

SECCION L4

CIRCUITO DE LA DIRECCION

INDICE

CIRCUITO DE LA DIRECCION	L4-3
DESCRIPCION DEL COMPONENTE	L4-4
Unidad de Control de la Dirección	L4-4
Válvula del Múltiple de Purga	L4-5
Solenoides de Purga	L4-5
Válvulas de Alivio	L4-7
Solenoides de Límite de Elevación	L4-7
Acumuladores	L4-7
Interruptor de Advertencia de Baja Precarga	L4-7
Filtro de Alta Presión	L4-7
Lumbreras de Desconexión Rápida	L4-7
Amplificador de Flujo	L4-9
OPERACION DEL SISTEMA DEL AMPLIFICADOR DE FLUJO	L4-10
Sin Dirección	L4-10
Dirección Hacia la Izquierda	L4-12
Dirección Hacia la Derecha	L4-14
Sin Dirección, Carga de Impacto Externo	L4-16
BOMBA DE LA DIRECCION	L4-18
Operación Normal	L4-18
Operación en Altura	L4-18
PRINCIPIO DE OPERACION	L4-20
Volumen Lleno de la Bomba	L4-20
Volumen Medio de la Bomba	L4-20
Posición Neutro	L4-20
Bomba de la Dirección	L4-21



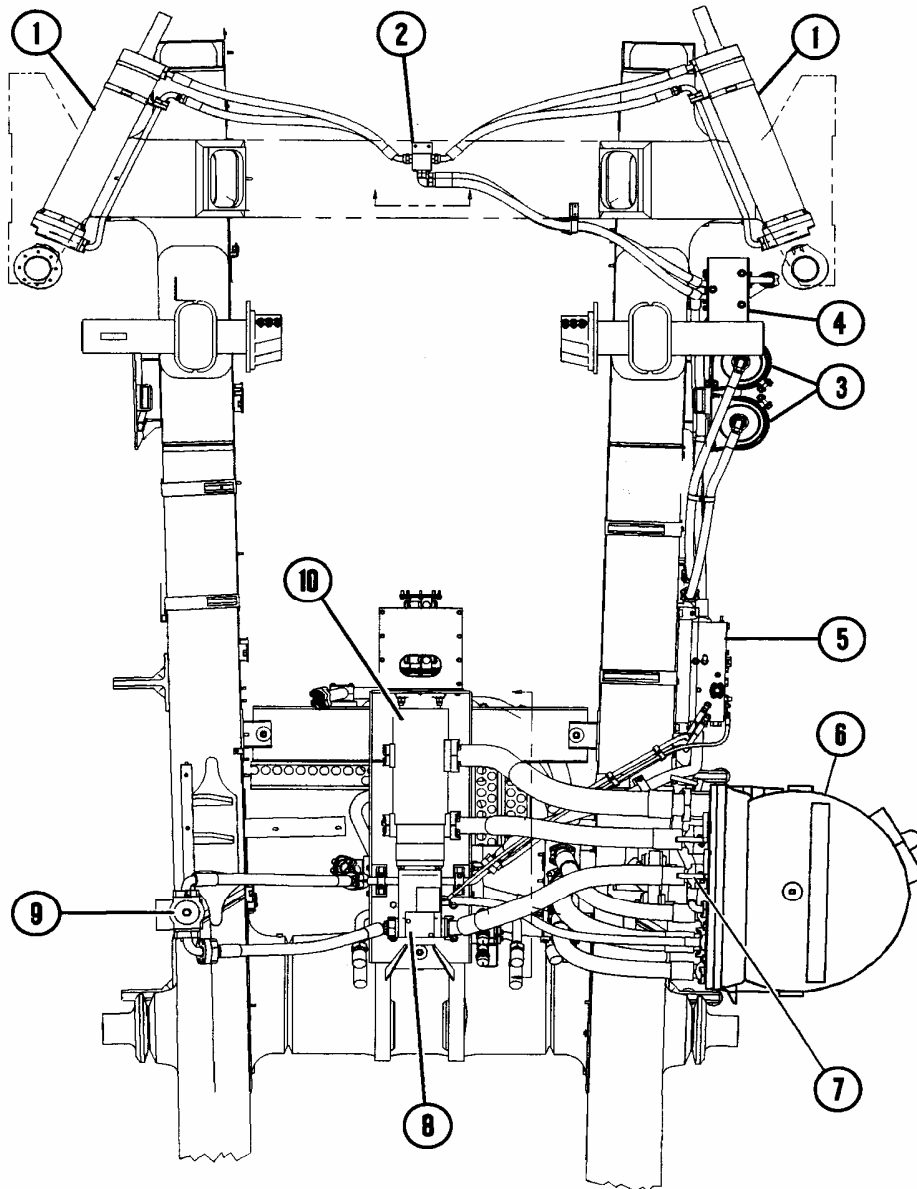
NOTAS

CIRCUITO DE LA DIRECCION

OPERACION DEL CIRCUITO DE LA DIRECCION

La bomba (8, Figura 4-1) suministra aceite al múltiple de purga (5) después de pasar a través de un filtro de alta presión (9). Este suministro de aceite luego es distribuido al sistema de frenos y al sistema de la dirección.

La presión del sistema se regula entre 19.000 kPa (2750 psi) y 20.900 kPa (3025 psi) por medio de una válvula de descarga, ubicada en la parte inferior de la caja de la bomba de la dirección.



L020076

FIGURA 4-1. COMPONENTES DEL SISTEMA DE LA DIRECCION – TIPOICO (Vista Inferior)

- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1. Cilindros de la Dirección | 4. Válvula del Amplificador de Flujo | 7. Válvula de Corte (Sólo 930E-3) | 9. Filtro del Circuito de la Dirección/Frenos |
| 2. Múltiple | 5. Múltiple de Purga | 8. Bomba de Dirección/Frenos | 10. Bomba del Circuito de Elevación |
| 3. Acumuladores de la Dirección | 6. Estanco Hidráulico | | |

La presión del aceite desde el múltiple de purga se enruta de vuelta a la bomba y es captada por la lumbrera "ACC" en la válvula de descarga. Un interruptor de presión de dirección, montado en el múltiple de purga se conecta eléctricamente a una luz de advertencia de Baja Presión de la Dirección montada en la cabina y advierte al operador si la presión del sistema cae por debajo de 15.900 kPa (2300 psi).

El múltiple de purga realiza muchas funciones, incluyendo la distribución del suministro de aceite del circuito de la dirección a los acumuladores del sistema de la dirección (3) y a la válvula del amplificador de flujo (4). El aceite también se proporciona al sistema de aplicación de frenos de servicio, al motor de la bomba de grasa del sistema de lubricación automática, y a las persianas opcionales del radiador si están instaladas.

Dos acumuladores, precargados con nitrógeno se encuentran montados en el riel izquierdo del chasis detrás del neumático delantero. Estos proporcionan aceite suficiente para permitir al operador sacar el camión del camino y estacionar en un área segura, si se produce una pérdida de aceite en el circuito de la dirección. Un solenoide del acumulador de la dirección montado en el múltiple de purga se activa eléctricamente para purgar el aceite hidráulico presurizado dentro de los acumuladores de vuelta al estanque hidráulico cada vez que el interruptor de partida se coloca en la posición OFF.

Si se produce una pérdida de presión de la dirección durante la operación, el camión se debe detener inmediatamente. La presión en los acumuladores permite al operador mover el camión por un corto período. No intente continuar con la operación hasta localizar y corregir el problema.

El múltiple de purga y los acumuladores suministran aceite a la válvula del amplificador de flujo. El amplificador de flujo dirige el flujo de aceite a las lumbreras correspondientes en los cilindros de la dirección según lo determinen las entradas provenientes de la unidad de control de la dirección, a medida que el operador maneja el camión (ver Figura 4-2).

El aceite que entra a la unidad de control de la dirección es bloqueado hasta que se gira el volante de la dirección en la dirección deseada. Luego, la válvula dirige el aceite al amplificador de flujo el que a su vez, proporciona un alto volumen de aceite a los cilindros de la dirección. El aceite hidráulico, en los extremos opuestos de los cilindros de la dirección, fluye de vuelta a través del amplificador de flujo y el múltiple de purga hacia el estanque hidráulico.

