulica.....	120	Inspeccione los neumáticos	126
Aceites hidráulicos.....	121	Compruebe el aceite hidráulico	126
Información general.....	121	Purgue la humedad del tanque hidráulico....	126
Información específica.....	121	Inspeccione las bielas del cilindro diferencial	126
Recomendaciones para el aceite hidráulico	122	Limpie la suciedad del compartimiento del motor.....	126
Filtración	123	Inspeccione los pernos en los arietes	127
Información general.....	123	Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador.....	127
Información específica.....	123	Inspeccione para ver si hay daños y fugas	127

Compruebe si hay que hacer mantenimiento	127
Mida las presiones hidráulicas	127
Mantenimiento semanal.....	129
Ajuste la tuerca de tensión de la válvula oscilante	129
Inspeccione y gire el anillo de corte	129
Lubrique las piezas mecánicas móviles	130
Mantenimiento mensual.....	131
Revise los herrajes de montaje de la unidad	131
Limpie las aletas del enfriador del aceite hidráulico.....	131
Compruebe la precarga del acumulador	131
Mantenimiento semestral	132
Cambie el aceite hidráulico (cambio de temporada)	132
Cambie el filtro de retorno del aceite hidráulico.....	132
Cambie el filtro del respiradero del tanque de combustible	132
Mantenimiento anual.....	132
Cambie el aceite hidráulico (razones de antigüedad).....	132
Inspección de seguridad.....	132
Inspeccione los anillos del marco de elevación	133
Vuelva a engrasar las ranuras de la bomba hidráulica	133
Inspeccione los cojinetes del eje y los frenos del remolque	133
Inspeccione los resortes de gas de la puerta de la cubierta	133
Mantenimiento no programado.....	134
Cambio de arietes	134
Cambio de los cilindros de material.....	138
Procedimiento de carga del acumulador	139
Ajuste del corte de alivio/presión principal	142
Ajuste de la presión de alivio del interruptor suave	143
Ajuste del corte de la presión del acumulador	144

Se requiere mantenimiento regular para mantener la máquina en buenas condiciones de funcionamiento. Hay dos tipos de mantenimiento: preventivo y programado.

El mantenimiento preventivo le ayuda a evitar reparaciones innecesarias, pero eventualmente hasta las piezas de la máquina que reciben un buen mantenimiento se gastan y requieren reparaciones o reemplazos.

El mantenimiento programado debe hacerse de manera oportuna. Eso puede ser diario, semanal, mensual, trimestral, semestral o anual. Es una buena idea crear y mantener una lista de verificación para hacer un seguimiento de qué mantenimiento se debe realizar y cuándo. Mantenga registros exactos del mantenimiento efectuado, y cuándo se completó el trabajo.

Mangueras y accesorios

SCHWING usa accesorios métricos y mangueras, con roscas métricas en los acoplamientos. Hay seis tamaños de tubos y accesorios, y seis tamaños de mangueras, todos medidos por diámetro.

Todas las roscas de bloques son métricas o BSPP.

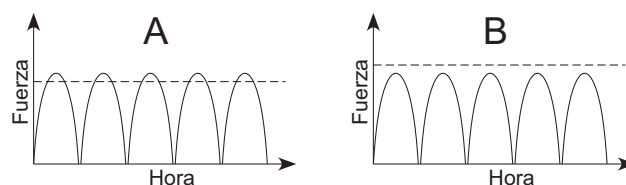
Tamaño de la manguera	Diámetro interno (DI) de la manguera (mm)	Se conecta con el accesorio y el tamaño del tubo
8	8	12
13	13	16
16	16	20
20	20	25
25	25	30
32	32	38

Tamaño del tubo y del accesorio	Diámetro externo (DE) del tubo y del accesorio (mm)	Se conecta con el tamaño de la manguera	ID del tubo y del accesorio (mm)
12	12	8	8
16	16	13	13
20	20	16	16
25	25	20	20
30	30	25	25
38	38	32	32

Especificaciones de torsión

Al efectuar el mantenimiento que exige la extracción y el reemplazo de pernos, debe seguir las especificaciones de torsión de esos pernos.

El gráfico de más abajo demuestra lo que pasa a un perno si no se aplica la torsión correcta. La línea punteada representa la pretensión o lo apretado del perno. A medida que el dispositivo que usa el perno ejecuta sus funciones normales, el perno del Ejemplo A (que no está lo suficientemente ajustado), se estira y relaja con cada ciclo de tarea, porque el perno está pretensado bajo la fuerza máxima del ciclo. En el ejemplo B se ha elevado la torsión del perno al nivel correcto (que es más que la fuerza máxima del ciclo de trabajo), de modo que el perno ni siquiera siente el ciclo. En los siguientes ejemplos, el perno B duraría mucho más que el perno A. Las especificaciones de torsión para los pernos usados en esta bomba de concreto se encuentran en la sección Apéndice de este manual.



Precauciones de soldadura

Para evitar posibles daños a los componentes electrónicos, consulte el manual del propietario del camión para ver si debe desconectarse algo que no sea la batería antes de soldar en cualquier lugar de la unidad.

Ajuste de las válvulas de alivio

Tenga cuidado al elevar los ajustes de presión de la válvula de alivio. En casos extremos, esto puede hacer que revienten mangueras o accesorios, o que fallen otros componentes. Para estar seguro debe comenzar el proceso de ajuste girando el dispositivo de ajuste al ajuste más bajo posible, luego debe traer nuevamente hacia arriba el dispositivo al ajuste correcto.

Extracción de dispositivos de seguridad

A veces, tiene que extraer una protección de seguridad (Figura 1) u otro dispositivo de seguridad para efectuar el mantenimiento. En estos casos, debe tener cuidado especial para asegurar su propia seguridad personal y la de sus compañeros de trabajo. Si tiene que poner las manos, pies u otra parte del cuerpo en una parte de la máquina que normalmente estaría protegida, asegúrese de seguir el “Procedimiento de bloqueo/rotulado” aprobado.

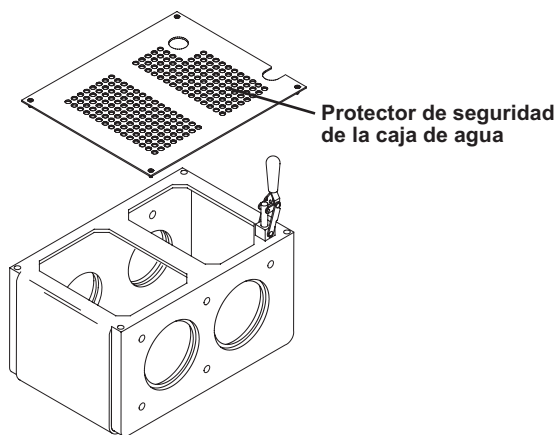


Figura 1

Ejemplo de protector de seguridad (Cubierta de la caja de agua)

Procedimiento de bloqueo/rotulado

SCHWING incluye dispositivos de advertencia aprobados con todas las bombas de concreto nuevas y recomienda el siguiente procedimiento antes de realizar cualquier mantenimiento en un área de la unidad que normalmente estaría protegida:

- Detenga el motor diésel.
- Retire la llave del panel de control del operador y colóquela en su bolsillo.
- Coloque la etiqueta adhesiva estática “DO NOT OPERATE” (NO OPERAR) junto al panel de control del operador.
- Realice el servicio necesario en la unidad.
- Extraiga las etiquetas y vuelva a colocar la llave.
- Almacene la etiqueta en el porta documentos para usarla en el futuro.



Antes de volver a arrancar la máquina después de realizar el mantenimiento, asegúrese de guardar todas las herramientas, piezas y suministros, y despeje el área de personal.

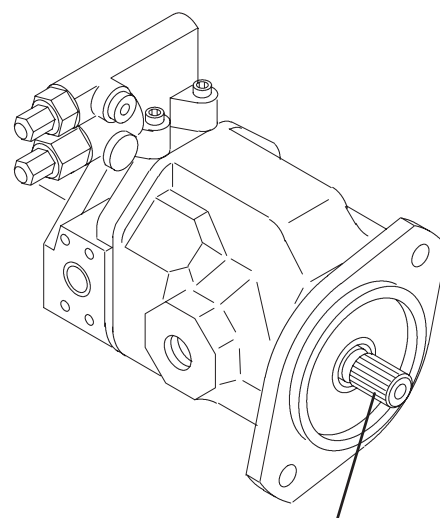
Antes de arrancar la unidad en cualquier momento, grite “¡Despejen!” y espere un tiempo para recibir una respuesta antes de continuar.



ADVERTENCIA Los componentes de la bomba pueden estar calientes. Deje que los componentes se enfríen antes de trabajar en la máquina.

Reemplazo de la bomba hidráulica

Se recomienda enfáticamente que se lubrique la ranura de accionamiento con una grasa especial de premontaje antes de la instalación de cualquier bomba hidráulica (Figura 2). SCHWING recomienda la grasa de acoplamiento Texaco-Chevron para añadir una vida útil prolongada a la ranura y a las piezas relacionadas. SCHWING también recomienda retirar y volver a engrasar todas las ranuras de la bomba hidráulica cada año (consulte el “Gráfico de mantenimiento” en la página 125).



Ranura de bomba hidráulica típica

Figura 2

Ranura de la bomba hidráulica

Aceites hidráulicos

Información general

Los aceites hidráulicos están clasificados según su viscosidad, disipación del calor, características de formar espuma, punto de vertido, aditivos para prevenir el desgaste, aditivos anticorrosivos, cualidades lubricantes, compresibilidad, rango de temperaturas, estabilidad térmica y otras funciones. A pesar de que muchas marcas diferentes de aceite cumplen con estas especificaciones, los aceites pueden utilizar paquetes de aditivos químicos diferentes para lograr el resultado final. Por esta razón, no mezcle dos marcas distintas de aceite. El paquete de aditivo de una marca puede ser incompatible con el paquete de aditivo de otra marca de aceite, lo que hace que ambos paquetes sean inútiles.

Recientemente algunos fabricantes han introducido al mercado aceites hidráulicos biodegradables. Estos aceites están basados en extractos vegetales en lugar de usar extractos minerales. Se consideran más seguros para el medio ambiente en caso de derrame, aunque los paquetes de aditivos no son inertes. Estos aceites no deben ser mezclados con aceites hidráulicos de base mineral, ni siquiera en muy pequeñas cantidades. Si quiere usar este tipo de aceite hidráulico al bombear en un trabajo en un lugar que es ecológicamente sensible, comuníquese con el Centro de servicio de SCHWING al número 1-888-292-0262 para recibir instrucciones sobre cómo hacer el cambio del aceite mineral. Consulte ISO 15380 para obtener más información.

La viscosidad del aceite hidráulico es similar en concepto a los diferentes pesos de los aceites para motores. Por ejemplo, en el invierno puede usar aceite 5W-30 en su automóvil, mientras que en el verano usa 10W-40. Lo mismo se aplica en los sistemas hidráulicos. En un clima donde las temperaturas cambian de sumamente calientes a sumamente frías, considere cambiar el peso del aceite hidráulico que utiliza para cada temporada. La Organización Internacional de Normas (International Standards Organization, ISO) ha desarrollado un método para clasificar los aceites hidráulicos de acuerdo con su viscosidad. Para el verano en el norte de Norteamérica, SCHWING recomienda aceite de peso ISO VG 46, mientras que en el invierno recomendamos el aceite ISO VG 32 o incluso el VG 22, según cuánto frío hace en su área. Para el sur de Norteamérica y Centroamérica, recomendamos aceite ISO VG 46 para el invierno y aceite ISO VG 68 o VG 100 para el verano, según cuánto calor hace. Cuanto más bajo sea el número ISO VG, más líquido (fluido) será el aceite y más bajo será el punto de vertido del aceite. Por otro lado, cuánto más líquido sea el aceite, más baja será la temperatura que tendrá que tener antes de que descomponga la capa lubricante que protege sus componentes.

La calidad del aceite que se necesita utilizar en una bomba de concreto SCHWING está clasificada en el sistema DIN. Las clasificaciones tienen que ver con el paquete de aditivos químicos que se agregan al aceite. Ambas cualidades de calificación de DIN, HLP y HV están aprobadas para su uso en nuestras bombas de concreto.

Información específica

El nuevo equipo de fábrica SCHWING se llena con aceite hidráulico Texaco Rando HD 46, que tiene una clasificación de viscosidad ISO VG 46. Si quiere que su nueva bomba de concreto se llene con un aceite de diferente marca o de diferente viscosidad, deberá especificarlo cuando haga el pedido.

Muchas otras marcas de aceites han sido aprobadas para su uso en los equipos de SCHWING, como por ejemplo:

- Mobil Univis
- Shell Tellus oil
- BP Energol
- Aral Vitam
- Esso Nuto
- Esso Univis
- Total Azolla
- Wintershall Wiolan

El orden de las marcas no es importante. Cualquier aceite que cumpla con las normas de calidad y viscosidad descritas arriba puede ser utilizado.

Filtre todo el aceite nuevo para que cumpla con ISO 4406 18/16/13.

Códigos de lubricante "Industrial" para engranajes

CLP: aceite lubricante "industrial" para engranajes con aditivos para mejorar la protección contra la corrosión, la estabilidad al envejecimiento y la protección contra el desgaste en áreas con muchos tipos de fricción, y para aumentar la estabilidad del engranaje bajo carga. Cumple con DIN 51517.

Códigos de aceite para la caja de cambios del vehículo

GO 90: lubricante estándar de BI, un aceite de caja de cambios que cumple con API-GL 5.

Recomendaciones para el aceite hidráulico

Viscosidad (ISO):	VG 32		VG 46		VG 68	
Calidad (DIN):	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HVLP
ARAL-Vitam	GF 32	HF 32	GF 46	HF 46	GF 68	/
BP-Energol HLP BP-Bartran	HM 32	HV 32	HM 46	HV 46	HM 68	HV 68
KLÜBER-Lamora	HLP 32	/	HLP 46	/	HLP 68	/
MOBIL DTE MOBIL Nuto MOBIL DTE 10 MOBIL Univis	24 H 32	Excel 32 N 32	25 H 46	Excel 46 N 46	26 H 68	Excel 68 N 68
SHELL-Tellus	32	T 32	Aceite hidráulico multigrado Tellus T 46*			
TEXACO-Rando	HD 32	HDZ-32	HD 46	HDZ 46	HD 68	HDZ 68
WINTERSHALL- Wiolan	HS 32	HV 32	HS 46	HV 46	HS 68	HV 68

Aceites hidráulicos biodegradables

Tipo de líquido	Líquidos hidráulicos sintéticos basados en poliglicol, HEPG			Líquidos hidráulicos sintéticos basados en ésteres, HEES			
Clase de viscosidad ISO	VG 22	VG 32	VG 46	VG 22	VG 32	VG 46	VG 68
Fabricante ↓							
ESSO		Univis WEPG 32	Univis WEPG 46			Univis HEES 46	
MOBIL/EE. UU.					Envirosyn 32 H	Envirosyn 46 H	Envirosyn 68 H
PETRO-Canadá					Premium ECO HT-E 32	Premium ECO HT-E 46	
SHELL					Naturelle HF-X 32 ¹⁾	Naturelle HF-E 46 Naturelle HF-X 46 ¹⁾	Naturelle HF-E 68
VALVOLINE			Ultrasyn PG 46		Unisyn HLP 22/46	Unisyn HLP 32/68	

Filtración

Información general

La filtración es el método de mayor importancia para mantener el sistema hidráulico de la unidad funcionando. Se introducen partículas que podrían dañar los componentes adentro del aceite por los cilindros diferenciales y las válvulas a través del tubo del respiradero del depósito y por el desgaste interno en los componentes. Además, cuando se cambia el aceite hidráulico, el nuevo aceite no está lo suficientemente limpio como para ser utilizado en una bomba de concreto sin antes ser prefiltrado. En efecto, el aceite hidráulico nuevo solo es filtrado en la refinería a 40 micras. El aceite en su unidad se debe filtrar a un MÍNIMO de 25 micras y, preferentemente, a un grado más fino que ese. Los filtros se clasifican de acuerdo con:

- el tamaño de las partículas que atrapan y si ese tamaño es nominal o absoluto
- la capacidad de retención de suciedad, en gramos
- la caída de presión del elemento limpio para un caudal determinado (en psi y gpm o bar y L/min), y
- la relación de partículas de un tamaño determinado encontradas frente a partículas aprobadas (denominada relación beta). Un ejemplo de un coeficiente beta sería $\beta_{25} = 200$ (dicho como "beta veinticinco es igual a doscientos"). Esto significa que por cada 200 partículas de 25 micras o más grandes que llegan hasta el elemento del filtro, una pasa a través de él. Un filtro más fino sería, por ejemplo, $\beta_{12} = 200$. Un ejemplo de filtro más grueso sería $\beta_{25} = 75$. Para bombas de concreto, se requiere filtración de media a fina.

Información específica

A continuación siguen algunos datos de la filtración relacionados con su bomba:

- Su unidad tiene un circuito de acondicionamiento de aceite separado, que incluye un enfriador de aceite y un filtro. El aceite se bombea desde el depósito, a través del enfriador y el filtro, de vuelta al depósito.
- Tal cual es entregada de fábrica, cada bomba de concreto está equipada con un filtro clasificado para 10 micras absolutas.
- La relación beta es $\beta_{10} = 200$. En este caso, la relación beta significa que por cada 200 partículas de suciedad que golpean los medios filtrantes de 10 micras o más de tamaño, una la atravesará. Aunque no estamos contentos con respecto a la

única partícula cuyo paso se permite, no utilizamos una filtración más fina porque los componentes no lo requieren. Además, un filtro más fino se tapa con suciedad con demasiada frecuencia, lo que resulta en altos costos de mantenimiento para usted. Hemos llegado a un compromiso que permitirá una vida de servicio larga y costos de mantenimiento mínimos. No se deje engañar por esa partícula que pasa, éste es un elemento de extremadamente alta calidad con muy buenas características de captura.

- La caída de la presión producida por el elemento limpio es aproximadamente 3 psi a 22 galones por minuto (el elemento solamente) +7 psi para el alojamiento, lo que hace un total de 10 psi de caída de la presión cuando el elemento está limpio. La caída de la presión varía con la viscosidad del aceite, lo que quiere decir que la presión en el filtro será alta hasta que se haya calentado el aceite a las temperaturas operativas normales. El filtro contendrá 55 gramos de suciedad, cuando funcione a un caudal de 27 gpm (galones por minuto). El caudal es importante, ya que el filtro podría contener más suciedad si opera a un caudal más bajo. Una buena filtración no es barata, pero le ahorrará miles de dólares al evitar desperfectos de los componentes.
- Su bomba de concreto está equipada con un sistema de filtración del tipo de recirculación, lo que significa que hay una bomba que aspira el aceite del depósito, lo bombea a través del filtro y el enfriador, y lo devuelve al tanque. Siempre que el motor está en marcha, se está filtrando el aceite. La filtración se realiza con un conjunto de filtro enroscable (Figura 3). Está equipado con una válvula de retención de desvío integral ajustada a 50 psi. La válvula de derivación protege el elemento del filtro contra daños, como se explica a continuación. El conjunto está equipado con un válvula de retención antirretorno, que evita que el aceite se drene y salga del tanque mientras cambia el elemento de enroscar. Hay un indicador de filtro sucio que le dirá cuando el elemento esté sucio. Debe reemplazar el elemento siempre que el indicador entre en el área amarilla y el aceite se caliente a más de 20 °C. En circunstancias normales, el elemento deberá reemplazarse aproximadamente cada 6 meses. El elemento ha sido diseñado para eliminar todas las partículas lo suficientemente grandes como para causar desgaste y roturas excesivas en la obra ($\beta_{10} = 200$). Puede mantener el sistema hidráulico funcionando año tras año si cambia el elemento cuando hay que reemplazarlo. No use otros elementos aunque "que encajen" en este alojamiento.

Válvula de retención de desvío

El filtro está equipado con una válvula de retención de desvío integral con una calificación de 50 psi de presión de apertura.

Esto significa que cuando el filtro está tapado con suciedad, el aceite tiene problemas para pasar y la diferencia de presión entre la entrada del filtro y la salida aumenta. A esta diferencia de presión (conocida comúnmente como diferencial de presión) se le llama delta P y se muestra como DP en los diagramas. Cuando la DP alcanza 50 psi, la válvula de retención se abre y el aceite vuelve al tanque sin filtrar. Si el filtro no tuviera una válvula de retención de desvío, simplemente se rompería cuando está obturado.

Toda la suciedad atrapada por el filtro, más el filtro en sí, podría ir directamente al sistema.

El filtro también se podría partir y filtrarse al suelo, drenar el depósito y contaminar el medio ambiente.



Figura 3
Filtro de aceite hidráulico

Mantenimiento programado

Gráfico de mantenimiento

Componente	Diariamente	Semanal- mente	Mensual- mente	Trimes- tralmente	Semes- tralmente	Anual- mente	Página
Compruebe los niveles de los líquidos del motor	√						126
Revise/llene los niveles de fluido del tanque de DEF	√						126
Inspeccione los neumáticos	√						126
Compruebe el aceite hidráulico	√						126
Purgue la humedad del tanque hidráulico	√						126
Inspeccione las bielas del cilindro diferencial	√						126
Limpie la suciedad del compartimiento del motor	√						126
Inspeccione los pernos en los arietes	√						127
Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador	√						127
Inspeccione para ver si hay daños y fugas	√						127
Compruebe si hay que hacer mantenimiento	√						127
Mida las presiones hidráulicas	√						127
Ajuste la tuerca de tensión de la válvula oscilante		√					129
Inspeccione y gire el anillo de corte		√					129
Lubrique las piezas mecánicas móviles		√					130
Revise los herrajes de montaje de la unidad			√				131
Limpie las aletas del enfriador del aceite hidráulico			√				131
Compruebe la precarga del acumulador				√			131
Cambie el aceite hidráulico (cambio de temporada)					√		132
Cambie el filtro de retorno del aceite hidráulico					√*		132
Cambie el filtro del respiradero del tanque de combustible					√		132
Cambie el aceite hidráulico (razones de antigüedad)						√	132
Inspección de seguridad						√	132
Inspeccione los anillos del marco de elevación						√	133
Vuelva a engrasar las ranuras de la bomba hidráulica						√	133
Inspeccione los cojinetes del eje y los frenos del remolque						√	133
Inspeccione los resortes de gas de la puerta de la cubierta						√	133

* o en la medida que sea necesario

Mantenimiento diario

Compruebe los niveles de los líquidos del motor

Compruebe los niveles y el estado de los lubricantes y refrigerantes en el motor. Siga las recomendaciones del fabricante en cuanto a la cantidad y el tipo.

Revise/llene los niveles de fluido del tanque de DEF

Vuelva a llenar los fluidos del tanque de DEF si es necesario. Por lo general, se agrega líquido de fluido de escape diésel (Diesel Exhaust Fluid, DEF) cuando se vuelve a llenar el combustible diésel. Puede usar cualquier marca de líquido DEF que cumpla con ISO 22241-1.

Hay una boquilla remota de llenado en el frente de la bomba estacionaria (Figura 4). La limpieza del DEF es extremadamente importante ya que los contaminantes pueden degradar la vida del DEF y los componentes del sistema. Se recomienda filtrar al llenar el tanque de DEF. Antes de llenar el tanque de DEF, limpie la tapa de llenado del tanque de DEF de color azul y el área circundante. Evite llenar el tanque de DEF desde un contenedor o embudo contaminado y sobrellenar el tanque.

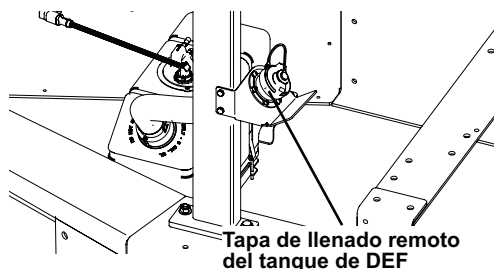


Figura 4

Boquilla remota de llenado del tanque de DEF

Inspeccione los neumáticos

Compruebe el estado de los neumáticos en la bomba estacionaria. No remolque la unidad con neumáticos lisos, agrietados o dañados.

Compruebe el aceite hidráulico



Compruebe el nivel y el estado del aceite hidráulico. Si es necesario, llene el depósito de aceite hidráulico con la misma marca y tipo de aceite. Agregue solamente aceite filtrado. Use un carro de filtro para bombear aceite en el tanque. El nuevo aceite contiene más contaminantes de los que SCHWING aprueba para sus máquinas. Cambie el aceite con apariencia "lechosa", lo cual es un signo de contaminación de agua.

Intente determinar el origen del agua. Si el aceite ha cambiado a lechoso rápidamente, como de un día para el otro, solo reemplazar el aceite no resolverá su problema.

Purgue la humedad del tanque hidráulico

Purgue el agua de la parte inferior el depósito de aceite hidráulico, abriendo la válvula de drenaje situada en la parte inferior del depósito (Figura 5). Coloque una bandeja para drenaje abajo de la válvula de drenaje, abra la válvula y observe el líquido cuando sale de la válvula. Cuando el líquido cambie de agua a aceite limpio, cierre la válvula. Debido a la condensación, que aumenta con los marcados ciclos de calentamiento y enfriamiento, puede haber una pequeña cantidad de agua en el tanque todos los días. Sin embargo, se debe asentar en el fondo del tanque durante la noche. El agua que se drena debe estar limpia y también el aceite que la sigue.

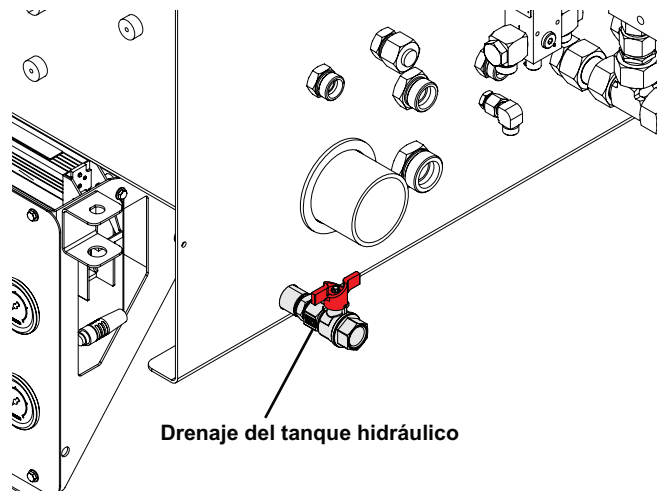


Figura 5

Drenaje del aceite del tanque hidráulico

Inspeccione las bielas del cilindro diferencial

Con el motor parado, quite la tapa de la caja de agua. Retire el protector de seguridad de la caja de agua, o use una linterna y mire a través de los orificios de seguridad de la caja de agua. Verifique si hay exceso de aceite hidráulico alrededor o debajo de la biela del cilindro diferencial. El exceso de aceite en la caja de agua es una indicación de que las empaquetaduras de la biela están desgastadas. Si no se reemplazan las empaquetaduras de las bielas desgastadas, el agua y la suciedad de la caja de agua entrarán en el cilindro diferencial, lo que dañará los componentes del cilindro y contaminará el aceite hidráulico. Debe reemplazar las empaquetaduras de las bielas de cilindro diferencial cada año.

Limpie la suciedad del compartimiento del motor

Inspeccione el compartimiento del motor y retire todos los residuos. Los residuos ambientales pueden acumularse en los componentes del motor y causar sobrecalentamiento o posibles riesgos de incendio. Los residuos aíslan los componentes y limitan el flujo de aire. En el peor de los casos, los residuos podrían alcanzar temperaturas lo suficientemente altas como para causar combustión.

Inspeccione los pernos en los arietes

Inspeccione visualmente los pernos en los arietes de caucho todos los días. Si observa algo inusual, apague el motor, coloque la llave en su bolsillo y extraiga la cubierta y el protector de seguridad de la caja de agua e inspeccione con una llave de tuercas. Si los pernos están sueltos, apriételos usando una llave dinamométrica de acuerdo con las “Especificaciones de torsión para pernos métricos” de la sección del Apéndice de este manual. No se olvide de volver a instalar la cubierta y el protector de seguridad de la caja de agua antes de usar la máquina.

Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador

Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador usando la estación de engrase manual ubicada en la parte posterior, lado del pasajero de la bomba estacionaria (Figura 6). Si su unidad estaba equipada con el sistema de engrase automático opcional, revise los niveles de grasa todos los días y verifique si hay daños o fugas en el sistema.

Cada accesorio debe recibir la siguiente cantidad de grasa: accesorios 1, 2, 3 y 5 reciben una o dos chorros; accesorios 7 y 8 reciben tres chorros; accesorios 4 y 6 reciben cuatro chorros.

1 ○	1 Cilindro de desplazamiento interno del lado derecho	Uno/dos chorros
2 ○	2 Cilindro de desplazamiento del lado izquierdo	Uno/dos chorros
3 ○	3 Cilindro de desplazamiento del lado derecho	Uno/dos chorros
4 ○	4 Agitador del lado derecho	Cuatro chorros
5 ○	5 Cilindro de desplazamiento interno del lado izquierdo	Uno/dos chorros
6 ○	6 Agitador lateral del lado izquierdo	Cuatro chorros
7 ○	7 Pivote de oscilación delantero	Tres chorros
8 ○	8 Pivote de oscilación trasero	Tres chorros

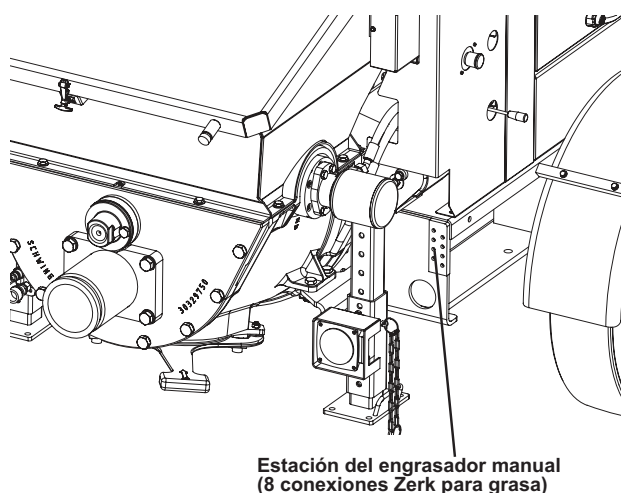


Figura 6
Puntos de engrase del agitador

Inspeccione para ver si hay daños y fugas

Todos los días, inspeccione visualmente la unidad para determinar si está dañada o tiene fugas. Se deben efectuar las reparaciones antes de usar la unidad.

