

**CAMBIO DE SISTEMA DE FRENO LÍQUIDO AL SISTEMA FRENO DE AIRE DE
BUSETAS Y CAMIONES NPR**

POR

JUAN DAVID HENAO MARIN

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTOS D MECANICA

MEDELLÍN

2014

**CAMBIO DE SISTEMA DE FRENO LÍQUIDO AL SISTEMA FRENO DE AIRE DE
BUSETAS Y CAMIONES NPR**

POR

JUAN DAVID HENAO MARIN

TRABAJO DE GRADO SISTEMA DE FRENOS

DOCENTE

CARLOS MAYA MONTOYA

ASESOR TRABAJO DE GRADO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTOS DE MECANICA

MEDELLÍN

2014

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	5
INTRODUCCIÓN.....	6
PALABRAS CLAVES:	10
OBJETIVO GENERAL	12
OBJETIVO ESPECIFICO	12
COMPONENTES BÁSICOS DEL SISTEMA NEUMÁTICO	15
Compresor	15
Regulador De Presión	16
Válvula De Protección 4 Circuitos.....	16
Válvula De Frenos De Servicio	17
Válvula De Retención Doble	18
Válvula De Descarga Rápida	19
Válvula De Freno De Parqueo.....	20
Cámara De Aire.....	21
Tanque O Deposita De Reserva	21
Válvula Retención Tanque Sistema Neumático	22
Manómetro.....	22
Freno Parqueo	23
OBSERVACIONES GENERALES.....	24
DIAGRAMA DE FLUJO DE CONEXIONES DE LÍNEAS DE AIRE	25
ESQUIEMA CIRCUITO FRENO DE AIRE.....	26
PREPARACIÓN DEL VEHÍCULO	27
1.1.- Sistema Hidráulico.	27

1.2.- Sistema de Vacío.	27
1.3.- Carcasa salida refrigerante.	27
1.4.- Entrada aceite Cártter.	28
1.5.- Toma aire Compresor.	28
1.6.- Cubos – Campana frenos delanteros.	29
1.7.- Cubos – Campana frenos traseros.	29
1.8.- Sistema Freno de Parqueo.	29
1.9.- Bastidor.	30
1.10.- Ventilador.....	30
2. SISTEMA FRENOS AIRE. INSTALACIÓN.....	30
2.1.- Compresor.	30
2.2.- Válvulas.	37
2.3.- Tanques.....	39
2.4.- Frenos.....	40
2.5.- Conexiones.....	42
3.- VERIFICACIÓN DEL SISTEMA.....	46
Lista De Componentes.....	47
Lista De Componentes.....	48
ANEXOS	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53
CIBERGRAFIA.....	53

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a todas las personas que han creído en mi capacidad, y habilidad para desempeñarme como estudiante, profesional y como persona.

A Dios por ser siempre el refugio y la fortaleza para continuar adelante en las adversidades he infundir ese sentimiento de seguridad para continuar adelante con mis proyectos.

A mi familia por estar siempre con su apoyo, gracias por estar ahí presente; agradezco también a las personas que me han dado la oportunidad de practicar lo aprendido en la academia.

Por ultimo a los docentes y compañeros por todos los momentos vividos y por dejarme aprender de ellos.

INTRODUCCIÓN

El sistema de frenos está diseñado para que a través del funcionamiento de sus componentes se pueda detener el vehículo a voluntad del conductor; es decir, que la base del funcionamiento del sistema principal de frenos es la transmisión de fuerza a través de un fluido que amplía la presión ejercida por el conductor, para conseguir detener el coche con el mínimo esfuerzo posible.

Las características de construcción de los sistemas de frenado se han de diseñar para conseguir el mínimo de desaceleración establecido en las normas.

El sistema de frenos se constituye por dos sistemas:

- 1.- El sistema que se encarga de frenar el vehículo durante su funcionamiento normal (funcionamiento hidráulico).
- 2.-El sistema auxiliar o de emergencia que se utilizará en caso de inmovilización o de fallo del sistema principal (funcionamiento mecánico).

Por lo anterior este trabajo permite observar en forma detallada como el cambio del sistema de frenos se puede realizar de un sistema de freno líquido al sistema freno de aire de busetas y camiones NPR, mejorando la productividad de los vehículos.

DESCRIPCION EMPRESAS

Motores Diésel Andinos S.A. es una empresa peruana que inicia sus operaciones en 1977, dedicada a la fabricación de Buses, Grupos Electrógenos y Servicio de Mantenimiento y Reparación. El sector económico de desempeño es la fabricación de carrocerías para vehículos. Se consagra a la fabricación de partes, piezas y accesorios. Sus tres líneas principales de negocios son las siguientes: Vehículos, Equipos Estacionarios, Repuestos y Taller, los clientes con los que cuenta provienen de empresas particulares de diversas áreas y sectores.

Fecha de Constitución: Motores Diésel Andinos S.A. fue constituida por escritura pública de fecha el 1ro. De Noviembre de 1998, como sociedad incorpora la fusión de Motores Diésel Andinos S.A. y Modasa Comercial S.A.

Objeto Social: El objeto de la sociedad es dedicarse a la fabricación, construcción y/o ensamblaje de motores Diésel, vehículos automotores carrocerías para vehículos, grupos electrógenos, motobombas, otros equipos, así como de componentes, partes, piezas y repuestos. Además también la sociedad podrá dedicarse, también a la venta, exportación y, en general, a la comercialización de los bienes mencionados, componentes, partes, piezas y repuestos de los mismos, que produzca o adquiera de otros fabricantes, inclusive los del exterior.

Misión: Ser el concesionario Diésel por excelencia en Antioquia

Visión: prestar un excelente servicio en la venta de buses y camiones generando satisfacción y fidelizando a nuestros clientes.

FUNCIONES EMPRESAS

Técnico mecánico Automotriz

- Instalar sistemas de frenos
- Reparar vehículos
- Conocimiento y aplicación de las normas y específicas técnicas de los fabricantes.
- Conocimiento de las partes y sistemas del vehículo.
- Visitas técnicas.
- Ejecución de proyectos. Dibujo básico.
- Metrología.
- Seguridad industrial.
- Mecánica general para buses y camiones.
- Mecánica de patio I y II.
- Electricidad automotriz.
- Motores I y II. Montaje y desmontaje de todos los sistemas del vehículo. Aplicar los principios de la física en situaciones reales del automóvil.
- Diagnóstico:
- Conocimientos y aplicación de metrología.
- Conocimiento y uso de herramientas y de equipos de diagnóstico.
- Uso adecuado de herramientas.
- Conocimiento de planes y programas de mantenimiento y de seguridad industrial.
- Conocimiento de los sistemas automotrices.
- Organización, planeación y liderazgo.

JUSTIFICACIÓN

La estructura organizacional exige toma de decisiones, para esto es necesario contar con información necesaria, oportuna y real que permita apoyar a la compañía en el cumplimiento de su misión, además de fortalecer y afianzar los procesos estructurados durante el proceso de formación y crecimiento de la empresa, para poder alcanzar experiencia en el campo de desarrollo que le permitan generar un valor agregado a su objeto social.

Una empresa que genere investigación y cambios en la forma de ver el mercado y sus productos logra beneficios que se manifiestan en el aprovechamiento de los recursos, incremento de la competitividad y progreso en la imagen de la empresa.

Por tanto este trabajo de cambio de sistema de freno líquido al sistema freno de aire de busetas y camiones NPR permite establecer objetivos y eficiencia en los procesos, lo cual contribuye al posicionamiento en el mercado y la satisfacción del cliente y con servicios oportunos y personal competente. Que conlleven a la mejora continua de la empresa

CONVENIENCIA

Enfrentar una posición real y adquirir una serie de vivencias y experiencias necesarias para asumir un futuro laboral con claridad y con debido conocimiento de lo que implica la labor de un Mecánico, y sobre la responsabilidad que esta acarrea, pues es la vida de los actores de la vía quienes están en juego.

RELEVANCIA SOCIAL

El poder innovar con los sistemas de frenado permite mejorar la optimización de los recursos y hacer un ambiente mucho más amigable con el medio ambiente y efectivo para las funciones que desempeñan las busetas y camiones.

IMPLICACIONES PRÁCTICAS

Acompañamiento al proceso desde lo académico y lo práctico da a todas luces una estructuración de mecanismos de control que posibiliten el adecuado funcionamiento y cumplimiento de este proyecto para la empresa en materia de calidad, además de brindar soporte en todos los procesos de la organización, de procedimiento y metodología que se realizan en los sistemas de frenos y taller en general.

UTILIDAD METODOLÓGICA

El presente proyecto muestra un enfoque cuantitativo por lo cual evidencia como el cambio de sistemas de frenos es importante tanto como sus principales características y también diferencias con los clásicos modelos utilizados en la industria tradicional.

El tipo de metodología es descriptivo tal que la interpretación del funcionamiento hace un barrido a los elementos más fundamentales en la industria y hace un paso a paso de sus formas de cambiarse y mejorarse.

PALABRAS CLAVES:

Los frenos de un vehículo: son simplemente una palanca y un pedal que se accionan cuando quieren o deben detenerse.

Pedal de freno: Pieza metálica que transmite la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico.

Bomba de freno: La bomba es un cilindro con diversas aperturas donde se desplaza un émbolo en su interior, provisto de un sistema de estanqueidad y un sistema de oposición al movimiento, de tal manera que, cuando cese el esfuerzo, vuelva a su posición de reposo.

Bombines (frenos de expansión interna): Es un conjunto compuesto por un cilindro por el que pueden desplazarse uno o dos pistones, dependiendo de si el bombín es ciego por un extremo o tiene huecos por ambos lados (los dos pistones se desplazan de forma opuesta hacia el exterior del cilindro).

Frenos de tambor: Este tipo de frenos se utiliza en las ruedas traseras de algunos vehículos. Presenta la ventaja de poseer una gran superficie frenante; sin embargo, disipa muy mal el calor generado por la frenada.

Frenos de disco: Utilizado normalmente en las ruedas delanteras y en muchos casos también en las traseras. Se compone de:

Freno de mano o de estacionamiento: Son los conjuntos que bloquean el vehículo cuando está parado o que permiten una frenada de emergencia en caso de fallo en el sistema de frenado normal.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar cambio de sistema de freno líquido al sistema freno de aire de busetas y camiones NPR a través del desarrollo de mantenimientos, diagnóstico y reparación de los sistemas neumáticos de frenos.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Identificar los distintos componentes que constituyen un sistema de freno neumático.
- Manejar los distintos mecanismos y su funcionamiento del sistema de freno neumático.
- Conocer los cuidados y mantenimiento sistema de freno neumático.
- Conocer el desgaste de las piezas para un cambio oportuno.
- Efectuar diagnósticos de fallas y averías en un sistema de freno neumático.
- Tener los conocimientos adecuados para efectuar reparación y cambio de componentes del sistema de freno de aire.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los frenos de aire de mediano trabajo son elementos mecánicos para reducir y detener el movimiento del vehículo por medio de la fricción, transformando la energía de movimiento en energía calorífica. La cantidad de energía transferida en el frenado es extremadamente alta cuando se compara con la transferencia de energía de la aceleración del vehículo.