El flujo de aceite hacia el sistema de aplicación de frenos, fluye a través de una válvula de retención que evita una pérdida de aceite en el circuito de frenos si se produce una pérdida de aceite en el circuito de la dirección. (Consulte la Sección J para una descripción detallada del circuito hidráulico del sistema de aplicación de frenos y sus componentes).

DESCRIPCION DEL COMPONENTE

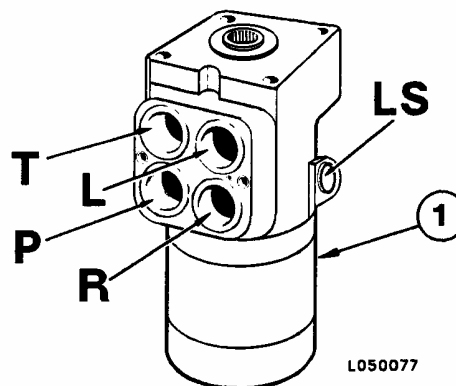


FIGURA 4-2. UNIDAD DE CONTROL DE LA DIRECCION

"T": Lumbrera del Estanque	"LS": Lumbrera de Captación de Carga
"L" : Lumbrera de Dirección a la Izquierda	
"P": Lumbrera de Presión (Suministro)	1. Conjunto de la Válvula
"R": Lumbrera de Dirección a la Derecha	

Unidad de Control de la Dirección

La unidad de control de la dirección (Figura 4-2) se encuentra montada dentro de la cabina y está directamente acoplada al extremo inferior de la columna de la dirección.

La operación de la unidad de control de la dirección es tanto manual como hidráulica. Este componente incorpora una válvula de control hidráulica; el esfuerzo de dirección aplicado al volante de la dirección por el operador acciona la válvula, la cual a su vez, dirige el aceite hidráulico a través de la válvula del amplificador de flujo hacia los cilindros de la dirección para proporcionar al operador dirección asistida.

Válvula del Múltiple de Purga

El múltiple de purga (5, Figura 4-1) está ubicado en la parte exterior del riel izquierdo del chasis, justo detrás de los acumuladores. El múltiple de purga está equipado con los siguientes componentes principales del circuito como se muestra en la Figura 4-3:

- Interruptor de baja presión del sistema de la dirección (7).
- Solenoide de purga del acumulador de dirección (6)
- Válvula de alivio de 4.100 kPa (600 psi) (12)
- Válvula de alivio de 27.500 kPa (4000 psi) (13)
- Válvula de solenoide de límite de elevación (15)
- Válvula de retención operada por piloto (23)

El múltiple de purga recibe aceite de la bomba de dirección/freno, a través de un filtro de alta presión y dirige el aceite hacia los acumuladores, circuito de frenos, amplificador de flujo y a la bomba hidráulica del sistema de lubricación automática. El suministro de aceite para la unidad de control de la dirección y los cilindros de la dirección es suministrado por medio del amplificador de flujo. El múltiple también proporciona control del circuito de elevación cuando se levanta la tolva.

Las válvulas de alivio, el solenoide de purga del acumulador de la dirección, y la válvula de solenoide de límite de elevación vienen preajustados de fábrica y no pueden ser reconstruidos por separado.

Solenoide de Purga del Acumulador de la Dirección

Cada vez que el interruptor de partida se pone en OFF, con el camión detenido, se energiza el solenoide de purga del acumulador de la dirección (6, Figura 4-3 y 27, Figura 4-5). Cuando se energiza el solenoide, toda la presión de la dirección hidráulica, incluidos los acumuladores, es purgada de vuelta hacia el estanque hidráulico. Sin embargo, la presión de freno no purgará debido a las válvulas de retención internas en el múltiple de frenos y el múltiple de purga (ver Figura 4-5).

Después de aproximadamente 90 segundos, el solenoide se desenergizará para cerrar la lumbrera de retorno al estanque. Para entonces, todo el aceite en los acumuladores se debe haber devuelto al estanque. En el arranque, el circuito de la dirección y el circuito de frenos se cargaran. La luz y zumbador de baja presión de la dirección se activarán hasta que la presión de la dirección alcance 15.900 kPa (2300 psi). Esto es controlado por el interruptor de baja presión de la dirección (7, Figura 4-3).

Durante la operación, si la presión de la dirección cae por debajo de 15.900 kPa (2300 psi), se encenderá la luz de advertencia de baja presión de la dirección hasta que la presión se normalice.

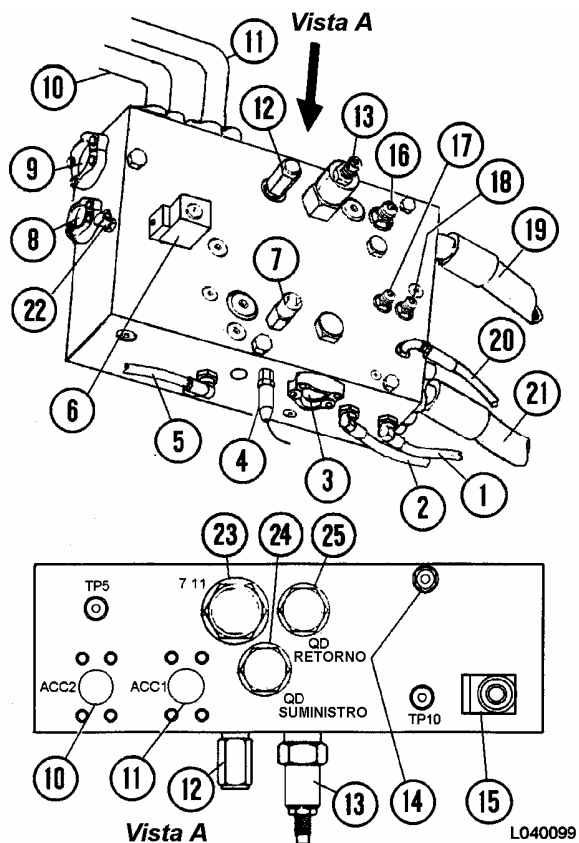
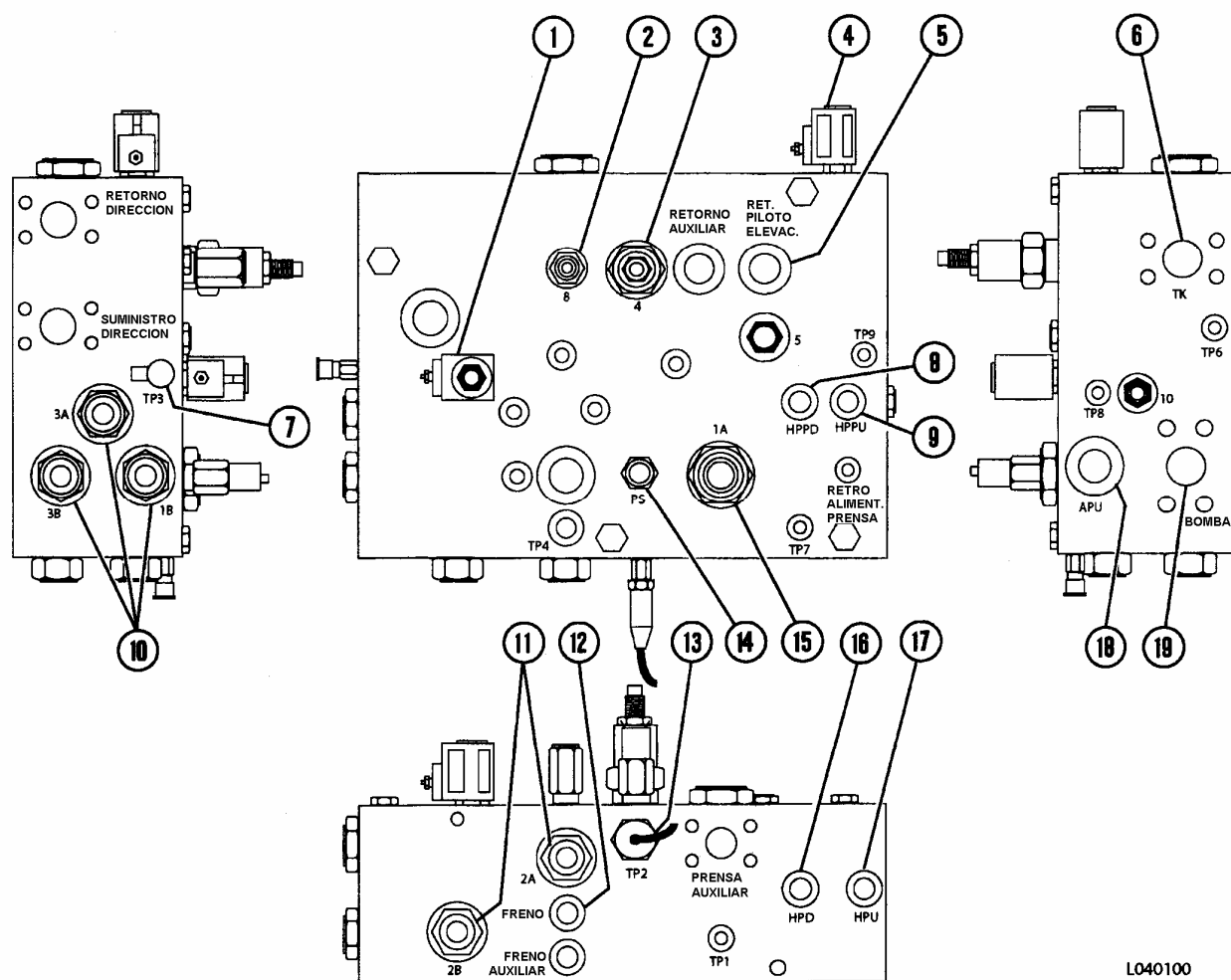