Compruebe si hay que hacer mantenimiento

Consulte la “Lista de verificación de mantenimiento programado” para ver si se debe realizar algún mantenimiento semanal, mensual, semestral o anual.

Mida las presiones hidráulicas

Verifique los ajustes de corte de presión principal, interruptor suave y corte de presión del acumulador. Los ajustes de alivio de presión se muestran a continuación y en el esquema hidráulico que se envía con esta unidad. Los cambios en las presiones pueden indicar problemas en uno o más componentes hidráulicos.

Modelo	SP500 SP750-15	SP750-18 SP1000	SP1000 HP	SP1250
Corte de la presión	267 bar	300 bar	278 bar	330 bar
Alivio principal	300 bar	320 bar	310 bar	345 bar
Alivio del interruptor suave	100 bar	100 bar	100 bar	100 bar
Corte del acumulador	200 bar	200 bar	200 bar	200 bar
Alivio del acumulador	240 bar	240 bar	240 bar	240 bar
Presión de carga del acumulador	100 bar	100 bar	100 bar	100 bar



Figura 7
Manómetros y control remoto colgante

Comprobación del corte principal de la presión

Con el motor en marcha y las paradas de emergencia despejadas, aumente el acelerador a RPM máximas. Cierre la válvula de cuarto de vuelta y la válvula de interruptor suave (Figura 8). Coloque la bomba de concreto hacia adelante usando el botón Bomba de concreto hacia adelante. Con la válvula un cuarto de vuelta cerrada, la bomba de concreto no podrá cambiar. La indicación en el manómetro de concreto indicará el corte de la presión (Figura 10). Si la indicación es distinta de su esquema, consulte “Ajuste del corte de alivio/presión principal” en la página 142.

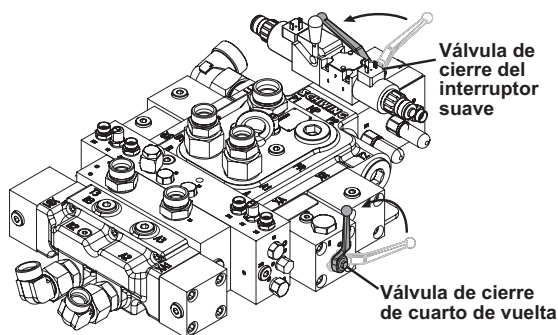


Figura 8

Cierre del interruptor suave y de las válvulas de cierre de cuarto de vuelta

Comprobación de la presión del interruptor suave

Con el motor en marcha y las paradas de emergencia despejadas, aumente el acelerador a RPM máximas. Cierre la válvula de cuarto de vuelta y asegúrese de que la válvula de interruptor suave esté abierta (Figura 9). Coloque la bomba de concreto hacia adelante usando el botón Bomba de concreto hacia adelante. Con la válvula un cuarto de vuelta cerrada, la bomba de concreto no podrá cambiar. La indicación en el manómetro de concreto indicará la presión del interruptor suave (Figura 10). Si la indicación es distinta de su esquema, consulte “Ajuste de la presión de alivio del interruptor suave” en la página 143.

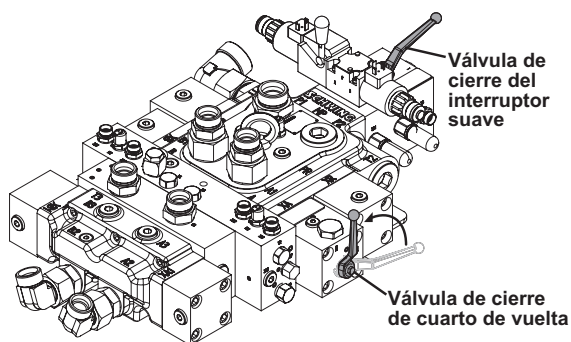


Figura 9

Cierre de la válvula de cuarto de vuelta

Comprobación de la presión del acumulador

Con el motor funcionando y las paradas de emergencia despejadas, la indicación en el manómetro del acumulador (Figura 10) indicará el corte de presión de la bomba del acumulador. Si la indicación es distinta de su esquema, consulte “Ajuste del corte de la presión del acumulador” en la página 144.



Figura 10

Manómetros de la bomba de concreto y del acumulador

Mantenimiento semanal

Ajuste la tuerca de tensión de la válvula oscilante

Retire el perno de retención de 16 mm, sujete la tuerca de tensión con la mano y gírela hacia la derecha (Figura 11). Hay agujeros para el perno de retención en el espaciador atrás de la tuerca de tensión. Coloque el perno de retención en el agujero más distante que se pueda alcanzar mientras gira a mano la tuerca de tensión. Si la tuerca de tensión no gira lo suficiente para llegar al siguiente orificio, vuelva a girarla al orificio anterior. No use una llave en la tuerca de tensión para hacer que llegue al agujero siguiente. Vuelva a instalar y apretar el perno de retención. Apretar demasiado la tuerca de tensión causará desgaste prematuro en el sello de riñón.

La tuerca de tensión ajusta el espacio de la válvula oscilante en el extremo del sello de riñón. El espaciado entre la placa ciega y el anillo de corte se compensa con el muelle de presión a medida que se desgasta la placa ciega.

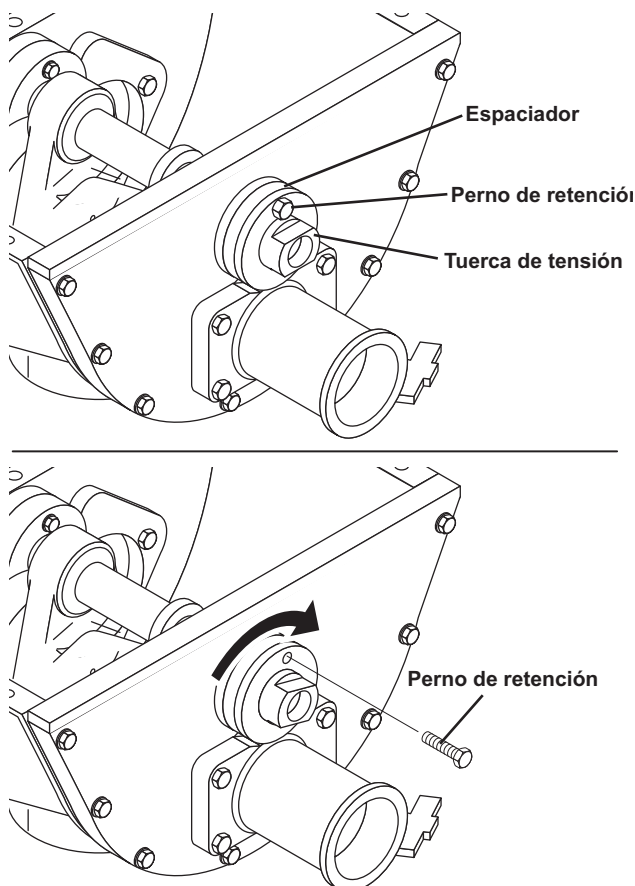


Figura 11

Ajuste de la tuerca de tensión de la válvula oscilante

Inspeccione y gire el anillo de corte

La necesidad de hacer girar el anillo de corte depende más del tipo de concreto y de la cantidad de yardas cúbicas bombeadas que de un cronograma, pero debe comprobar si hay desgaste por lo menos una vez por semana, y girar si es necesario.

Para hacer girar el anillo de corte:

1. Apague el motor y póngase la llave en el bolsillo.
2. Afloje la tuerca de tensión como se explicó en "Ajuste la tuerca de tensión de la válvula oscilante".
3. Afloje los ocho pernos de la cubierta un par de vueltas, pero no extraiga los pernos (Figura 12).
4. Afloje el perno de 12 x 30 en el extremo del eje de la válvula oscilante al lado de la palanca de rotación.
5. La válvula oscilante se deslizará hacia afuera lo suficiente para permitirle que suelte el anillo de corte.

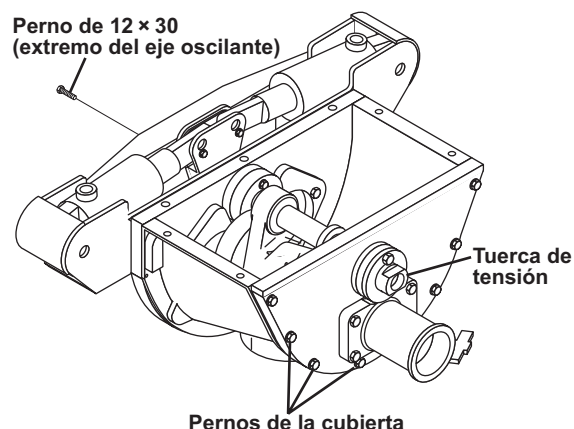


Figura 12

Afloje los pernos en la cubierta y del eje de la válvula oscilante

6. Levante la rejilla de la tolva y asegúrela con el pasador de seguridad.
7. Desde adentro de la tolva, golpee suavemente el anillo de corte hacia adelante, hacia la placa ciega. Se debe soltar el anillo. (De no ser así, suelte los pernos de la cubierta un poco más, luego separe suavemente la válvula oscilante un poco más hacia atrás). Haga girar el anillo 90° hacia la derecha (Figura 13). No importa en qué dirección se gire el anillo, pero SHWING recomienda girar hacia la derecha cada vez para evitar confusiones en qué dirección se giró previamente el anillo.

Haga girar el anillo de corte 90 grados hacia la derecha

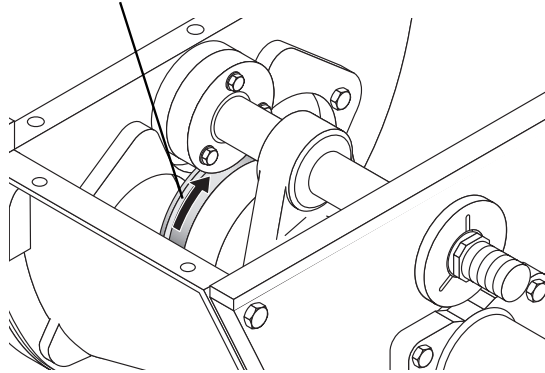


Figura 13

Rotación del anillo de corte

8. Centre el anillo de corte en la válvula oscilante. De ser necesario, apriete ligeramente los pernos de la cubierta para asegurarse de que el anillo no esté torcido.
9. Apriete los pernos de la cubierta lo suficiente para traer la placa posterior contra el alojamiento de la válvula oscilante. Luego, apriete de la misma manera cada perno, usando una llave dinamométrica. Alterne los pernos que aprieta, como lo haría al apretar la rueda de un automóvil. Las especificaciones de torsión para estos pernos (M20 x 65, 8,8 de dureza) es de 300 lb/ft.
10. Apriete la tuerca de tensión de acuerdo con las instrucciones en el procedimiento "Comprobar la tuerca de tensión de la válvula oscilante". Apriete el perno de retención.

Lubrique las piezas mecánicas móviles

Lubrique las partes mecánicas móviles con aceite o un lubricante como WD-40. Esto se aplica a pasadores, bisagras, manijas de válvula y otros componentes.

Mantenimiento mensual

Revise los herrajes de montaje de la unidad

Verifique la tensión de pernos, las grietas y otras anomalías en el bastidor auxiliar, el tanque hidráulico, unidad de bomba, los cilindros diferenciales y los cilindros de material.

Limpie las aletas del enfriador del aceite hidráulico

Rocíe las serpentinas del enfriador de aceite con una boquilla de agua de alta velocidad, o con una lavadora a presión (Figura 14). Si usa una lavadora a presión, tenga cuidado de no acercarse tanto que dañe el motor eléctrico o doble las aletas del enfriador.

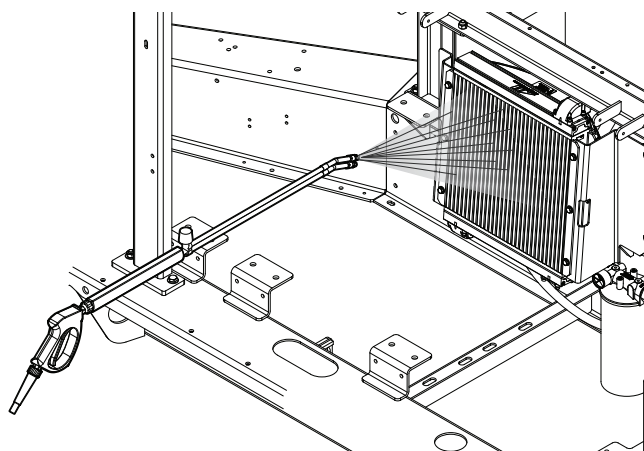


Figura 14

Lavado a presión del enfriador de aceite

Nunca dirija o apunte la pistola/tubo hacia usted o hacia otra persona. Nunca coloque la mano, los dedos o el cuerpo directamente frente a la boquilla de pulverización.

No rocíe directamente en componentes electrónicos o eléctricos.

Mantenimiento trimestral

Compruebe la precarga del acumulador

Verifique la precarga de gas del acumulador como se muestra:

- Primera verificación: una semana después del primer uso.
- 2.º verificación: un mes después del primer uso.
- 3.º verificación: trimestralmente.

Si el acumulador requiere carga, lea todas las instrucciones antes de comenzar el trabajo. Los acumuladores deben cargarse solo con nitrógeno seco. Nunca use aire comprimido u oxígeno, ya que las moléculas de oxígeno se combinarán con el aceite hidráulico y disminuirán el punto de inflamación del aceite por debajo de la temperatura ambiente. Se creará una gran explosión al usar aire comprimido u oxígeno para cargar acumuladores. El uso de aire comprimido u oxígeno para cargar los acumuladores ha causado muertes. Utilice nitrógeno seco, no nitrógeno líquido, para cargar los acumuladores. Para obtener instrucciones adicionales, consulte el "Procedimiento de carga del acumulador" en la página 139.

Mantenimiento semestral

Cambie el aceite hidráulico (cambio de temporada)

Si la máquina se utilizará en un lugar donde los cambios de temperatura estacionales son extremos, reemplace el aceite hidráulico de la máquina cada 6 meses. Use un aceite de la viscosidad correcta para la temperatura en que se operará la máquina. Si el aceite usado se guarda en barriles limpios que luego se almacenan adecuadamente, se puede volver a instalar el mismo aceite en la máquina cuando ocurre otro cambio de temperatura estacional. El aceite hidráulico se puede usar por un máximo de dos temporadas de seis meses. Comuníquese con su distribuidor de aceite hidráulico para obtener barriles limpios y los procedimientos correctos de almacenamiento. Use un carro de filtro para transferir aceite hidráulico. Si no posee uno, considere comprar o alquilar uno. Al cambiar el aceite hidráulico por razones de temperatura, utilice el procedimiento "Cambiar aceite hidráulico (razones de antigüedad)" en esta página.

Cambie el filtro de retorno del aceite hidráulico

1. Asegúrese de que el motor esté apagado. Póngase la llave en el bolsillo.
2. Coloque una bandeja abajo del alojamiento del filtro para que caigan ahí las gotas. La válvula de retención incorporada en el filtro, que impide el flujo de retorno, no debe permitir que escape mucho aceite, pero habrá algo de fuga. Los derrames de aceite contaminan el medio ambiente.
3. Desenrosque el elemento de filtro. Use una llave de filtro de aceite, si es necesario.
4. Retire el elemento para desenroscar y vierta el aceite en la bandeja colectora. No vuelva a usar este aceite.
5. Retire el elemento antiguo y reemplácelo por un elemento nuevo.
6. Aplique grasa liviana alrededor de la junta del filtro nuevo, como Lubriplate 105.
7. Apriete a mano, con la llave del filtro de aceite, apriete otra media vuelta.
8. Ponga en marcha el motor y compruebe si hay fugas.

Cambie el filtro del respiradero del tanque de combustible

Cambie el filtro del respiradero del tanque de combustible cada seis meses. El filtro del respiradero del tanque de combustible protege el combustible del tanque de la humedad en el aire y de la contaminación por partículas. Con el tiempo, este filtro puede obstruirse y provocar contaminación en el tanque de combustible.

Mantenimiento anual

Cambie el aceite hidráulico (razones de antigüedad)

Cambie el aceite hidráulico anualmente. Si ha cambiado recientemente el aceite hidráulico debido a condiciones climáticas cambiantes, puede ignorar este procedimiento. Las mismas reglas de llenado que se aplican al agregar aceite hidráulico se aplican para llenar el tanque después del drenaje y la limpieza. Utilice el siguiente procedimiento para cambiar el aceite hidráulico:

1. El motor debe estar apagado. Póngase la llave en el bolsillo.
2. El aceite debe estar frío. Esto es por motivos de seguridad. No cambie el aceite a más de 50 °C (120 °F).
3. Drene el aceite viejo a los barriles o a otro receptáculo de aceite usado. Se puede extraer el aceite bombeándolo por la cubierta de inspección en la parte superior del tanque, o se lo puede drenar por la parte inferior del tanque.
4. Una vez que se ha drenado el aceite, limpie el tanque a través de la cubierta de inspección usando solvente de limpieza y trapos sin pelusa. ¡No use gasolina! Extraiga todos los sedimentos del fondo del tanque.
5. Cierre el drenaje, si está abierto. Vuelva a llenar bombeando aceite hidráulico nuevo fuera de los barriles con un carro de filtro. Si no posee uno, considere comprar o alquilar uno.

NOTA

El aceite hidráulico nuevo sin filtrar no está lo suficientemente limpio como para usarlo en la máquina. Filtre todo el aceite para que cumpla con ISO 4406 código 18/16/13.

6. Si ignora este paso, es posible que comience a tener problemas con las bombas y las válvulas, inmediatamente, o después de un par de días. Consulte la información al comienzo de esta sección para obtener información específica sobre los aceites hidráulicos que están aprobados para su uso en máquinas SCHWING.
7. Cambie el filtro de retorno principal antes de volver a arrancar la máquina utilizando el procedimiento "Cambie el filtro de retorno del aceite hidráulico" en esta página.

Inspección de seguridad

Algunos países requieren inspecciones de seguridad anuales que deben ser llevadas a cabo por personal calificado. Consulte los reglamentos locales para conocer los requisitos o consulte el Manual de seguridad que se envió con su máquina.

Inspeccione los anillos del marco de elevación

Los anillos del marco de elevación deben inspeccionarse una vez al año o con mayor frecuencia si los anillos están sujetos a un uso intensivo.

Se debe documentar el estado de los anillos de elevación y todas las reparaciones.

Deje de usar inmediatamente los anillos de elevación que muestren los siguientes defectos:

- Deformación
- Cortes, muescas, grietas, grietas incipientes
- Los anillos no pueden girar o torcerse libremente
- Corrosión grave
- Desgaste superior al 10 % en el área del diámetro del anillo
- Marcas de identificación ilegibles

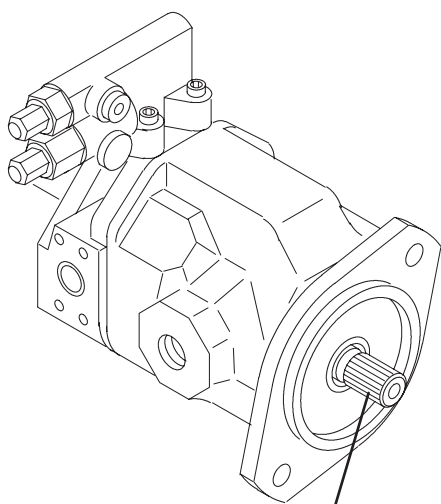


Figura 15

Anillo del marco de elevación

Vuelva a engrasar las ranuras de la bomba hidráulica

SCHWING recomienda retirar y volver a engrasar todas las ranuras de la bomba hidráulica con grasa de acoplamiento Texaco-Chevron una vez al año.



Ranura de bomba hidráulica típica

Figura 16

Ranura de la bomba hidráulica

Inspeccione los cojinetes del eje y los frenos del remolque

Los cojinetes del eje y los frenos del remolque deben inspeccionarse al menos una vez al año.

Inspeccione los cojinetes del eje y los imanes de freno, las zapatas y los bujes para detectar signos de desgaste, corrosión y rotura. Documente todas las reparaciones y reemplazos.

A medida que los imanes y las zapatas de los frenos se desgastan, deben cambiarse para mantener la capacidad máxima de frenado.

Limpie los frenos según sea necesario. Limpie la placa de soporte, el brazo del imán, el imán y las zapatas, y asegúrese de que todas y cada una de las piezas retiradas para la limpieza se vuelvan a colocar en el mismo conjunto del tambor de freno.

Inspeccione los resortes de gas de la puerta de la cubierta

Abra cada puerta de la cubierta. Asegúrese de que los resortes de gas terminen de elevar cada puerta por completo después de abrir la puerta aproximadamente tres cuartos del camino.

Mantenimiento no programado

Los siguientes componentes deberán mantenerse en la máquina. El tiempo de servicio varía mucho de una unidad a la otra debido a la amplia gama de aplicaciones a las que se someten estas máquinas. Las diferencias en el concreto y en la presión cumplen un papel importante en el desgaste de estos componentes.

Cambio de arietes

Cuando al final del día comienza a ver un poco de arena o guijarros en la caja de agua, es hora de cambiar los arietes.

Para ayudar con el reemplazo del ariete, SCHWING ofrece una función de modo de cambio de ariete. Esta función reduce las RPM del motor y las salidas del limitador de carrera a niveles mínimos. Los cilindros diferenciales se moverán ahora lo más lento posible, lo que permite al operador colocar fácilmente los arietes dentro de la caja de agua para su reemplazo.

Al cambiar los arietes, tendrá que colocar varias veces las manos en la caja de agua. **Debe detener el motor todas las veces antes de meter las manos en la caja de agua.**

Modo cambio de ariete



Para activar el modo cambio de ariete, presione el botón de cambio de ariete situado junto a la caja de agua (Figura 17).

Cuando se presiona, las RPM del motor y las salidas del limitador de carrera se reducirán a niveles mínimos. Debe usar el control remoto colgante para controlar la bomba de concreto hacia adelante y reversa. Todas las demás funciones del control remoto colgante se desactivarán. Una vez habilitado, solo puede desactivar el modo de cambio de ariete apagando el motor y reiniciando la máquina.

Botón de parada de emergencia Botón Cambio de ariete

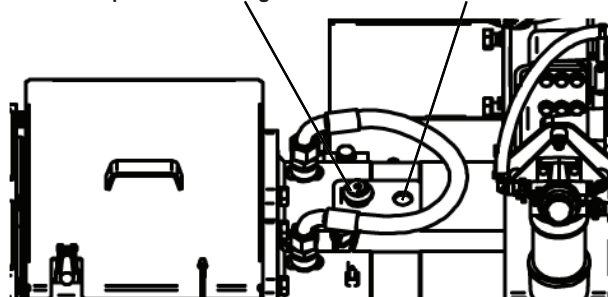


Figura 17
Botón Cambio de ariete

Extracción de los arietes viejos

1. Cierre la válvula de cierre de un cuarto de vuelta de la bomba de concreto ubicada en el bloque de control de la bomba de concreto (Figura 18).

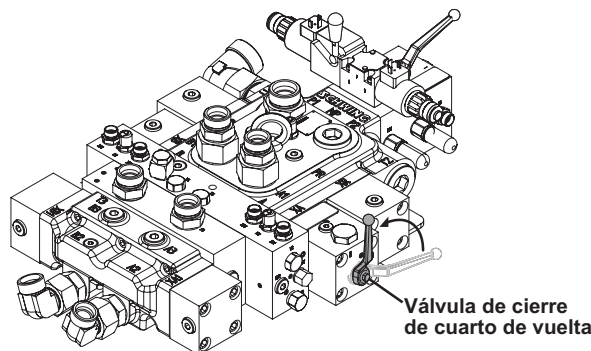


Figura 18
Cierre de la válvula de cuarto de vuelta

2. Drene la caja de agua. Retire la cubierta de la caja de agua y la rejilla atornillada.
3. Mantenga presionado el botón de avance o reversa de la bomba de concreto en el control remoto colgante mientras presiona simultáneamente el botón de cambio del ariete junto a la caja de agua; ambos botones deben presionarse a menos de medio segundo entre sí para mover los cilindros diferenciales (Figura 19). Para detener los cilindros diferenciales, suelte el botón de avance o reversa de la bomba de concreto o el botón de cambio de ariete. Para activar nuevamente el cilindro diferencial, suelte cualquier botón presionado, luego presione simultáneamente los botones de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete de nuevo.

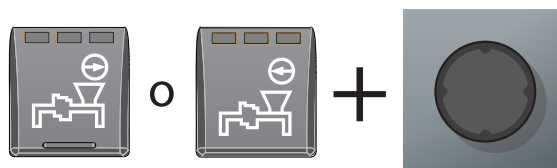


Figura 19
Presione el botón de avance o reversa de la bomba de concreto con el botón de cambio de ariete para mover los cilindros diferenciales

4. Retraiga la biela diferencial del lado izquierdo casi totalmente adentro de la caja de agua (Figura 20). Deje aproximadamente 1,5 in de carrera, lo que le permite extraer el acoplamiento espaciador (dogbone). Cuando esté en posición, apague el motor.

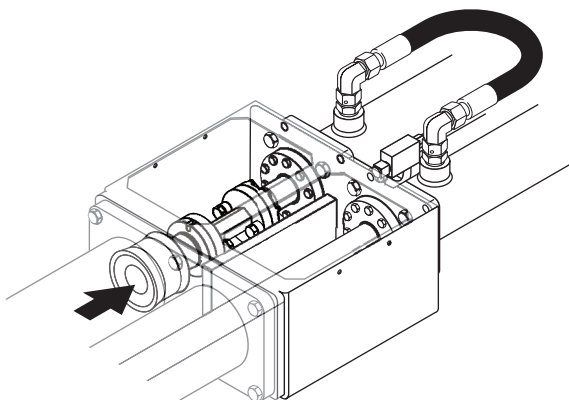


Figura 20

Retracción del acoplamiento del espaciador en la caja de agua

5. Con la llave de boca de 50 mm y la llave de estrella de 24 mm x 30 mm proporcionadas, coloque la llave de 50 mm en el acoplamiento espaciador para evitar que el conjunto gire. Utilice la llave de 24 mm x 30 mm para desenroscar los cuatro pernos M20 que sujetan el conjunto (Figura 21).

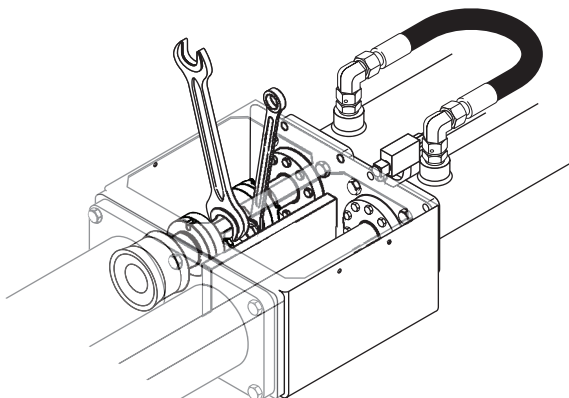


Figura 21

Extracción del acoplamiento del espaciador

6. Reinicie el motor y borre todas las solicitudes de parada de emergencia. Con el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio del ariete presionados, termine de retraer la biela del lado izquierdo en la caja de agua. El acoplamiento del espaciador se caerá. Suelte el botón de avance o reversa de la bomba de concreto o el botón de cambio de ariete para detener los cilindros diferenciales. Apague el motor.
7. Retire el acoplamiento espaciador de la caja de agua (Figura 22).

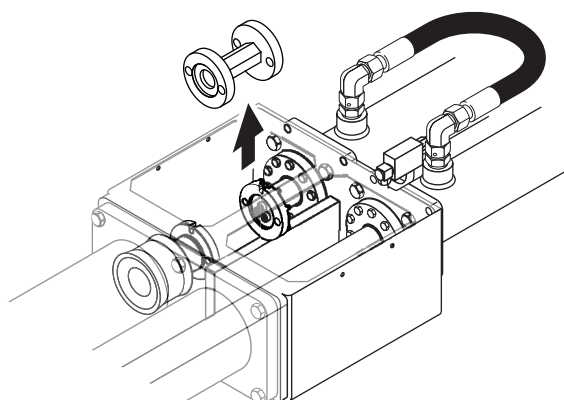


Figura 22

Extracción del acoplamiento del espaciador

8. Reinicie el motor y borre todas las solicitudes de parada de emergencia. Presione el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete simultáneamente para extender lentamente la biela del cilindro hasta que apenas haga contacto con la brida del ariete de caucho (Figura 23). Suelte el botón de avance o reversa de la bomba de concreto o el botón de cambio de ariete para detener los cilindros diferenciales. Apague el motor.

Tenga cuidado de no empujar el ariete de caucho adentro del cilindro de material. Si accidentalmente golpeó el ariete adentro del cilindro de material hasta un lugar donde no pueda alcanzarlo, tendrá que extraerlo golpeándolo hacia afuera desde el extremo de la válvula oscilante de la unidad. Llame al Centro de servicio de SCHWING al 1-888-292-0262.