El sistema de frenos está diseñado para proporcionar un máximo de fuerza de detención especificado, basado en la carga del vehículo dentro de los límites. La FMVSS (federación de estándares de seguridad para vehículo de motor) la prueba de secuencias de frenado y las pruebas de dinamómetro al sistema de frenos de cada camión deberá pasar en orden para ser fabricado.

La prueba FMVSS demanda que el tiempo de aplicación de frenado no exceda 0.45 segundos. Esto es medido por el tiempo en que el conductor aplica el pedal de freno hasta que alcanza 60 psi para cada cámara de frenado de servicio. El tiempo máximo de liberación (medido conforme la presión de la cámara de 95 psi cae a 5 psi) es de 0.55 segundos máximo.

La capacidad de un ensamble de frenos para proporcionar una fuerza de detención especificada hacia las ruedas depende de los siguientes factores:

- La capacidad de presión de aire en la cámara (presión alta disminuye el tiempo de aplicación e incrementa la fuerza de frenado).
- El tamaño (en pulgadas cuadradas del área) del diafragma de la cámara (área mayor incrementa el tiempo de aplicación y la fuerza de frenada).
- La distancia entre centros del rache (ajustador de tensión) (distancia mayor incrementa el tiempo de aplicación y la fuerza de frenado).
- La cantidad de fricción entre asbesto y tambor (rango alto de fricción entre los asbesto incrementa la fuerza de frenado).
- El diámetro de la superficie de frenado del tambor (mayor diámetro incrementa la fuerza de frenado)

- El tamaño, la forma y superficie de la flecha de levas (mejor círculo en la base de la flecha incrementa la fuerza de frenado).
- El diámetro de giro de la llanta (diámetro mayor de llanta incrementa la fuerza de frenado) y el patrón de huella.

Los componentes de servicio de frenos de aire y la selección de las partes de servicio deben conservar la misma capacidad para proporcionar un frenado con potencia tal como fue diseñado originalmente para el vehículo. Siguiendo la célula de mantenimiento para lubricar, inspeccionar, ajuste de componentes y reemplazo de partes requeridas es crítico para este objetivo.

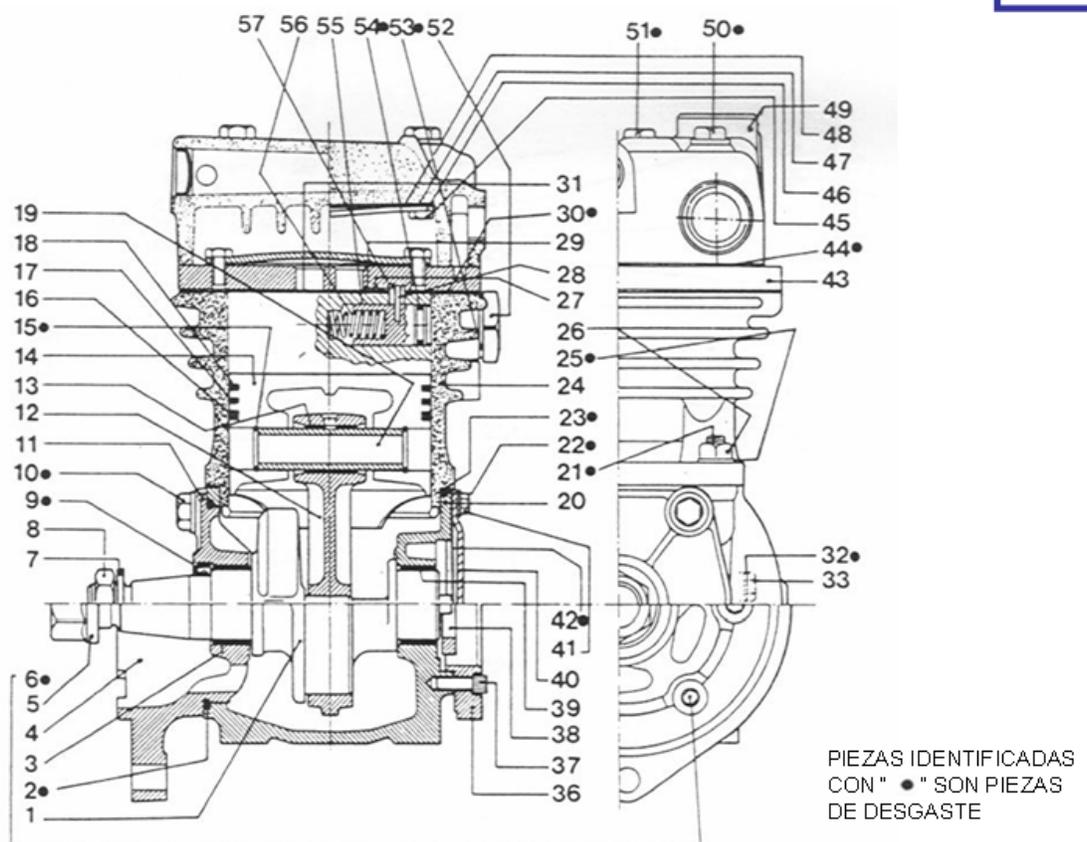
Incrementar la carga del vehículo requiere de un alto desempeño del sistema de frenos. El resultado de exceder las especificaciones para el eje trasero y delantero del vehículo puede acortar la vida de servicio del componente de frenos o provocar fallas en el sistema. Dependiendo de las circunstancias, una falla en los frenos puede involucrar un accidente al vehículo con la posibilidad de daños a la propiedad, daños personales o perdidos de vida.

El incremento en la velocidad también requiere de un alto desempeño del sistema de frenos, así como en el caso de sobre carga del vehículo, el resultado de exceso de velocidad puede aminorar la vida útil de los componentes. La combinación del incremento de peso y velocidad exigen la máxima eficiencia del sistema de frenos.

COMPONENTES BÁSICOS DEL SISTEMA NEUMÁTICO

Compresor, Regulador de presión, Válvula de protección 4 circuitos, Válvula de freno se servicio, Válvula de retención doble, Válvula de descarga rápida, Válvula freno de parqueo, Cámara de frenos, Ajustador de tensión automático (rache), Tanques o depósito de reserva, Manómetro de presión

Compresor LK 38



Compresor

El compresor tiene como función tomar el aire a la presión atmosférica y comprimirlo elevando la presión para luego trasladarlo a los tanques de almacenamiento para ser utilizado en las distintas aplicaciones.

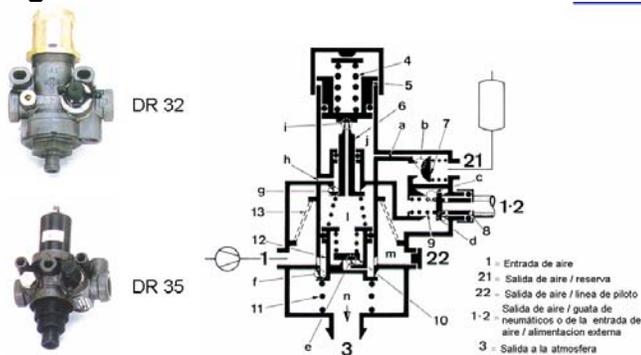
El compresor de aire está conectado con el motor mediante una banda en V. El compresor puede ser enfriado por aire o por el sistema de enfriamiento del motor, esta lubricado con aceite del motor.

El gobernador controla el funcionamiento del compresor de aire cuando éste bombea aire a los tanques de almacenamiento. Cuando la presión del aire del tanque se eleva al nivel de "corte" (unas 125 libras por pulgada cuadrada, o "psi"), el gobernador para el compresor, para que deje de bombear aire. Cuando la presión del tanque baja a presión de "bombeo" (unas 100 psi), el gobernador permite al compresor que empiece a bombear aire de nuevo.

Regulador De Presión

El regulador de presión tiene como función realizar tareas de control sencillas, obteniendo la cantidad de presión solicitada para no exigir los distintos componentes a presiones superiores de las diseñadas.

Regulador de Presión

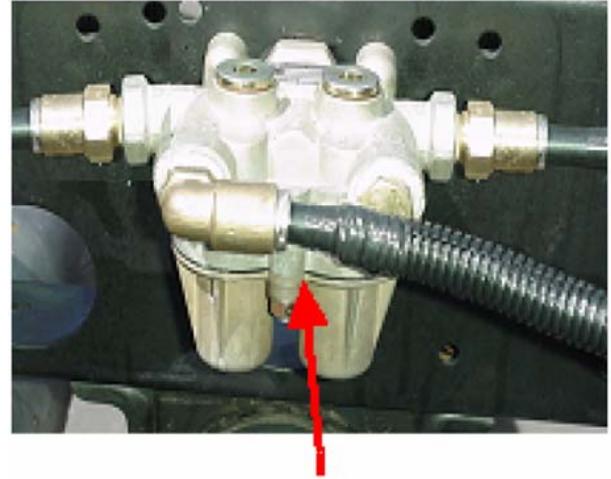
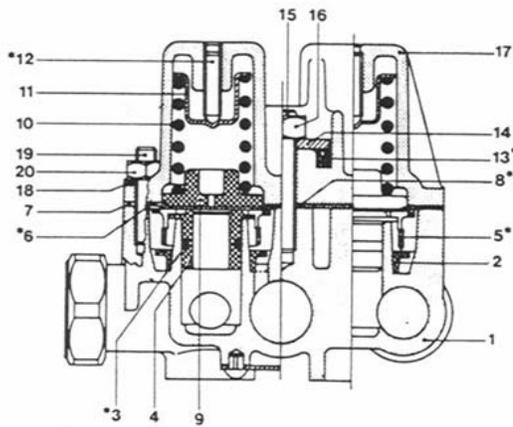


Válvula De Protección 4 Circuitos

La válvula de protección 4 circuitos tiene como función distribuir a las distintas aplicaciones el flujo y presión de aire solicitada, entre otras cualidades de la válvula 4 circuitos está la de dosificar, regular la presión y hace la función de válvula antiretorno o retención.