FIGURA 4-3. MULTIPLE DE PURGA

1. A Válvula de Elevación, Subir
2. A Válvula de Elevación, Bajar
3. Lumbrera de Presión Auxiliar
4. Sensor de Presión del VHMS (Lumbrera TP2)
5. Al Sistema de Frenos
6. Solenoide de Purga del Acumulador de la Dirección
7. Interruptor de Baja Presión del Sistema de la Dirección
8. Suministro al Amplificador de Flujo
9. Retorno desde el Amplificador de Flujo
10. Al Acumulador de la Dirección Delantero
11. Al Acumulador de la Dirección Trasero
12. Válvula de Alivio, 4.100 kPa (600 psi)
13. Válvula de Alivio, 27.500 kPa (4000 psi)
14. Lumbrera de Suministro de la Bomba de Lubricación Automática
15. Válvula de Solenoide de Límite de Elevación
16. Retorno desde Válvula Piloto de Elevación
17. Válvula Piloto de Elevación, Bajar
18. Válvula Piloto de Elevación, Subir
19. Retorno al Estanque
20. Presión de Retroalimentación a Válvula de Descarga
21. Suministro desde la Bomba
22. Lumbrera de Prueba (TP3)
23. Válvula de Retención Operada por Piloto
24. Desconexión Rápida, Lumbrera de Suministro
25. Desconexión Rápida, Lumbrera de Retorno



L040100

FIGURA 4-4. MULTIPLE DE PURGA

- | | |
|--|---|
| 1. Solenoide de Purga del Acumulador de la Dirección | 10. Válvula de Retención |
| 2. Válvula de Alivio, 4.100 kPa (600 psi) | 11. Válvula de Retención |
| 3. Válvula de Alivio, 27.500 kPa (4000 psi) | 12. Suministro al Sistema de Frenos |
| 4. Solenoide de Límite de Elevación | 13. Sensor de Presión del VHMS (Lumbrera TP2) |
| 5. Retorno desde Válvula Piloto de Elevación | 14. Interruptor de Baja Presión del Sistema de la Dirección |
| 6. Retorno al Estanque | 15. Válvula de Retención |
| 7. Lumbrera de Prueba de Presión (TP3) | 16. A Válvula de Elevación, Bajar |
| 8. Desde Válvula Piloto de Elevación, Bajar | 17. A Válvula de Elevación, Subir |
| 9. Desde Válvula Piloto de Elevación, Subir | 18. Lumbrera de Suministro de Energía Auxiliar |
| | 19. Entrada desde la Bomba de la Dirección |

Válvulas de Alivio

La válvula de alivio (3, Figura 4-4), ubicada en el múltiple de purga, limita la presión de suministro hidráulico que va a los circuitos de dirección y frenos a 27.500 kPa (4000 psi).

La válvula de alivio (2) proporciona protección de presión máxima de 4.100 kPa (600 psi) para el aceite que retorna al estanque hidráulico.

Solenoide de Límite de Elevación

El solenoide de límite de elevación (4) es una válvula de 3 vías que se activa por medio del interruptor de límite de elevación cuando los cilindros de elevación se aproximan al límite máximo de extensión. Cuando se activa, el solenoide cerrará la línea piloto de subida que va a la válvula de elevación desde la válvula piloto de elevación montada en el gabinete hidráulico.

La válvula de retención operada por piloto (30, Figura 4-5) se abre por medio de la línea de presión piloto de descenso (19) para permitir que el aceite en la lumbrera de elevación se derive al solenoide de límite de elevación (24) para la operación inicial de descenso mientras que el solenoide es activado por el interruptor de límite de elevación.

Consulte la Sección D, Sistema Eléctrico (24VDC) para mayor información sobre los interruptores de límite de elevación.

Acumuladores de la Dirección

Los dos acumuladores de dirección (3, Figura 4-1) son del tipo bolsa con una capacidad de 62 litros (16.5 galones) cada uno. Los acumuladores se cargan a 9.700 kPa (1400 psi) con nitrógeno seco puro usando la válvula de carga ubicada en el extremo superior.

El aceite que entra a los acumuladores comprime el nitrógeno ubicado en la bolsa. La presión del nitrógeno aumenta directamente con la presión del circuito de la dirección. Cuando la presión del circuito de la dirección alcanza 20.900 kPa (3025 psi), la válvula de descarga descargará la bomba. Los acumuladores contendrán una cantidad de aceite bajo presión y mantenido por las válvulas de retención en el múltiple de purga que estará disponible para la dirección del camión. Cuando la presión del sistema desciende a 19.000 kPa (2750 psi), la salida de la bomba volverá a aumentar para rellenar los acumuladores y aumentar la presión del sistema de la dirección. Los acumuladores también proporcionan aceite para ser utilizado, por un período limitado, en caso que la bomba no esté operativa.

Interruptor de Advertencia de Baja Precarga

Los interruptores de presión ubicados en la parte superior de cada acumulador, monitorean la presión de nitrógeno y son utilizados para activar la luz de advertencia de precarga del acumulador, en caso que la presión de nitrógeno baje a menos de 7.600 kPa (1100 psi).

Los interruptores monitorean la presión de nitrógeno cuando el interruptor de partida se pone en ON antes de arrancar el motor. Si la presión de nitrógeno es demasiado baja, se enciende la luz de advertencia. Un circuito de cierre evita que se apague la luz de advertencia cuando el motor se arranca y la presión del sistema de la dirección comprime el nitrógeno que queda en el acumulador.



No opere el camión con menos de 7.600 kPa (1100 psi) de precarga de nitrógeno en el acumulador. La baja presión de nitrógeno puede no proporcionar el suministro adecuado de aceite al sistema de la dirección en algunas condiciones de emergencia. Si la luz de advertencia de baja precarga permanece encendida, revise la presión de precarga del acumulador y recargue si fuese necesario.

Filtro de Alta Presión

El filtro de alta presión (9, Figura 4-1) filtra el aceite para los circuitos de la dirección y freno.

Si se tapa el elemento del filtro, un indicador de advertencia se activa a un diferencial de 241 kPa (35 psi) y el aceite derivará el elemento a un diferencial de 345 kPa (50 psi).

Consulte la sección L9, para mayor información referente a los filtros del sistema hidráulico y procedimientos de mantenimiento.

Lumbreras de Desconexión Rápida

Las lumbreras en el múltiple de purga permiten al personal de servicio conectar un suministro hidráulico externo que permita la operación de los sistemas de freno de servicio y dirección del camión en caso que la bomba de dirección/frenos o motor no estén operativos.

El suministro externo se conecta a la lumbrera (24, Figura 4-3) y el retorno se conecta a la lumbrera (25). Esta función sólo se debe usar en caso de emergencia para permitir que el camión vuelva al taller para servicio o para sacar el camión del camino.

Amplificador de Flujo

El amplificador de flujo (4, Figura 4-1), ubicado en el riel izquierdo del chasis delante de los acumuladores, se usa en el circuito de la dirección para proporcionar un alto volumen de aceite requerido para los cilindros de la dirección.