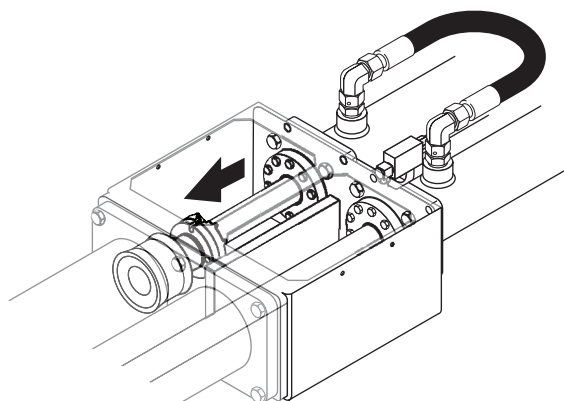


Figura 23

Extensión del cilindro al ariete

9. Hay una ranura en la brida del ariete que se alineará con una ranura en la brida del cilindro. El perno M12 x 45 con tuerca caerá en esta ranura y le permitirá extraer el ariete. El ajuste debe estar bien apretado, pero no es necesario ajustar la tuerca con herramientas (Figura 24). La brida del ariete y la brida del cilindro se muestran fuera de la caja de agua para mayor claridad de la ilustración.

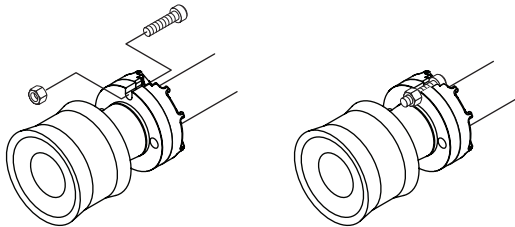


Figura 24

Atornillado del ariete a la biela del cilindro diferencial

10. Reinicie el motor y borre todas las solicitudes de parada de emergencia. Presione el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete simultáneamente para retraer lentamente la biela del cilindro hasta que el ariete esté alejado del cilindro del material (Figura 25). Suelte el botón de avance o reversa de la bomba de concreto o el botón de cambio de ariete para detener los cilindros diferenciales. Apague el motor.

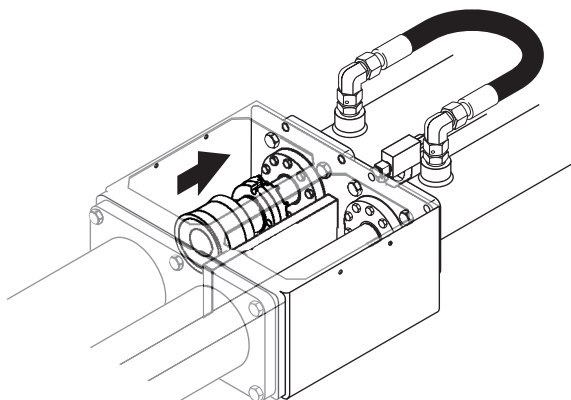


Figura 25

Retracción del ariete en la caja de agua

11. Retire la tuerca y el perno, y el ariete quedará libre para salir de la caja de agua (Figura 26).

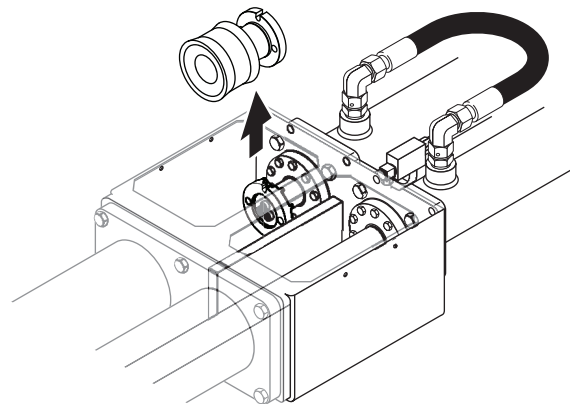


Figura 26

Extracción del ariete de la caja de agua

12. Limpie e inspeccione los pernos y bujes, el acoplamiento espaciador y la brida del cilindro. Cambie las piezas dañadas o gastadas por piezas nuevas.

Instale los arietes nuevos

1. Aplique imprimación Loctite (o un producto equivalente) a los pernos M20. Deje que el imprimador se seque.
2. Mientras se seca la imprimación, aplique una capa generosa de grasa limpia a los arietes nuevos. No es posible usar demasiada grasa durante este procedimiento porque los cilindros de material limpiarán el exceso durante la instalación.
3. Sostenga el nuevo ariete contra la brida del cilindro. Alinee las ranuras, y deje caer la tuerca y el perno en su sitio para mantener junto el montaje (Figura 27). Apriete la tuerca solo con los dedos.

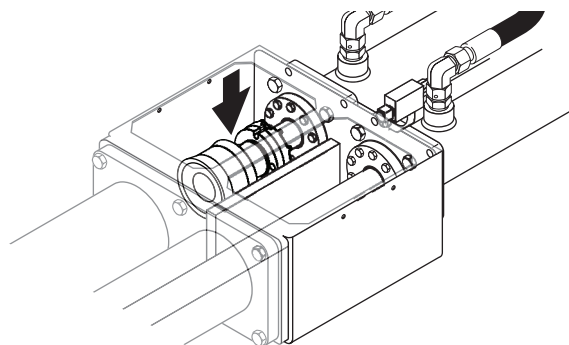


Figura 27

Instalación del nuevo ariete

- Reinicie el motor y borre todas las solicitudes de parada de emergencia. Presione el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete simultáneamente. Extienda lentamente el cilindro hasta que el ariete esté instalado en el cilindro de material, pero la brida de montaje aún esté lo suficientemente expuesta como para retirar la tuerca y el perno (Figura 28). Cuando esté en posición, suelte el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete para detener los cilindros diferenciales. Apague el motor. Extraiga la tuerca y el perno.

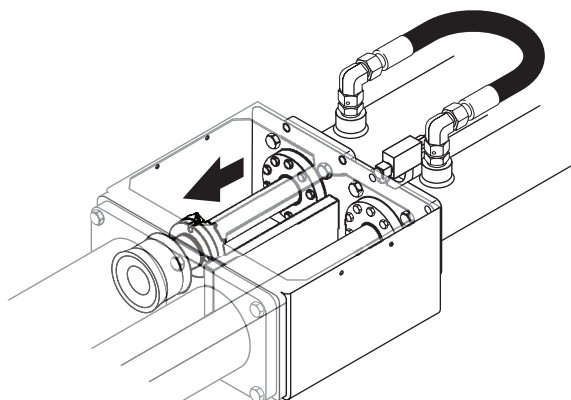


Figura 28
Empuje del ariete en el cilindro del material

- Reinicie el motor y borre todas las solicitudes de parada de emergencia. Presione el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete simultáneamente. Retraiga lentamente la biela otra vez (Figura 29) hasta que haya espacio para instalar el acoplamiento espaciador.

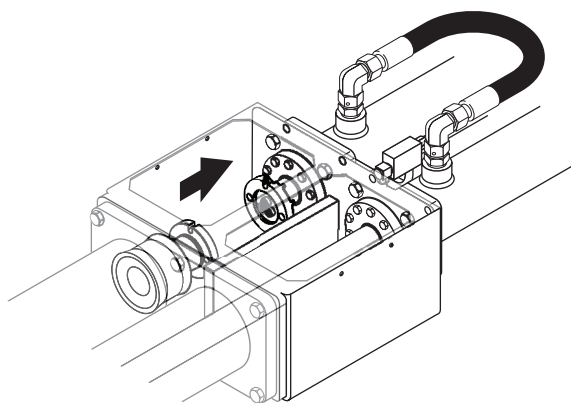


Figura 29
Retracción del cilindro del ariete

- Suelte el botón de avance o reversa de la bomba de concreto o el botón de cambio de ariete para detener los cilindros diferenciales. Apague el motor. Aplique Loctite 242 o un producto equivalente a dos de los pernos M20. Coloque el acoplamiento espaciador contra la brida del nuevo ariete. Instale dos de los pernos M20 (con Loctite) y el buje, y solamente presione a mano.

Es importante instalar la brida del espaciador contra el nuevo ariete primero, no contra la brida del cilindro. Esto le da un margen de seguridad adicional de 6 in a 8 in cuando extiende el cilindro para llegar la brida del espaciador. Si fija primero la brida del cilindro, existe una gran posibilidad de que golpee accidentalmente el ariete nuevo adentro del cilindro de material a un punto donde no pueda alcanzarlo.

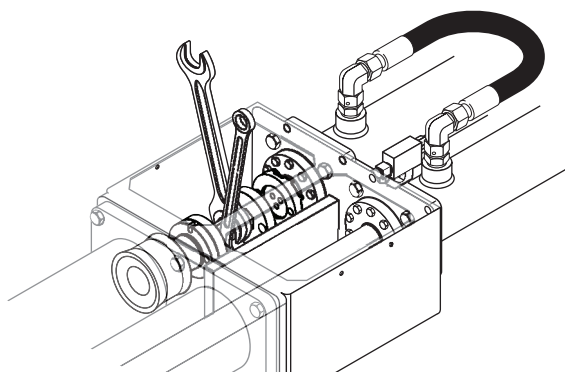


Figura 30
Conexión del acoplamiento del espaciador al ariete

- Reinicie el motor y borre todas las solicitudes de parada de emergencia. Presione el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete simultáneamente. Mueva lentamente el cilindro hacia abajo hasta adonde la brida hace tope con el acoplamiento espaciador; tenga cuidado de no ir demasiado lejos (Figura 31).

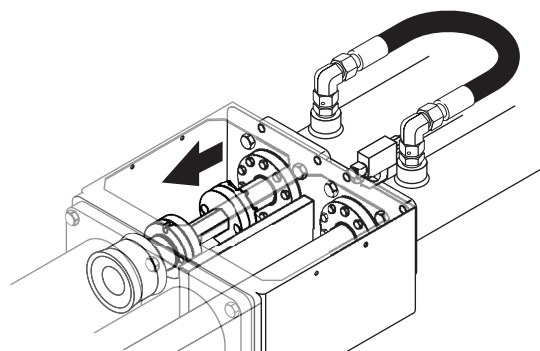


Figura 31
Movimiento del cilindro al acoplamiento del espaciador

8. Suelte el botón de avance o reversa de la bomba de concreto y el botón de cambio de ariete para detener los cilindros diferenciales. Apague el motor. Es posible que deba girar ligeramente el acoplamiento espaciador para alinear los agujeros de los pernos con la brida del cilindro. Cuando está alineado, cubra los dos pernos M20 restantes con Loctite e instálelos, incluidos los bujes. Una vez que se hayan ubicado los cuatro pernos, puede ajustar los pernos según las especificaciones de torsión para los pernos M20 de 10,9 (420 ft-lb).
9. Repita todos los pasos del procedimiento “Retire los arietes viejos” y del procedimiento “Instale los arietes nuevos” para el ariete del lado derecho.
10. Abra la válvula de cierre (Figura 32). La unidad no hará una carrera si esta válvula está cerrada.

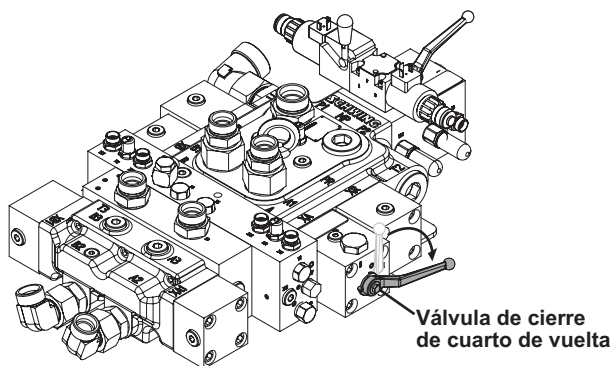


Figura 32
Apertura de la válvula de cierre de cuarto de vuelta

Cambio de los cilindros de material

Eventualmente los cilindros de material se gastarán. Se los considera gastados cuando el cromo se comienza a gastar en el cilindro. Normalmente, el extremo fijado a la válvula oscilante se gasta primero, porque se le somete a la mayor cantidad de concreto. Es posible que el extremo de la caja de agua parezca nuevo, porque a ese extremo nunca le llega concreto. Los cilindros de material fueron diseñados para poder invertirse de un extremo a otro para mover la pieza desgastada a la caja de agua y la pieza como nueva a la válvula de concreto para duplicar la vida útil. Si va a hacer esto, es importante detectar el desgaste en los cilindros de material antes de que sean demasiado delgados o antes de que se rompan en uno o más puntos. Una vez que pasa esto, ya no los puede invertir porque estarán demasiado debilitados estructuralmente para contener las fuerzas de presión en el extremo de la caja de agua.

El procedimiento para cambiar y alinear los cilindros de material es el tema del Boletín de servicio G-102/88. Para obtener asistencia adicional, comuníquese con el Centro de servicio de SCHWING al 1-888-292-0262.

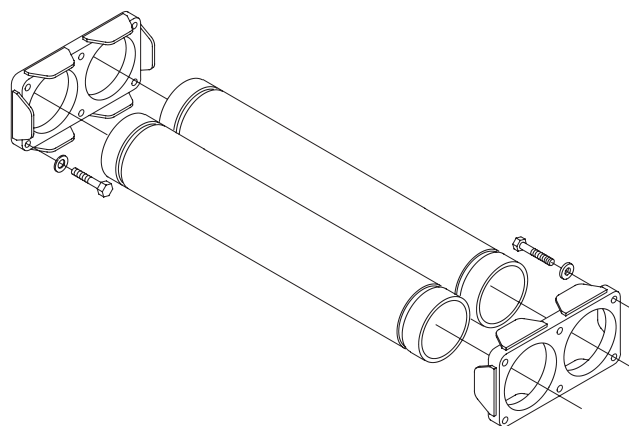


Figura 33
Ensamblaje del cilindro de material

Procedimiento de carga del acumulador

Verifique la carga de gas del acumulador trimestralmente o después de 500 horas de uso. Lea todas las instrucciones antes de comenzar el trabajo. Los acumuladores deben cargarse solo con nitrógeno seco. Nunca use aire comprimido u oxígeno, ya que las moléculas de oxígeno se combinarán con el aceite hidráulico y disminuirán el punto de inflamación del aceite por debajo de la temperatura ambiente. Creará una gran explosión al usar aire comprimido u oxígeno para cargar acumuladores. El uso de aire comprimido u oxígeno para cargar los acumuladores ha causado muertes. Utilice nitrógeno seco, y no nitrógeno líquido, para cargar los acumuladores.



Se requieren los siguientes pasos para verificar y cargar el acumulador:

1. Antes de comenzar, necesitará un juego de carga (Figura 34). No intente cargar los acumuladores sin uno. Pida el conjunto del kit de la válvula de carga al Centro de servicio SCHWING utilizando el número de pieza 30355436.

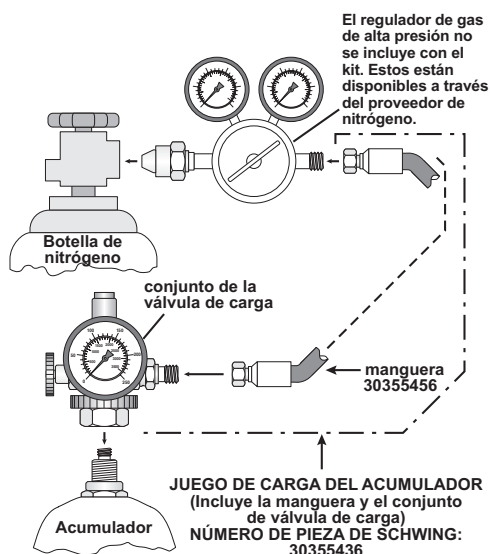


Figura 34

Juego de carga del acumulador

2. Debe usar un regulador de alta presión con la botella de nitrógeno. Si no se suministró con la botella, solicite una antes de continuar con este trabajo.
3. Antes de comenzar el proceso de carga, detenga el motor, retire la llave y coloque una etiqueta que diga "Do Not Operate" (No Operar) sobre el interruptor de llave. Coloque la llave en su bolsillo para evitar que otra persona encienda el motor.
4. Retire la tapa de protección de la válvula y la tapa del sello de la válvula del acumulador que cargará primero (Figura 35).

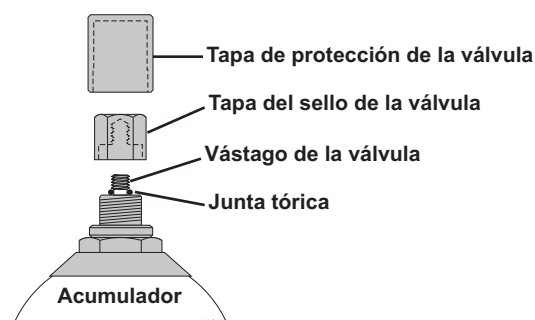


Figura 35

Tapa de protección del acumulador

5. Cierre la válvula de purga en el conjunto de la válvula de carga(gire la válvula hacia la derecha hasta el fondo) (Figura 36). Si hay una manguera conectada al vástago de la válvula de carga, desconecte la manguera del vástago de la válvula de carga. Este paso cierra el vástago de la válvula de carga para evitar que la presión del gas se escape de la manguera. Garantiza que la lectura de presión inicial sea precisa.

6. Encuentre la tuerca giratoria en el conjunto de la válvula de carga (Figura 36). Atornille la tuerca giratoria en la válvula de gas del acumulador. Apriete con una torsión de 10 a 15 libras/pulgada.
7. Después de unir la tuerca giratoria, presione el botón en la parte superior del conjunto de la válvula de carga (Figura 36). Esto presionará un pasador adentro de la válvula de gas del acumulador, abriéndola. Lea la presión en el manómetro del conjunto de la válvula de carga. La presión debe indicar 103 bar (1500 psi)
 - Si se debe agregar presión, continúe con el paso 8.
 - Si la presión es demasiado alta, vaya al paso 12.
 - Si no requiere ajustes, vaya al paso 15.

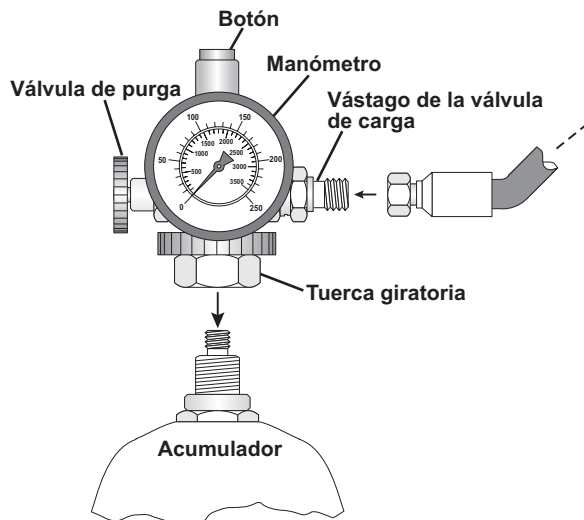


Figura 36
Ensamble de la válvula de carga

8. Asegúrese de que la válvula de suministro de la botella de nitrógeno esté firmemente cerrada. Conecte el regulador de alta presión a la botella de nitrógeno, luego conecte la manguera al regulador de alta presión. Finalmente, conecte el otro extremo de la manguera al vástago de la válvula de carga en el conjunto de la válvula de carga (Figura 37).
9. No abra la válvula de suministro de la botella de nitrógeno todavía. Gire la manija de ajuste del regulador en el regulador de alta presión (Figura 37) hacia la izquierda a su ajuste mínimo (cerrado).

10. Abra lentamente la válvula de suministro de la botella de nitrógeno (Figura 37). Obtendrá una indicación de la presión del tanque en el lado del manómetro del regulador. Si hay suficiente presión en la botella de nitrógeno para hacer el trabajo, continúe con el siguiente paso.

Si no hay al menos 1500 psi en la botella de nitrógeno (como se muestra en el calibre del regulador en este momento), no podrá cargar el nitrógeno del acumulador a la especificación de 1500 psi. Si ese es el caso, necesitará una botella nueva de nitrógeno antes de proceder.

11. Ajuste la manija de ajuste del regulador hacia la derecha a fin de elevar la presión regulada. El acumulador comenzará a llenarse. Continúe llenando hasta que el manómetro del conjunto de la válvula de carga (Figura 37) marque la presión deseada de 1500 psi. Cierre la válvula de suministro de la botella de nitrógeno.

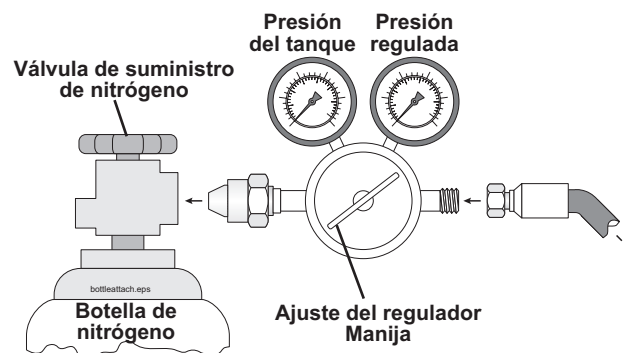


Figura 37
Regulador y botella de nitrógeno

12. Si sobrecarga la presión de nitrógeno, proceda de la siguiente manera:
 - Cierre la válvula de suministro de la botella de nitrógeno.
 - Presione el botón pulsador en la parte superior del conjunto de la válvula de carga.
 - Abra lentamente la válvula de purga en el juego de carga. Cierre la válvula de purga cuando se alcance la presión correcta en el manómetro de la válvula de carga.

Nunca deje salir nitrógeno del acumulador presionando el pasador de la válvula de gas con un objeto extraño. ¡La alta presión puede romper el asiento de la válvula!

13. Deje reposar el nitrógeno en el acumulador durante 20 a 30 minutos. Esto permite que la temperatura del gas se estabilice. Presione el botón en la parte superior del conjunto de la válvula de carga. Vuelva a verificar la presión en el manómetro del conjunto de la válvula de carga.
14. Agregue o deje escapar nitrógeno hasta que la presión sea la correcta. Asegúrese de que la válvula de purga esté cerrada antes de agregar presión y que la válvula de suministro de la botella de nitrógeno esté cerrada antes de liberar la presión.
15. Cuando se alcance la presión correcta, proceda de la siguiente manera:
 - Cierre la válvula de suministro de la botella de nitrógeno.
 - Abra la válvula de purga del conjunto de la válvula de carga. Esto libera la presión en la manguera, el conjunto de la válvula de carga y el regulador.
 - Mientras sujeta el conjunto de la válvula de carga en el acumulador, desatornille la tuerca giratoria de la válvula de carga.
 - Extraiga el ensamblaje de la válvula de carga.
 - Si terminó con el conjunto de la válvula de carga, retire la manguera y el regulador.
16. Haga una mezcla burbujeante de agua y jabón. Extienda la mezcla alrededor de la válvula de gas del acumulador para verificar si hay fugas de gas. Las fugas de gas alejarán las burbujas del área de la fuga. Si encuentra una fuga, cambie el acumulador, o haga que personal calificado lo repare. Nunca repare un acumulador usted mismo.
17. Vuelva a colocar la tapa del sello de la válvula de gas (apriete a 22 ft-lb) y apriete a mano la tapa de protección de la válvula (Figura 38).

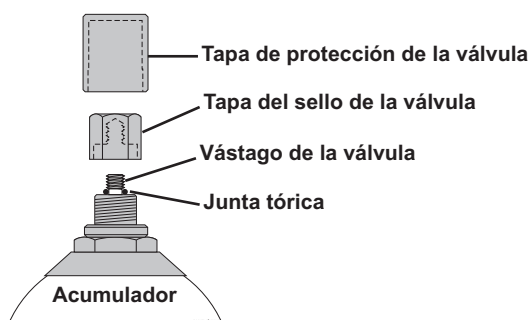
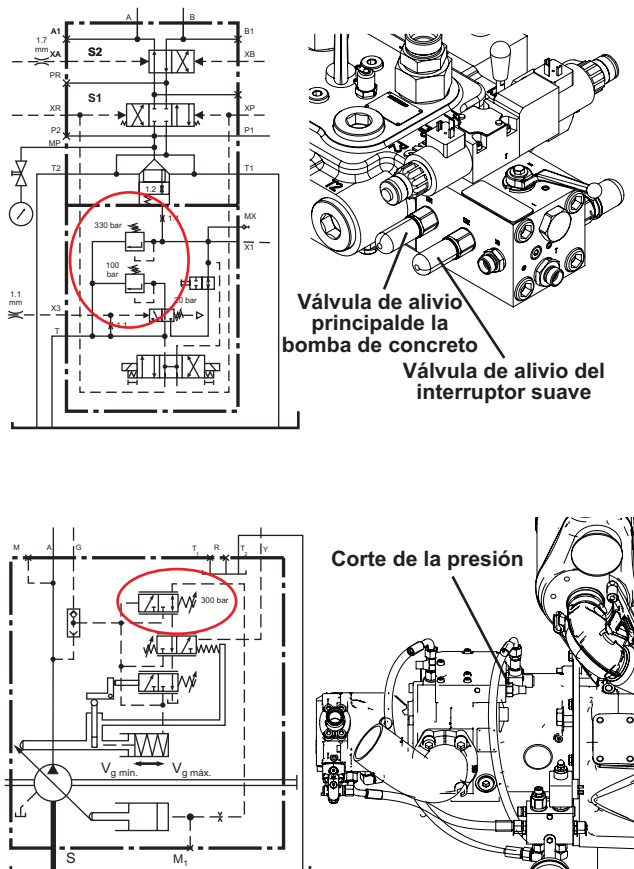


Figura 38
Tapa de protección del acumulador

Los ajustes de presión se deben realizar con el aceite a temperaturas de operación normales (40 °C a 60 °C).

Los ajustes del sistema principal son prefijados en la fábrica. El procedimiento siguiente comienza con el ajuste del cartucho de alivio principal y el corte de la presión. Si no se pueden obtener las presiones adecuadas a través de estos pasos, comuníquese con el Centro de servicio de SCHWING al 1-888-292-0262.

Es esencial que cada tornillo de ajuste sea identificado correctamente antes de hacer cualquier ajuste. Todos los ajustes de tornillos para el sistema de vuelta se deben hacer con la unidad de bomba de concreto en la posición neutral, y los ajustes para el corte de presión se deben hacer con el motor apagado.



1. Con el motor en marcha y las paradas de emergencia despejadas, aumente el acelerador a RPM máximas. Cierre la válvula de cuarto de vuelta y la válvula de interruptor suave (Figura 40).

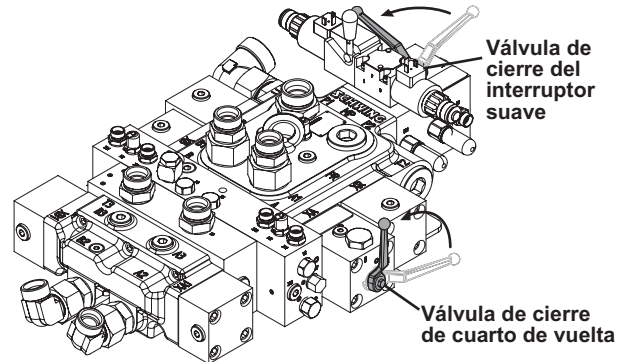


Figura 40
Cierre del interruptor suave y de las válvulas de cierre de cuarto de vuelta

2. En el panel de control del operador, seleccione el control colgante con el interruptor remoto colgante/radio. Presione y mantenga presionado el botón del limitador de carrera (+) en el control remoto colgante hasta que el limitador de carrera esté en la salida máxima (Figura 41).

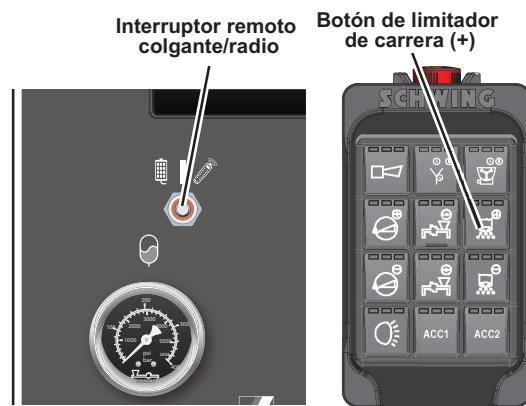


Figura 41
Interrupción remota colgante/radio y botón limitador de carrera

3. La presión del bloque de control del sistema principal debe ajustarse primero para ajustar correctamente el corte de presión en la bomba.
4. Vaya a los tornillos de corte de presión de la bomba hidráulica y destornille la contratuerca con una llave de 13 mm. Gire el tornillo de ajuste hacia *adentro* (hacia la derecha) un cuarto de vuelta

con una llave Allen de 4 mm y luego apriete la contratuerca. Esto debe elevar el corte de presión por encima del ajuste de presión de la válvula de alivio principal. Reinicie el motor y coloque la bomba de concreto hacia adelante usando el botón de avance de la bomba de concreto. El sistema se presurizará, con el aceite pasando por la válvula de alivio principal. La presión que se muestra en el manómetro de presión de la bomba de concreto será la configuración de la válvula de alivio principal.