Para la válvula 4 vías las salidas 21 y 22 alimentan los tanques de frenos trasero y tanque delantero. La salida 23 alimenta la válvula frenos de mano.

Válvula de protección 4 circuitos



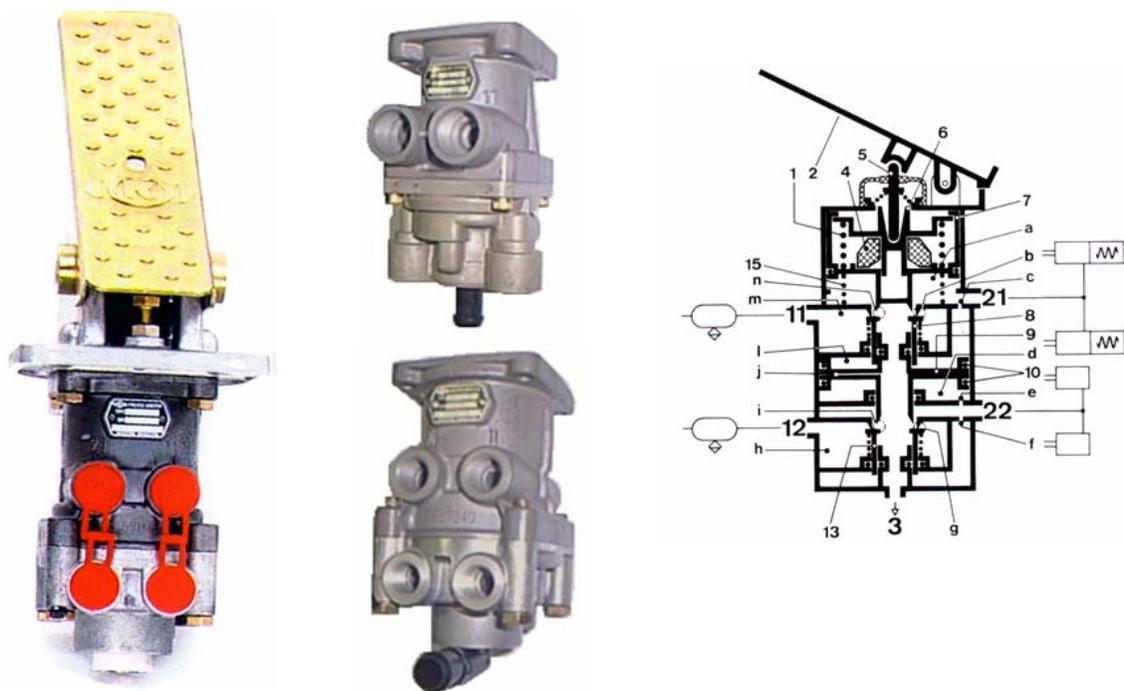
**Válvula 4 Circuitos
NP 95622215**

Válvula De Frenos De Servicio

Su función es básicamente servir de compuerta al paso de aire desde el tanque de almacenamiento hasta las cámaras de freno, cuando se acciona el pedal y servir de desfogue liberando el aire a la atmósfera al soltarlo. Si se pisa con más fuerza el pedal, se aplica mayor presión de aire. Soltar el pedal del freno reduce la presión del aire y retira el freno. Al soltar el freno se deja salir del sistema algo de aire comprimido, con lo cual se reduce la presión del aire en los tanques. Esta pérdida debe reponerla el compresor de aire. Pisar y soltar el pedal sin necesidad puede dejar escapar aire más pronto de lo que el compresor puede reponerlo. Si la presión baja demasiado, los frenos no funcionarán.

Esta calibrada para que la presión de salida del aire sea casi proporcional al esfuerzo aplicado comúnmente para que esta presión no sobrepase los 5.5 Kg/cm². (Aproximadamente 80 psi) y evitar frenadas demasiado bruscas.

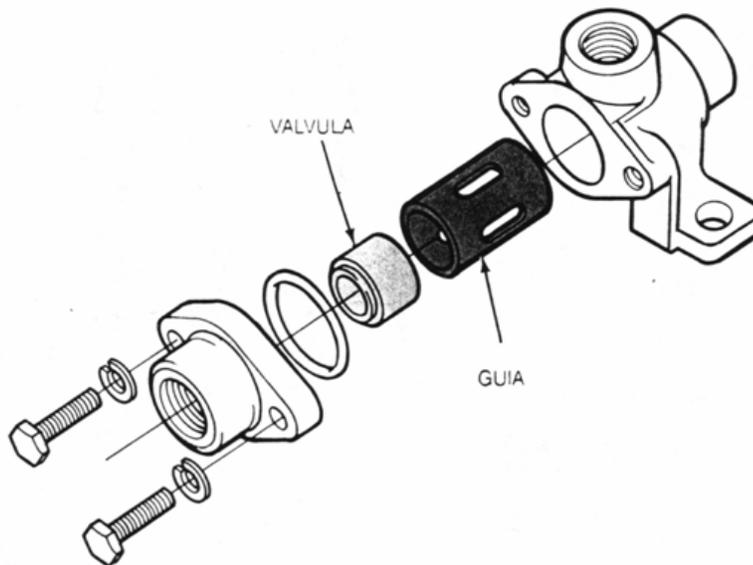
Válvula De Frenos De Servicio



Válvula De Retención Doble

Esta válvula tiene la función de activar o desactivar la cámara de parqueo con la cámara de servicio mediante el efecto de un tapón ubicado en la parte intermedia permitiendo el paso de aire según la aplicación.

Válvula De Retención Doble



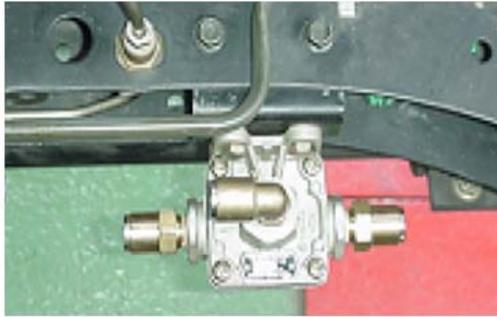
Válvula De Descarga Rápida

Se instala en las líneas de mayor longitud (ejes traseros) equidistante a las ruedas del eje para permitir una desactivación rápida de los frenos al liberar de presión más retirada del pedal.

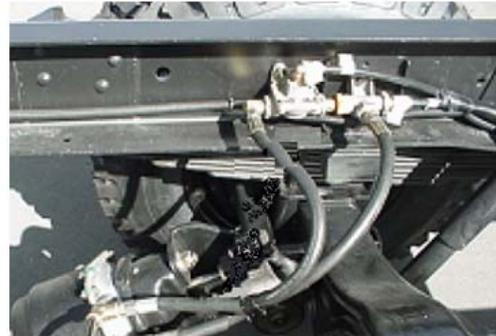
En ciertos vehículos el aire liberado por la válvula del pedal no es suficiente para actuar los frenos traseros.

En este caso es necesario acondicionar una línea adicional desde el tanque hasta una válvula cercana a las ruedas traseras que entre a colaborar con la línea principal en el suministro de aire a las cámaras traseras. ***Esta válvula es conocida como relevadora o relay.***

Válvula De Descarga Rápida



Válvula de descarga rápida
delantera



Válvula de descarga rápida
trasera

Válvula De Freno De Parqueo

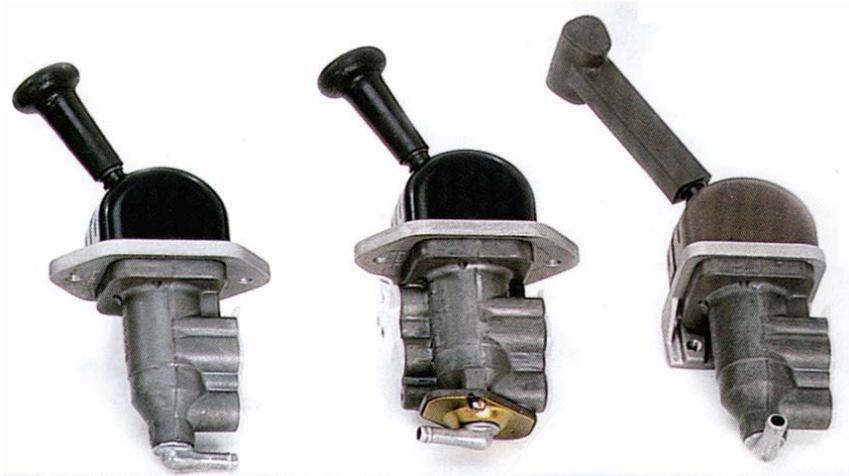
En caso de producirse un desperfecto en la línea de servicio, el conductor accionar el sistema de emergencia.

Una válvula manual (PP1) dejara escapar el aire comprimido de la cámara de emergencia y entonces el resorte se expandirá empujando la leva de freno. Si el desperfecto afectase el compresor o a la línea de emergencia, podrá desbloquearse el freno por medio del tornillo de desbloqueo. De este modo se vuelve a comprimir el resorte y la palanca retorna a su posición y el freno queda desaplicado.

Con la línea de emergencia, el conductor aplica los frenos cuando el vehículo esta estacionado. Es decir, aplica el freno de estacionamiento dejando escapar el aire de las cámaras de emergencia, con solo inyectarle nuevamente aire comprimido, el freno queda liberado.

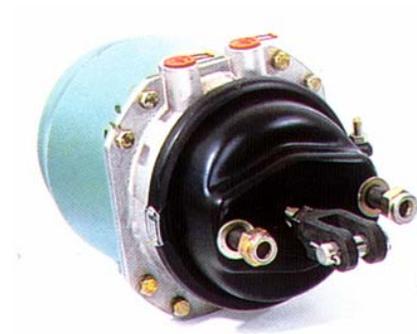
Para aplica los frenos de estacionamiento usted hala una palanca. Siempre que se detenga utilice los frenos de estacionamiento.

Válvula De Freno De Parqueo



Cámara De Aire

Convierte la energía del aire comprimido en energía mecánica, transmitiéndole a la leva de ajuste (candado) la cual hace que las bandas de los frenos entren en contacto contra la campana.



CAMARA TRASERA



CAMARA DELANTERA

Tanque O Deposita De Reserva

Los tanques de almacenamiento de aire sirven para conservar el aire comprimido. El número y el tamaño de los tanques de aire varían de un vehículo a otro. Los

tanques retendrán suficiente aire para permitir que se usen los frenos varias veces, aun cuando el compresor deje de trabajar.