El amplificador de flujo utiliza el flujo proveniente de la unidad de control de la dirección para determinar una cantidad proporcional del flujo a ser enviado desde el múltiple de purga a los cilindros de la dirección.

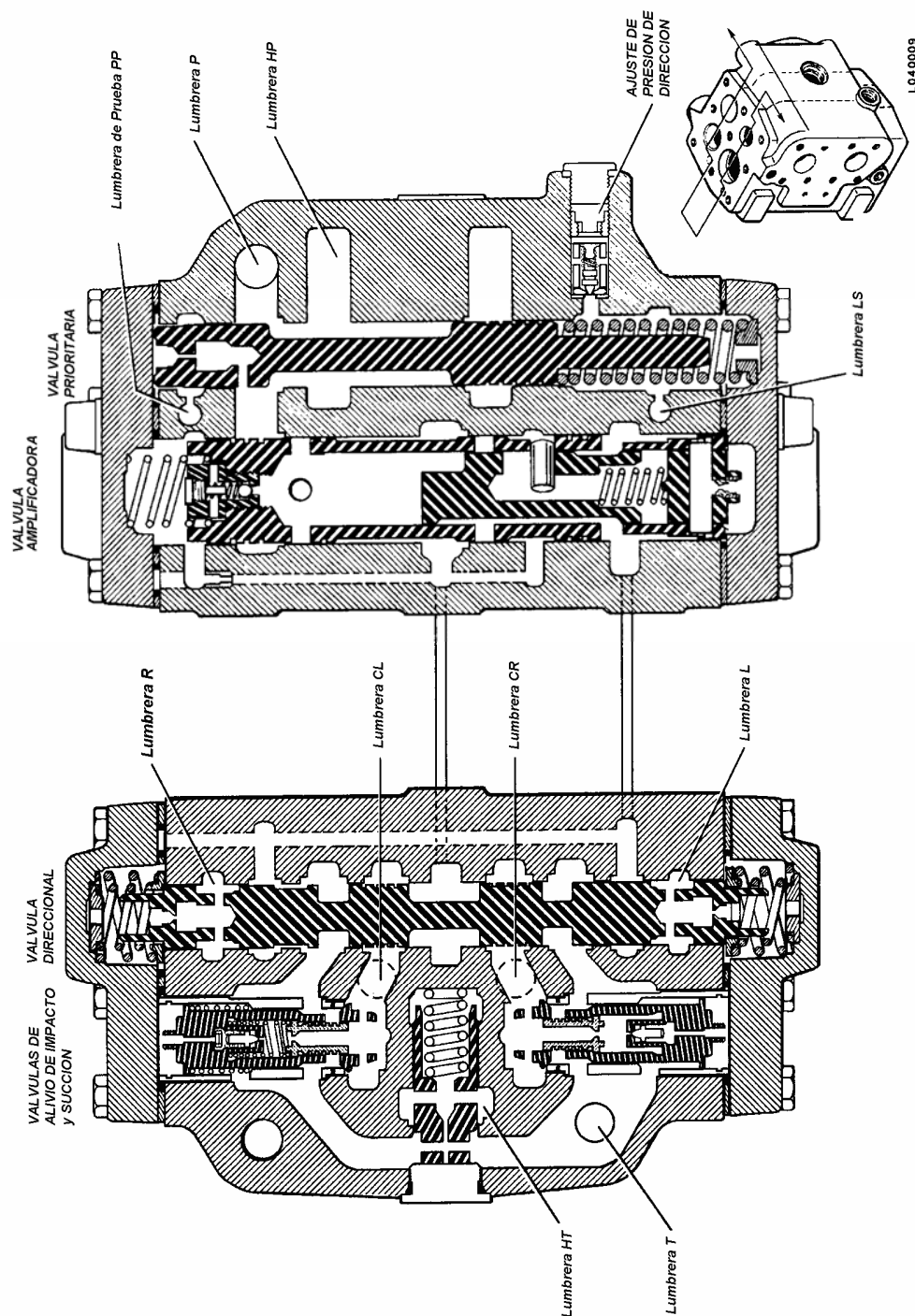


FIGURA 4-6 VALVULA DEL AMPLIFICADOR DE FLUJO

OPERACION DEL SISTEMA DEL AMPLIFICADOR Sin Dirección DE FLUJO

Consulte las Figuras 4-7 a 4-10 para los pasos de flujo de aceite durante las siguientes condiciones:

- ☐ Neutro
- ☐ Dirección a la Izquierda
- ☐ Dirección a la Derecha
- ☐ Carga de Impacto Externo

(Consulte la Figura 4-7):

El aceite a alta presión desde la bomba de dirección y de los acumuladores de la dirección está disponible a través del múltiple de purga de la dirección hacia la lumbrera "HP" en el amplificador de flujo.

Al entrar a la válvula prioritaria, el aceite pasa más allá del carrete hacia la válvula amplificadora cerrada y también sale de la lumbrera "P" a través de una manguera hacia la lumbrera "P" en la unidad de control de la dirección. En la unidad de control de dirección, el aceite se dirige a un área cerrada en el control.

A medida que la presión aumenta en estas dos áreas, el aceite pasa a través de orificios en el extremo de la válvula prioritaria y acumula presión en el extremo de la válvula y en la lumbrera PP. Cuando la presión alcanza aproximadamente 3.500 kPa (500 psi), el carrete se mueve comprimiendo su resorte y cierra el suministro de aceite a través del área "A" originando una alta presión en "PP", pero sólo de 3.500 kPa (500 psi) en el carrete del amplificador y la unidad de control de la dirección.

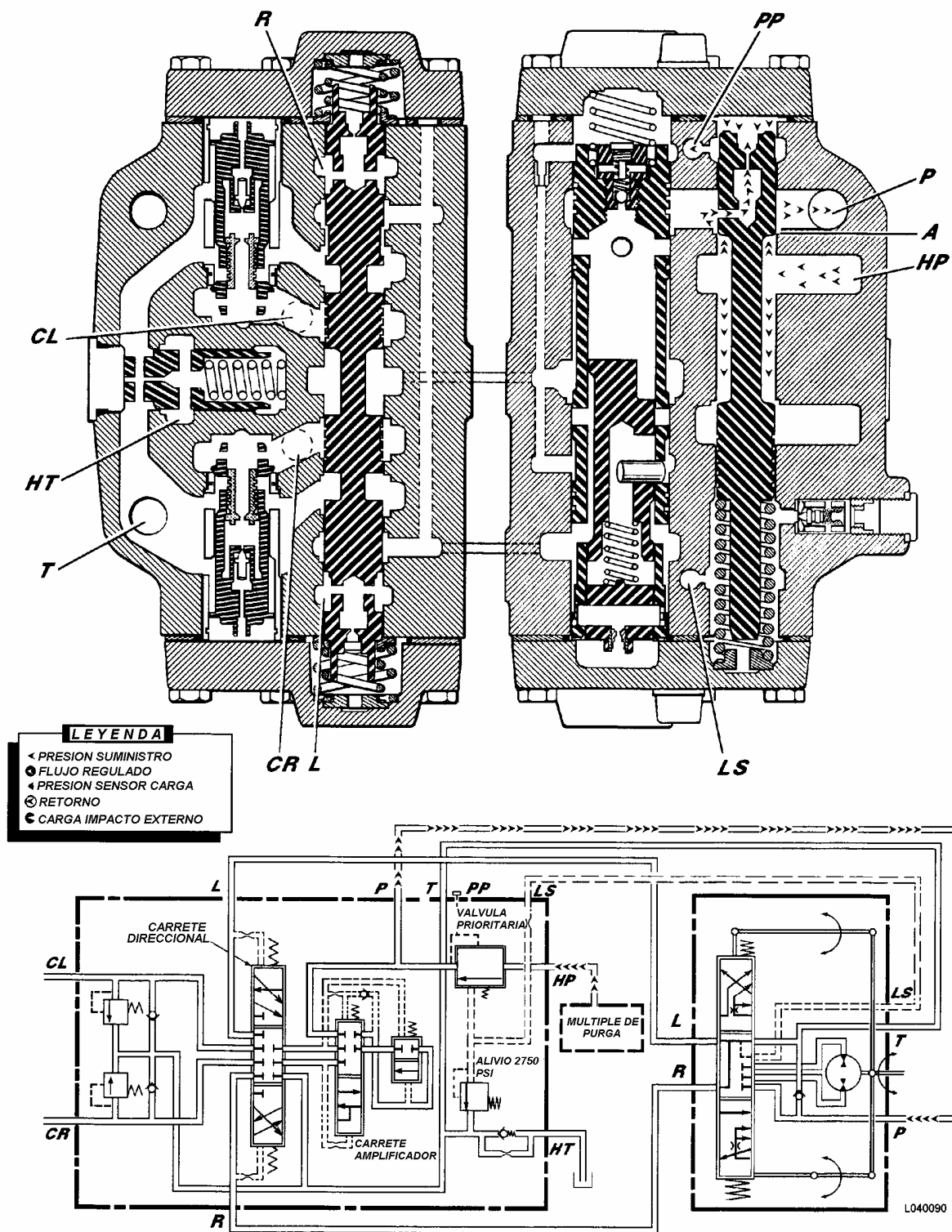


FIGURA 4-7 AMPLIFICADOR DE FLUJO - SIN DIRECCION

Dirección Hacia la Izquierda

(Consulte la Figura 4-8)