5. Para aumentar la configuración de la válvula de alivio principal, detenga la bomba de concreto con el botón de parada de la bomba de concreto. En el cartucho de la válvula de alivio principal, use una llave de 9/16 in para aflojar la contratuerca y una llave Allen de 5/32 in para hacer girar el tornillo de ajuste hacia adentro (gírela hacia la derecha). Cuando se esté aumentando la presión, se debe hacer los ajustes en incrementos de un cuarto de vuelta. Su presión objetivo se encontrará en el plano eléctrico hidráulico.
6. Cuando se obtenga la presión de alivio principal correcta del sistema, se podrá graduar el corte de la presión. Detenga el motor y siga el "Procedimiento de bloqueo/rotulado" en la página 120
7. Regrese el tornillo de corte de presión a su posición original girando el tornillo de corte de presión hacia *afuera* (hacia la izquierda) un cuarto de vuelta y bloquee la contratuerca.
8. Arranque el motor, borre todas las solicitudes de paradas de emergencia y aumente el acelerador a RPM máximas. Coloque la bomba de concreto en avance usando el botón de avance de la bomba de concreto. La presión que se muestra en el manómetro de la bomba de concreto mostrará la configuración de corte de presión.
9. Vaya a los tornillos de corte de presión de la bomba hidráulica y destornille la contratuerca con una llave de 13 mm. Con una llave Allen de 4 mm gire el tornillo de corte de presión *hacia adentro* (hacia la derecha) o *hacia afuera* (hacia la izquierda) para lograr la presión objetivo que se muestra en el plano eléctrico hidráulico.

Después de establecer el corte de la presión, vuelva a poner la bomba en punto muerto, ponga las RPM del motor en marcha lenta, abra la válvula de cuarto de vuelta del interruptor suave y proceda con otras configuraciones de presión o apague el motor.

Ajuste de la presión de alivio del interruptor suave

Primero, abra la válvula de un cuarto de vuelta del interruptor suave que cerró en el procedimiento anterior. El resto de la unidad todavía debería estar configurada como si fuera a verificar la presión de la válvula de alivio principal; la válvula de cierre de la bomba de concreto aún está cerrada (Figura 42).

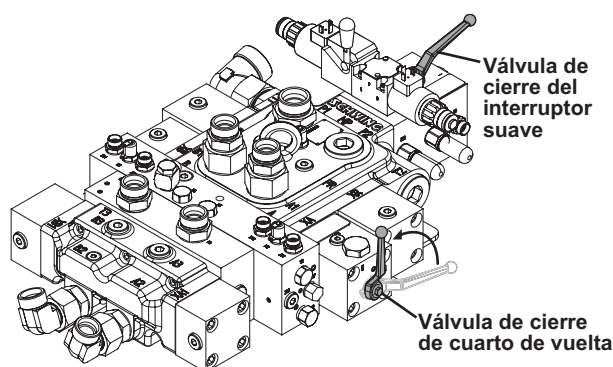


Figura 42

Cierre de la válvula de cierre de cuarto de vuelta

Cuando mueve la bomba en avance ahora, el manómetro principal de la bomba de concreto debe indicar 100 bar (1450 psi). Si hace falta hacer un ajuste, afloje la contratuerca de la válvula de alivio del interruptor suave (Figura 43) con una llave de boca de 9/16 in, y utilice una llave Allen de 5/32 in para ajustar la presión. Gire el tornillo de ajuste *hacia adentro* (hacia la derecha) para subir la presión o *hacia afuera* (hacia la izquierda), para bajar la presión. Cuando obtenga la presión requerida, apriete la contratuerca mientras sostiene la llave Allen para evitar que suba la presión. Asegúrese de abrir la válvula de cierre de cuarto de vuelta cuando haya terminado. La unidad no hará una carrera si esta válvula está cerrada.

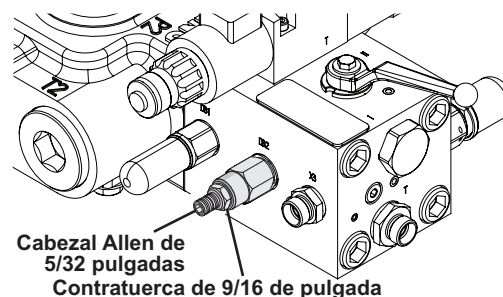


Figura 43

Válvula de alivio del interruptor suave

Ajuste del corte de la presión del acumulador

Lea la presión en el manómetro del circuito del acumulador. La presión debe indicar 200 bar (2900 psi). Si es necesario ajustar la presión, siga estos pasos:

1. Detenga el motor y siga el "Procedimiento de bloqueo/rotulado" en la página 120.
2. Afloje la contratuerca en el regulador de presión del acumulador de la bomba hidráulica (Figura 44). Gire el tornillo *hacia adentro* (hacia la derecha) para aumentar la presión, o *hacia afuera* (hacia la izquierda) para reducirla. Bloquee la contratuerca cuando la presión sea correcta.

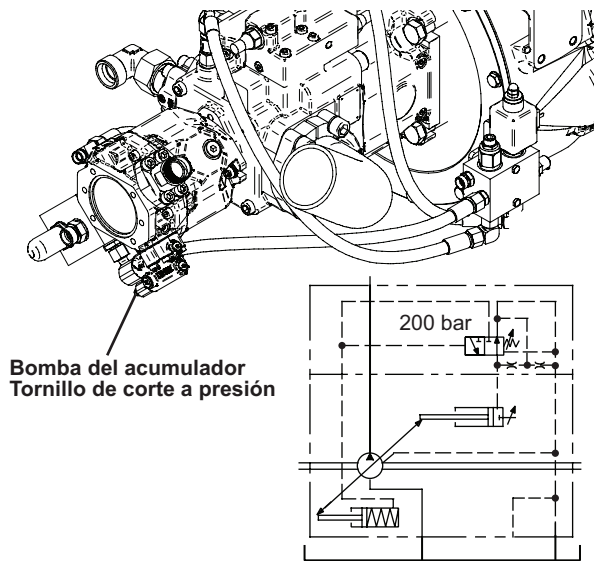
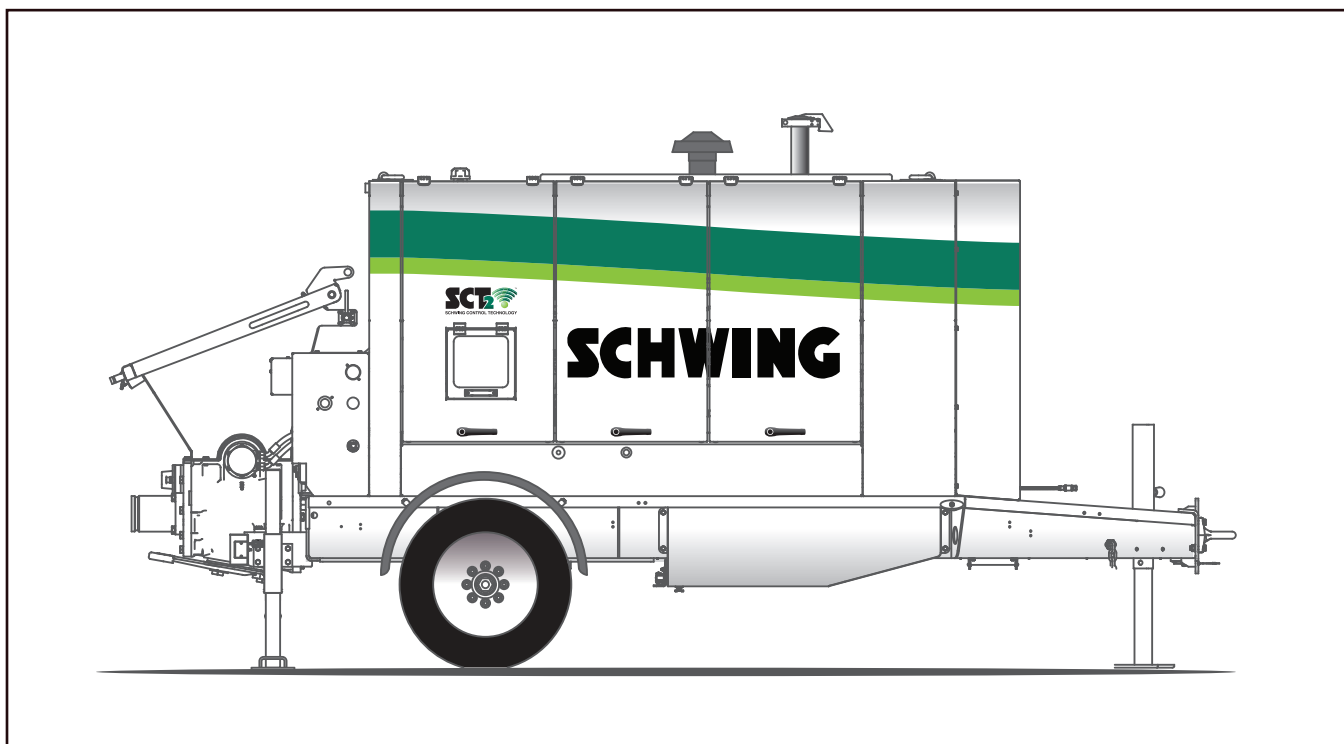


Figura 44

Tornillo de corte de la presión del acumulador

3. Lea la presión en el calibre del acumulador. Debe leer la presión adecuada del sistema del acumulador.



Apéndice

Tabla de viscosidad del aceite hidráulico	147
Especificaciones de torsión para pernos métricos.....	148
Tabla de torsión	149
Revestimiento ZFSHL/Geomet 500.....	149
Electro galvanizado	149
Negro y amarillo cromado	150
VZD	151
Juego de mangueras de emergencia recomendado.....	152
Tamaños de llaves para accesorios	152
Accesorios rectos	152
Accesorios de banjo	153
Comparación de extremos/ acoplamiento de soldadura	154
Espesor mínimo de las paredes de los tubos	155
Pared simple.....	155
Pared doble	156

Gráficos de salida.....	157
Uso de un nomograma.....	163
Los cuadrantes	165
Glosario de términos.....	170
Material adicional de lectura	174

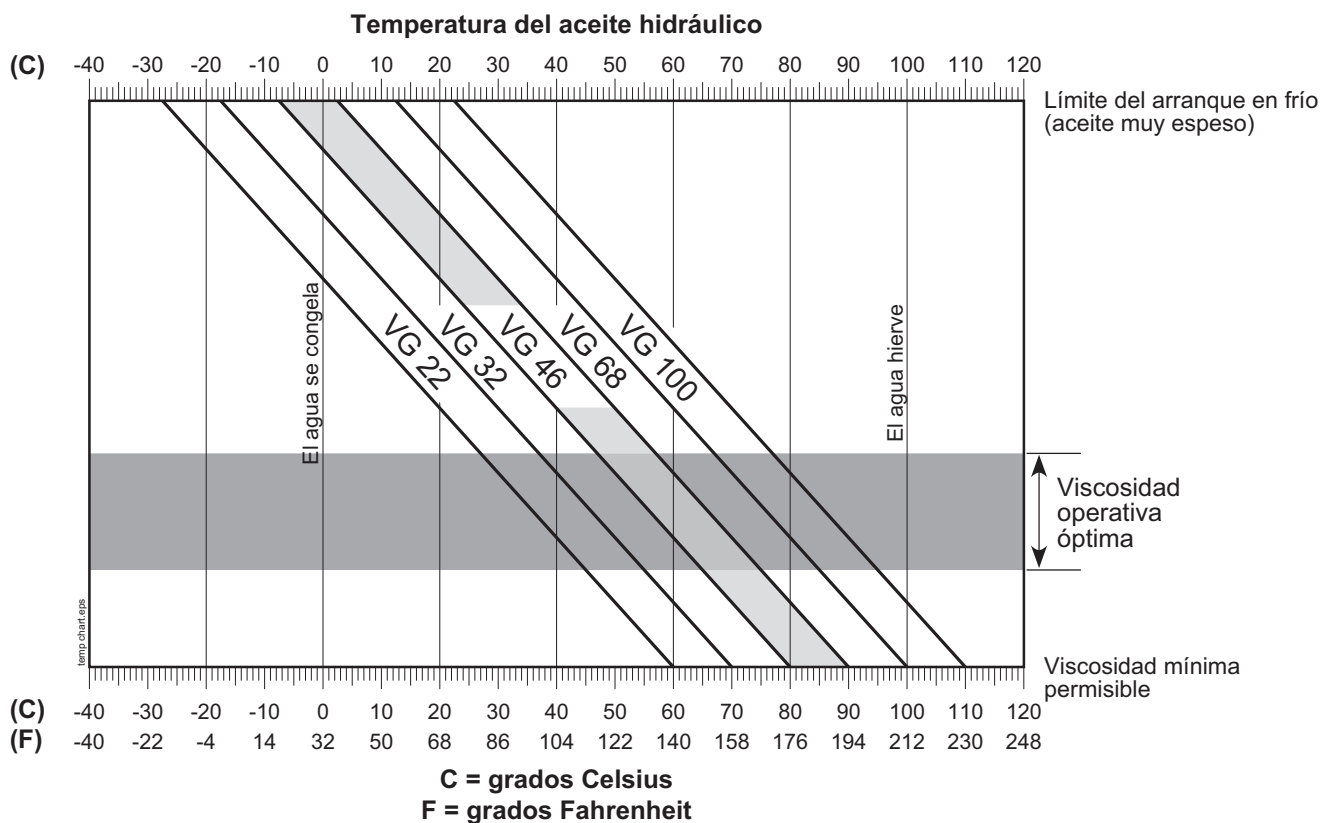
Tabla de viscosidad del aceite hidráulico

La siguiente ilustración muestra la relación entre la temperatura y la viscosidad del aceite. Como puede ver, el aceite se espesa cuando la temperatura es baja y es menos espeso cuando la temperatura sube.

Su bomba de concreto Schwing se suministró con aceite hidráulico Mobil Univis N46. Esta viscosidad múltiple funciona para cualquier temperatura entre -20 °F y 100 °F. Si ha elegido cambiar a un aceite de viscosidad normal, preste mucha atención a lo siguiente.

- El límite de arranque en frío representa la temperatura más baja a la que el aceite está lo suficientemente líquido para fluir adentro de las bombas hidráulicas. Si la temperatura fuera más fría, las bombas no podrían aspirar el aceite (cavitación).

- La viscosidad mínima aceptable representa la temperatura más cálida a la que el aceite todavía estará lo suficientemente espeso para proporcionar lubricación y sellado. Si está más caliente, los componentes tendrían contacto de metal a metal (descomposición térmica).
- La viscosidad operativa óptima es el rango de espesor del aceite al cual el aceite funciona mejor (lo suficientemente líquido para fluir fácilmente, pero lo suficientemente espeso para proteger los componentes del sistema).
- En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de cómo leer un gráfico para el aceite VG 46. El gráfico muestra el límite de arranque en frío como -8 °C (18 °F) y la viscosidad mínima permitida como 90 °C (194 °F). El rango óptimo es de 50 °C a 76 °C.



Especificaciones de torsión para pernos métricos

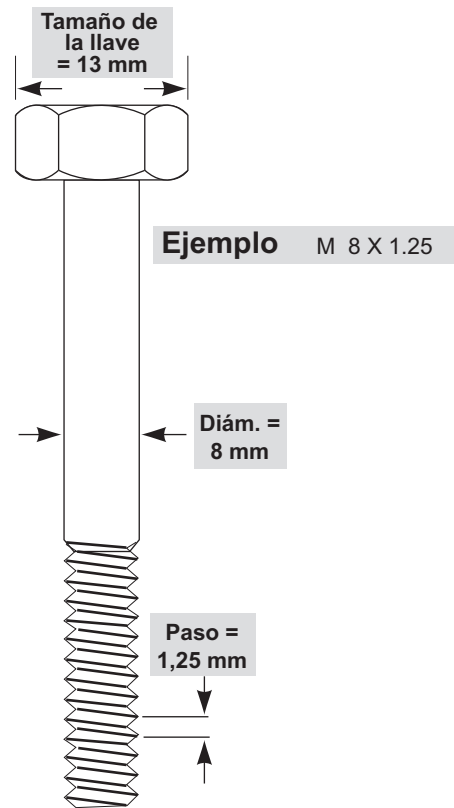
Las siguientes tablas muestran los pares de apriete especificados para los pernos utilizados en el equipo SCHWING.

Una llave dinamométrica debe calibrarse dentro del 1 % de su valor indicado en todo su rango. Los pernos deben apretarse con una torsión de hasta 4 % del requerimiento si la llave tiene una escala de cuadrante. Si no hay una escala de cuadrante, los pernos deben apretarse con una torsión de hasta 6 % del requerimiento.

Por ejemplo, un perno que debe apretarse a un requisito de 200 ft-lb debe estar entre 208 ft-lb y 192 ft-lb para una llave de torsión con escala de cuadrante.

El equipo SCHWING usa dos tipos diferentes de pernos; uno tiene un acabado negro o plateado, y el otro tiene un acabado Dacromet/Geomet.

Las especificaciones de torsión son muy importantes para que la máquina funcione correctamente. Para obtener más información sobre el tema, consulte la sección sobre cómo apretar pernos en la sección Mantenimiento de este manual.



Las especificaciones de torsión en las siguientes páginas se refieren al tamaño de la llave, el tamaño del perno y el paso de la rosca. Arriba hay un ejemplo que muestra a qué se refieren esos números.

Tabla de torsión

Revestimiento ZFSHL/Geomet 500

Electro galvanizado

1. Tornillos de fijación y tuercas

VALIDO para:	1.	ZFSHL (recubrimiento de hojuelas de zinc), GEOMET500 (GT500)
	2.	Tornillos y tuercas negros (PHO), electro galvanizados, galvanizados y montados con pasta de ensamblaje, como Cu o MOS2, o con un bloqueador de tornillos (unión adhesiva) Loxeal o Loctite.

En este caso, se supone un valor de fricción de $\mu = 0,09$.

Rosca de paso grueso						
Especificación de la rosca	* Par de torsión de montaje (Nm, libra-pie)					
	Clase de fuerza					
	8,8		10,9		12,9	
	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie
M 4 X 0,7	2,4	1,8	3,5	2,6	4	3,0
M 5 X 0,8	4,7	3,5	7	5,2	8	6,0
M 6 X 1	8,3	6,1	12	8,9	14	10
M 8 X 1,25	20	15	29	21	34	25
M 10 X 1,5	39	29	58	43	67	49
M 12 X 1,75	68	50	100	74	117	86
M 14 X 2	108	80	158	117	185	136
M 16 X 2	165	122	243	179	285	210
M 18 X 2,5	240	177	340	251	400	295
M 20 X 2,5	335	247	475	350	560	413
M 22 X 2,5	455	336	650	479	760	561
M 24 X 3	575	424	820	605	960	708
M 27 X 3	845	623	1200	885	1400	1033
M 30 X 3,5	1150	848	1640	1210	1920	1416
M 36 X 4	2000	1475	2850	2102	3330	2456
M 36 X 4**			2000**	1475**		

Rosca de paso fino						
Especificación de la rosca	* Par de torsión de montaje (Nm, libra-pie)					
	Clase de fuerza					
	8,8		10,9		12,9	
	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie
M 8 X 1	21	15	31	23	36	27
M 10 X 1	42	31	62	46	73	56
M 10 X 1,25	41	30	60	44	70	52
M 12 X 1,25	72	53	106	78	124	91
M 12 X 1,5	70	52	103	76	120	89
M 14 X 1,5	114	84	167	123	196	145
M 16 X 1,5	175	129	255	188	300	221
M 18 X 1,5	260	192	370	273	430	317
M 20 X 1,5	360	266	510	376	600	443
M 20 X 2	350	258	495	365	580	428
M 22 X 1,5	485	358	690	509	810	597
M 24 X 2	610	450	870	642	1020	752
M 27 X 2	890	656	1265	933	1480	1092
M 30 X 2	1230	907	1755	1294	2055	1516

* El par de torsión de montaje corresponde a la fuerza axial en el tornillo, cuyo límite de deformación se utiliza al 90 % por tracción y torsión.

** Para columna de pluma de tubo octagonal

Tabla de torsión
Negro y amarillo cromado

2. Tornillos de fijación y tuercas

VÁLIDO para:	1.	Tornillos y tuercas de color negro (PHO), amarillo cromado (A2C, A3C), electro galvanizados y galvanizados (galv.). Tuercas autobloqueantes.
--------------	----	---

En este caso, se supone un valor de fricción de $\mu = 0,14$.

Rosca de paso grueso						
Especificación de la rosca	* Par de torsión de montaje (Nm, libra-pie)					
	Clase de fuerza					
	8,8		10,9		12,9	
	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie
M 4 X 0,7	3,2	2,4	4,8	3,5	5,6	4,1
M 5 X 0,8	6,4	4,7	9,4	6,9	1,1	8,1
M 6 X 1	11	8	16	12	19	14
M 8 X 1,25	27	20	40	30	46	34
M 10 X 1,5	53	39	79	58	92	68
M 12 X 1,75	93	69	136	100	160	118
M 14 X 2	147	108	217	160	253	187
M 16 X 2	228	168	335	247	393	290
M 18 X 2,5	328	242	465	343	545	402
M 20 X 2,5	460	339	660	487	770	568
M 22 X 2,5	630	465	900	664	1055	778
M 24 X 3	795	586	1130	833	1325	997
M 27 X 3	1180	870	1675	1235	1960	1446
M 30 X 3,5	1600	1180	2275	1678	2660	1962
M 36 X 4	2780	2050	3960	2921	4630	3415

Rosca de paso fino						
Especificación de la rosca	* Par de torsión de montaje (Nm, libra-pie)					
	Clase de fuerza					
	8,8		10,9		12,9	
	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie
M 8 X 1	29	21	42	31	50	37
M 10 X 1	59	44	87	64	102	75
M 10 X 1,25	56	41	83	61	97	72
M 12 X 1,25	101	74	148	109	173	128
M 12 X 1,5	97	72	142	105	166	122
M 14 X 1,5	160	118	235	173	275	203
M 16 X 1,5	245	181	360	266	420	310
M 18 X 1,5	365	269	521	384	610	450
M 20 X 1,5	510	376	725	535	848	625
M 20 X 2	485	358	690	509	809	597
M 22 X 1,5	690	509	985	726	1150	848
M 24 X 2	865	638	1230	907	1440	1062
M 27 X 2	1265	933	1780	1313	2105	1553
M 30 X 2	1760	1298	2500	1844	2930	2161

* El par de torsión de montaje corresponde a la fuerza axial en el tornillo, cuyo límite de deformación se utiliza al 90 % por tracción y torsión.

Tabla de torsión VZD

3. Tornillos de fijación y tuercas

VÁLIDO para:	1.	Tornillos y tuercas VZD
--------------	----	-------------------------

En este caso, se supone un valor de fricción de $\mu = 0,12$.

Rosca de paso grueso						
Especificación de la rosca	* Par de torsión de montaje (Nm, libra-pie)					
	Clase de fuerza					
	8,8		10,9		12,9	
	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie
M 4 X 0,7	2,9	2,1	4,3	3,2	5,0	3,7
M 5 X 0,8	5,8	4,3	8,5	6,3	10	7,4
M 6 X 1	10	7,4	14	10	17	13
M 8 X 1,25	24	18	36	27	42	31
M 10 X 1,5	48	35	71	52	83	61
M 12 X 1,75	83	61	122	90	143	105
M 14 X 2	132	97	195	144	228	168
M 16 X 2	205	151	300	221	352	260
M 18 X 2,5	295	218	420	310	490	361
M 20 X 2,5	415	306	590	435	690	509
M 22 X 2,5	565	417	805	394	940	693
M 24 X 3	710	524	1015	749	1190	878
M 27 X 3	1050	774	1500	1106	1750	1291
M 30 X 3,5	1430	1055	2035	1501	2380	1755
M 36 X 4	2485	1833	3540	2611	4140	3053

Rosca de paso fino						
Especificación de la rosca	* Par de torsión de montaje (Nm, libra-pie)					
	Clase de fuerza					
	8,8		10,9		12,9	
	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie	Nm	libra-pie
M 8 X 1	26	19	38	28	44	32
M 10 X 1	53	39	78	58	91	67
M 10 X 1,25	50	37	74	55	87	64
M 12 X 1,25	90	66	132	97	155	114
M 12 X 1,5	86	63	127	94	149	110
M 14 X 1,5	140	103	210	155	245	181
M 16 X 1,5	220	162	320	236	370	273
M 18 X 1,5	325	240	465	343	540	398
M 20 X 1,5	450	332	645	476	755	557
M 20 X 2	435	321	620	457	720	531
M 22 X 1,5	610	450	870	642	1020	752
M 24 X 2	770	568	1090	804	1280	944
M 27 X 2	1120	826	1600	1180	1870	1379
M 30 X 2	1560	1151	2220	1637	2600	1918

* El par de torsión de montaje corresponde a la fuerza axial en el tornillo, cuyo límite de deformación se utiliza al 90 % por tracción y torsión.

Juego de mangueras de emergencia recomendado

SCHWING recomienda que tenga por lo menos una de cada una de estas mangueras en la unidad en caso que reviente una manguera en el trabajo. Cada tamaño enumerado representa la manguera más larga de cada diámetro instalada en la unidad en la fábrica. Mantenga limpia la parte interior de las mangueras hasta que se las necesite tapando los extremos y fijando con cinta la tapa. La suciedad que se introduce en el sistema hidráulico a través de la instalación de una manguera que no se mantuvo limpia causará una variedad de problemas en el funcionamiento.

Diámetro	Longitud	Número de pieza
8	6400 mm	30314105
13	6400 mm	30314106
16	1350 mm	10049948
20	1000 mm	10049959
25	2100 mm	30347677
32	1100 mm	10000230

Los kits completos de mangueras se pueden pedir a través del Centro de Servicio de SCHWING utilizando el número de pieza correspondiente: 98494214 (SP 500), 98494421 (SP 750/SP 1000), 98494448 (SP 1250) o 98494672 (SPTM 1000/SPTM 1250).

Tamaños de llaves para accesorios

Se proporciona esta tabla como una ayuda para seleccionar la llave correcta para sostener o apretar los accesorios hidráulicos en el equipo Schwing. Es posible que los tamaños cambien, así que solo use esta tabla como guía.

Accesorios rectos

Tamaño del accesorio o del tubo (mm)	Tamaños de llaves métricas		Tamaños americanos de llave más cercanos	
	Tuerca ciega (mm)	Cuerpo de acoplamiento (mm)	Tuerca ciega (in)	Cuerpo de acoplamiento (in)
8	17	17	11/16	11/16
12	22	19	7/8	3/4
16	30	27	1 3/16	1 1/16
20	36	32	1 7/16	1 1/4
25	46	41	1 13/16	1 5/8
30	50	46	2	1 13/16
38	60	55	2 3/8	2 3/16

Accesorios de banjo

Tapa de extremo independiente del vástago

Tamaño del accesorio o del tubo	Tamaños de llaves métricas			Tamaños americanos de llave más cercanos		
	Tuerca ciega (mm)	Cuerpo de acoplamiento (mm)	Tapa de extremo (mm)	Tuerca ciega (mm)	Cuerpo de acoplamiento (in)	Tapa de extremo (in)
8 mm	17	22	19	11/16	7/8	3/4
12 / R 1/4 in	22	22	19	7/8	7/8	3/4
12 / R 3/8 in	22	27	22	7/8	1 1/16	7/8
12 / R 1/2 in	22	30	24	7/8	1 3/16	15/16
16 mm	30	32	27	1 3/16	1 1/4	1 1/16
20 mm	36	41	32	1 7/16	1 5/8	1 1/4
25 mm	46	50	41	1 13/16	2	1 5/8
30 mm	50	60	50	2	2 3/8	2
38 mm	60	70	55	2 3/8	2 13/16	2 3/16

Parte de la tapa de extremo del vástago

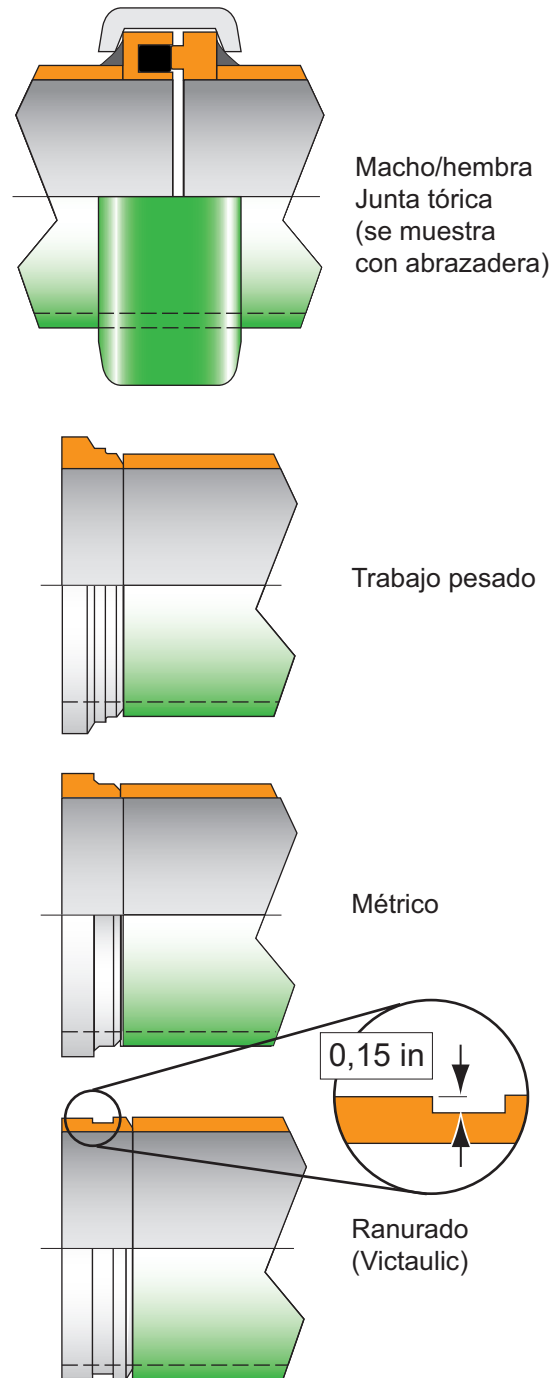
12 / R 3/8 in	22	24	22	7/8	15/16	7/8
16 mm	30	30	27	1 3/16	1 3/16	1 1/16
25 mm	46	46	41	1 13/16	1 13/16	1 5/8
38 mm	60	65	55	2 3/8	2 9/16	2 3/16

Comparación de extremos/acoplamientos de soldadura

Se muestra una comparación entre los extremos y los acoplamientos usados comúnmente. No se puede unir ninguno de los dos extremos que se muestran sin el uso de un tubo adaptador o una abrazadera especial de adaptación. También se debe considerar la resistencia de las abrazaderas y de los tubos al determinar los requisitos apropiados del sistema. Las relaciones que se muestran en el siguiente texto representan el factor de seguridad estallido/presión de trabajo.