El aire comprimido suele contener algo de agua y algo de aceite del compresor, que es malo para el sistema de frenos de aire. Por ejemplo, el agua puede congelarse en clima frío y provocar una falla de los frenos. El agua y el aceite tienden a acumularse en el fondo del tanque de aire. Por eso, cada tanque de aire está provisto de una válvula de drenaje en el fondo. Hay dos clases:

- La que se maneja manualmente, dándole un cuarto de vuelta, como, o tirando de un cable. Usted debe drenar los tanques por sí mismo, al final de cada día de manejo
- La automática, que expelle automáticamente el agua y el aceite. Además pueden estar equipadas para drenaje manual.

Mantienen una presión máxima de 120 PSI, el tamaño y cantidad varía de acuerdo a la longitud, número de líneas y tamaño de las cámaras.

En el primer tanque al que el compresor de aire bombea el aire, está instalada una válvula de escape, de seguridad. La válvula de seguridad proteja el tanque y el resto del sistema de una presión excesiva (150psi).

Válvula Retención Tanque Sistema Neumático

Una válvula de retención o cheque se coloca a la entrada del tanque de almacenamiento del aire comprimido ya que esto evita que se descargue al dañarse la tubería entre el compresor y el tanque. Es decir, que esta válvula permite la entrada pero no el retorno del aire.

Manómetro

Todos los vehículos con frenos de aire tienen un medidor de presión conectado al tanque del aire. Si el vehículo tiene un sistema dual de frenos de aire, habrá un medidor para cada mitad del sistema (o un único medidor con dos agujas). De los sistemas duales se hablará más adelante. Estos medidores le dicen a usted cuánta presión hay en los tanques de aire.

En los vehículos con frenos de aire se requiere una señal indicadora de baja presión del aire. Una señal indicadora que usted pueda ver, debe encenderse antes que la presión del aire en los tanques descienda a menos de 60 psi. Esta advertencia suele ser una luz roja. Es posible que también se encienda un zumbador.

A los conductores que van atrás de usted debe advertírseles cuando usted está frenando. El sistema de frenos de aire lo hace con un interruptor eléctrico que funciona con la presión del aire. El interruptor enciende las luces de los frenos cuando usted pisa los frenos de aire.

Freno Parqueo

Su funcionamiento: Los vehículos ISUZU NPR están equipados con frenos de emergencia y frenos de estacionamiento. Deben sostenerse mediante fuerza mecánica (porque la presión del aire puede eventualmente sufrir una fuga). Para satisfacer esta necesidad, suelen usarse los frenos de resorte. Al ir manejando, los potentes resortes están retenidos mediante presión de aire. Si ésta se quita, el resorte aplica los frenos. Un control del freno de estacionamiento, dentro de la cabina, permite al conductor dejar salir el aire de los frenos de resorte. Esto hace que los resortes apliquen los frenos. Una fuga en el sistema de frenos de aire, que sea causa de que se pierda todo el aire, hará también que los resortes apliquen los frenos.

Los frenos de resorte de los camiones NPR se aplicarán plenamente cuando la presión del aire baje a un nivel de 20 a 30 psi (el nivel típico es entre 20 y 30 psi). No espere a que los frenos se apliquen automáticamente. Cuando el zumbador de alarma de baja presión funcione detenga el vehículo.

La potencia de frenado de los frenos de resorte depende de que éstos estén ajustados. Si los frenos no están bien ajustados, no trabajarán bien, ni los frenos regulares ni los de emergencia/estacionamiento.

En caso de producirse un desperfecto en la línea de servicio, el conductor accionar el sistema de emergencia.

Los frenos de seguridad conocidos como frenos de resorte son utilizados en el sistema neumático de freno aplicado a vehículos diseñados para transportar carga superior a 25 toneladas.

El objetivo es utilizarlo como freno de parqueo y de emergencia en caso de pérdida de presión en el sistema de aire.

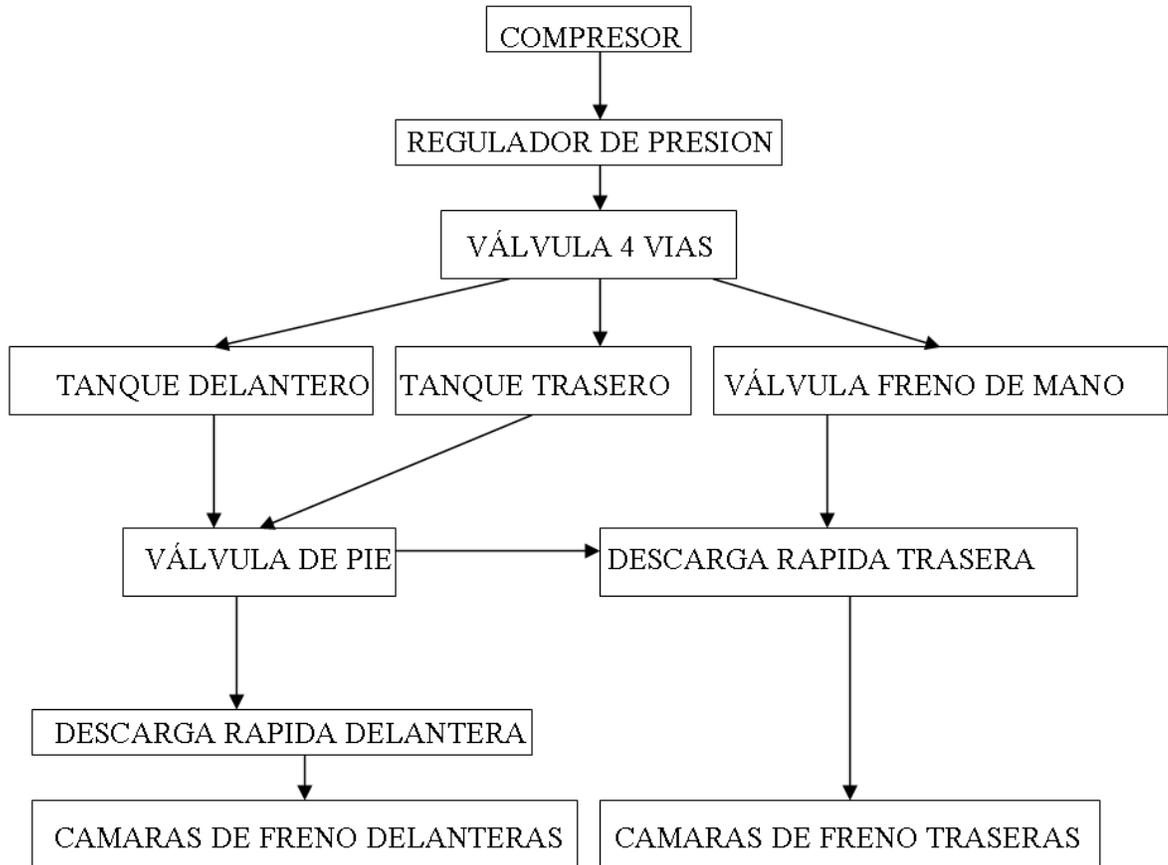
El freno de estacionamiento está montado detrás de la cámara de aire. Su funcionamiento se hace a través de un resorte activado con aire comprimido y que funciona independientemente de la cámara de aire de servicio estándar.

No solo cumple las funciones mencionadas sino que también, es freno de emergencia.

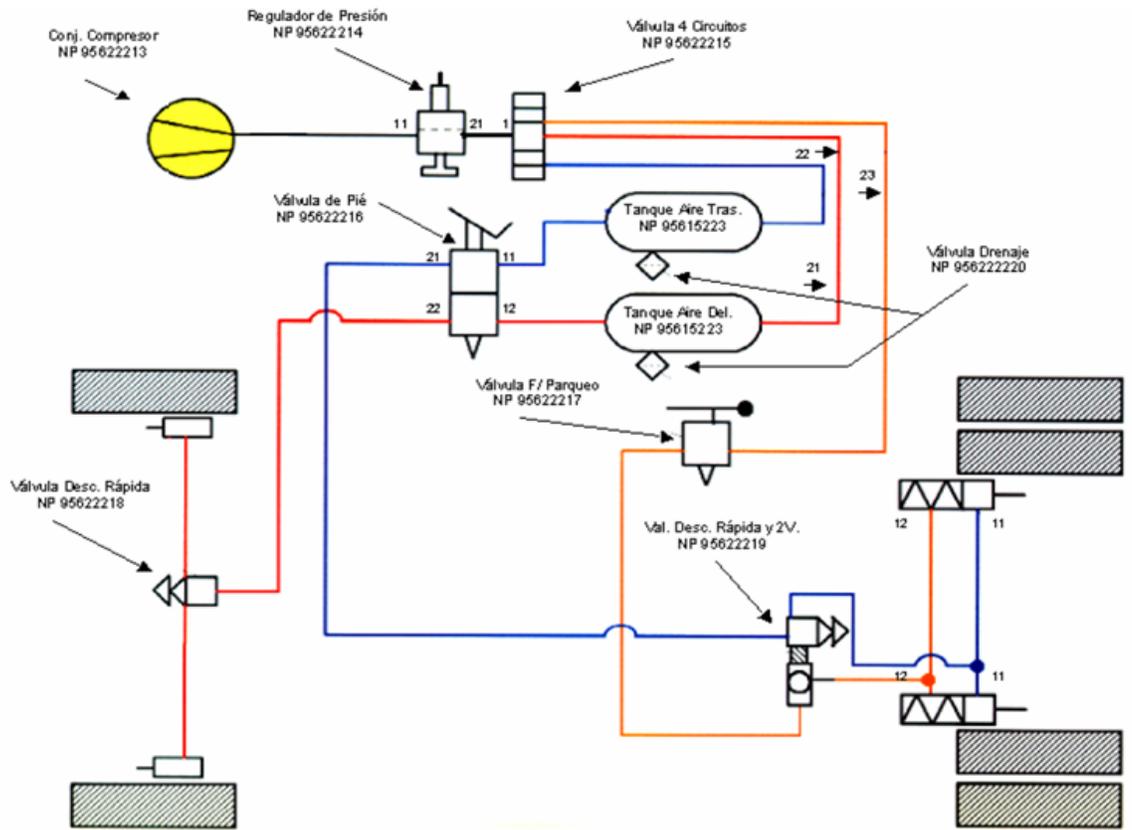
OBSERVACIONES GENERALES

- Todas las alimentaciones de aire se designan por el número 1.
- Las salidas de aire se designan por el número 2.
- Para la válvula pie, el circuito 2 de frenos es el circuito delantero y el circuito 1 es el de freno trasero.
- Para las cámaras de freno traseras, el circuito 11 es el de freno de servicio y el circuito 12 es el de freno de parqueo.
- Para la válvula 4 vías las salidas 21 y 22 alimentan los tanques de frenos trasero y tanque delantero. La salida 23 alimenta la válvula frenos de mano. A su vez la válvula freno de mano alimenta la válvula de descarga rápida trasera posición 12.
- Los tanques delantero y trasero alimentan la válvula freno de pie en las respectivas posiciones 11 trasero y 12 delantero. A su vez esta válvula freno de pie alimenta la válvula descarga rápida delantera por la salida 22(pie), y la válvula descarga rápida trasera por la salida 21(pie).