Cuando el operador gira el volante de la dirección hacia la izquierda, la unidad de control de la dirección se abre para permitir que el aceite que entre a la lumbrera "P" pase a la sección del gerotor de la unidad de control para girar el rotor. El aceite en el otro lado del gerotor fluye a través de otros pasos en la válvula de la unidad de control y hacia fuera de la lumbrera "L" de la unidad de control de la dirección. Este aceite entra a la lumbrera "L" del amplificador de flujo y se dirige a un área cerrada "B" en la válvula direccional.

A medida que la presión aumenta en esta área, también ingresa al carrete a través del orificio "C" hacia el área del resorte en el extremo de la válvula direccional. La presión entonces mueve el carrete comprimiendo los resortes en el extremo opuesto. Este movimiento permite que el aceite ingrese al área "B" para pasar a través de la válvula direccional al área "D" de la válvula amplificadora a través de los orificios "E" de la camisa hacia un paso entre la camisa "E" y la válvula "F" a través del orificio "G" en la camisa "E", donde inicialmente es bloqueado por el cuerpo de la válvula.

A medida que la presión se acumula en esta área, el aceite también fluye desde el área "D" alrededor de la parte externa de la camisa "E", alrededor del pasador "H", a través del orificio "J" para aumentar la presión en el extremo de la válvula amplificadora y abre el orificio "G" sólo lo suficiente como para permitir que el flujo de aceite proveniente de la unidad de control de la dirección pase al área de control de la válvula direccional.

Al mismo tiempo, el movimiento de la camisa "E" abre los orificios cercanos al extremo del resorte para permitir que el aceite proveniente de la válvula prioritaria fluya hacia el centro de la camisa "E".

Este aceite ahora dentro de la camisa "E" empuja la válvula "F" contra su resorte para hacer que el aceite ingrese a una serie de orificios "K" que están en el mismo plano que el orificio "G". El paso del aceite a través de los orificios "K", pasado el cuerpo de la válvula, es medido por los orificios "K" que se abren en la misma proporción que en el orificio "G". El número de orificios "K" (7) en la camisa "E" determina la cantidad de aceite adicional que se agrega al aceite de la unidad de control de la dirección que pasa a través del orificio "G".

Este aceite combinado que va al área central "Q" de la válvula direccional pasa por fuera de la lumbrera "CL" del amplificador de flujo y viaja hacia los cilindros de la dirección para direccionar las ruedas delanteras hacia la izquierda. A medida que los cilindros se mueven, el aceite es forzado a volver a los extremos opuestos, entra a la lumbrera "CR" del amplificador de flujo, pasa a través de la válvula direccional hacia el área "M", pasa a través de la válvula de retención de retorno "N" y sale por la lumbrera "HT" hacia el receptáculo hidráulico.

En la unidad de control de la dirección, cuando el operador giró el volante de la dirección, también se entregó suministro de aceite desde la lumbrera "P" a través de la válvula de la unidad de control a la lumbrera "LS". Este aceite entra al amplificador de flujo a través de su lumbrera "LS" y acumula presión en el área del resorte de la válvula prioritaria. Esta fuerza adicional en el extremo del resorte de la válvula prioritaria hace que el área "A" se abra y permite que el flujo y presión necesarios pasen a través de la válvula amplificadora para operar los cilindros de la dirección.

La válvula del amplificador de flujo incluye una válvula de alivio en el área del resorte de la válvula prioritaria que se utiliza para controlar la presión máxima de trabajo de la dirección a 19.000 kPa (2750 psi), aunque la presión del suministro a la lumbrera "HP" sea mayor. Cuando se obtienen 19.000 kPa (2750 psi), la válvula de alivio evita que la presión "LS" aumente, permitiendo con esto que la válvula prioritaria comprima el resorte lo suficiente como para cerrar el área "A" cuando hay 19.000 kPa (2750 psi).

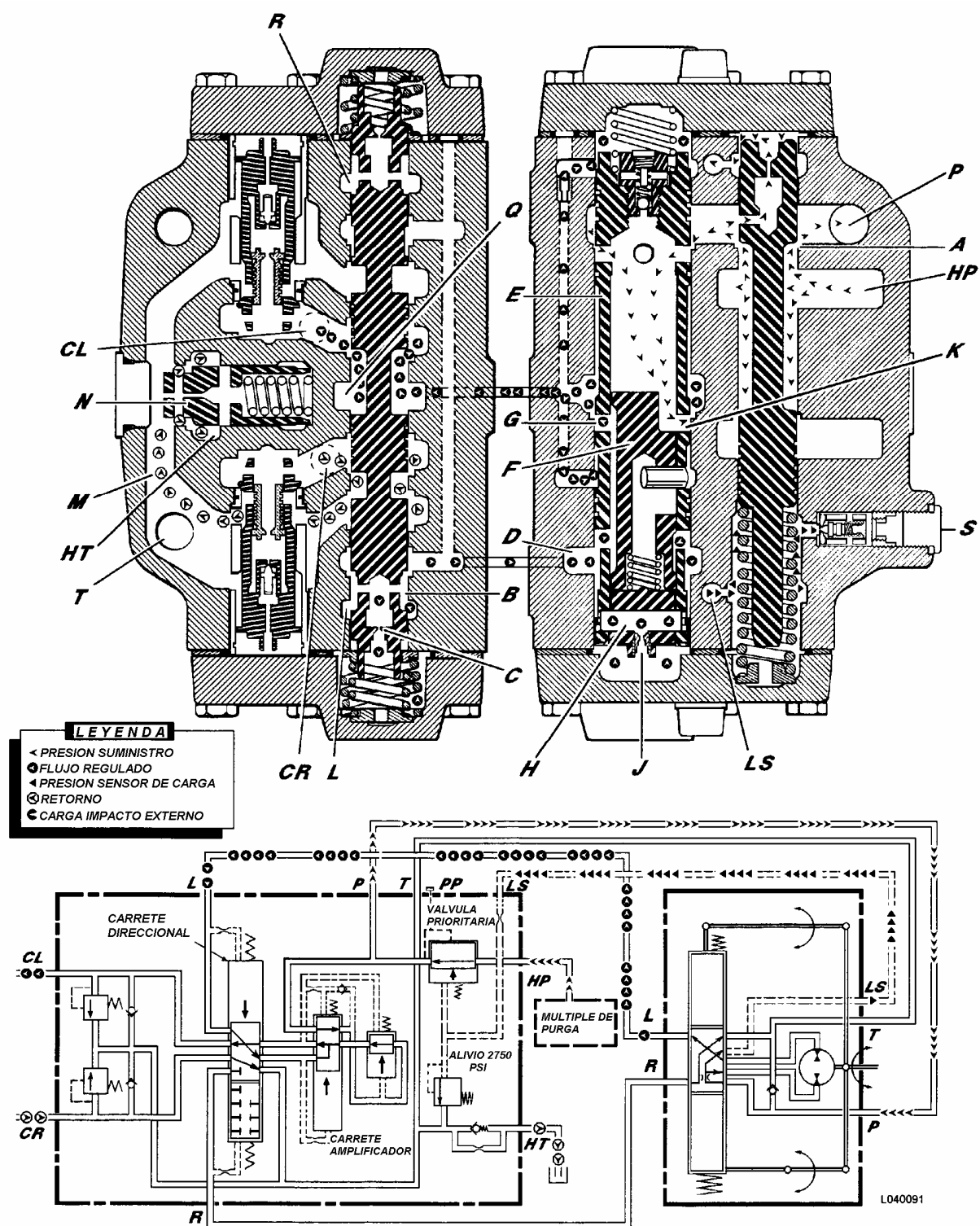


FIGURA 4-8 AMPLIFICADOR DE FLUJO - DIRECCION A LA IZQUIERDA

Dirección Hacia la Derecha

(Consulte la Figura 4-9)

Sólo unas pocas diferencias se producen entre la dirección hacia la izquierda y la dirección hacia la derecha. Cuando el operador gira el volante de la dirección hacia la derecha, el aceite es suministrado hacia fuera por las lumbreras "R" y "LS" de la unidad de control de la dirección.