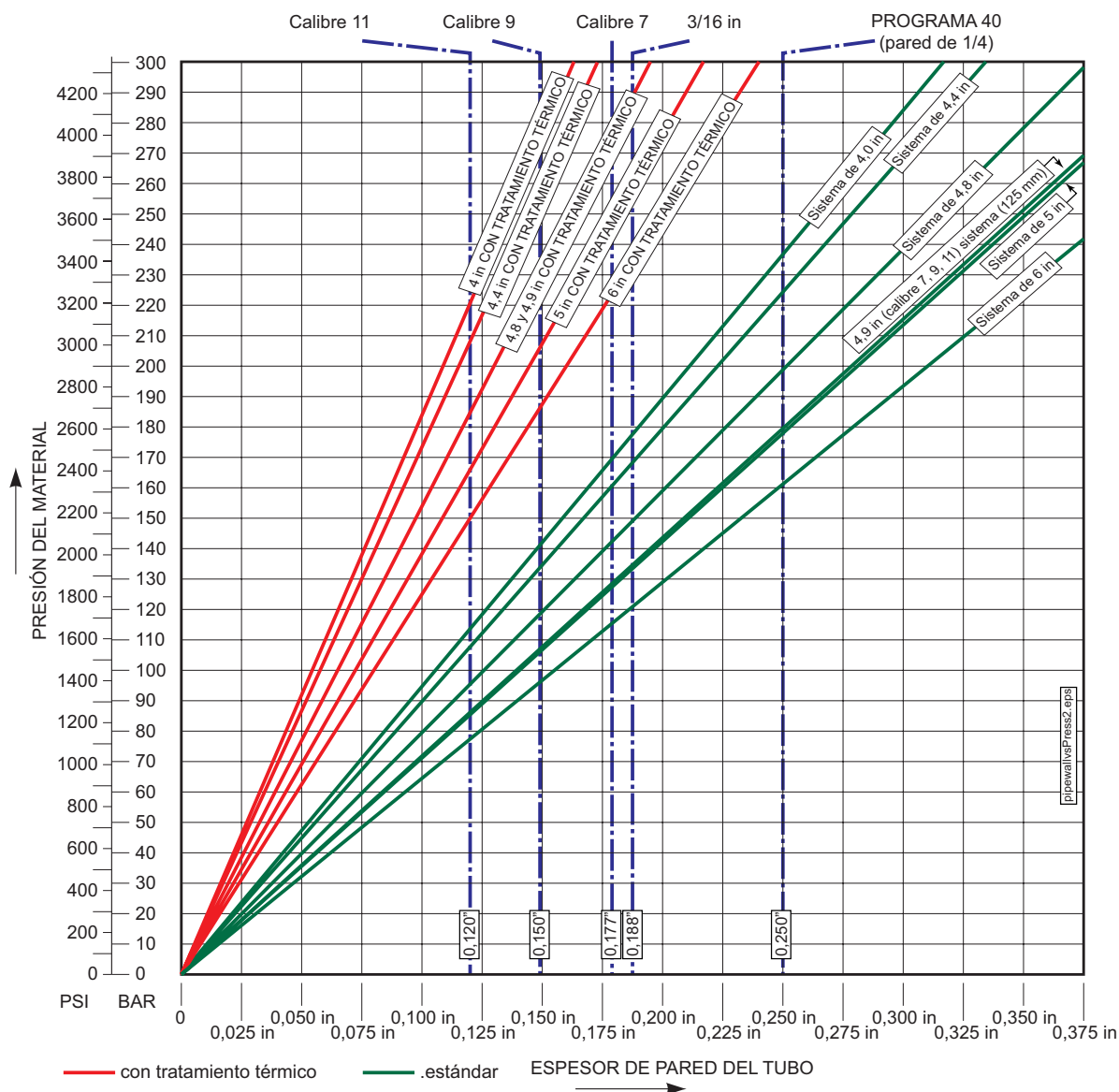
1. Los acoplamientos de la junta tórica macho/hembra tienen la calificación de presión más alta de los extremos comúnmente usados para bombear concreto. Pueden resistir 4350 psi con un factor de seguridad de 2:1. Son autoalineables e impermeables cuando se utilizan con juntas tóricas en buenas condiciones. Normalmente no se los usa en plumas debido a su peso. Las tuberías equipadas con este tipo de acoplamiento no se pueden invertir de extremo a extremo.
2. Los acoplamientos para trabajo pesado están diseñados para presiones de hasta 2250 psi a un factor de seguridad de 2:1. Tienen un 20 % más de área de contacto que los acoplamientos métricos y una cara cónica que une las secciones del tubo durante el ensamblaje. Tanto los extremos como las abrazaderas pesan más que el estilo métrico y, por lo tanto, no deben utilizarse en plumas sin consultar al fabricante.
3. Los acoplamientos métricos están diseñados para presiones de hasta 1400 psi a un factor de seguridad de 2:1. Ellos tienen un 85 % más de superficie de contacto que los acoplamientos con ranuras. La cara es plana y no une los tubos. Si bien tienen un borde elevado, no son compatibles con los acoplamientos para trabajo pesado a menos que se utilice una abrazadera especial o un tubo adaptador para cambiar de un estilo al otro. Las conexiones métricas son equipos estándar en las plumas debido al ahorro de peso que se logra en comparación con otros estilos.
4. Los acoplamientos ranurados (altura de los bordes de 0,15 in o menos) están diseñados para presiones de hasta 750 psi con un factor de seguridad de 2:1. La ranura embutida es difícil de limpiar al cambiar de tubo durante un trabajo. El extremo de soldadura falla antes de que falle la tubería porque la ranura está cortada en el espesor de la tubería, lo que hace que sea el punto más débil. No se recomienda el uso de acoplamientos ranurados para aplicaciones de bombas de concreto.

Todas las especificaciones de presión que figuran se refieren a un diámetro de 125 mm (5 in) en condición casi nueva. Se aplicarán otras presiones a otros tamaños.



Espesor mínimo de las paredes de los tubos

Pared simple



1. Este gráfico supone un factor de seguridad de 2:1. Podrían requerirse factores de seguridad más altos en algunas circunstancias.
2. El desgaste reduce el espesor de las paredes. El espesor debe ser verificado en forma regular.
3. Es posible que las presiones sean limitadas aún más de acuerdo al estilo de abrazadera o extremo de tubo que se usa.
4. El gráfico está basado en una resistencia a la tracción de 62 000 psi. Los cálculos de tratamiento térmico se basan en una resistencia a la tracción de 120 000 psi.
5. El gráfico es para cálculos de presión SOLAMENTE. No hay tolerancia para fuerzas mecánicas distintas a la presión, y es posible que se requieran paredes de mayor espesor para la fortaleza mecánica debido a consideraciones de apoyo o sujeción.
6. El gráfico no toma en cuenta la fatiga del metal causada por los ciclos de presión.
7. La tabla no se aplica al sistema en el extremo posterior de la bomba. El tubo de salida, la curvatura cónica, el codo de 6 pulgadas y el reductor de 6 a 5 pulgadas tienen un espesor mínimo de pared de 2 mm o 0,079 pulgadas, y deben poder resistir la presión máxima del material de la unidad de bomba.

Nota Este gráfico está destinado a servir de guía para aplicaciones en bombeo de concreto y está sujeto a las notas, suposiciones y condiciones mencionadas. No se recomienda ningún otro uso de este gráfico.

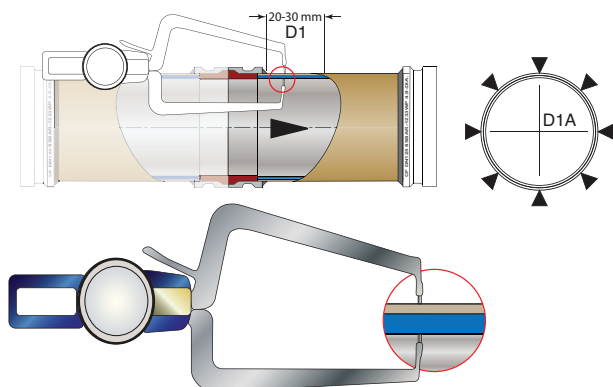
Este gráfico no se aplica a los tubos de pared doble. Se pueden comprobar los tubos de pared doble inspeccionando el interior del tubo. Si el inserto está intacto, el tubo está en buen estado. Si se ha desgastado el inserto, se debe cambiar el tubo. Comuníquese con su proveedor de tubos para obtener la capacidad de su tubo de pared doble.

Espesor mínimo de las paredes de los tubos

Pared doble

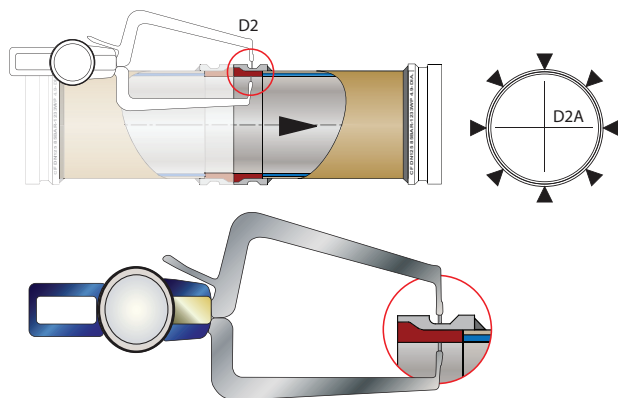
Puntos de medición en la pared de del tubo:

Mida múltiples puntos circunferenciales, aprox. 20 a 30 mm detrás de la zona de soldadura (como se ilustra en D1 y D1A). Las mediciones se deben hacer en ambos extremos del tubo.



Medición de puntos en el extremo de soldadura:

Mida múltiples puntos circunferenciales en la ranura del extremo de soldadura como se ilustra en (D2) y (D2A). Las mediciones se deben hacer en ambos extremos del tubo.



S2000

Tamaño	Espesor general de la pared (Nueva)	D1 in / mm	D2 in / mm
DN125/4,8	0,180 / 4,572	0,110 / 2,794	0,230 / 5,842

S3000

Tamaño	Espesor general de la pared (Nueva)	D1 in / mm	D2 in / mm
DN125/4,8	0,188 / 4,775	0,090 / 2,286	0,230 / 5,842

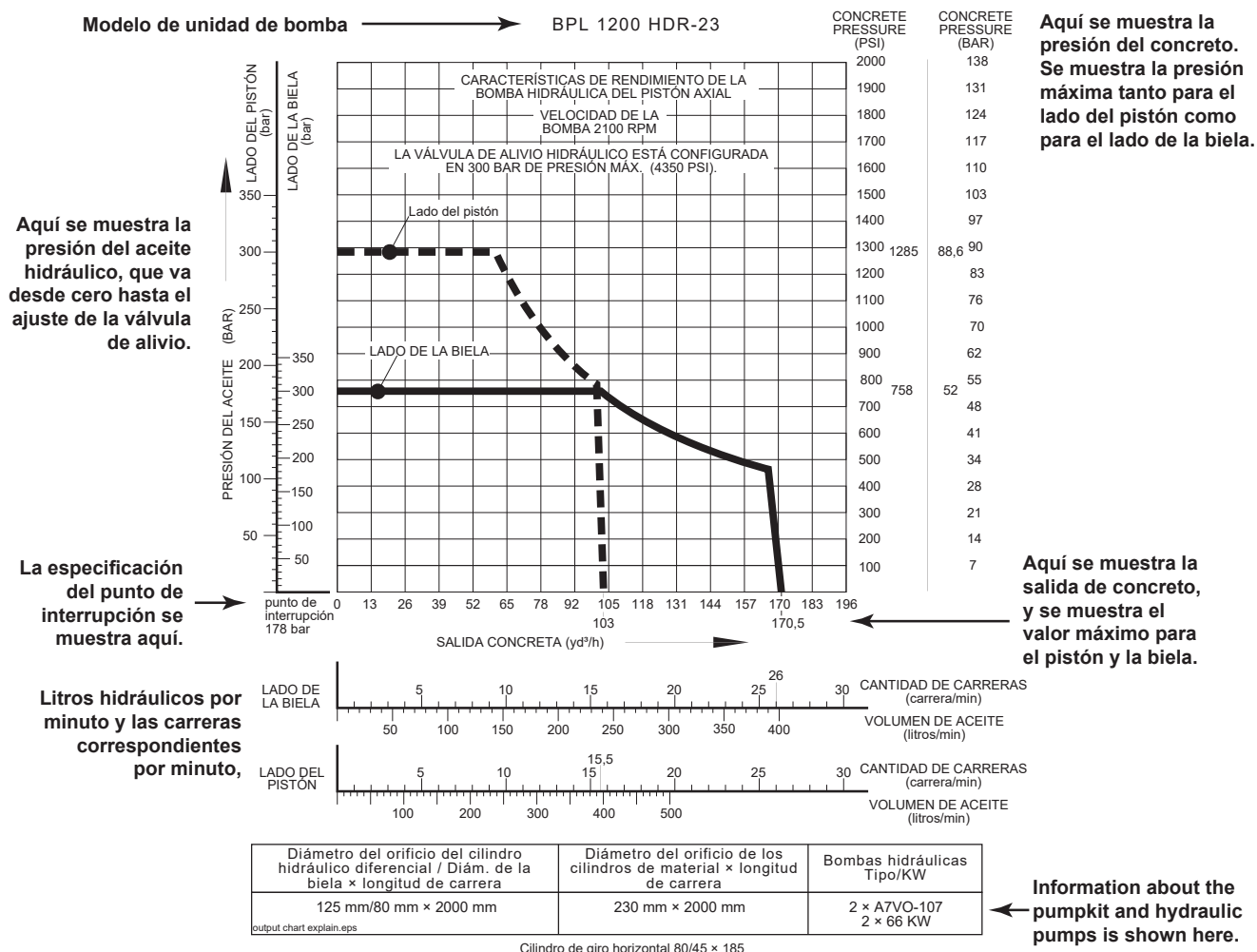
Gráficos de salida

Las bombas hidráulicas que impulsan su bomba de concreto son controladas por caballos de fuerza. Cuando la presión sube pasando un punto dado (conocido como el punto de interrupción), las bombas cambian su desplazamiento por revolución, lo que resulta en menos flujo y menos carreras por minuto. La razón de esto es que así las bombas no pararán el motor al requerir demasiados caballos de fuerza. Los gráficos de salida muestran la curva de los caballos de fuerza (en kilovatios o Kw) del circuito hidráulico de la bomba de concreto. De ellos, puede determinar:

- Máxima presión del concreto de la unidad de bomba.
- Máximo caudal de salida (en yardas cúbicas por hora) de la unidad de bomba.

- Máxima cantidad de carreras por minuto de su unidad de bomba.
- Máximo caudal de salida (en L/min) de sus bombas hidráulicas,
- Salida a varias presiones de bombeo.
- Condiciones de las bombas hidráulicas cuando se utilizan conjuntamente con un caudalímetro.
- Punto de interrupción de su sistema hidráulico.

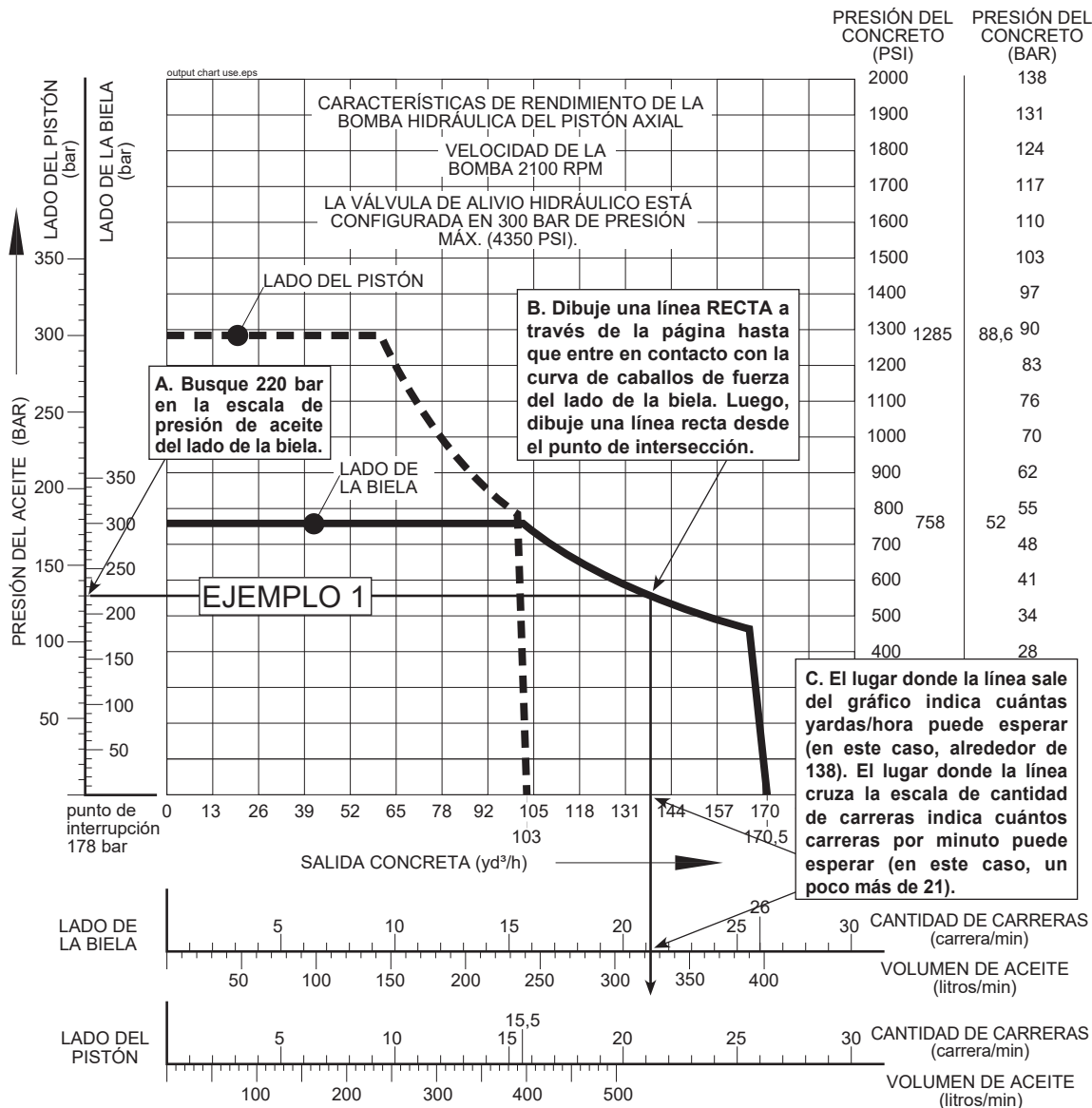
Se muestra una explicación de un gráfico de salida en las páginas siguientes, seguido por algunos ejemplos del uso de esta tabla. Más adelante se muestra un gráfico de salida de la unidad de bomba enviado con este manual.



Ejemplo 1: Determinación del caudal a una presión dada

Su unidad está configurada del lado de la biela (estándar de fábrica). Parece que la máquina no recibe tantas carreras por minuto como de costumbre. Usted cuenta las carreras y ve que obtiene alrededor de 21,5 carreras por minuto. Mira al manómetro y ve que la presión del aceite hidráulico se encuentra a 220 bar. Para determinar si su unidad está funcionando normalmente: ubique la marca de presión de aceite de

220 bar en la escala lateral de la biela (elemento A en el ejemplo a continuación); trace una línea recta a través de la página hasta que interseque con la curva de caballos de fuerza (elemento B); luego, trace una línea recta hacia abajo desde el punto de intersección hasta que pase a través de la escala de la cantidad de carreras del lado de la biela y lea las carreras por minuto. A 220 bar, debería recibir un poco más de 21 carreras por minuto. Su unidad está bien.



Ejemplo 2: Comprobación de las bombas hidráulicas.

Para determinar si las bombas todavía están en buen estado de funcionamiento, utilice el gráfico de salida y un caudalímetro. Pruebe una bomba por vez, multiplique las lecturas por 2 y haga un gráfico con los resultados. Debe multiplicar las lecturas porque el gráfico se basa en las salidas de dos bombas, pero solo estamos probando una bomba por vez.

Especificación del punto de interrupción	1.ª bomba		2.ª bomba	
	Litros/min (leídos en el medidor)	Total (para trazado)	Litros/min (leídos en el medidor)	Total (para trazado)
☐ 0 bar	_____	x 2 _____	_____	x 2 _____
100 bar	_____	x 2 _____	_____	x 2 _____
punto de interrupción	_____	x 2 _____	_____	x 2 _____
☐ 150 o ☐ 200 bar	_____	x 2 _____	punto de interrupción	_____ x 2 _____
250 bar	_____	x 2 _____	_____	x 2 _____
300 bar	_____	x 2 _____	_____	x 2 _____

Para probar las bombas:

- Asegúrese de estar usando el gráfico que corresponde a su unidad.
- Seleccione el engranaje apropiado para bombear (se encuentra en la placa de información que está instalada en la cabina).
- Ajuste la velocidad de la bomba (eje de entrada de la transmisión) en RPM. La información sobre la velocidad de la bomba se encuentra en la línea 16 del Informe de Inspección de Entrega (Delivery Inspection Report) que vino con su unidad cuando ésta era nueva. Una diferencia de incluso unas pocas RPM le darán una mala lectura. Mida las RPM del eje de entrada con un tacómetro digital si tiene uno disponible.
- Aprenda a usar el caudalímetro. Lea las instrucciones que vienen con él y recuerde que un caudalímetro debe calibrarse periódicamente.
- Haga 2 copias del gráfico de salida, para que no arruine el original. Necesita un gráfico por cada bomba que va a probar.

Lea el caudal a 0 bar, 100 bar, 150 o 200 bar, 250 bar y 300 bar. También registre el punto de interrupción. El punto de interrupción es el punto donde el caudal baja rápidamente. Podrá verlo en el caudalímetro. Si piensa que podría serle útil, copie el gráfico de abajo. Verifique cuál lectura utilizó (150 o 200 bar). El punto de interrupción estará muy cerca de 150 o 200 bar; por lo tanto, no es necesario tomar ambas lecturas. La especificación del punto de interrupción se muestra en cada gráfico de salida.

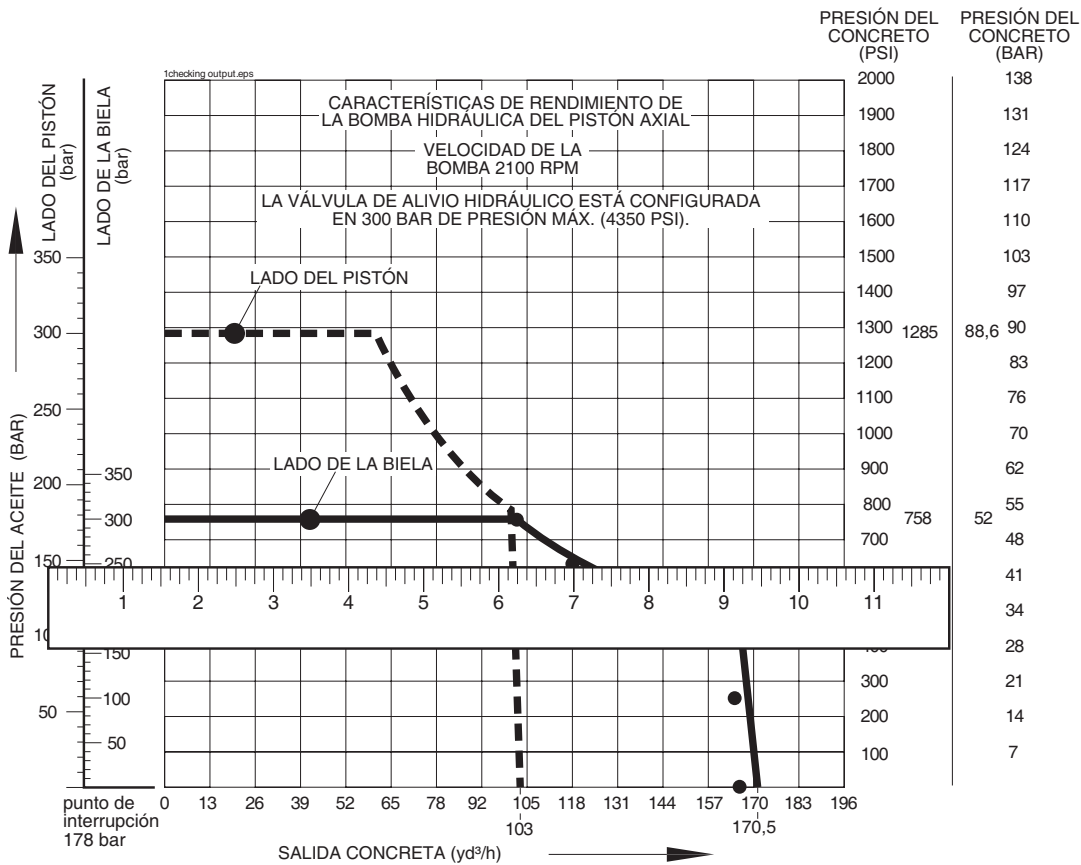
A modo de ejemplo, suponga que estas son las lecturas recopiladas:

Especificación del punto de interrupción	1.ª bomba		2.ª bomba	
	Litros/min (leídos en el medidor)	Total (para trazado)	Litros/min (leídos en el medidor)	Total (para trazado)
178	0 bar 199	x 2 398	_____	x 2 _____
100 bar	196	x 2 392	_____	x 2 _____
178 punto de interrupción	194	x 2 388	_____	x 2 _____
☐ 150 o ☒ 200 bar	169	x 2 338	punto de interrupción	_____ x 2 _____
250 bar	138	x 2 276	_____	x 2 _____
300 bar	117	x 2 234	_____	x 2 _____

- Coloque horizontalmente una regla que cruce la página en el punto de presión que está trazando. Trace una línea a través del gráfico. En el ejemplo de abajo, se utiliza la escala y la curva del lado de la biela (en vez de éstas podría utilizar la escala y curva del lado del pistón). La regla se muestra lista para trazar una línea a una presión hidráulica de 250 bar.

- Ponga la regla en forma oblicua y trace una línea liviana en la página desde la lectura de litros/ minutos que obtuvo a esa presión (no se olvide de multiplicar por 2 la lectura). En el ejemplo, medimos 276 L a 250 bar.
- Coloque un punto en el lugar donde las dos líneas intersecan.

Haga lo mismo con cada lectura de presión. Debiera terminar con seis puntos.

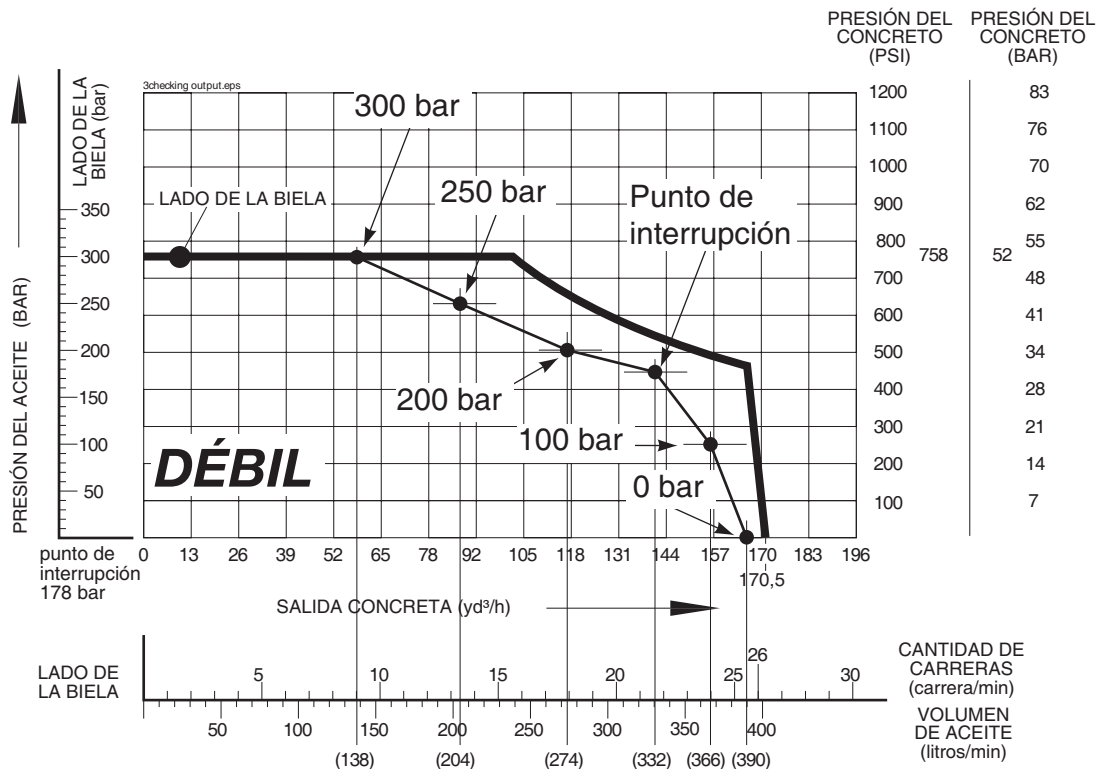


-
- Gráfico de presión de aceite vs. presión de concreto y volumen de aceite.
- El gráfico muestra la relación entre la presión de aceite (bar) y la presión de concreto (PSI) y el volumen de aceite (litros/min) durante el proceso de bombeo.
- El eje vertical izquierdo representa la presión de aceite (bar), con marcas de 50 a 350. El eje vertical derecho superior representa la presión de concreto (PSI), con marcas de 100 a 1200. El eje horizontal superior derecho representa la presión de concreto (BAR), con marcas de 7 a 83. El eje horizontal inferior izquierdo representa el volumen de aceite (litros/min), con marcas de 50 a 400. El eje horizontal inferior derecho representa la cantidad de carreras (carrera/min), con marcas de 5 a 30.
- La curva de presión de aceite comienza en 300 bar y se mantiene constante hasta 105 bar de presión de concreto, luego disminuye hasta 0 bar a 170,5 bar de presión de concreto. Se indican puntos de interrupción y se recomienda "Aceptar".
- | Presión de Aceite (bar) | Presión de Concreto (PSI) | Presión de Concreto (BAR) | Volumen de Aceite (litros/min) | Cantidad de Carreras (carrera/min) |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 300 | 105 | 73 | 150 | 10 |
| 250 | 118 | 81 | 200 | 15 |
| 200 | 144 | 99 | 250 | 20 |
| 100 | 170,5 | 117,5 | 300 | 25 |
| 0 | 170,5 | 117,5 | 350 | 30 |

Pruebe la segunda bomba. Conecte el caudalímetro de la misma manera que cuando comprobó la primera bomba. De nuevo, asegúrese de que tenga la velocidad, el engranaje, el gráfico y demás parámetros correctos. Esta vez el ejemplo tendrá peores resultados.