DIAGRAMA DE FLUJO DE CONEXIONES DE LÍNEAS DE AIRE



ESQUIEMA CIRCUITO FRENO DE AIRE



MANUAL DE INSTALACIÓN KIT FRENOS DE AIRE PARA NPR

NUMERO DE PARTE: 95622953

PREPARACIÓN DEL VEHÍCULO

1.1.- Sistema Hidráulico.

Debe retirarse completamente a excepción del depósito de líquido para frenos ya que también se utiliza para la alimentación del cilindro de embrague. Taponar las salidas del depósito que alimentan el fluido al sistema hidráulico para frenos.

1.2.- Sistema de Vacío.

El sistema de vacío además de alimentar el amplificador del freno, también se utiliza para el sistema VCV que acciona la válvula EGR y para el freno de escape. Retirar únicamente la línea de vacío al servo freno. Conectar el depósito de vacío directamente al como se indica en la figura, utilizando una de las mangueras sobrantes.



1.3.- Carcasa salida refrigerante.

Retirar la Carcasa, realizar la “Operación Carcasa Tubo Salida Refrigerante, NP 95622624”. Instalar nuevamente.



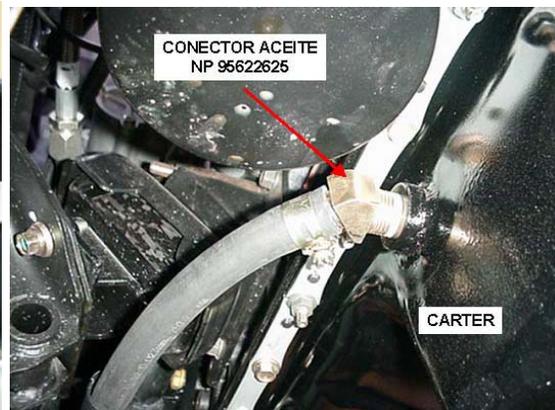
ANTES



DESPUES

1.4.- Entrada aceite Cáster.

Retirar el Cáster del vehículo, realizar la “Operación Fijación Conector Entrada Cáster, NP 95622611”. Utilizar el Conector entrada Cáster, NP 95622612 suministrado. Roscar el Conector Aceite Compresor NP 95622625 .Instalar nuevamente el Cáster al vehículo.



1.5.- Toma aire Compresor.

Retirar el Ducto que suministra aire al motor del vehículo, realizar la “Operación Tubo Admisión Aire, NP 95622617”. Utilizar el Tubo Salida Aire A Compresor, NP 95622632 suministrado. Instalar nuevamente.



1.6.- Cubos – Campana frenos delanteros.

Retirar los Cubo - Campana frenos delanteros del vehículo. Des-ensamblar las campanas. Retirar los pernos rueda. Realizar la “Operación Cubos Delanteros, NP 95622779”. Instalar las Campanas NP 95622229, utilizando los pernos rueda NP 8970815841/51 y las tuercas NP 9091105220 suministrados.

Nota: Se debe mantener los radios de curvatura originales después del mecanizado para no crear concentración de esfuerzos en la parte.

El torque de apriete de las tuercas NP 9091105220 debe ser 288 +/- 21. LB PIE. Después de realizar ésta operación debe grafarse las tuercas para evitar la pérdida del par de apriete.

1.7.- Cubos – Campana frenos traseros.

Retirar los Cubo - Campana frenos traseros del vehículo. Des-ensamblar las campanas. Retirar los pernos rueda. Realizar la “Operación Cubos Traseros, NP 95622780”. Instalar las Campanas NP 95622230, utilizando los pernos rueda NP 8970815841/51 y las tuercas NP 9091105220 suministrados.

Nota: Se debe mantener los radios de curvatura originales después del mecanizado para no crear concentración de esfuerzos en la parte.

El torque de apriete de las tuercas NP 9091105220 debe ser 288 +/- 21

LB PIE. Después de realizar ésta operación debe grafarse las tuercas para evitar la pérdida del par de apriete

.

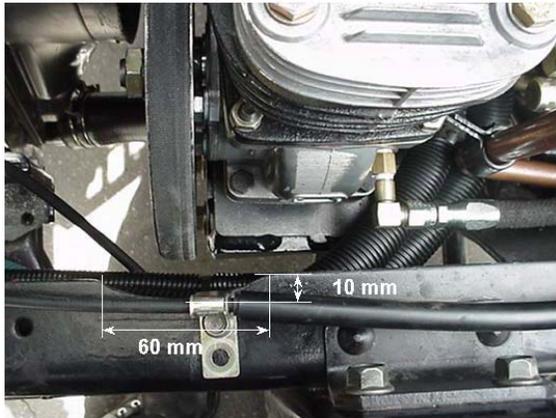
1.8.- Sistema Freno de Parqueo.

Retirar la palanca de parqueo y la guaya freno.

Nota: No retirar la Campana ni el Plato freno de parqueo.

1.9.- Bastidor.

Desbastar la pestaña del bastidor como se indica en la figura. El objetivo es obtener una luz de 15 a 20 mm entre la polea y el riel para evitar



1.10.- Ventilador.

Retirar el ventilador. Colocar una arandela de 1.65 mm (NP 120393) en cada esparrago e instalarlo nuevamente.

Esta operación garantiza una Luz aproximada de 4 mm entre la punta del esparrago y la correa del compresor.



2. SISTEMA FRENOS AIRE. INSTALACIÓN

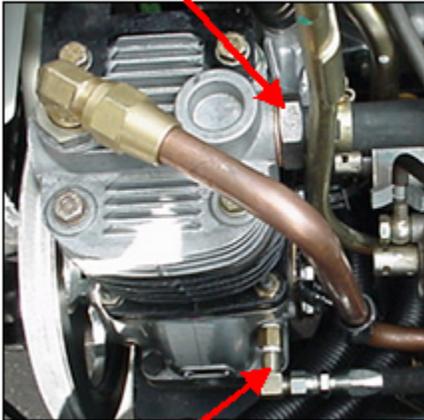
2.1.- Compresor.

Instalar en el Conj. Compresor NP 95622213, las siguientes partes:

Conector Admisión Aire Compresor, NP 95622622.

Conj. Conector Aceite Lado Compresor, NP 95622669.

**CONECTOR ADMISION
AIRE NP 95622622**



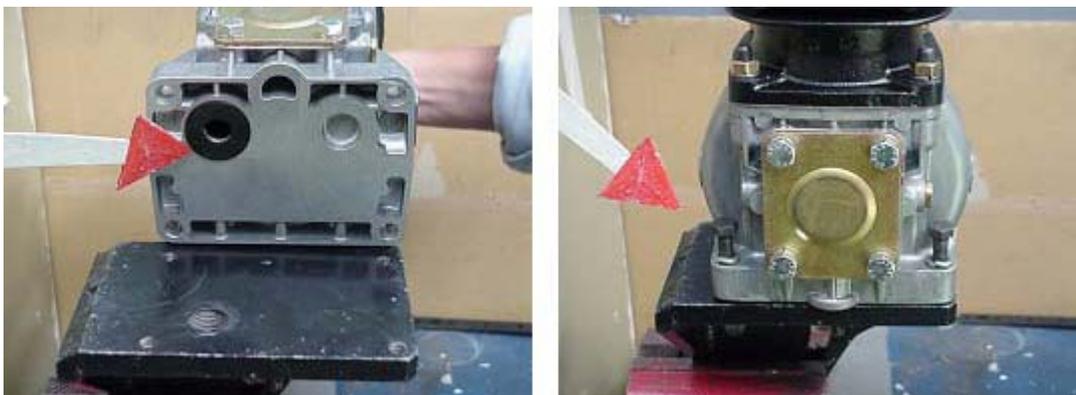
**CONECTOR ACEITE
NP 95622669**

Fijar el Compresor al Soporte Base Compresor, NP 95622014. Utilizar las siguientes partes suministradas:

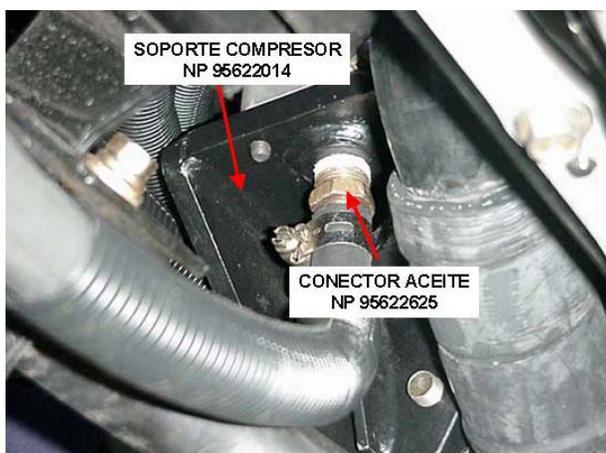
- Arandela Tornillo Fijación Compresor A Soporte, NP 9417953.
- Tornillo Fijación Compresor A Soporte, NP 11500921.
- Arandela Sello, NP 95622620.

Nota: Torque de apriete 17 LB-PIE.

Verificar la posición del sello línea de descarga compresor la Arandela NP 95622620 antes de apretar los tornillos para garantizar el sello y la no obstrucción del agujero de lubricación.



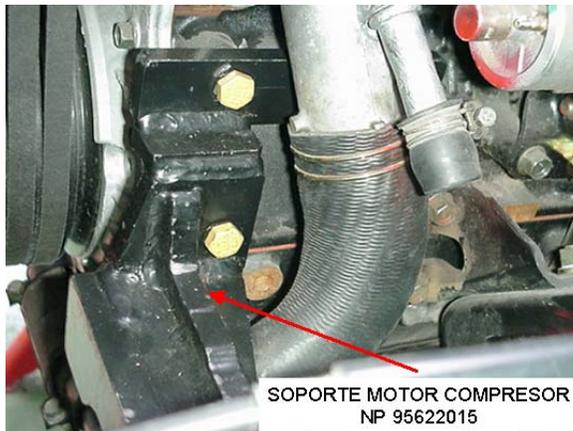
Roscar el Conector Descarga Aceite Compresor, NP 95622625, en el Soporte Base Compresor, NP 95622014.