El aceite entra al conjunto del amplificador de flujo en la lumbrera "R" y cambia la válvula direccional hacia la dirección opuesta. El aceite fluye a través de la válvula amplificadora exactamente del mismo modo. El aceite combinado proveniente de la válvula amplificadora pasa a través del área central "Q" de la válvula direccional hacia la lumbrera "CR" donde se dirige hacia los extremos opuestos de los cilindros de la dirección para girar las ruedas hacia la derecha.

El aceite de retorno se devuelve a través de la lumbrera "CL" para ir hacia el estanque. El aceite en "LS" opera exactamente del mismo modo que en la dirección hacia la izquierda.

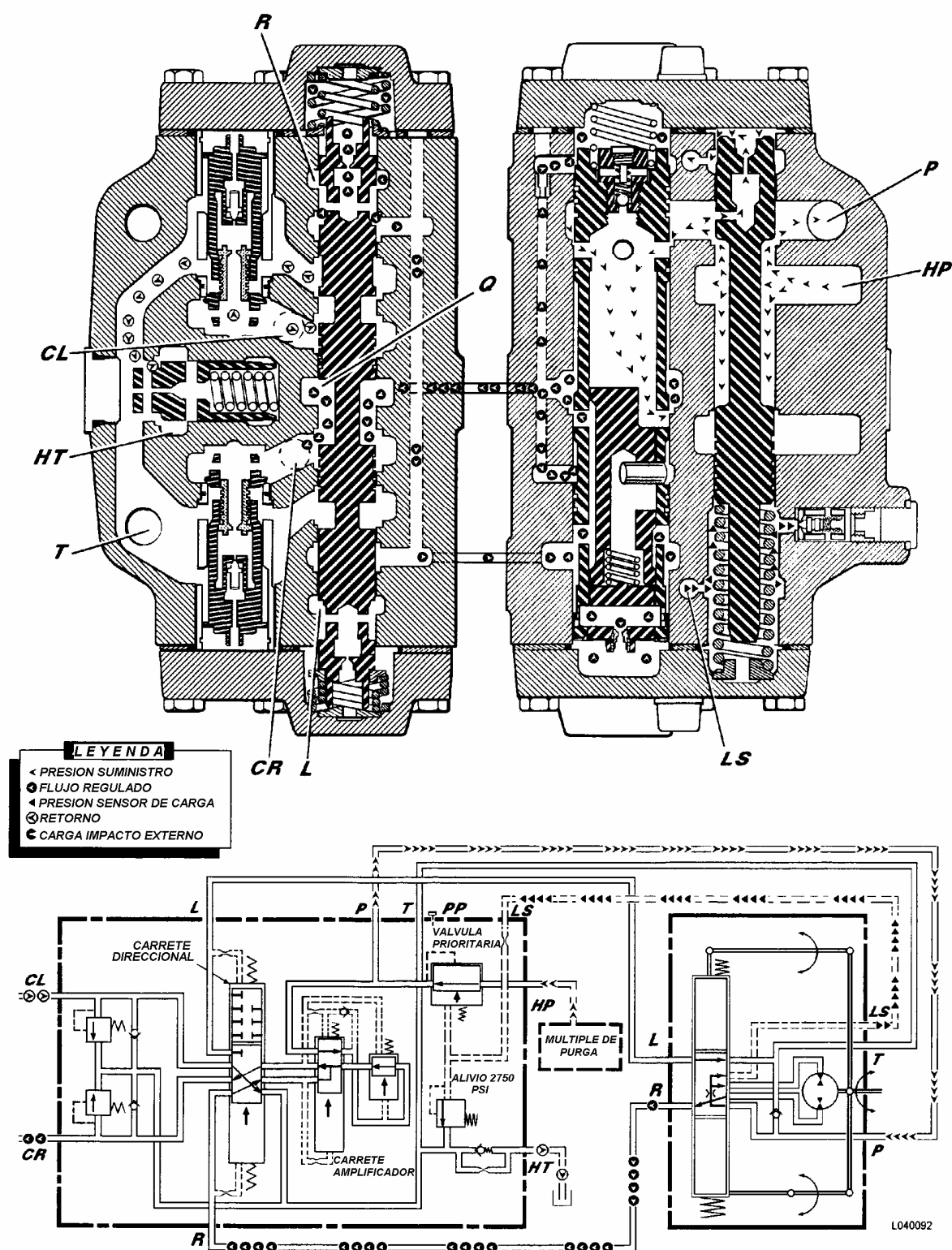


FIGURA 4-9. AMPLIFICADOR DE FLUJO – DIRECCION A LA DERECHA

Sin Dirección, Carga de Impacto Externo

(Consulte la Figura 4-10)

Cuando el operador no está girando el volante de la dirección, el suministro de la válvula de la unidad de control de la dirección está cerrado. La válvula direccional permanece centrada por medio de sus resortes y con esto cierra los pasos a las lumbreras "CL" y "CR." Esto crea un bloqueo hidráulico de los cilindros de la dirección para evitar que se muevan.

Si los neumáticos golpean una obstrucción que cause una carga de impacto grande que fuerce las ruedas hacia la izquierda, aumentará la presión en los extremos de los cilindros conectados a la lumbrera "CR". La válvula de alivio de impacto y succión dentro del amplificador de flujo en la lumbrera "CR" se abrirá a su ajuste prefijado de 21.400 kPa (3100 psi) y permitirá que el aceite se escape desde los extremos presurizados de los cilindros para evitar una presión mayor.

A medida que a los cilindros se les permite moverse, los otros extremos tendrán menos presión atmosférica en la lumbrera "CL". Esta baja presión permite que el aceite que está escapando a través de la válvula de alivio de la lumbrera "CR" fluya a través de la parte de la válvula de retención de la válvula de alivio de impacto y succión conectada a la lumbrera "CL". El aceite fluye entonces hacia los extremos de baja presión de los cilindros para mantener los cilindros llenos de aceite y evitar la cavitación. Una carga de impacto en la dirección opuesta simplemente invierte el procedimiento anterior.

BOMBA DE LA DIRECCION

La bomba de dirección/freno está montada en la parte trasera de la bomba del sistema de elevación. El eje de mando calza con un acoplamiento internamente ranurado, dentro de la bomba de elevación, cuando la bomba está apertada en su lugar.

La bomba de la dirección es una bomba de tipo pistón compensado a presión con una válvula de descarga. El compensador de presión está ajustado a 22.900 kPa (3325 psi). La válvula de descarga montada en la bomba mantiene la presión del sistema entre 19.000 kPa (2750 psi) y 20.900 kPa (3025 psi).

El flujo de aceite proveniente de la bomba es dirigido a través de un filtro de alta presión y luego al múltiple de purga, donde el flujo es dirigido al circuito de la dirección (acumuladores, amplificador de flujo, etc.) y a los componentes del sistema de aplicación de freno ubicados en el gabinete de freno hidráulico, detrás de la cabina.

Operación Normal

El eje de mando (35, Figura 4-11) funciona a través de la línea central de la caja de la bomba (37) y la placa de la válvula (48). El barril del cilindro (45) es ranurado hacia el eje de mando.

El rodamiento de bola (33) sujeta el extremo exterior del eje de mando y un rodamiento tipo buje (47) sujeta el extremo interior. El barril del cilindro de la bomba lo soporta un rodamiento (tipo muñón) polimérico (41).