Especificación del punto de interrupción	1.ª bomba		2.ª bomba	
	Litros/min (leídos en el medidor)	Total (para trazado)	Litros/min (leídos en el medidor)	Total (para trazado)
178	0 bar <u>199</u> x 2	<u>398</u>	<u>195</u> x 2	<u>390</u>
	100 bar <u>196</u> x 2	<u>392</u>	<u>183</u> x 2	<u>366</u>
<u>178</u> punto de interrupción	<u>194</u> x 2	<u>388</u>	<u>178</u> punto de interrupción	<u>166</u> x 2 <u>332</u>
☐ 150 o ☒ 200 bar	<u>169</u> x 2	<u>338</u>		<u>137</u> x 2 <u>274</u>
	250 bar <u>138</u> x 2	<u>276</u>		<u>102</u> x 2 <u>204</u>
	300 bar <u>117</u> x 2	<u>234</u>		<u>69</u> x 2 <u>138</u>

Trace nuevamente los resultados en una copia nueva del gráfico (flujograma). A medida que trazamos los resultados de esta bomba, se ve que los puntos están moviéndose bastante a la parte interior de la especificación del caudal (consulte a continuación).



Nota: Se han eliminado las escalas laterales del pistón para mayor claridad.

Cuando conecta los puntos, la línea queda completamente por debajo de las especificaciones. Esta bomba está demasiado débil y pronto dejará de bombear aceite por completo. Podrá notar que hay mucho calor con esta unidad, si está bombeando a altas presiones del aceite.

Nunca trate de compensar por una bomba débil aumentando la velocidad del motor. A medida que la bomba trabaja más rápido que lo que fija la especificación, no podrá ser capaz de absorber aceite tan rápidamente como está girando (si esto sucede, se llama "cavitación"), y podría resultar en un desperfecto inmediato.

Si la curva que ha trazado iguala el trazado de la especificación por un rato, pero el punto de interrupción es demasiado alto o demasiado bajo, se puede hacer un ajuste. Comuníquese con el Centro de Servicio de SCHWING para obtener el procedimiento.

Hay muchos juegos de bombas y ajustes de potencia diferentes posibles para esta unidad. Si destruye accidentalmente su gráfico de salida original, tenga a mano el número de serie de su unidad cuando llame para obtener uno de reemplazo. También, notifíquenos si ha cambiado cilindros diferenciales, cilindros de material, o bombas hidráulicas, porque podría necesitar tener un gráfico salida distinto que el que fue originalmente despachado con la unidad.

Uso de un nomograma

Las bombas de concreto están limitadas en los trabajos que pueden hacer por tres factores:

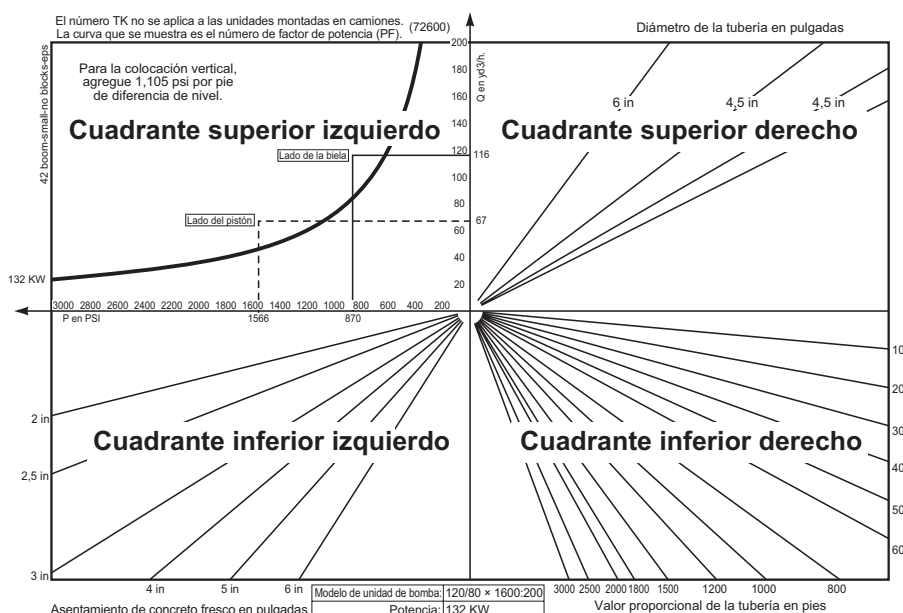
- la cantidad de potencia disponible,
- la producción máxima de concreto disponible y
- la presión máxima de concreto disponible.

Para calcular la potencia que una bomba requiere para completar un trabajo dado y para determinar cuál bomba es la apropiada, se utiliza un nomograma.

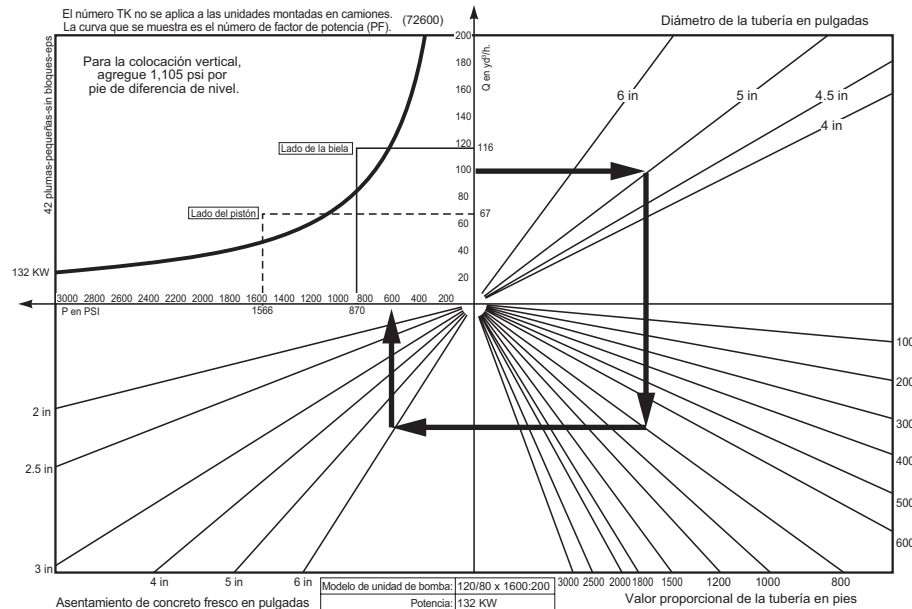
Con una bomba de concreto que es impulsada por su propio motor principal, como por ejemplo una bomba de concreto montada en un remolque, o una bomba de concreto montada en un camión con un motor impulsor separado, el régimen de potencia (en Kw) se muestra para el motor o para el motor eléctrico. Con una bomba montada en un camión que utiliza un PTO del motor del camión, la potencia nominal refleja la potencia de salida de las bombas hidráulicas solamente. (Toda la potencia que tiene el motor del camión normalmente no está disponible para la bomba de concreto y no deberá ser utilizada para cálculos de potencia). Si conoce la salida requerido para el trabajo, el nomograma le ayudará a calcular la presión requerida. Si conoce la salida y la presión, puede calcular la potencia requerida.

El nomograma fue desarrollado a través de extensas pruebas por aproximaciones sucesivas y ha demostrado ser preciso a un $\pm 10\%$ en casi todas las aplicaciones de bombeo. Los nomogramas originales utilizaron “medidas de distribución” del concreto fresco en vez del concreto asentado, y los dos no son intercambiables directamente. Se utilizan algunas aproximaciones para convertir los gráficos de medida de distribución a asentado, pero la precisión de $\pm 10\%$ todavía existe. En todos los casos, se supone que recibirá en su lugar de trabajo concreto fresco y de alta calidad, y que el concreto será lo suficientemente plástico como para fluir dentro de los cilindros de material. Si sabe que el concreto será difícil de alimentar dentro de los cilindros, deberá ajustar los requisitos de salida para compensar por el llenado incompleto. Por ejemplo, si necesitará 50 yardas cúbicas por hora pero el concreto es tan espeso o duro que llenará los cilindros solamente un 80 %, entonces deberá multiplicar la salida requerida por 1,25 ($1 \div 80\%$).

El nomograma está dividido en cuatro cuadrantes. El cuadrante superior izquierdo es el punto inicial y final del gráfico, y muestra la salida, la presión y la potencia máximas de una máquina específica. El cuadrante superior derecho representa la relación entre la salida de concreto y los diámetros de las tuberías. El cuadrante inferior derecho representa la resistencia al flujo de todo el sistema de la tubería. El cuadrante inferior izquierdo representa la capacidad de bombeo del concreto.



Para usar el nomograma, comience en la salida requerida y desplácese hacia la derecha hasta que encuentre las líneas que representan la situación de su trabajo. Cada vez que interseca la línea correspondiente, haga un giro de 90° hasta que llegue a un punto en la parte inferior del cuadrante superior izquierdo que muestre la presión requerida.



Para ilustrar el uso de un nomograma, emplearemos una situación de trabajo hipotética con las siguientes especificaciones:

1. Necesitaremos una salida promedio de 75 yd³ por hora, pero estaremos bombeando solamente el 75 % del tiempo. El resto del tiempo será utilizado moviendo mangueras, sacando secciones de tubería, esperando los camiones de concreto y realizando tareas varias. Esto significa que cuando estemos bombeando realmente, necesitaremos una velocidad de salida de $75 \div 75 = 100$ yd³ por hora.
2. Utilizaremos una tubería de 5 in de diámetro.
3. Necesitaremos los siguientes largos o secciones de tubería: Tubería tendida en forma separada:
 - 40 ft de manguera de caucho de 5 in
 - 150 ft de tubería de acero horizontal de 5 in

Tubos de la pluma, codos, y sistema de plataforma:

- 13 ft de manguera de caucho de 5 in
- 144 ft de tubería de acero de 5 in (en la pluma y la plataforma de la bomba)
- 5,25 ft de reductor de 6 in x 5 in (en la bomba)
- 4 codos de 5 in y 45°, radio de 250 mm
- 11 codos de 5 in y 90°, radio de 250 mm
- 2 codos de 6 in y 90°, radio de 250 mm

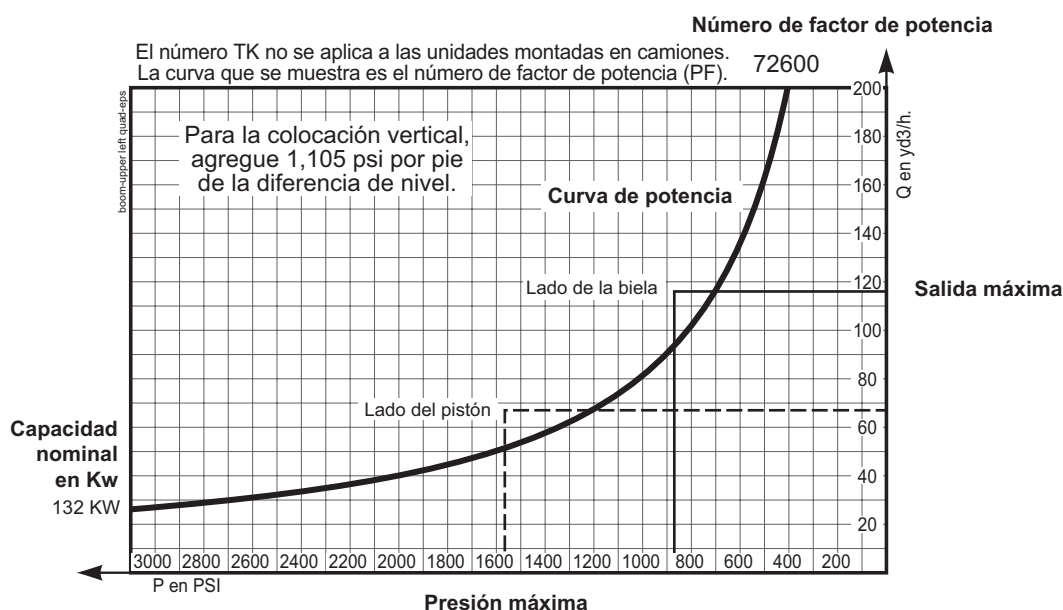
4. Especificaremos un concreto asentado (slump) de 5 in x 6 in y utilizaremos la tubería de 5 in en el gráfico.

5. Además, cuando agreguemos la presión del tendido vertical, tendremos que añadir 1,1 veces 70 ft = 77 PSI.

Todos estos conceptos serán explicados en mayor detalle a medida que progresemos en el análisis de cada cuadrante en particular.

Los cuadrantes

1. El cuadrante superior izquierdo describe la curva de potencia de una determinada capacidad nominal de Kw de la bomba hidráulica y la salida máxima y la presión máxima de un modelo en particular de bomba de concreto.



Cualquier bomba de concreto seleccionada para un trabajo debe cumplir con tres parámetros técnicos:

- el número de factor de potencia de la bomba debe ser igual o mayor que el número de factor de potencia del trabajo,
- la salida máxima requerida por el trabajo debe estar disponible desde la bomba, y
- la presión máxima requerida por el trabajo debe estar disponible en la bomba.

Es importante observar la presión máxima y la salida máxima de la bomba, incluso si el número del factor de potencia de la bomba es mayor que lo que requiere el trabajo. Estos parámetros se deciden durante la etapa de diseño de la unidad y no pueden ser ajustados en el trabajo. Si la unidad es capaz de ir del lado de la biela al lado del pistón, la presión máxima y salida pueden ser intercambiadas, en otras palabras, puede disminuir una mientras aumenta la otra la misma cantidad.

El número del factor de potencia (FP) reemplaza al número TK en una unidad montada en un camión. Son los Kw multiplicados por una constante (550) que tienen varios

factores de eficiencia incluidos. Cuando se utiliza un nomograma americanizado (la presión en PSI y el caudal en yardas cúbicas por hora), la presión multiplicada por la salida siempre debe ser menor que el FP o igual que este. Por ejemplo, si necesitara 50 yd³ por hora y determinara que esto requerirá 750 psi, puede multiplicar 50 por 750, lo que es igual a 37 500. Cualquier bomba que seleccione debe tener un FP de 37 500 o mayor. Si está utilizando un nomograma que ha sido convertido a unidades de medida métricas (la presión en bares y la salida en metros cúbicos por hora), sin embargo puede multiplicar la presión por la salida, pero debe multiplicar la respuesta por el factor de conversión entre unidades de medida métricas e inglesas para obtener el FP. El factor de conversión para yardas cúbicas a metros cúbicos y bares a PSI es 18 966. Para todos los fines prácticos puede usar 19. Por ejemplo, si necesitara 50 m³ por hora y determina que su trabajo requerirá 65 bares, puede multiplicar 50 por 65, lo que es igual a 3250. Multiplique esto por 19, y encontrará que su requisito de FP es 61 750. Nuevamente, cualquier bomba que seleccione para el trabajo en este ejemplo debe tener un FP de 61 750 o más.

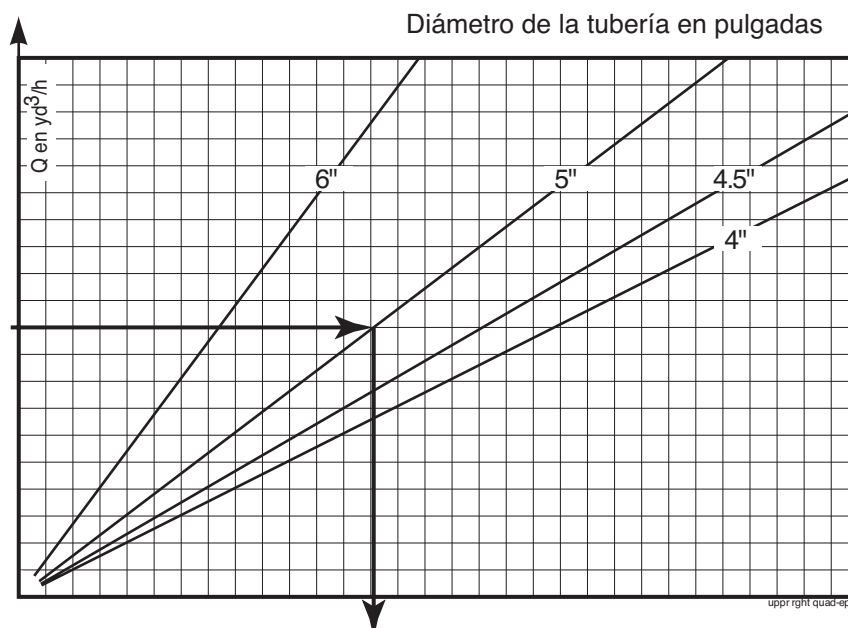
La **salida máxima** ("max Q" en inglés) está determinada por el tamaño de las bombas hidráulicas, la cantidad de carreras por minuto y los tamaños de los cilindros diferenciales y de material. Generalmente, la unidad está diseñada para que se logre la máxima salida solamente a menos de la presión máxima.

La **presión máxima** ("max P" en inglés) está determinada por el tamaño de los cilindros diferenciales y de material, y por el ajuste de la válvula de alivio principal. Para asegurarse de que la unidad se encargue del trabajo, tenga cuidado de notar la max P y la max Q.

Un ejemplo de por qué eso es importante: usted contrata para bombear un trabajo que requiere solo 20 yd por hora, y calcula que necesitará una presión de 2100 psi; el FP de este trabajo es de 42 000 (20 x 2100), y la bomba que se muestra en la ilustración tiene un TK de 72 600, por lo que hay suficiente energía disponible; sin embargo, la presión máxima disponible de la bomba es de solo 1570 psi, por lo que esta bomba no haría el trabajo.

2. Siga el gráfico en línea recta desde la salida requerida dentro del cuadrante superior derecho hasta que llegue al tamaño de tubería que utilizará. Una buena regla práctica para el dimensionamiento de tuberías es usar la tubería de mayor diámetro que pueda. Requiere menos fuerza mover el concreto a través de una tubería de 6 in que, por ejemplo, hacerlo a través de una de 4 in. Cuando se ejerce presión sobre concreto en una tubería, una pasta de agua y partículas finas de cemento recubre el interior de la tubería y forma una capa

resbaladizas sobre la cual se desliza la mayor parte de concreto. Si bien es cierto que una tubería de 6 in tiene un 49 % más superficie para recubrir que una tubería de 4 in, el volumen de concreto que puede moverse sobre la capa aumenta en un 125 %, lo que da como resultado una menor velocidad del concreto (en pies por segundo), menor fricción y, por lo tanto, menor presión. Una bomba que pueda no ser capaz de completar un trabajo difícil a través de una tubería de 4 in o 5 in podría ser capaz de hacerlo fácilmente a través de una tubería de 6 in. La experiencia nos ha enseñado que 5 in es el tamaño óptimo para tendidos largos y verticales, tales como aquellos que se encuentran en edificios de varios pisos. Es lo suficientemente grande para la mayoría de los agregados, pero lo suficientemente pequeño para que usted minimice la cantidad de concreto que retrocede dentro de la tolva cuando se acciona la válvula de concreto, lo que nosotros llamamos lavado a contra corriente. También debe tener en cuenta las personas ubicadas en el punto de colocación. Muy pocos manipuladores de mangueras, si es que hay alguno, pueden mover una manguera de 6 in en una losa todo el día. No se ha provisto en el nomograma la posibilidad de mezclar tamaños de tuberías. Por ejemplo, si va a reducir una tubería de 5 in a otra de 4 in, deberá calcular el gráfico como si fuera a utilizar una tubería de 4 in para toda la distancia. Esto no va a ser completamente preciso, pero estará seguro con respecto al cálculo de la presión. En nuestro ejemplo, utilizamos una tubería de 5 in.



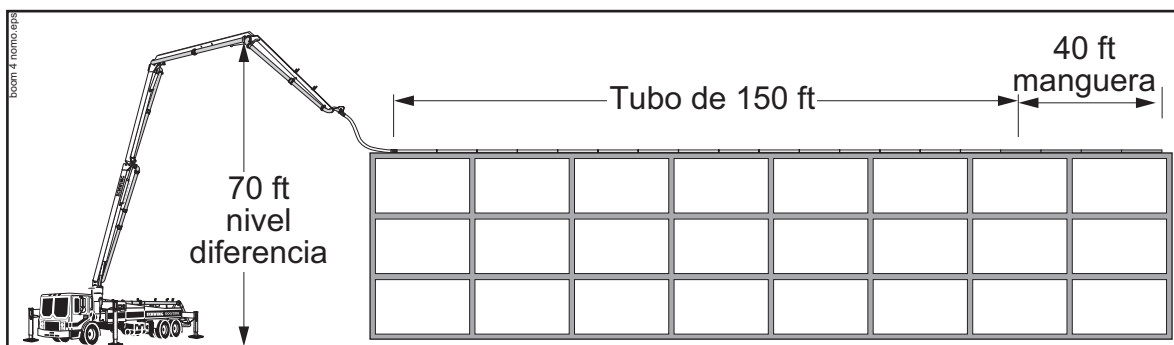
Cuando la línea de salida interseca al diámetro de la tubería que corresponde a su trabajo, trace una línea recta hacia abajo dentro del cuadrante inferior derecho (consulte la ilustración).

3. El cuadrante inferior derecho se refiere al valor proporcional de su tubería. Es una forma de tomar en cuenta no solo la longitud de la tubería, sino también la cantidad de codos/curvas, la mayor resistencia del flujo en la manguera de caucho y otros factores. Es más una medida de la resistencia al flujo que una medida de longitud. Al calcular el valor proporcional de su tubería, siempre aplique los siguientes criterios:

- cada curva de 90° con un radio de 250 mm (codo de la pluma) = 3,5 ft

- cada curva de 90° con un radio de 1 metro (barrido largo) = 10 ft
- cada curvatura de 30° o 45° con un radio de 1 metro o 250 mm = 3 ft
- cada sección de la manguera de caucho causa tres veces más resistencia que la misma longitud de tubería de acero (por ejemplo, 12 ft de manguera de caucho tiene la misma resistencia que 36 ft de tubería)

Calcule todas las distancias horizontales y verticales por igual. La mayor presión requerida para empujar concreto verticalmente se justifica añadiendo presión, no distancia. Abajo se muestra una tubería modelo.



codo de 90 grados, $r = 250 \text{ mm}$...3,5 ft
 codo de 90 grados, $r = 1 \text{ m}$...10 ft
 codo de 30 grados o 45 grados, $r = 250 \text{ mm}$ o 1 m ...3 ft

Ejemplo: Debe pasar 150 pies a través de la cubierta y el tubo de la pluma, incluida la manguera de la punta, luego a través de una manguera de goma de 40 pies. Calcule el valor proporcional de la siguiente manera:

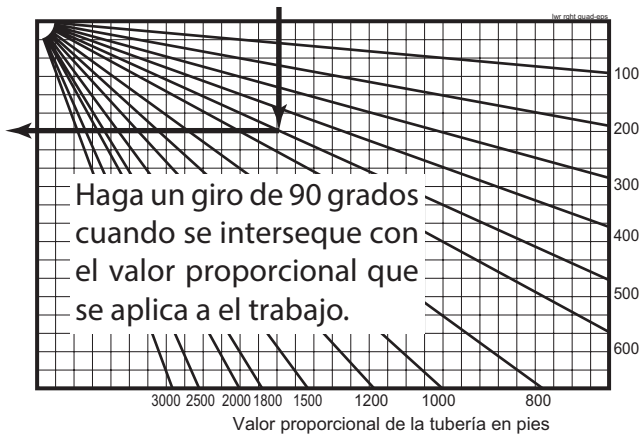
todo el sistema de la pluma = 260,0 ft (incluye una manguera de 12 pies de largo con punta de 5 pulgadas)
 15 secciones de tubo de 10 pies = 150,0 ft
 $40 \times 3 = 120,0 \text{ ft}$ (para la manguera de goma)
Total = 530,0 ft

Redondee hacia abajo a 500 ft para facilitar el uso de la tabla.

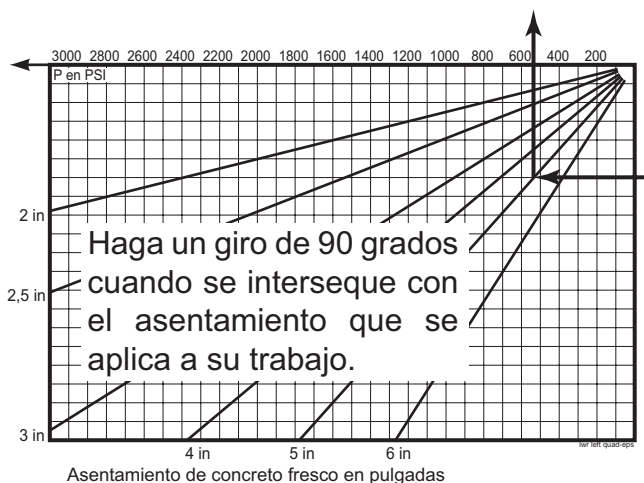
NOTA:

**El valor proporcional del sistema de tubos de la plataforma y de la pluma de 41 metros es de 260 ft.
 Este valor incluye codos, reductor y manguera de punta.**

Una vez que haya calculado el valor proporcional de su tubería, extienda su línea hacia abajo desde el cuadrante superior derecho hasta que se interseque con la línea que representa su tubería. Cuando llegue a la intersección, haga un giro de 90° hacia la derecha, dentro del cuadrante inferior izquierdo. Como se indicó anteriormente, 500 ft es el valor proporcional para este ejemplo.



4. El cuadrante inferior izquierdo representa la capacidad de bombeo del concreto. Si las especificaciones del concreto permiten un margen en el concreto asentado (por ejemplo 5 a 6 in), utilice siempre el valor inferior para estar seguro. En este ejemplo, mide 5 in. Extienda la línea desde el cuadrante inferior derecho hasta que interseque con la línea de concreto asentado de 5 in; luego, haga un giro de 90° hacia la derecha. Esto lo llevará de regreso dentro del cuadrante superior izquierdo a través de la escala de la presión.



La línea está entrando de nuevo en el cuadrante superior izquierdo a través de la escala de presión a aproximadamente 550 psi. Recuerde, ahora tiene que agregar la presión de descarga para el aumento vertical. A 1,1 psi por pie de diferencia de nivel, y el tendido vertical de 70 ft, debe añadir ahora $1,1 \times 70 = 77$ psi a los 550 psi del gráfico.

$$550 \text{ psi} + 77 \text{ psi} = 627 \text{ psi}$$

Cuando se calcula la presión de descarga de los tendidos verticales, no importa si la tubería corre recto hacia arriba y hacia abajo o si corre cuesta arriba en ángulo. Solamente la diferencia de nivel (en pies) es necesaria para el cálculo de la presión. Si la tubería está funcionando cuesta abajo, el operador necesitará un conocimiento especial, pero no necesita agregar ninguna presión de descarga al nomograma.

El nomograma ahora está completo. El FP de nuestro trabajo puede ser calculado de la siguiente manera:

$$FP = \text{psi} \times \text{yd}^3/\text{h}$$

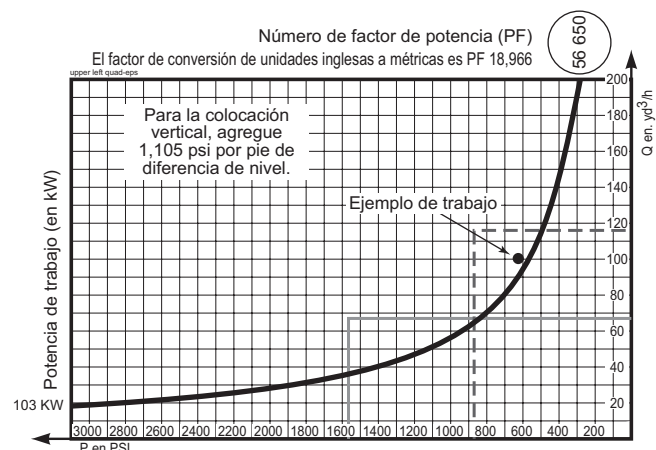
La unidad debe ser capaz de 627 psi y 100 yardas³/h. El FP de este trabajo es:

$$FP = (627 \times 100)$$

$$PF = 62\,700$$

La unidad debe tener un FP de más de 62 700 y debe ser capaz de bombear 100 yd³/h y 627 psi simultáneamente. Mire la bomba que se muestra en nuestro nomograma de ejemplo.