Instalar el Soporte A Motor Base Compresor, NP 95622015 en el bloque, utilizando las siguientes partes:

Arandela Tornillo Fijación Soporte Compresor A Motor, NP 9150510.

Tornillo Fijación Soporte Compresor A Motor, NP 95605597.



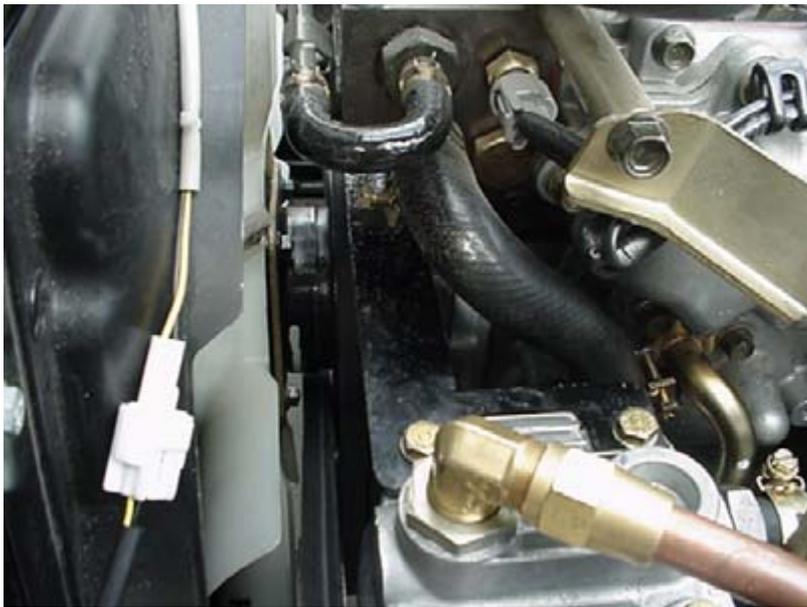
Nota: Torque apriete:36.5 lb-pie Instalar el Compresor con su base sobre el Soporte A Motor Base Compresor y la correa Compresor. Utilizar las siguientes partes suministradas:

- Arandela, NP 11500325.
- Tornillo, NP 95622941
- Arandela Pres. Tuerca Fij. Base Compresor A Soporte, NP 9420963.
- Tuerca Fijación Base Compresor A Soporte, NP 95622670.



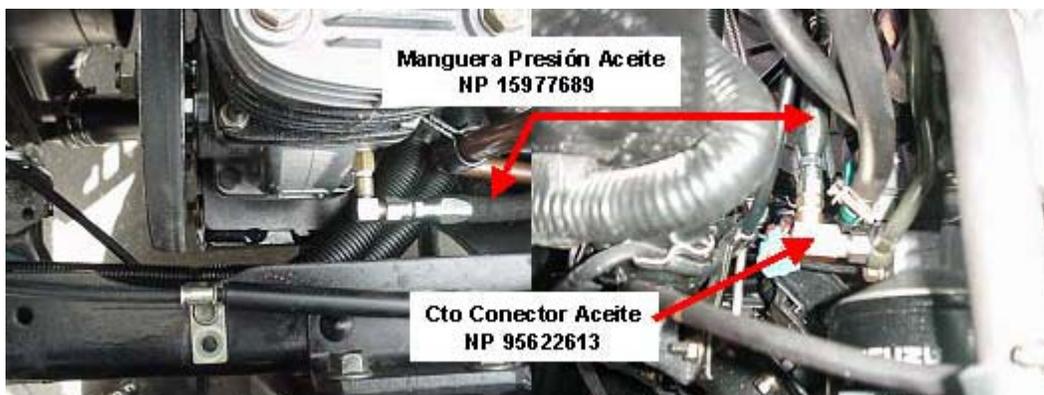
Nota:

- Verificar el alineamiento de la Polea Compresor con la Polea Cigüeñal.
- Verificar la tensión de la correa
- Tensión correa deflexión máxima 4.0/ 4.5 mm
- Torque apriete tornillos 61.5 lb-pie
- Instalar el Tensor Compresor A Bloque Motor, NP 95622610, Utilizar las siguientes partes suministradas:Tornillo Fijación Tensor Compresor, NP 95622671. Y Arandela, NP 11500325.



Nota:

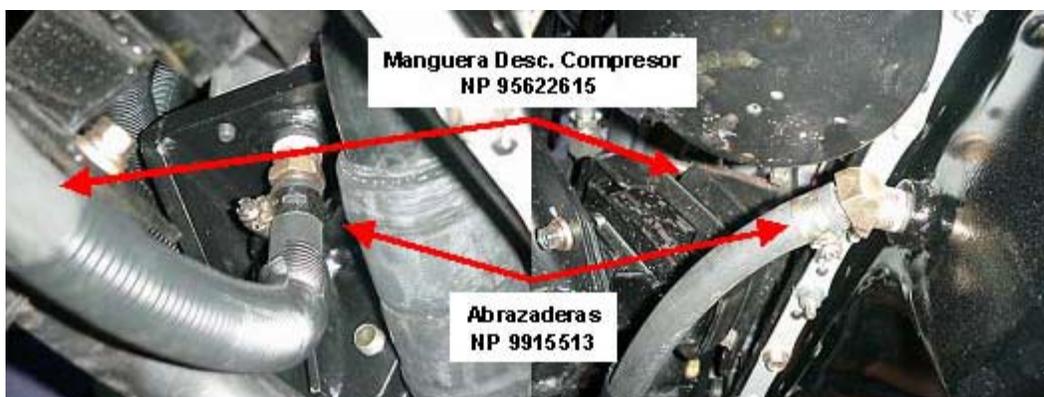
- Torque apriete tornillos tensor a compresor:10 lb-pie
- Torque tornillos tensor a bloque motor:35 lb-pie
- La correa debe tensionarse previamente. La única función del tensor es minimizar los movimientos del Compresor respecto al motor.
- Instalar el Conjunto Conector Lado Motor Manguera Presión, NP 95622613 y la Manguera Aceite Compresor, NP 15977689, suministrados.



Conectar la Manguera Admisión Aire Comprimido, NP 95622623, suministrada.



Conectar la Manguera Aceite Descarga Compresor, NP 95622615, suministrada.



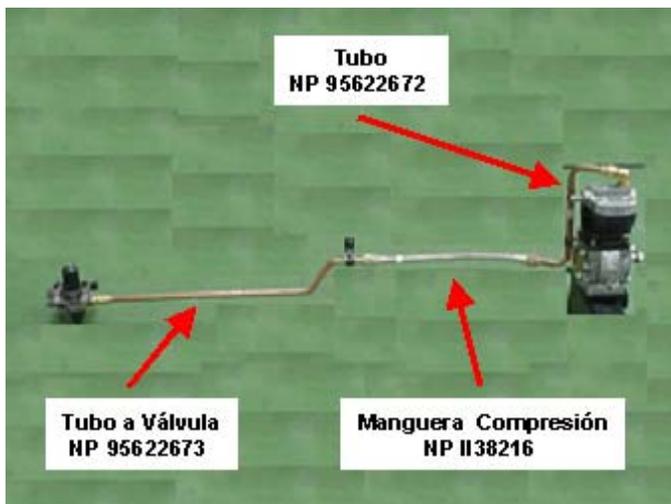
Instalar el Tubo Salida Aire Compresor, NP 95622672, Suministrado.



Nota:

Torque apriete Tornillo fijación clip tubo compresor: 10 lb-pie.

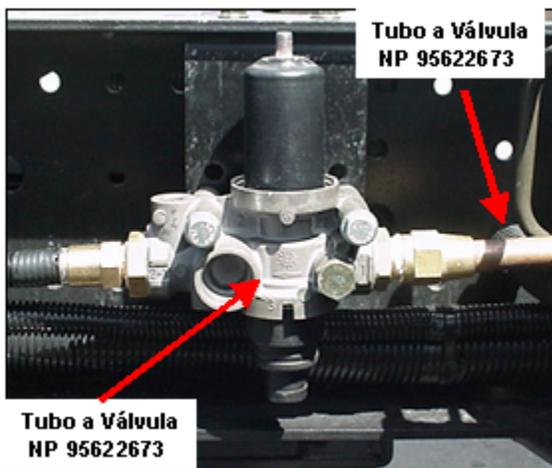
Conectar la Manguera de Compresión NP 1138216, la cual forma parte del Conj. Compresor NP 95622213 al Tubo Salida Aire Compresor, NP 95622672 y al Tubo Manguera Flexible a Válvula, NP 95622673.



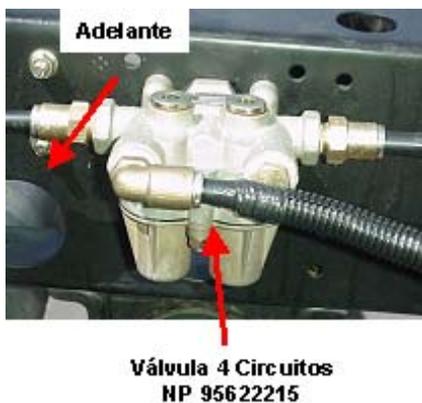
Nota: Fijar el Tubo - Válvula, NP 95622673 al bastidor en el extremo de unión con la Manguera Compresión.

2.2.- Válvulas.

Instalar el Regulador de Presión, NP 95622214, suministrado al Riel bastidor Izquierdo. Conectar con el Tubo a Válvula NP 95622673.

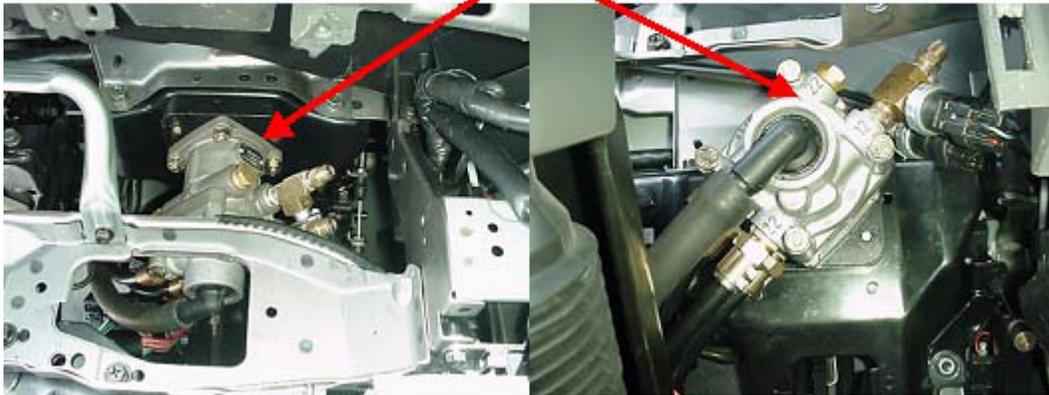


Instalar la Válvula de 4 Circuitos, NP 95622215, en el Puente No. 4



Reemplazar el pedal de freno del vehículo por el pedal NP 95622007 e instalar la Válvula de Pié, NP 95622216, suministrados.