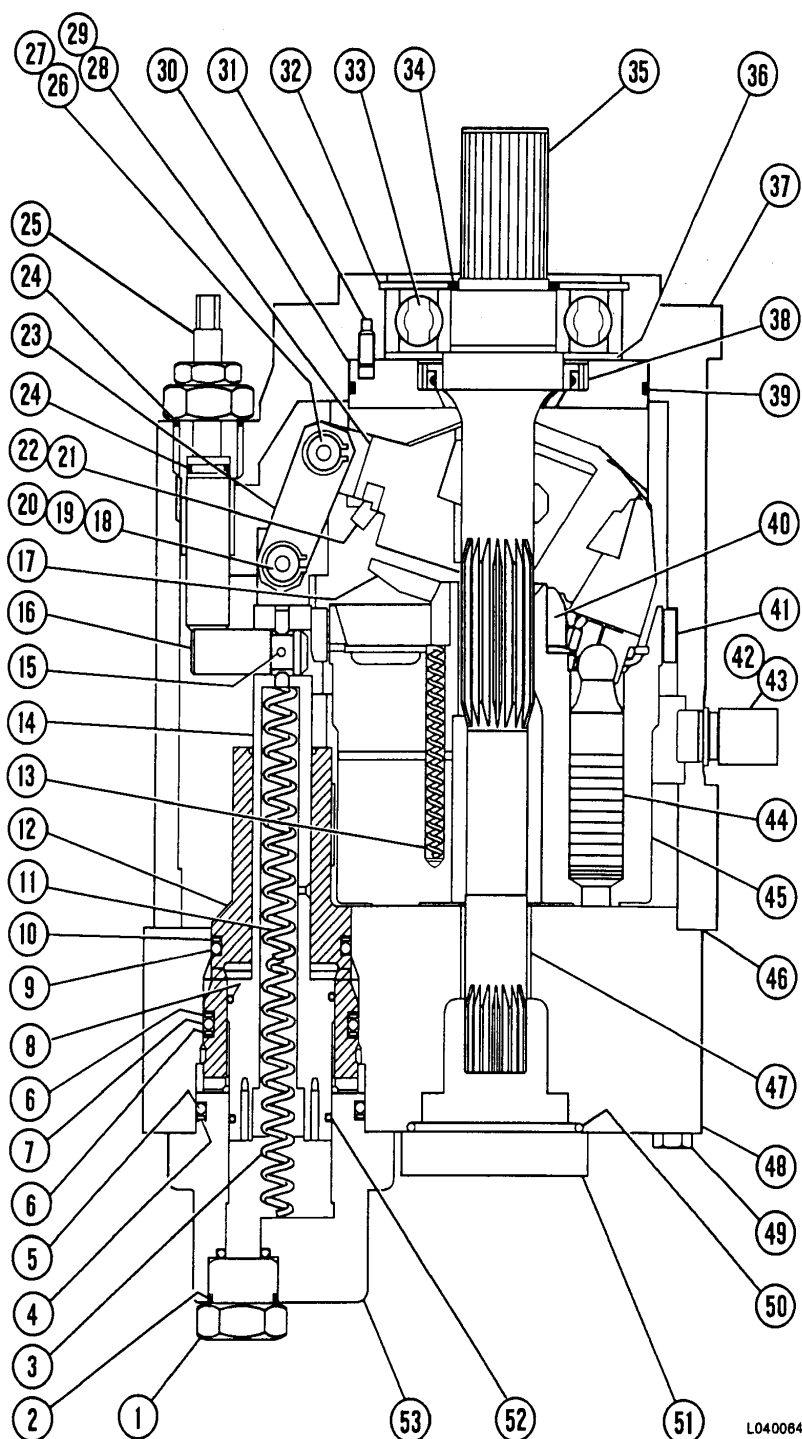
La placa de la válvula posee dos lumbreras con forma de media luna (entrada y salida). Los pistones de bombeo (44) en el barril del cilindro son sostenidos contra el bloque de sujeción (28) por un retén de zapata (17). El retén de zapata es sostenido en posición por la bola fulcro (40), la cual es forzada hacia fuera por los resortes del retén (13). Los resortes actúan contra el barril del cilindro de la bomba (45) forzándolo contra la placa de la válvula mientras también fuerzan las zapatas del pistón contra el bloque de sujeción.

El bloque de sujeción con forma semicilíndrica limita la carrera del pistón y puede girar en rodamientos de asiento con forma de arco (21). La base de montaje es girada por el pistón de control (14).

Operación en Altura

La bomba de dirección en los últimos modelos de camión incorpora un dispositivo de control de carrera ajustable (25, Figura 4-11). Si el camión está operando en lugares de alta altura de 3.050 metros (10.000 pies) o más sobre el nivel del mar, puede ser necesario ajustar la carrera de la bomba para reducir el flujo de aceite y eliminar los problemas de cavitación de la bomba.

1. Tapón
2. Anillo de Goma
3. Resorte
4. Anillo de Respaldo
5. Anillo de Goma
6. Anillo de Respaldo
7. Anillo de Goma
8. Anillo de Goma
9. Anillo de Goma
10. Anillo de Respaldo
11. Resorte
12. Camisa del Pistón de Control
13. Resorte
14. Pistón
15. Pasador
16. Pasador de Tope del Pistón de Control
17. Retén de Zapata
18. Pasador
19. Anillo de Retén
20. Golilla
21. Rodamiento de Soporte
22. Pasador Cilíndrico
23. Eslabón
24. Anillo de Goma
25. Ajustador de Carrera
26. Anillo de Retén
27. Pasador
28. Bloque de Sujeción
29. Pasador de Espiga
30. Soporte
31. Pasador Cilíndrico
32. Anillo Retén
33. Rodamiento
34. Anillo de Retén del Eje
35. Eje
36. Retén del Sello
37. Caja de la Bomba
38. Sello del Eje
39. Anillo de Goma
40. Bola Fulcro
41. Rodamiento del Cilindro
42. Anillo de Goma
43. Fitting de Codo
44. Conjunto Pistón/Zapata
45. Barril del Cilindro
46. Empaquetadura
47. Rodamiento
48. Placa de la Válvula
49. Perno
50. Anillo de Goma
51. Cubierta
52. Sello
53. Tapa



L040084

FIGURA 4-11 . BOMBA DE LA DIRECCION

PRINCIPIO DE OPERACION

Volumen Lleno de la Bomba

El pistón de control (1, Figura 4-12) controla el ángulo del bloque de sujeción (4). Cuando el pistón de control se mueve a la posición completamente a la derecha, la bomba está en su capacidad máxima de bombeo.

El eje de mando gira la caja ranurada (2) que contiene los pistones de bombeo (3). Cuando la caja gira, los pistones se mueven hacia dentro y hacia fuera de sus cavidades y las zapatas del pistón "viajan" contra el bloque de sujeción angulado.

A medida que el cilindro gira, se conectan las cavidades individuales del pistón, alternadamente hacia las lumbreras de media luna izquierda (lumbrera "A") y derecha (lumbrera "B") en la placa de válvula. Mientras está conectada a la lumbrera "A" del costado izquierdo (succión), cada pistón se mueve hacia fuera, sacando fluido desde la lumbrera "A" a la cavidad del pistón hasta alcanzar su carrera más afuera. En ese punto, la cavidad del pistón pasa desde la lumbrera de media luna izquierda a la lumbrera de media luna derecha.

Mientras gira a través de la media luna derecha, cada pistón se mueve hacia abajo en la cara del bloque de sujeción angulado. Así, cada pistón es forzado hacia dentro. Cada pistón desplaza fluido a través de la media luna derecha hacia la lumbrera "B", hasta alcanzar su carrera de más adentro. En ese punto, la cavidad del pistón pasa nuevamente desde la media luna derecha a la izquierda y se repite el ciclo de la operación.

Volumen Medio de la Bomba

La Figura 4-13 muestra que la posición del pistón de control (1) está cerca del centro de su carrera. El bloque de sujeción (4) no está en un ángulo tan inclinado como antes, y por lo tanto, la carrera de los pistones es más corta. A medida que se acorta la carrera del pistón, también disminuye la salida de la bomba.