- ¿Puede la unidad bombear a 627 psi? **Sí**
- ¿Puede la unidad bombear 100 yd³/h? **Sí**
- ¿La unidad puede bombear ambos simultáneamente? **¡No! Esta unidad no hará el trabajo.**



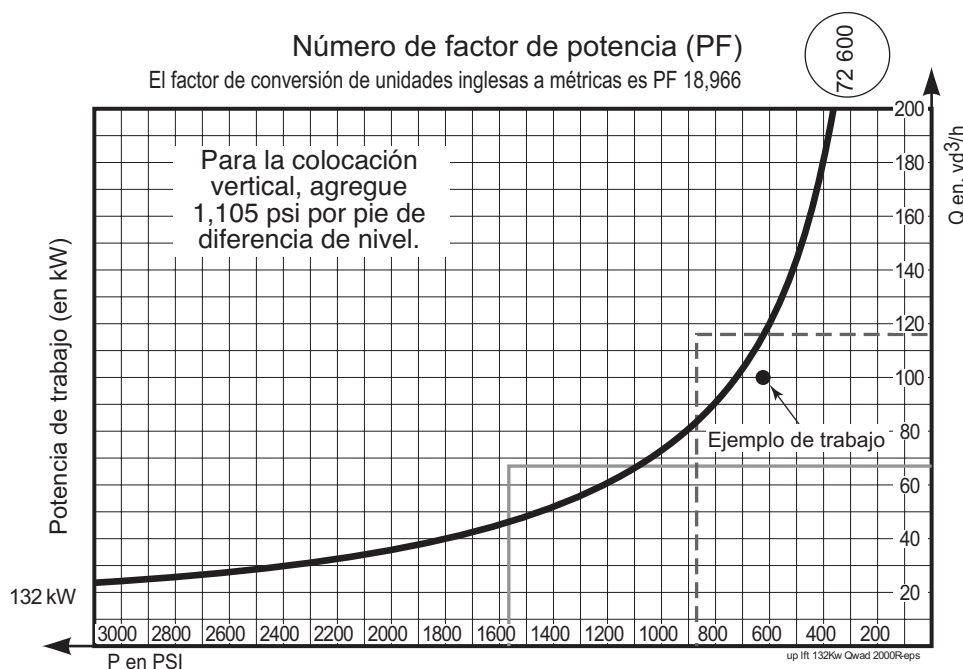
El motor es un tanto pequeño. La intersección de 100 yardas³/h y 627 psi se ha trazado para representación visual, pero puede ver inmediatamente que el FP del trabajo (62 700) es mayor que el FP de la unidad (56 650). La línea curva negra representa el FP de la unidad. Si la unidad va a poder con el trabajo, la intersección de la presión y de las yardas³/hora quedará a la derecha y por debajo de la línea curva. Cualquier punto que esté a la izquierda o por encima de la línea queda más allá de la capacidad o potencia de las bombas hidráulicas. Si pudiéramos pedir esta misma unidad con las bombas ajustadas a un Kw más alto, el FP de la unidad Kw más alta sería de 72 600, lo cual sería suficiente.

Al representar gráficamente de nuevo la intersección de nuestro trabajo hipotético, verá que esta queda dentro de la zona de potencia de las bombas hidráulicas de la unidad de mayor Kw.

Se debe recordar que solo se debe considerar que el nomograma es exacto dentro de $\pm 10\%$, por lo tanto siempre debe calcular de manera prudente y permitir una tolerancia para el gráfico. En el caso de la bomba de nuestro ejemplo, todavía estaríamos seguros incluso si la presión requerida fuera 10 % mayor (690 psi).

¿Qué sucede si ya tiene la bomba que se muestra en nuestro ejemplo? ¿Se puede hacer algo con las especificaciones del trabajo para que una unidad con bombas menos potentes funcione? Podría emplear la unidad de FP menor si puede obtener permiso para hacer alguna de las siguientes cosas:

- Bombee a la parte superior del edificio a 85 yd³/h en lugar de 100 yd³/h.
- Bombee a la parte superior del edificio un concreto asentado de 6 in en vez de 5 in. (Esto todavía podría estar dentro de las especificaciones).
- Quite parte de la manguera de caucho ubicada al final del tendido horizontal. Normalmente, con circunstancias laborales que no requieran un tendido vertical sustancial, también podría usar una tubería de 6 in en lugar de una de 5 in de diámetro. Sin embargo, en este ejemplo, todo el tendido vertical se hizo con la pluma. La pluma nunca podría soportar una tubería de 6 in.



Glosario de términos

Acumulador

Dispositivo hidráulico que almacena energía líquida de manera muy similar a como un capacitor almacena energía eléctrica. Debido a que el acumulador almacena energía, se lo debe drenar y eliminar la presión antes de iniciar el trabajo en un accionador o en un sistema hidráulico equipado con un acumulador.

Agitador

Dispositivo incorporado en la tolva de concreto para mantener el concreto en movimiento, lo que evita que fragüe. Por lo general, consta de un eje giratorio al que se le montaron varias aspas.

AWS D1.1

Código para soldaduras estructurales con acero según lo define la Sociedad Americana de Soldadura (American Welding Society, AWS). Corresponde aplicar las secciones 3, 5 y el párrafo 9.25 de la sección 9.

Placa de obturación

También se denomina tapón de obturación o tapa de extremo. Su propósito es impedir que se escape material del sistema de descarga (generalmente de la manguera final) y se caiga sobre personas o propiedades al transportar la pluma llena.

Bloqueo

Si la bomba empuja y el concreto no sale por el punto de descarga es porque hay un bloqueo. Los bloqueos pueden causar situaciones peligrosas ya que generan una presión alta de concreto, combinada con los esfuerzos a veces no coordinados de trabajadores no capacitados para remediar un problema.

Densidad volumétrica

Masa de una sustancia por el volumen. Por ejemplo: 1 metro cúbico de aire pesa mucho menos que 1 metro cúbico de agua; y un 1 metro cúbico de concreto liviano pesa menos que 1 metro cúbico de concreto con acero. El agua tiene una densidad volumétrica más alta que el aire, y el concreto con acero tiene una densidad volumétrica más alta que el concreto liviano. Todos los cálculos para las especificaciones y manuales de funcionamiento de las bombas de concreto se basan en 150 libras por pie cúbico, que es la masa aproximada del concreto con piedras duras (normal).

Operador certificado

Operador que ha obtenido una tarjeta de certificación emitida por la Asociación Americana de Bombeo de Concreto (American Concrete Pumping Association). Hay varias clases de certificaciones, cada una de ellas relacionada con una categoría distinta de bomba. Para que un operador se convierta en certificado, él o ella debe pasar las pruebas de operación, configuración y

limpieza para cada categoría de bomba. También deben pasar la prueba de normas de seguridad comunes a todas las categorías de certificación, cumplir con los requisitos de experiencia establecidos para cada categoría y mantener un registro de manejo seguro y limpio. Se considera que los operadores certificados son operadores calificados en sus categorías.

Soldador certificado

En lo que se relaciona al bombeo de concreto y a este manual de seguridad, un soldador certificado es una persona que se ha registrado, ha tomado y pasó la prueba de soldadura de acero estructural de la Sociedad Americana de Soldadura (American Welding Society, AWS) o la European Normal (EN). Cualquier persona que suelde en una pluma de distribución de una bomba de concreto, estabilizadores, torres, etc. debe estar certificado por AWS D1.1 o EN287-1/PREN288-3.

Presión del concreto

La fuerza por superficie cuadrada que se ejerce sobre el concreto. La presión del concreto siempre será una relación en proporción directa a la presión hidráulica del aceite sobre el circuito de la bomba de concreto.

Conductores

Materiales que conducen electricidad. El cobre, la plata, el aluminio, el oro, el acero y el agua se consideran buenos conductores de electricidad. El aire, la fibra de vidrio, el caucho, la cerámica y el vidrio son considerados malos conductores. Todos los conductores tienen una resistencia al flujo de la electricidad que puede medirse en función de ohmios por pie lineal. A medida que aumenta el voltaje, más corriente pasa a través de la misma resistencia. Con los cables eléctricos de alta tensión, 8000 voltios, por ejemplo, incluso los malos conductores transmiten suficiente electricidad a tierra a través del cuerpo de una persona como para electrocutarla. (Una cantidad tan pequeña como, por ejemplo, 35 miliamperios puede producir un paro cardíaco). Algunos conductores, como el aire, resisten muy bien la electricidad, pero si el voltaje aumenta lo suficiente, la corriente fluirá. (Un rayo es un buen ejemplo de esto).

Decibeles

Medida de volumen igual a una décima parte de un belio, abreviado dB. En lo que respecta a las bombas de concreto, es la medida del nivel de presión de sonido a un metro de distancia de la fuente. Dado que la exposición prolongada al ruido intenso puede ocasionar la pérdida permanente de la audición, OSHA ha especificado pautas con respecto al límite del tiempo de exposición a ruidos de diferentes volúmenes. El gráfico se encuentra en la sección 6.9 del Manual de seguridad.

Motor de accionamiento

Fuente primaria de potencia de un sistema hidráulico. Por lo general, la palabra inglesa “engine” denota un dispositivo de combustión interna mientras que la palabra inglesa “motor” se refiere a un dispositivo eléctrico.

Electrocución

Combinación de las palabras “Eléctrico” y “Ejecución”. Significa muerte causada por electricidad.

EN 287-1 / PREN 288-3

Código para la soldadura estructural con acero según lo definen las Normas Europeas.

Experto

Como se usa en este manual, se define como experto a una persona que, en base a su capacitación y experiencia especializadas, ha desarrollado un alto grado de conocimiento y destreza en el área de las bombas de concreto, en el bombeo de concreto, en procedimientos de limpieza, en normas de ingeniería generalmente aceptadas y en normas de seguridad al punto que son capaces de evaluar equipos y procesos en lo que se relaciona a la seguridad del trabajo. Los expertos demuestran sus conocimientos y capacidades pasando la prueba de certificación y los requisitos de experiencia de la Asociación Americana de Bombeo de Concreto (American Concrete Pumping Association). Otros expertos pueden incluir maestros mecánicos y técnicos de servicio posventa del fabricante.

Interruptor rápido

Se agregó un circuito hidráulico secundario a las máquinas de un solo circuito para desactivar el limitador de carrera durante el cambio del cilindro de la válvula oscilante, lo que hace que el interruptor de la válvula oscilante conmute rápidamente. Este circuito no es necesario ni está disponible en máquinas de doble circuito.

Material extraño

Material que nunca se tuvo la intención de bombear y que termina en la tolva de concreto. Ejemplos de materiales extraños incluyen animales pequeños, martillos, aspas de la mezcladora de los camiones de concreto premezclado, grumos de cemento no disueltos, trozos de concreto seco desprendido de las aspas de la mezcladora de los camiones de concreto premezclado y latas de bebidas. Muchos de estos elementos pueden crear un bloqueo si se bombean a través del sistema.

Diablo de limpieza

Un tapón fabricado de compuesto de caucho, normalmente con varias aletas que se expanden para sellar cuando se aplica presión. Los diablos de limpieza están diseñados para insertarse en una tubería de suministro de acero y empujarse con agua o aire comprimido con el fin de limpiar la tubería. No se debe usar en mangueras de caucho ni en secciones cortas de tubería.

Guía

Asistente que ayuda cuando se da marcha atrás con un camión o remolque o en otras circunstancias donde el conductor no puede ver lo suficientemente bien para garantizar la seguridad.

Alto voltaje

A los efectos de este manual, cualquier voltaje superior a 120 voltios de CA es considerado alto voltaje. En los EE. UU., las bombas de concreto accionadas por electricidad normalmente hacen funcionar los motores a 480 voltios de CA (alto voltaje) y los controles a 24 voltios de CC (bajo voltaje). Si se trata de cables eléctricos en las zonas residenciales o industriales, el voltaje será aproximadamente de 8000 voltios a tierra o 13 800 voltios de fase a fase (voltaje de distribución). Al tratar con cables eléctricos que están montados bastante alejados del suelo en torres de acero, el voltaje variará de 100 000 a 1 000 000 de voltios (voltaje de transmisión).

Rejilla de la tolva

Una malla hecha típicamente de barras de acero y colocada sobre la tolva de concreto. Su función es evitar que alguna parte del cuerpo entre en contacto con el agitador (cuando está en la posición correcta), e impedir que cuerpos extraños grandes caigan adentro de la tolva, lo que podría causar obstrucciones si se los bombea. La rejilla de la tolva debe estar fijada en su sitio para que sea eficaz.

Ajuste de los estabilizadores

Ajuste de los estabilizadores en la dirección vertical. En el caso de las bombas de concreto montadas en la pluma se debe tratar de hacer los ajustes que sean necesarios para que la unidad quede sentada dentro de los 3 grados de nivel.

Electricista licenciado

Electricista calificado licenciado por el estado, el condado o el municipio en donde se hacen las conexiones. En algunos lugares, los electricistas no necesitan contar con una licencia pero el trabajo debe ser realizado por un profesional competente. Bajo ninguna circunstancia se permitirá que el operador de la bomba de concreto u otras personas que trabajen con esta hagan las conexiones de alto voltaje.

Mantenimiento

Todos los procedimientos de servicio, inspección y reparación de bombas de concreto, y de equipos y dispositivos relacionados. El mantenimiento y la inspección son métodos para mantener el estado deseado del equipo. La reparación es el método de restaurar el equipo al estado deseado.

Presión Máxima

La presión máxima de un sistema hidráulico se refiere a la presión más alta que pueda lograrse con los ajustes de las válvulas de alivio de presión del circuito. Al analizar la descarga de concreto, la presión máxima se refiere a la presión que se desarrollará si la presión del sistema hidráulico alcanza el ajuste de la válvula de alivio. La presión del concreto es siempre la fuerza con la que se mueven los cilindros diferenciales, dividida por el área del corte transversal del cilindro de concreto. La presión máxima del concreto, entonces, se desarrolla cuando los cilindros diferenciales se mueven con la máxima fuerza, la que está determinada por el valor del ajuste de la válvula de alivio de presión del sistema hidráulico. Durante el bombeo normal, la resistencia de mover el concreto a través de la tubería o de la pluma crea la presión que necesita la bomba y está bien por debajo de la presión máxima.

Distancia de seguridad mínima

En este manual, el término “distancia de seguridad mínima” se refiere a la distancia más corta que se le permite acercarse a un objeto o a cables eléctricos, etc., lo que deja un margen de error de apreciación humana o de desperfectos de la máquina. La distancia de los cables eléctricos en los EE. UU., es de 20 pies, de acuerdo con lo que recomienda la Asociación Americana de Bombeo de Concreto (American Concrete Pumping Association). Es posible que esta distancia tenga otros valores en distintos países.

Ley de Murphy

Un viejo refrán que dice: “Todo lo que puede fallar, va a fallar, y sucederá en el peor momento posible”.

Área de funcionamiento

El área alrededor de una pieza de equipo en funcionamiento o de un punto de descarga donde se pueden encontrar los peligros por la naturaleza de la maquinaria o de los procesos usados. Por razones de seguridad, no permita la presencia no autorizada en el área de funcionamiento.

OSHA

Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). Agencia del gobierno de los Estados Unidos que se encarga de la seguridad en el trabajo. Una de las áreas sobre las que tiene autoridad son los sitios de trabajo de construcción y los talleres.

Equipo de protección personal

Cosas que puede usar para protegerse contra peligros potenciales en los lugares donde se bombea concreto. Algunos ejemplos son: ropa de trabajo ajustada, botas de trabajo con punta de acero, guantes resistentes a la cal, gafas de seguridad, orejeras o tapones para los oídos, botas de goma y cascos.

Punto de descarga

La ubicación en la máquina desde la que se expulsa el concreto de un sistema de distribución. Este puede ser el punto de colocación (el encofrado que se llena con concreto) o el área de limpieza después de completar un trabajo.

Vaciado

Es usado por la industria de bombeo de concreto y en este manual como sustantivo. Es el trabajo específico para la bomba durante un tiempo dado, por ejemplo, “Comeremos después de terminar el vaciado”.

Motor principal

La fuente principal de potencia de un sistema hidráulico. El término “motor principal” es genérico ya que no denota un motor de combustión interna o un motor eléctrico.

Toma de fuerza (Power Take Off, PTO)

Salida conmutable de la transmisión o de una caja de engranajes intermedia. En una bomba de concreto la toma de fuerza se usa para derivar la potencia del motor y del tren de transmisión para accionar las bombas hidráulicas.

Operador calificado

Persona que cumple con todas las calificaciones a continuación:

- ha cumplido 18 años
- es física y mentalmente capaz
- ha recibido capacitación sobre el funcionamiento y mantenimiento adecuados de la bomba y sobre la colocación de la pluma, si corresponde
- ha demostrado sus capacidades a la empresa contratante con respecto al funcionamiento y mantenimiento de la bomba y la colocación de la pluma
- se puede esperar que realice las tareas asignadas de manera confiable

Personal calificado

Término genérico utilizado para describir a las personas que están calificadas para trabajar en su área de aplicación. Por ejemplo, hacer que las reparaciones realizadas en la pluma sean inspeccionadas por “personal calificado” antes de su uso significa que la inspección debe ser realizada por un soldador certificado o un inspector de soldaduras certificado. Hacer que las reparaciones del sistema hidráulico sean hechas por “personal calificado” significa que las reparaciones deben ser hechas por personal de taller calificado.

Personal de taller calificado

Una persona que cumple con todas estas calificaciones:

- ha cumplido 18 años
- es física y mentalmente capaz
- ha recibido capacitación sobre los procedimientos adecuados de reparación, mantenimiento e inspección, además de las normas de seguridad pertinentes para bombas de concreto y equipos relacionados
- ha demostrado sus capacidades a la empresa con respecto a los procedimientos y las reglas analizados anteriormente
- se puede esperar que realice las tareas asignadas de manera confiable

Atasco de rocas

Tipo específico de obstrucción que ocurre cuando la cantidad de cemento y de partículas finas del concreto no es suficiente para recubrir los agregados de mayor tamaño y las paredes del sistema de distribución. Las piedras (o agregados más grandes de la mezcla) forman una cuña dentro de la tubería. La resistencia al movimiento se vuelve entonces demasiado intensa y el concreto deja de moverse. Aumentar la presión para tratar de eliminar la cuña solo resulta en forzar más las partículas más finas más allá de las piedras, lo que complica el problema. En algunos casos se puede romper la cuña bombeando hacia adelante y luego en reversa, de manera alternada.

Tubería independiente

Tubería, que no sea la tubería de la pluma de distribución, que se coloca entre la bomba de concreto y el punto de descarga.

Válvula de cierre

En hidráulica: una válvula con capacidad de interrumpir el flujo o la presión del aceite hidráulico. Debe poder resistir la presión máxima del circuito hidráulico que controla. En el concreto: una válvula accionada hidráulica o manualmente que impide el flujo del concreto en cualquiera de las dos direcciones. Algunas válvulas de cierre de concreto también tienen la capacidad de desviar el flujo a una tubería distinta, por ejemplo, a un punto de descarga para la limpieza. La válvula de cierre debe ser capaz de soportar la máxima presión del concreto que pueda aplicar la bomba.

Interruptor suave

Circuito hidráulico secundario agregado a las máquinas de doble circuito para tener en cuenta el aceite proveniente de las bombas hidráulicas principales, mientras que la válvula oscilante está siendo conmutada por el aceite del acumulador.

Presión sobre el suelo

Fuerza por superficie cuadrada que ejercen las patas de los estabilizadores sobre el suelo. La cantidad de presión que el suelo aguantará varía según la composición y el grado de compactación de este. Para determinar la estabilidad del suelo, consulte el gráfico de la Sección 5.16 de este manual.

Bola de esponja

Esponja de medio dura a dura en forma de esfera para limpiar el interior de las tuberías de distribución.

Observador

Un observador es una persona que se coloca en un punto de observación desde donde puede ver el punto de descarga y el operador de la bomba. El observador utiliza radios de dos vías y señales de mano para dirigir al operador para que opere la unidad como lo requieran las circunstancias del trabajo. Cualquier persona que esté familiarizada con las normas de seguridad de la bomba y de los trabajadores, y que esté equipado con una radio o sepa las señales de mano correspondientes podrá desempeñarse como observador. Se necesita utilizar un observador cuando el operador no pueda ver con seguridad el punto de descarga o la distancia entre la unidad y un área peligrosa.

Aspiración

Acción de mover la bomba de concreto en reversa por diversas razones. Algunas de las razones para aspirar:

- para aliviar la presión en el sistema de distribución antes de abrirlo cuando se ha producido un bloqueo
- para limpiar la pluma con una bola de esponja al finalizar el vertido
- para retirar el concreto de la pluma con el fin de doblarla para moverla

Bloque de empuje

También conocido como "hombre muerto". Este es un bloque de concreto vaciado grande, generalmente con uno o varios codos de barrido fundidos dentro del bloque, que se coloca en la parte inferior de un tendido vertical para soportar el peso de este y para estabilizar lateralmente la tubería. Estabiliza y soporta el tendido vertical en virtud de su enorme masa (normalmente de una yarda cúbica o más grande).

Posición de transporte

“Posición de transportar” se refiere a la posición de la pluma durante el transporte. Para el transporte, la pluma se pliega por completo y se baja hacia los apoyos, y se aseguran las correas de la pluma. Sin embargo, al estibar en la posición de viaje debido a una tormenta eléctrica, las correas de la pluma no necesitan estar aseguradas si no hay un viaje inminente.

Circuito doble

Método de plomería utilizado para la unidad de bomba en el que los cilindros diferenciales son movidos por las bombas hidráulicas principales, pero la válvula oscilante es movida por el aceite almacenado en un acumulador.

No autorizado

Sin tener autoridad ni permiso. Ejemplos: La operación no autorizada de la pluma podría ser el uso por parte de un adolescente que pase. Las reparaciones no autorizadas de la pluma podrían ser reparaciones realizadas sin el permiso del fabricante.

Movimiento no intencional

Movimiento de la bomba, de la pluma o de un equipo relacionado sin que haya habido una orden intencional del operador. Un ejemplo de un movimiento no intencional sería si se cae un operador mientras camina con la caja del control remoto en la mano y accidentalmente golpea una palanca de control, lo que causa el movimiento de la pluma. Se pueden evitar los movimientos no intencionales desactivando el sistema hidráulico con los dispositivos de parada de emergencia cuando no se está usando.

Tendido vertical

Secciones de las tuberías de distribución de concreto que van hacia arriba o hacia abajo. Los tendidos verticales tienen procedimientos y normas muy específicos para la instalación, el mantenimiento, la limpieza y la inspección. Por lo tanto, el personal dedicado al bombeo de concreto deberá recibir la capacitación específica sobre estos procedimientos y normas antes de tratar de usarlos en la obra.

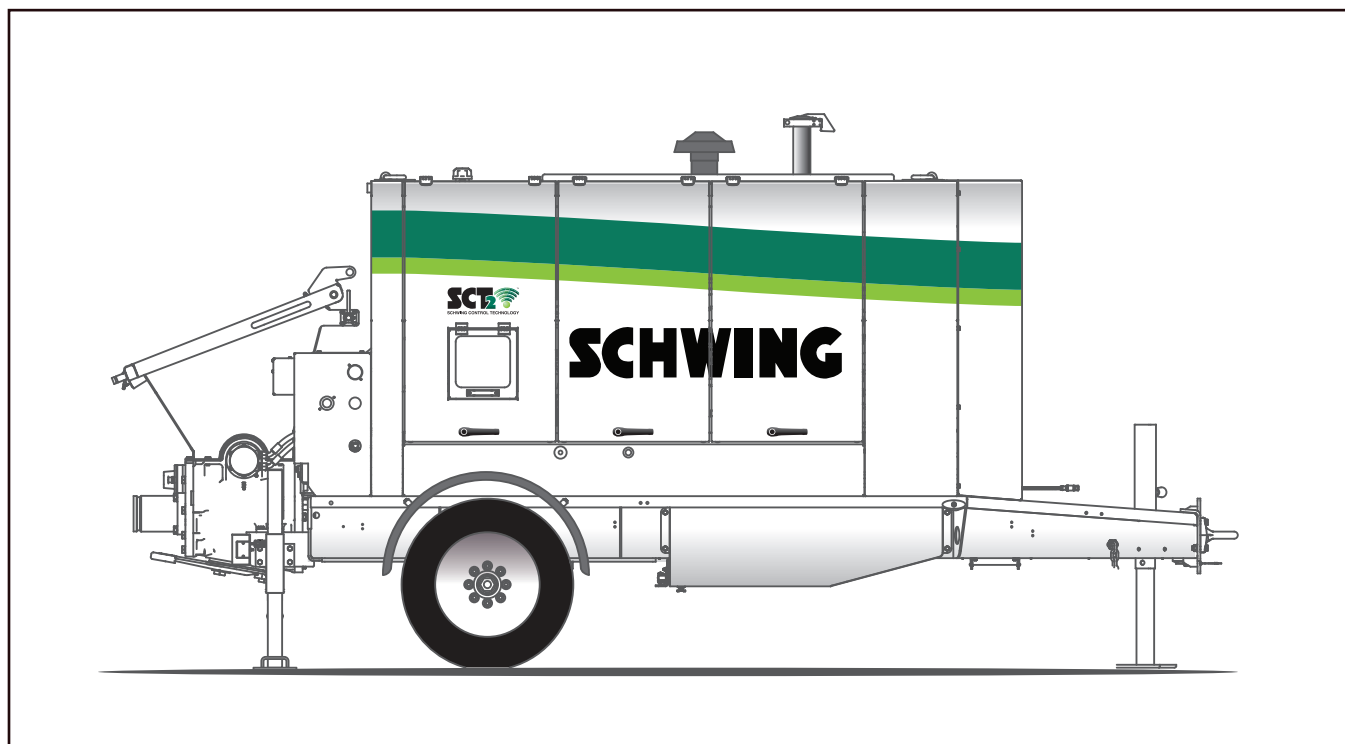
Chorro de agua

Chorro de agua que sale del extremo de una manguera de agua o lavadora a presión. El chorro de agua solo es parte del sistema de agua que debe ir dentro de la tolva, válvula de concreto o caja de agua para la limpieza.

Material adicional de lectura

Esta es una lista parcial los libros que se han escrito con respecto al tema del bombeo de concreto. La omisión de cualquier libro relevante fue hecha involuntariamente.

- Pumping Concrete and Concrete Pumps (Bombeo de concreto y bombas de concreto). Karl Ernst v. Eckardstein. F. W. Schwing GmbH, 1983
- Pumping Concrete—Techniques and Applications (Bombeo de concreto: técnicas y aplicaciones). Robert Allen Crepas. Aberdeen Group, 1991.