**Válvula de Pié
NP 95622673**



Nota:

A la varilla de Accionamiento de la Válvula de pié se le debe instalar la Horquilla Freno original del Servo Booster. La Luz entre la punta de la varilla y su alojamiento debe ser tal (1mm Aprox.) que la válvula no quede precargada. Si ésta situación ocurre el vehículo permanece frenado. Instalar la Válvula Freno de Parqueo, NP 95622217, suministrada.



Nota: La fotografía es simplemente ilustrativa. La posición de la Válvula depende del espacio disponible y de la distribución del vehículo. Instalar la Válvula Del. Descarga Rápida, NP 95622218, Suministrada.



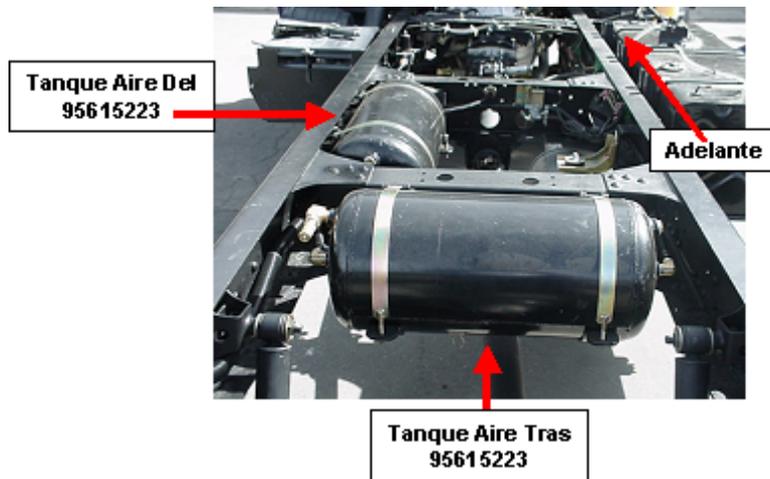
Instalar la Válvula Tras. Descarga Rápida y 2V, NP 95622219, suministrada.



2.3.- Tanques.

Instalar los tanques de aire. Utilizar las siguientes partes suministradas:

- Soporte Tanque Aire, NP 15569834.
- Tanque Aire, NP 95615223.
- Abrazadera Tanque De Aire, NP 95618949.

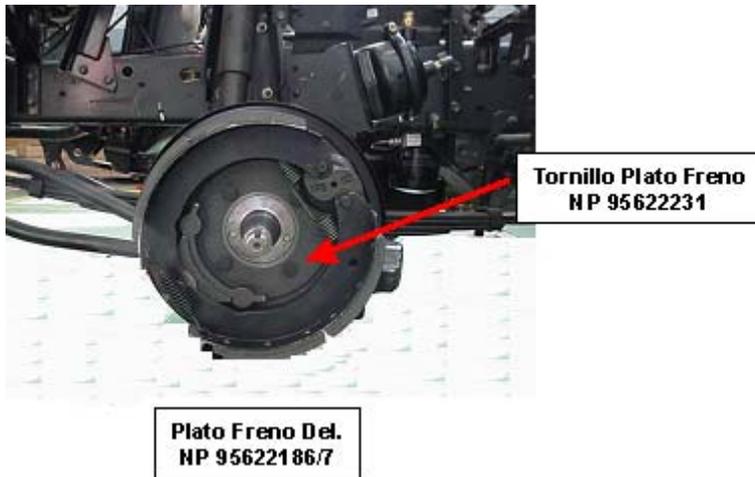


En Cada tanque de aire instalar:

- Válvula Drenaje Manual, NP 95622220.
- Válvula de Alivio, forma parte del Conj. Conexiones NP 95622190.
- CODO 90° x T12 x 1/2" NPTF, forma parte del Conj. Conexiones NP 95622190.
- TAPON (PLUG) 1/2" NPTF, forma parte del Conj. Conexiones NP 95622190.

2.4.- Frenos.

Instalar los Plato Freno Del. NP 95622186/7, suministrados. Reemplazar los tornillos de fijación por los Tornillos Plato Freno NP 95622231.

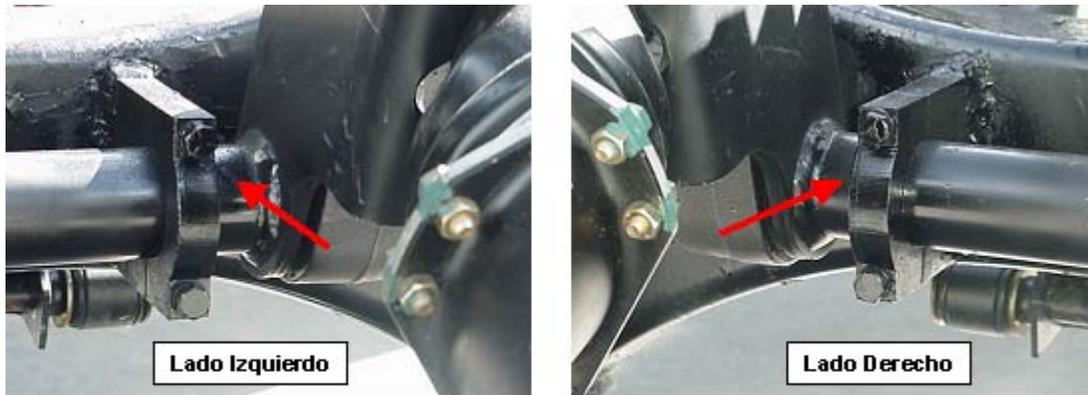


Instalar los Plato Freno Tras. NP 95622188/9, suministrados. Reemplazar los tornillos de fijación por los Tornillos Plato Freno NP 95622231.



**Plato Freno Tras
NP 95622188/9**

Soldar los Soportes Freno Traseros NP 95622681, suministrados, al Eje Trasero.



**Soporte Freno Trasero
NP 95622681**

Nota:

- Los soportes deben soldarse con Electrodo W1Z 6011, Opc. 7018.
- La distancia al soporte de la cámara debe ser tal que no interfiera con el funcionamiento del freno (6 cm Aprox).
- Torque apriete tornillos 30 – 32 Lb Pié.
- Instalar los Cubo Campanas Delanteros y traseros.

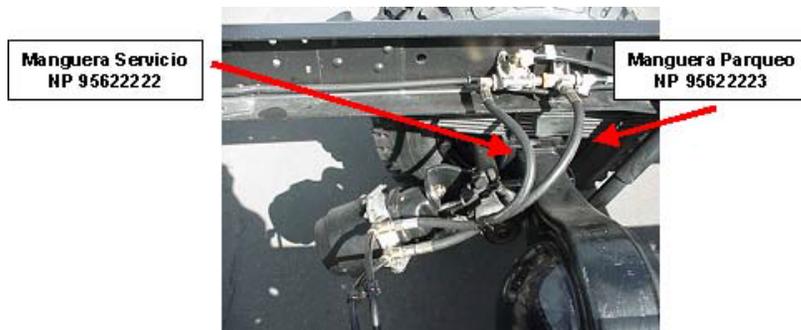
2.5.- Conexiones

Localizar el Manómetro NP 95622227 en el panel de instrumentos, o en la Cabina, de tal forma que quede en la visual del Conductor. Conectar las Manguera Freno Delantero NP 95622221 de las Cámaras de Aire delanteras al Bastidor. Para pasar la conexión de Aire a través de los Rieles laterales utilizar los Pasamuros ½" x 3/8" suministrados en el Conj. Conexiones NP 95622190.



Conectar las mangueras de Servicio y parqueo NP 95622222/3 a las puertas 11 y 12 de la cámara trasera Izquierda, respectivamente

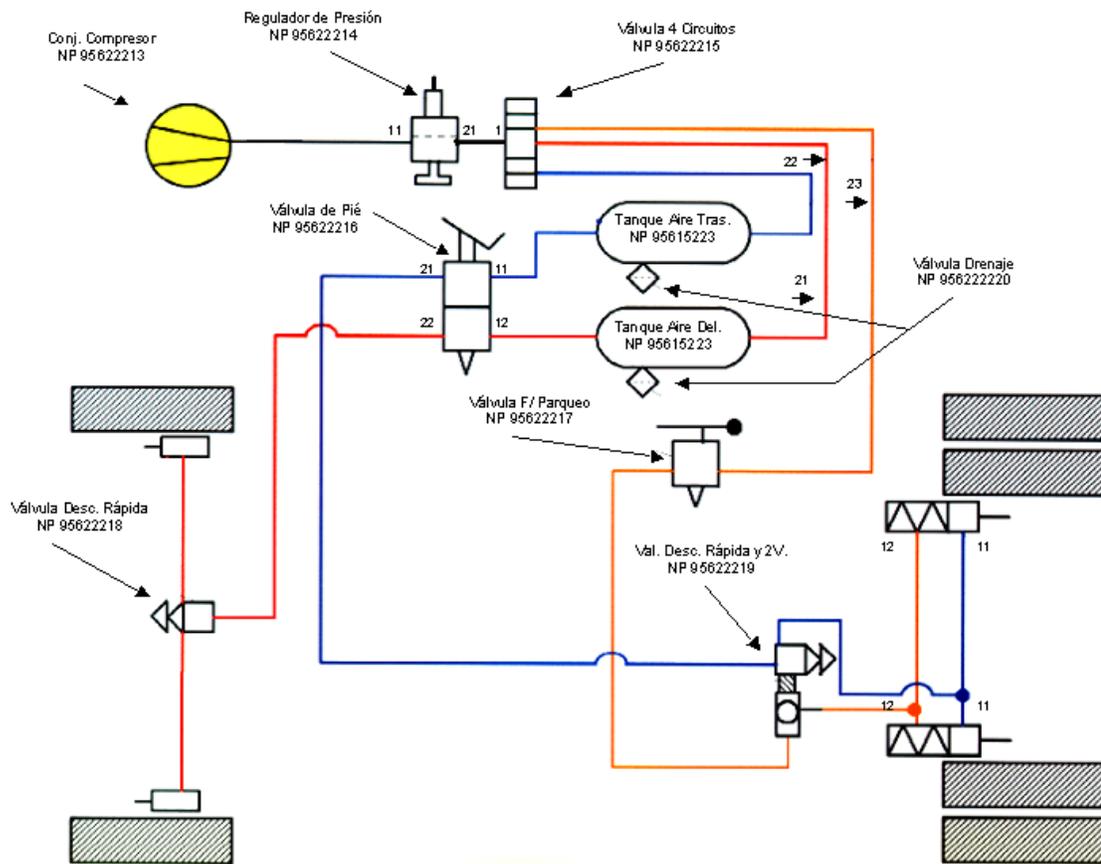




Conectar los Componentes del sistema de acuerdo al diagrama “ NPR 71 BUS – ESQUEMA CIRCUITO FRENO AIRE” adjunto, utilizando las siguientes partes suministradas:

- Tubo Flexible Ø 12 mm.
- Tubo Flexible Ø 6.0 mm.