Posición Neutro

La posición neutro (Figura 4-14) resulta cuando el pistón de control (1) centra el bloque de sujeción (4). El ángulo del bloque de sujeción ahora es cero y su cara está paralela a la cara del cilindro. Por lo tanto, no hay movimiento ni hacia dentro ni hacia fuera de los pistones de la bomba, a medida que las zapatas del pistón giran alrededor de la cara del bloque de sujeción. La falta de movimiento hacia dentro y hacia fuera hace que no haya desplazamiento de fluido desde las cavidades del pistón a las media lunas en la placa de válvula y, por lo tanto, no hay entrega desde las lumbreras de la bomba.

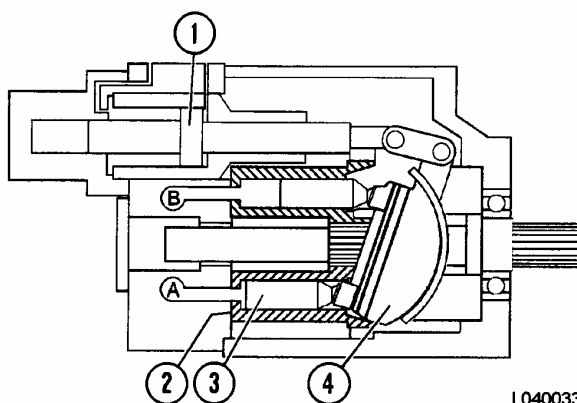


FIGURA 4-12. BOMBA A VOLUMEN LLENO

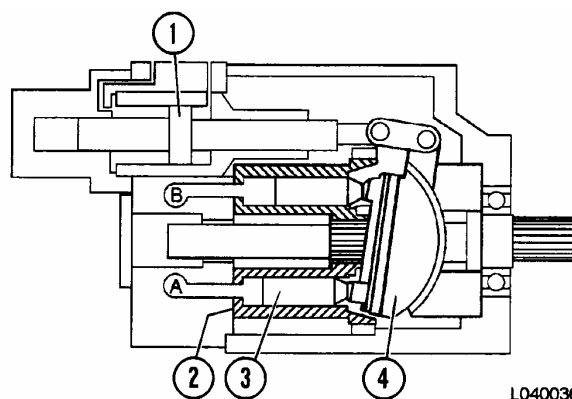


FIGURA 4-13. BOMBA A VOLUMEN MEDIO

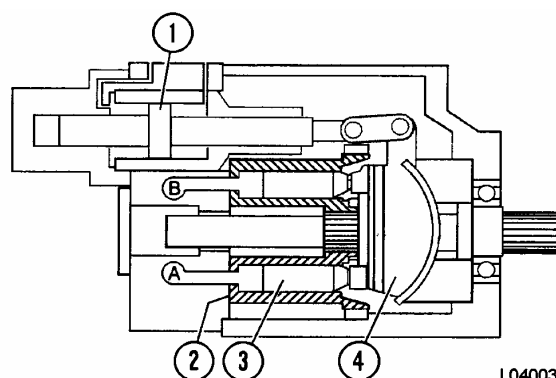


FIGURA 4-14. BOMBA EN POSICION NEUTRO

Bomba de la Dirección

La Figura 4-15 muestra la bomba de dirección y la ubicación de los ajustes de control de presión y el ajustador de carrera (flujo).

El ajustador de carrera (3, Figura 4-15) viene ajustado de fábrica para proporcionar un flujo máximo de la bomba y normalmente no requiere de ajuste. Si el camión se opera en lugares de alta altura, de 3.050 metros (10.000 pies) o más sobre el nivel del mar, es posible que sea necesario volver a ajustar el control de la carrera para reducir el flujo de la bomba y evitar la cavitación de la bomba bajo ciertas condiciones. Si el camión está operando en altura y tiene problemas, consulte a su representante de servicio Komatsu para los procedimientos de ajuste.

La Figura 4-16 muestra el diagrama de la bomba y las válvulas de control de presión.

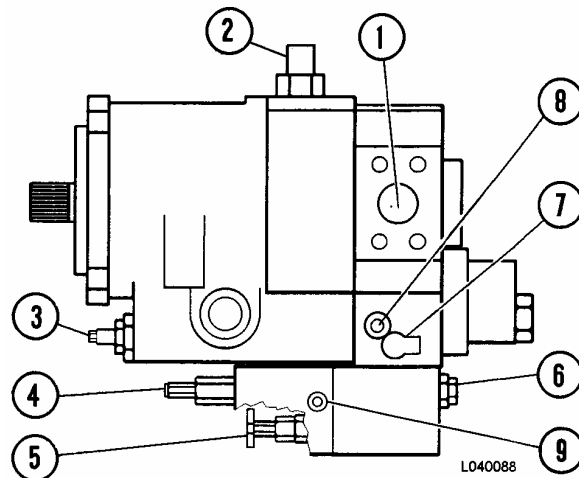


FIGURA 4-15. CONJUNTO DE LA BOMBA

- | | |
|---|---|
| 1. Lumbrera de Salida | 5. Ajustador de Presión del Compensador |
| 2. Drenaje de la Caja | 6. Válvula de 4 Vías |
| 3. Ajustador de Carrera | 7. Lumbrera de Prueba GPA |
| 4. Ajustador de Presión de la Válvula de Descarga | 8. Lumbrera de Prueba GP2 |
| | 9. Lumbrera "ACC" |

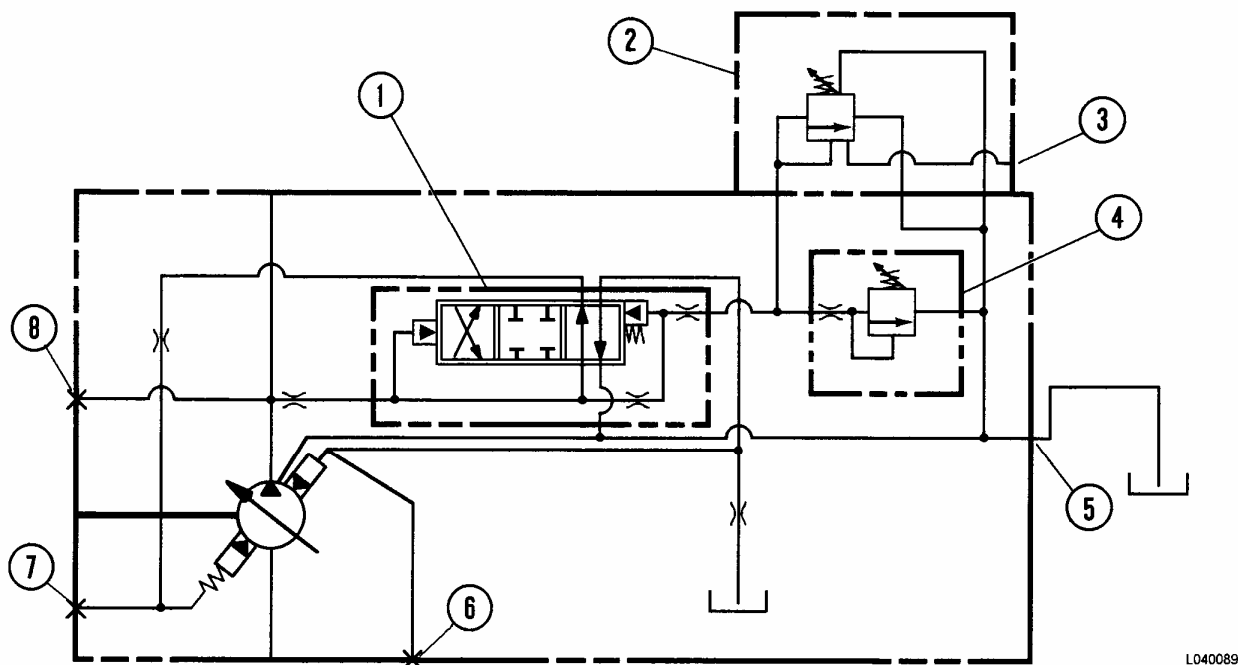


FIGURA 4-16. ESQUEMA DE CONTROL DE PRESION DE LA BOMBA DE LA DIRECCION

- | | | |
|----------------------------------|---|---------------------------|
| 1. Válvula de 4 Vías | 4. Bloque de Control del Compensador de Presión | 6. Lumbrera GP2 |
| 2. Bloque de Control de Descarga | 5. Drenaje de la Caja | 7. Lumbrera GP4 |
| 3. Lumbrera "ACC" | | 8. Lumbrera de Prueba GPA |



NOTAS