Índice alfabético

A

Accesorios de banjo.....	153
Aceites hidráulicos	121
Acelerador (-).....	44, 48
Acelerador (+).....	44, 48
Activación/desactivación/modo automático del agitador	49
Ajuste de válvulas de alivio	119
Apagado de la máquina	96, 182
Apagado remoto	49

B

Bloqueos	103
Bloqueo y rotulado.....	120
bocina.....	37
Bocina	44

Bocina/restablecimiento.....	48
Bomba de concreto; avance.....	44, 49
Bomba de concreto; en reversa.....	44, 49
Bombeo en tiempo frío.....	109
Botón de anulación de emergencia	112, 186
Botón del engrasador manual.....	58
Botón de parada de emergencia	44, 48
botones de parada de emergencia	34

C

caja de agua	31
Cambio de arietes.....	134
Cambio de los cilindros de material	138
Circuito doble	32
circuito único	32

Cómo comunicarse con nosotros.....	12
Centro de servicio	12
Repuestos.....	12
Schwingparts.com	12

Comunicación.....	57
-------------------	----

Condiciones frías.....	102
------------------------	-----

Control remoto de cable	43
-------------------------------	----

Control remoto por radio.....	47
-------------------------------	----

corte de la presión del acumulador	144
--	-----

D

Declaración del fabricante.....	11
---------------------------------	----

Demoras.....	102
--------------	-----

Dispositivos de seguridad	34
---------------------------------	----

Bocina de advertencia.....	36
----------------------------	----

Botones de parada de emergencia (E-Stop).....	34
---	----

Cabezal de parada de emergencia (E-Stop)	35
--	----

Fusibles y disyuntores	36
------------------------------	----

Interruptor de enclavamiento de la rejilla	
--	--

de la tolva.....	35
------------------	----

Válvula de descarga	34
---------------------------	----

Válvula de purga manual.....	36
------------------------------	----

E

emparejamiento del transmisor.....	50
------------------------------------	----

Encendido/apagado del agitador.....	46, 49
-------------------------------------	--------

Encendido/apagado de la luz de trabajo.....	49
---	----

Encendido/apagado/modo automático	
del vibrador	48

Encendido remoto.....	49
-----------------------	----

Equipo opcional.....	22
----------------------	----

Especificaciones de la bomba de concreto	17
--	----

SP 750-18.....	17
----------------	----

SP 1000.....	20
--------------	----

SP 1000HP.....	21
----------------	----

Especificaciones de torsión	119, 148
-----------------------------------	----------

Espesor mínimo de las paredes de los tubos.....	155
---	-----

Estabilizadores hidráulicos.....	114
----------------------------------	-----

Etiqueta de Id.	12
----------------------	----

Etiqueta de identificación.....	12
---------------------------------	----

Extremos de soldadura	154
-----------------------------	-----

F

Faltan etiquetas de identificación.....	13
---	----

Filtración	123
------------------	-----

Fusibles	36
----------------	----

G

Glosario de términos	170
----------------------------	-----

Gráfico de mantenimiento	125
--------------------------------	-----

Gráficos de salida.....	157
-------------------------	-----

H

Herramientas y accesorios	87
---------------------------------	----

Hidrolavadora de alta presión	108
-------------------------------------	-----

I

IHM.....	43
----------	----

Indicador de pantalla LCD.....	48
--------------------------------	----

Inspección previa de la bomba estacionaria	88
--	----

Inspección previa del vehículo de remolque.....	88
---	----

Interruptor suave	100
-------------------------	-----

K

Kit de manguera de emergencia	152
-------------------------------------	-----

L

Lechada de lubricación	96
------------------------------	----

Limitador de carrera	100, 183
----------------------------	----------

Limitador de carrera (-).....	45
-------------------------------	----

Limitador de carrera (+).....	45
-------------------------------	----

Limpiadores.....	108
------------------	-----

Limpie la caja de agua	107
------------------------------	-----

Limpie la tolva.....	104
----------------------	-----

Limpieza	104
----------------	-----

Limpieza de la válvula oscilante	106
--	-----

Limpieza externa	108
------------------------	-----

Limpieza rápida	109
-----------------------	-----

Luz de carga de la batería	48
----------------------------------	----

Luz de enlace activo	48
----------------------------	----

Luz de trabajo.....	44
---------------------	----

M

Mangueras y accesorios	119
Mantenimiento diario.....	126
Mantenimiento mensual	131
Mantenimiento programado.....	125
Mantenimiento semanal.....	129
Mantenimiento trimestral.....	131
Mensajes de advertencia.....	52
Modo cambio de ariete	134
Modo de vibrador automático	48

N

Nomenclatura de la bomba de concreto.....	12
Nomografía	163

P

Pantalla Control remoto por radio.....	61
Pantalla de arranque	51
Pantalla de configuración	54
Pantalla de configuración de límite de carrera	54
Pantalla de control por radio/colgante	53
Pantalla de inicio	51
Pantalla Estado de la bomba	53
Pantalla LCD	48
Pantalla Mantenimiento	57
Pantalla Menú	53
Pantalla Operaciones de la máquina.....	54
Pantallas de E/S de PLC.....	53
Pantalla Teclado del operador.....	53, 61
Pérdida de alimentación eléctrica	111, 185
Pérdida de control remoto por radio o de cable.....	186
Pintura nueva.....	108
Precauciones de soldadura	119
Preparación para viajar.....	107
Procedimiento de carga del acumulador.....	139
Protección personal.....	87
Protectores de seguridad	36
Protectores de seguridad	36
Puesta en marcha de la máquina.....	95

R

Remolque.....	90
Restricciones de tiempo.....	102

S

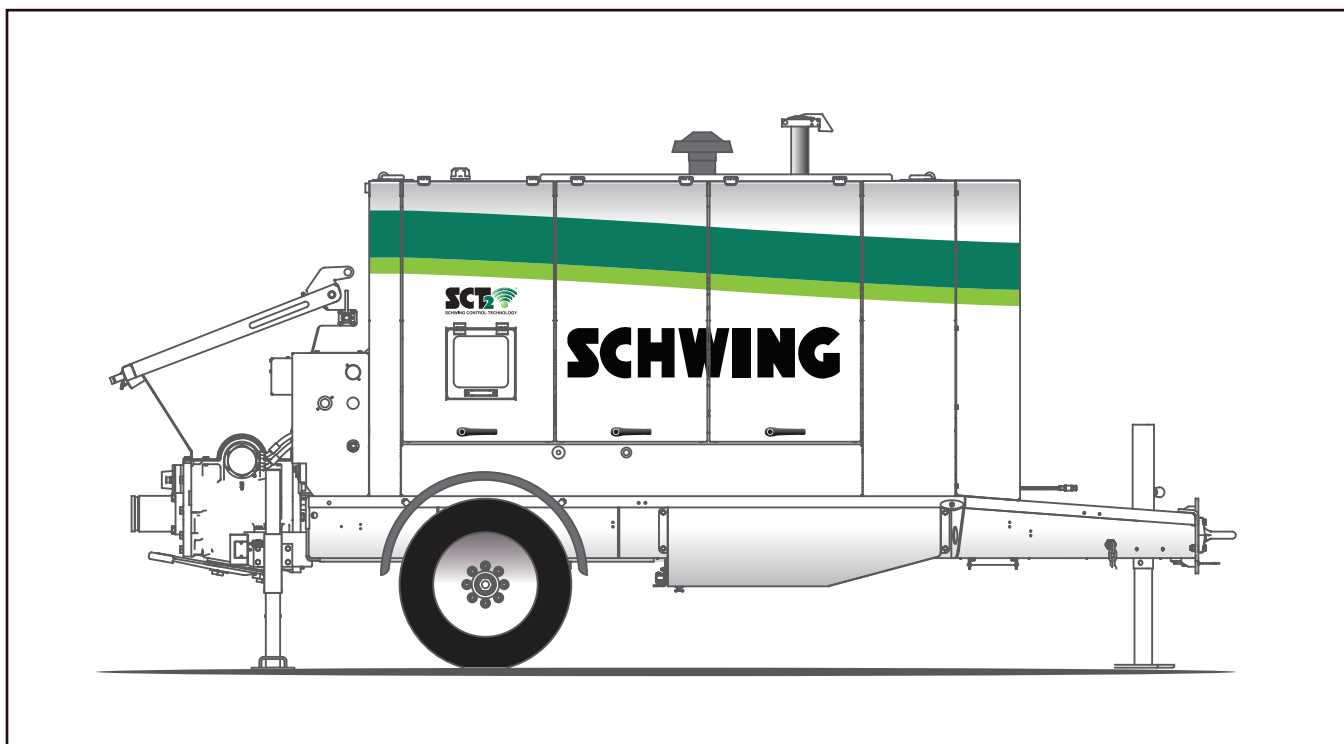
SCT.....	42
Pantallas LCD	48
SCT 2.....	42
Seguridad.....	25
Etiquetas de advertencia (calcomanías)	28
Manual de seguridad.....	28
Símbolos de alerta de seguridad.....	27
Sistema de limpieza de alta presión (HPCS).....	78
SPTM	76

T

Tabla de torsión	149
Tabla de viscosidad del aceite hidráulico	147
Tamaños de llaves para accesorios	152
Tanque de DEF	88
Tuberías y abrazaderas.....	87

V

válvula de descarga.....	34
válvula de purga manual.....	36
Válvula de retención de desvío	124
Válvula oscilante	31
Vehículo de remolque	88
Vibrador.....	100
Vibrador automático/manual/apagado	44
Vibrador de la tolva.....	114



Instrucciones breves

Preparación.....	181
Puesta en marcha de la máquina.....	181
Comprobación de la máquina	182
Apagado de la máquina	182
Control de la bomba de concreto	183
Limitador de carrera	183
Control remoto colgante	183
Control remoto por radio.....	184
Procedimientos de emergencia	185
Pérdida de alimentación eléctrica.....	185
Botón de anulación de emergencia	186
Ajuste del limitador de carrera; eléctricamente	186
Ajuste del limitador de carrera; manualmente.....	186

Preparación

La sección de Instrucciones breves de este manual es solamente para referencia rápida. Los operadores deben leer y entender todo el manual.

Antes de usar la bomba estacionaria, revise los temas siguientes:

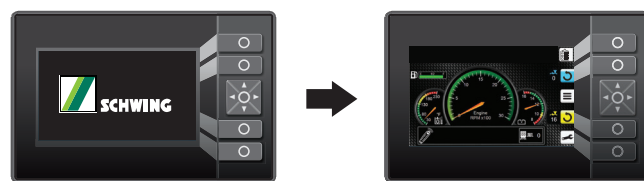
- Seguridad (página 25)
- Dispositivos de seguridad (página 34)
- Descripción general de la máquina (página 38)
- Equipo de protección personal (página 87)
- Configuración de la unidad (página 91)
- Preparación de la máquina (página 93)



Figura 1
Equipo de protección personal

Puesta en marcha de la máquina

- Asegúrese de que todos los protectores de seguridad se encuentren en su sitio.
- En el panel trasero del operador, gire el interruptor de encendido a la posición de funcionamiento (RUN). El controlador SCT2 se inicializará y aparecerá el logotipo de SCHWING en la pantalla. Cuando el sistema haya terminado de inicializarse, se mostrará la pantalla de estado del motor (Figura 2). Gire y mantenga presionado el interruptor de llave en la posición de ARRANQUE (START) , hasta que el motor arranque, luego suéltelo. No puede encender el motor hasta que se haya inicializado el controlador SCT2.



Pantalla de arranque

Pantalla Estado del motor

Figura 2
Pantalla de arranque y de estado del motor

- Después de arrancar, el motor puede permanecer a baja velocidad durante 1 a 25 segundos para permitir que los sistemas del motor se estabilicen. La duración dependerá de la temperatura ambiente, el tiempo desde la última vez que se lo haya puesto en marcha y otros factores.

NOTA

En temperaturas ambientales de 0 °C a 60 °C (32 °F a 104 °F), el tiempo de calentamiento es de aproximadamente 3 minutos. En temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F), es posible que se requiera un tiempo de calentamiento adicional.

SCHWING no recomienda operar la máquina a plena potencia a temperaturas ambiente superiores a 40 °C (104 °F).

- Con el motor correctamente calentado, presione el botón de la bocina, para borrar todas las solicitudes de paradas de emergencia.
- Use el botón de aceleración para aumentar las RPM del motor. Mantenga presionado este botón hasta que el motor esté a las RPM máximas.

Comprobación de la máquina

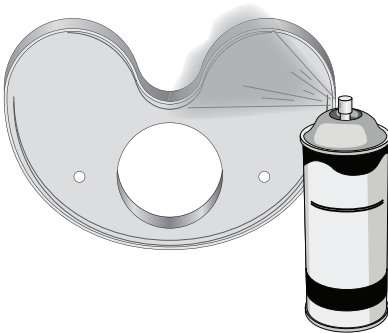
- Levante la cubierta de la tolva y asegúrela con un pasador de seguridad.

ADVERTENCIA Peligro de aplastamiento. Siempre debe asegurar la cubierta de la tolva usando el pasador de bloqueo.

- Borre las solicitudes de parada de emergencia presionando el botón de la bocina en el control remoto. Use el botón del agitador en el control remoto para poner el agitador en modo de ejecución continua (avance). Levante con cuidado la rejilla de la tolva. Asegúrese de que el agitador se detenga cuando se levante. Si el agitador continúa moviéndose, apague la máquina y revise el interruptor de la rejilla de la tolva.

ADVERTENCIA No opere la máquina si el interruptor de la rejilla de la tolva no funciona correctamente.

- Mida sus presiones hidráulicas. Consulte el procedimiento "Revisar las presiones hidráulicas" en página 127.
- Lubrique la placa de desgaste de salida con agua o WD40. Rocíe dentro de la tubería de salida y en frente de la válvula oscilante. NO coloque la mano dentro de la tubería de salida, rocíe desde el exterior solamente. Nunca opere la válvula oscilante sin lubricar primero la placa de desgaste de salida. Mover el sello de riñón contra una placa seca causará desgaste excesivo y falla prematura.



- Llene la caja de agua si esto aún no se ha hecho.
- Con la placa de desgaste de salida lubricada y la caja de agua llena, accione la máquina un par de veces colocando la bomba de concreto en la posición hacia adelante.
- Si la máquina está ejecutando las carreras correctamente, apague la bomba o comience a bombear el trabajo (sección Funcionamiento, página 101).

Apagado de la máquina

NOTA

Apagar el motor inmediatamente después de que este haya estado trabajando bajo carga puede provocar un sobrecalentamiento y un desgaste acelerado de los componentes del motor.

Evite acelerar el motor antes de apagar el motor.

Evitar las paradas con el motor caliente maximizará la vida del rodamiento del eje del turbocompresor.

Para apagar la máquina, coloque todas las funciones en la posición neutral o APAGADO (OFF). Reduzca las RPM del motor a marcha lenta y deje que el motor funcione en marcha lenta durante 5 minutos para que se enfríe.

Cuando el motor se haya enfriado, gire el interruptor de la llave de contacto a la posición APAGADO (OFF).

Si la máquina está equipada con DEF, después de la desactivación, la bomba de DEF hará circular el líquido DEF por un tiempo determinado, para enfriar el inyector de DEF. La bomba de DEF también purgará de líquido el sistema de DEF para proteger las líneas contra la congelación en condiciones de frío. Desconectar la alimentación de la batería demasiado pronto puede evitar la purga de las líneas de líquido DEF después de que el motor se haya apagado. No desconecte la batería hasta que la luz se haya apagado (Figura 3).

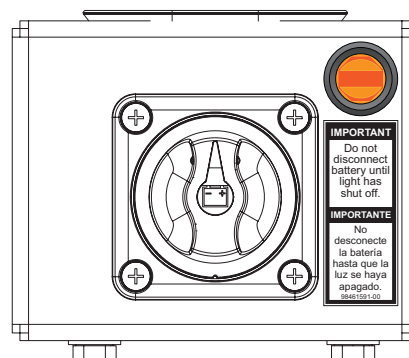
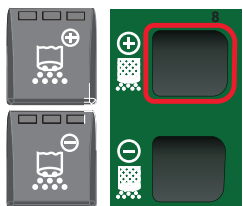


Figura 3
Interruptor de la batería con luz indicadora

Control de la bomba de concreto

Limitador de carrera



El limitador de carrera es un dispositivo hidráulico que se puede ajustar eléctricamente con los botones de limitador de carrera (+) y (-) ubicados en los controles remotos colgantes o de radio. Su función es aumentar o disminuir la salida de las bombas hidráulicas que accionan la unidad de bomba

de concreto. Esto tiene la ventaja de permitir que el motor siga funcionando a RPM más altas, donde la potencia es máxima.

El limitador de carrera tiene una gama de ajuste del 95 %. Puede pasar de solamente 2 carreras por minuto al máximo de carreras por minuto. El limitador de carreras solo ajusta la salida de las bombas hidráulicas mientras que se mueven los cilindros diferenciales. Cuando se detienen los cilindros diferenciales al final de la carrera y la válvula oscilante se está moviendo, las bombas no vuelven a la salida máxima hasta que el cilindro de la válvula oscilante haya completado su recorrido.

NOTA

Si se pierde el control eléctrico del limitador de carrera, se puede ajustar manualmente (Figura 4). Retire la tuerca ciega ubicada en la parte superior del conjunto del solenoide y afloje la tuerca de bloqueo con una llave de 1/2 pulgada. Ajuste con una llave Allen de 5/32 pulgadas para girar el tornillo hacia adentro (hacia la derecha) para disminuir las carreras o hacia afuera (hacia la izquierda) para aumentar las carreras. Siempre devuelva el limitador de carrera manual a las carreras máximas (posición totalmente hacia la izquierda) cuando se restablezca la energía eléctrica.

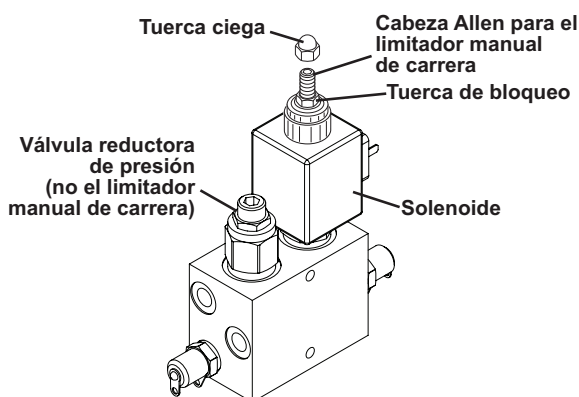
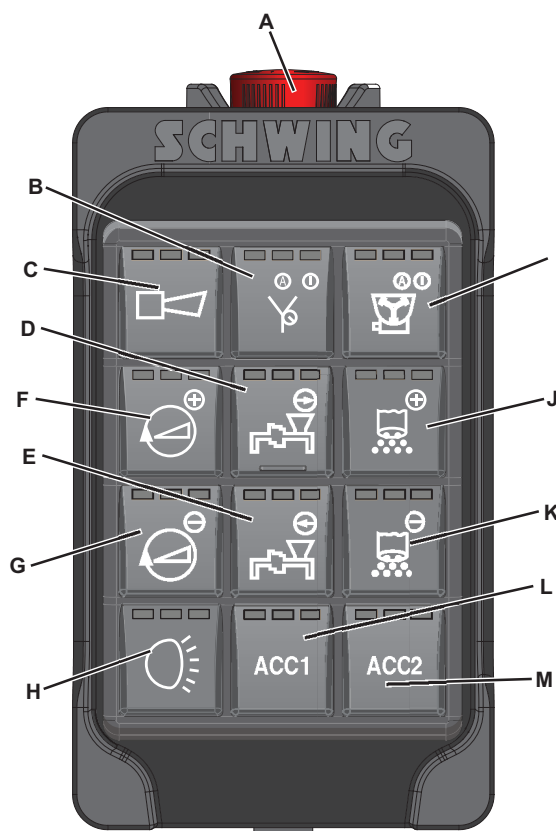


Figura 4

Bloque de control del limitador de carrera

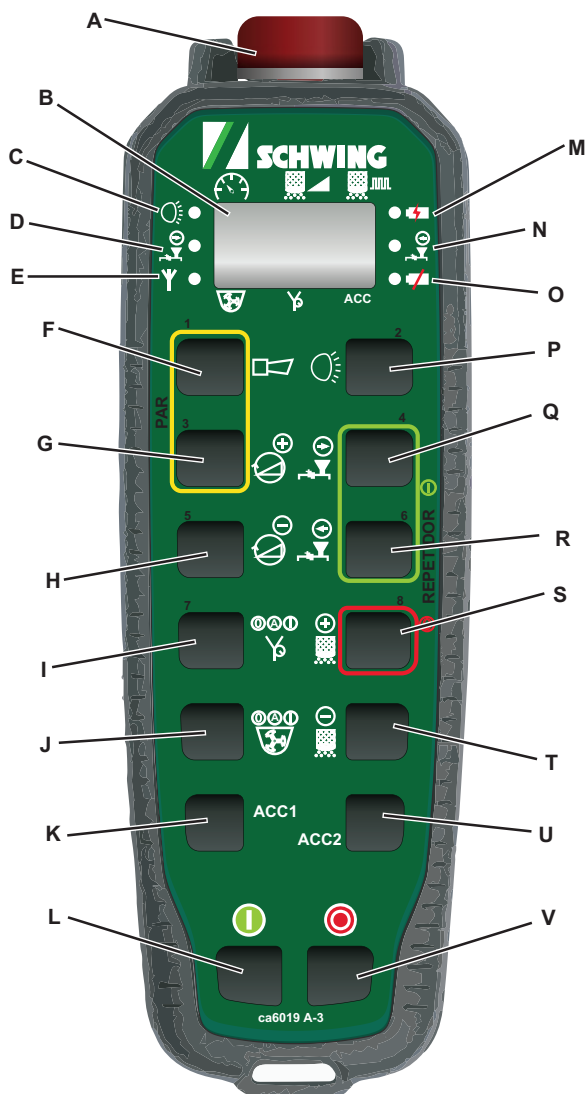
Control remoto colgante

- A. Botón de parada de emergencia
- B. Botón del vibrador (encendido/apagado)
- C. Botón de bocina/restablecimiento
- D. Botón de avance de la bomba de concreto
- E. Botón de reversa de la bomba de concreto
- F. Botón de aceleración
- G. Botón de desaceleración
- H. Botón de luz de trabajo
- I. Botón del agitador (encendido/apagado)
- J. Botón de aumento del limitador de carrera
- K. Botón de disminución del limitador de carrera
- L. Botón del accesorio 1
- M. Botón del accesorio 2



Control remoto por radio

- A. Botón de parada de emergencia
- B. Pantalla LCD
- C. Luz indicadora de luz de trabajo
- D. Luz indicadora de avance de la bomba de concreto
- E. Luz indicadora de señal inalámbrica
- F. Botón de bocina/restablecimiento
- G. Botón de aceleración
- H. Botón de desaceleración
- I. Botón del vibrador (encendido/apagado)
- J. Botón del agitador (encendido/apagado)
- K. Botón del accesorio 1
- L. Botón de encendido
- M. Luz indicadora de carga de la batería
- N. Luz indicadora de reversa de la bomba de concreto
- O. Luz indicadora de batería baja
- P. Botón de luz de trabajo
- Q. Botón de avance de la bomba de concreto
- R. Botón de reversa de la bomba de concreto
- S. Botón de aumento del limitador de carrera
- T. Botón de disminución del limitador de carrera
- U. Botón del accesorio 2
- V. Botón de apagado



Procedimientos de emergencia

Pérdida de alimentación eléctrica

Si hay un mal funcionamiento eléctrico con el circuito de parada de emergencia, las válvulas de descarga se abrirán, lo que desactivará el circuito hidráulico. Para continuar el uso, retire los conectores de alimentación principales del arnés de parada de emergencia y reemplácelos por los conectores del cable de alimentación de emergencia (Figura 5). Esto restablecerá la alimentación a las válvulas de descarga y permitirá que el sistema acumule presión hidráulica. En el controlador SCT2, diríjase a la pantalla Mantenimiento. Utilice las flechas  para seleccionar Habilitar anulación (Figura 6). Cuando esté seleccionado, presione . Los botones de RPM del motor aparecerán en la pantalla. Presione el botón de RPM para aumentar las RPM del motor a la velocidad deseada. Las funciones hidráulicas ahora se pueden controlar mediante las manijas de anulación y se encenderá el enfriador de aceite. Nota: en el caso de las máquinas LRC, el botón de RPM llevará el motor a las RPM máximas. Utilice el botón de RPM para reducir las RPM del motor. Para volver a poner el motor en ralentí y apagar el enfriador de aceite, asegúrese de que se seleccione "Habilitar anulación" en la pantalla Mantenimiento y presione . Esto deshabilitará la anulación.

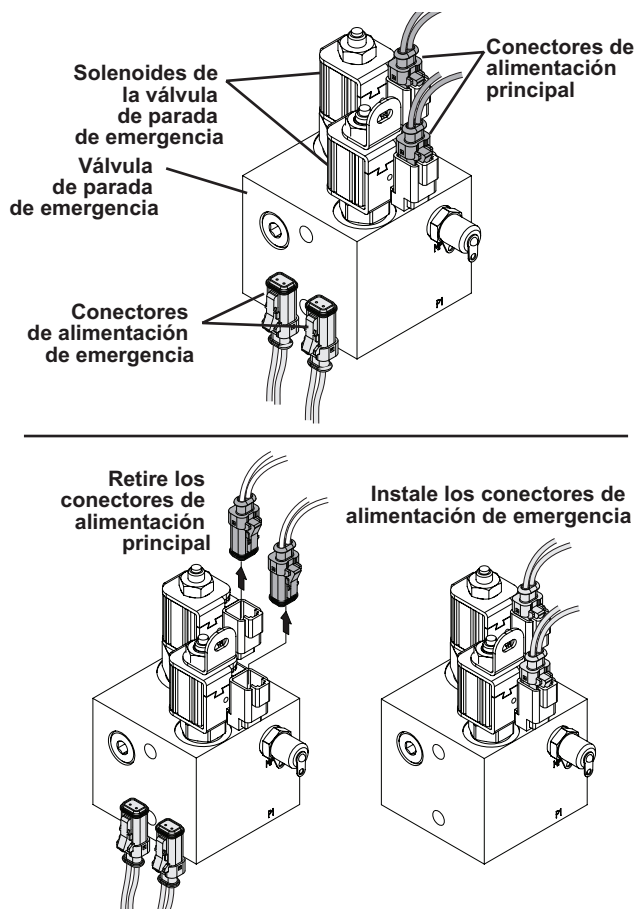


Figura 5
Conexión del arnés de alimentación de emergencia

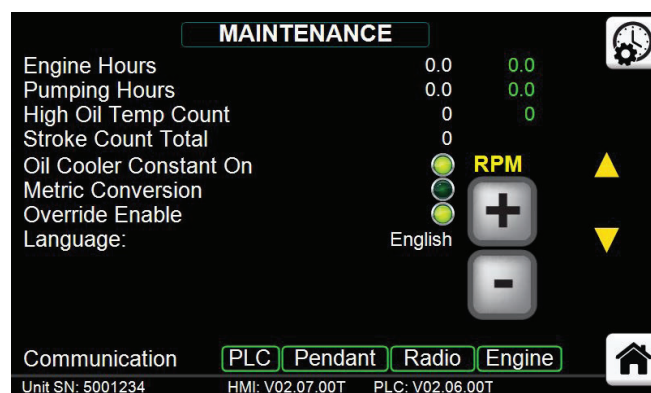


Figura 6
Pantalla Mantenimiento; Habilitar anulación

NOTA

Con la opción Habilitar anulación activada en la pantalla Mantenimiento, se desactivarán los botones de aceleración/desaceleración del control remoto colgante y del control remoto por radio.

Botón de anulación de emergencia

⚠ PELIGRO Si las válvulas de descarga hidráulicas se anulan eléctricamente, los botones de parada de emergencia ya no funcionarán. Esto elimina todos los botones de parada de emergencia y los sensores de rejilla de la tolva como protecciones de la máquina. Solo un operador certificado debe realizar este procedimiento.

Si no puede corregir el problema de pérdida de energía eléctrica, intente activar las válvulas de descarga presionando los dos botones de anulación en la parada de emergencia mientras otra persona activa la manija de avance/reversa de la bomba de concreto en el bloque de control S1/S2 (Figura 7). Al activar las tres válvulas se cerrarán las válvulas de descarga permitiendo que el acumulador mueva la válvula de concreto y que se limpie la bomba.

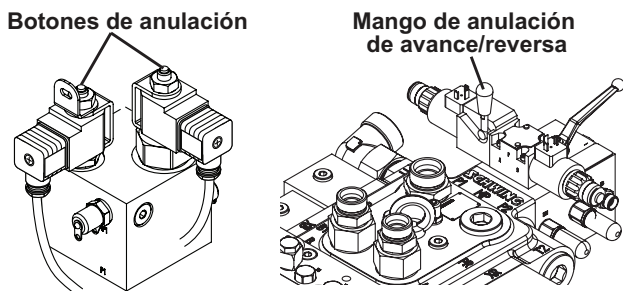


Figura 7
Botones de anulación de parada de emergencia y manija de anulación de avance/reversa de la bomba de concreto

Para obtener información sobre adónde mirar y qué hacer si pierde el suministro eléctrico en la unidad, comuníquese con el Centro de Servicio de SCHWING al 1-888-292-0262.

Ajuste del limitador de carrera; eléctricamente

Si las bobinas de la válvula de descarga están conectadas con los conectores de alimentación de emergencia, SCT2 activará el limitador de carrera al mínimo de carreras por límite. Tal vez aún sea posible operar el limitador de carrera a través del control remoto. Todas las demás funciones se deben operar manualmente.

Ajuste del limitador de carrera; manualmente

Con el conector de alimentación de emergencia enchufado y el PLC funcionando, se enviará la cantidad máxima de miliamperios al limitador de carrera que produce el mínimo de carreras por minuto. Antes de ajustar manualmente el limitador de carrera, es necesario retirar el conector de alimentación del solenoide para abrir el circuito (Figura 8).

NOTA Si el PLC no funciona, el limitador de carrera producirá el máximo de carreras por minuto.

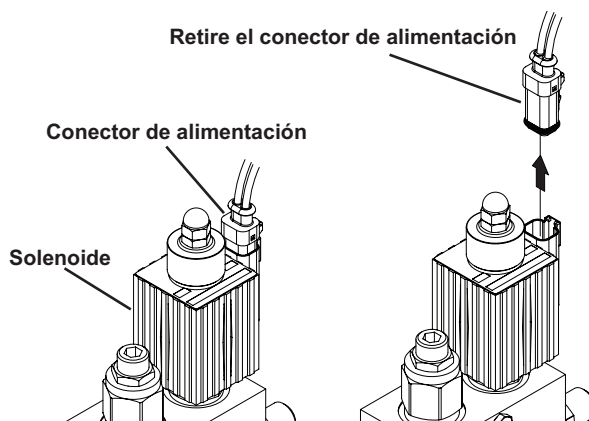


Figura 8
Retiro del conector de alimentación

Una vez que se retire el conector de alimentación del solenoide, la válvula pasará a la salida máxima de carreras. Para bajar las carreras por minuto, retire la tuerca ciega ubicada en la parte superior del conjunto del solenoide y afloje la tuerca de bloqueo con una llave de 1/2 pulgada. Utilice una llave Allen de 5/32 de pulgada y gire el tornillo para sacarlo (a la izquierda), esto aumentará las carreras por minuto. Cuando alcance la velocidad adecuada, bloquee la contratuerca con la llave de 1/2 pulgada (Figura 9).

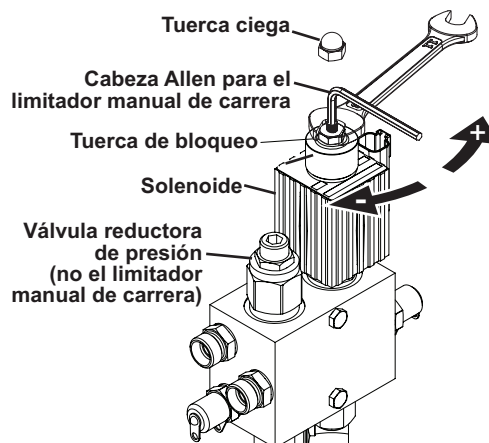


Figura 9
Bloqueo de control del limitador de carrera

Vuelva a colocar la tuerca de bloqueo y la tapa en el conjunto del solenoide y vuelva a conectar el conector de alimentación al solenoide una vez que se restablezca la alimentación de la unidad.