NPR 71 BUS – ESQUEMA CIRCUITO FRENO AIRE



3.- VERIFICACIÓN DEL SISTEMA

- Adicione aceite de motor al vehículo de acuerdo al manual de mantenimiento.
- Prenda el vehículo y observe el incremento de presión el Manómetro.
- Cuando la presión alcance 6 Kpa, libere el freno de parqueo.
- Accione nuevamente y libere el freno de parqueo.
- Verifique todo el sistema por fugas con agua jabonosa. Si es requerido corrija los escapes existentes.
- Si nota el vehículo frenado, desconecte las mangueras que llegan a las válvulas de alivio rápido delanteras y traseras. Estas corresponden a las salidas 21 y 22 de la Válvula de Pié. Una fuga en cualquiera de las mangueras implica que el sistema está precargado. Graduar nuevamente la horquilla de la varilla de accionamiento de la Válvula de pié.
- Mueva el vehículo y verifique la efectividad del sistema de frenos.
- Finalmente, asegure las líneas de aire de los diferentes componentes al bastidor. Utilizar amarres plásticos. En los puntos de contacto de las partes plásticas con otros elementos proteja las líneas con los protectores suministrados:
 - Protector Tubo Flexible Ø13 mm, NP 95622605.
 - Protector Tubo Flexible Ø13 mm, Alta Temp., NP95622606.
 - Protector Tubo Flexible Ø25 mm, NP 95622607.
 - Protector Tubo Flexible Ø30 mm, Alta Temp., NP95622609.

Lista De Componentes

Ítem NP Descripción Cantidad.

- 1 9150510 Arandela Tornillo Fijación Soporte Compresor A Motor 4
- 2 9417953 Arandela Tornillo Fijación Compresor A Soporte 4
- 3 9915513 Abrazadera Manguera Compresor 4
- 4 11500325 Arandela 5
- 5 11500921 Tornillo Fijación Compresor A Soporte 4
- 6 15569834 Soporte Tanque Aire 4
- 7 15977689 Manguera Aceite Compresor 1
- 8 95605597 Tornillo Fijación Soporte Compresor A Motor 4
- 9 95615223 Tanque Aire 2
- 10 9420963 Arandela Pres. Tuerca Fij. Base Compresor A Soporte 3
- 11 95618949 Abrazadera Tanque De Aire 4
- 12 95622007 Pedal Freno 1
- 13 95622014 Soporte Base Compresor 1
- 14 95622015 Soporte A Motor Base Compresor 1
- 15 95622186 Plato Freno Del der. 1
- 16 95622187 Plato Freno Del izq. 1
- 17 95622188 Plato Freno Tras der. 1
- 18 95622189 Plato Freno Tras izq. 1
- 19 95622190 Conectores 1
- 20 95622213 Compresor 1
- 21 95622214 Regulador De Presión 1
- 22 95622215 Válvula De 4 Circuitos 1
- 23 95622216 Válvula De Pie 1
- 24 95622217 Válvula F / Parqueo 1

- 25 95622218 Válvula Del. Descarga Rápida 1
- 26 95622219 Válvula Descarga Rápida Y 2V 1
- 27 95622220 Válvula Drenaje Manual 2
- 28 95622221 Manguera Freno Delantero 2
- 29 95622222 Manguera Servicio Freno Trasero 1
- 30 95622223 Manguera Parqueo Freno Trasero 1
- 31 95622225 Tubo Flexible Ø 12 mm 1
- 32 95622226 Tubo Flexible Ø6.0 mm 1
- 33 95622227 Manómetro 0 - 1000 Kpa 1
- 34 95622229 Campana Freno Del 2
- 35 95622230 Campana Freno Trasero 2
- 36 95622231 Tornillo Plato Freno 20
- 37 95622605 Protector Tubo Flexible Ø13 mm 1
- 38 95622606 Protector Tubo Flexible Ø13 mm, Alta Temp. 1
- 39 95622607 Protector Tubo Flexible Ø25 mm 1
- 40 95622609 Protector Tubo Flexible Ø30 mm, Alta Temp. 2
- 41 95622610 Tensor Compresor Bloque Motor 1
- 42 95622612 Conector Entrada Carter 1
- 43 95622613 Conector Lado Motor Aceite Compresor 1
- 44 95622615 Manguera Aceite Descarga Compresor 1

Lista De Componentes

Ítem NP Descripción Cant.

- 45 95622620 Sello Línea Descarga Compresor 1
- 46 95622622 Conector Admisión Aire Comprimido 1
- 47 95622623 Manguera Admisión Aire Comprimido 1

- 48 95622625 Conector Descarga Compresor 2
- 49 95622632 Conector Toma Aire Admisión 1
- 50 95622669 Conector Lado Compresor Aceite 1
- 51 95622941 Tornillo Fijación Base Compresor A Soporte 3
- 52 95622670 Tuerca Fijación Base Compresor A Soporte 3
- 53 95622671 Tornillo Fijación Tensor Compresor 2
- 54 95622672 Tubo Salida Aire Compresor 1
- 55 95622673 Tubo Manguera Flexible A Válvula 1
- 56 95622681 Soporte Trasero Freno 2
- 57 8970815841 Perno Rueda 12
- 58 8970815851 Perno Rueda 12
- 59 9091105220 Tuerca Perno Rueda 24

CONCLUSIONES

En primera instancia, se debe resaltar que entre los aspectos más fundamentales que se lograron evidenciar acerca del sistema de frenos, es que hoy en día, las máquinas usan la hidráulica para activar implementos, sistema de dirección, transmisiones, controles pilotos, etc. La necesidad de aumentar la productividad de la máquina ha traído como resultado el diseño y uso de sistemas de alta presión y mayor caudal con sistemas automáticos de control y de mando que requieren un mínimo esfuerzo de operación, resultando máquinas de alta confiabilidad y eficiencia. La hidráulica es una de las formas más versátiles y flexibles que ha inventado el hombre para transmitir energía. Los sistemas hidráulicos sencillamente, convierten la energía de una forma a otra para desempeñar labores útiles. En las máquinas este se traduce en el uso de la energía de un motor diésel o gasolina en potencia hidráulica. Por ejemplo: se usa la energía hidráulica para elevar y descender el cucharón de un cargador o la hoja topadora de un tractor, también se usa para inclinar hacia el frente o atrás y para accionar implementos que rotan, agarran, empujan, jalan y desplazan cargas de un lugar a otro. Otra aplicación importante es accionar los cilindros de la dirección y el sistema de frenos.

Por lo anterior se puede concluir que el cambio de sistema de freno tal como se presenta en este trabajo es eficiente y mejora eficiente y eficaz mente el vehículo.

Por último, y para no dejar de lado el aspecto académico, hay que precisar sobre el aspecto de la educación, como resulta un tema complejo, solo dedicaré unas cortas palabras. La educación tradicional nos presenta conocimientos intelectuales muy importantes e imprescindibles para el desarrollo social y profesional, pero es en la práctica y utilizando este tipo de metodologías como logramos materializar el aprendizaje obtenido.

ANEXOS

1. SUSTENTACION DE PRACTICA



www.dieselandino.com

Itagüí, 18 de Febrero de 2014

A QUIEN INTERESE

Hacemos constar que el señor **JUAN DAVID HENAO MARIN**, identificado con cédula de ciudadanía No. 98.703.145, realizó sus prácticas profesionales en nuestra compañía en el cargo de Técnico Mecánico en los periodos desde el 29 de Agosto de 2005 al 28 de Febrero de 2006.

Cordialmente,



MONICA SALAZAR ESCOBAR
Gerente Administrativa

Autopista Sur, Carrera 42 No. 33-50 Sector Centro Internacional del Mueble Itagüí - Medellín Tel: 374 09 09 Fax: 374 09 42

Trabajamos para que su negocio nunca pare de crecer.

ISUZU



2 CERTIFICACION LABORAL



CHEVROLET



Autopista Sur, Carrera 42 No. 33 - 50
Sector Centro Internacional del Mueble
Itagüí - Medellín
Tel.: 374 09 09 Fax.: 374 09 42
dieselandino@dieselandino.com
Nit. 811.006.409-8

Itagüí, 20 de Marzo de 2.011

Hacemos constar que el señor **JUAN DAVID HENAO MARIN**, identificado con cédula de ciudadanía No. 98.703.145 de Bello, laboro en nuestra compañía en el cargo de Técnico Mecánico, durante el periodo Marzo 1 de 2.006, hasta Marzo 20 de 2.011.

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Lois", is written over the printed name and title.

LOIS GUILLERMO RUIZ BERNAL
Gerente Administrativo

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala, Ayala Luis Gerardo. Vallejo, Orbe Juan Pablo (2011) Adaptación de un sistema de frenos ABS a un vehículo FIAT, para mejorar la seguridad del frenado. Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en la Especialidad de Mantenimiento Automotriz Ing. Carlos Segovia Ibarra – Ecuador.
- Ballester, Bauset Santiago. Olmeda, González Pablo Cesar. Macián Martínez Vicente. Tormos Martínez Bernardo. (2002) El mantenimiento de las flotas de transporte. Continental México. Edición; 1a ed.
- Luque, Pablo. Álvarez, Daniel. Vera, Carlos (2005) Ingeniería del Automóvil. Sistema y Comportamiento Dinámico. Madrid España: Internacional Thomson Ediciones Spain.
- Parera, Albert Martí. (1993) Frenos ABS. Barcelona España: Maracaibo S.A. Gran vía de los Corts catalanes.

CIBERGRAFIA

- <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1190>
- <http://hdl.handle.net/123456789/2260>
- <http://hdl.handle.net/123456789/1901>
- www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/24295
- <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/290>