OBSERVACIONES

Este manual se ha facilitado gracias a la colaboración de:

VIPER SJ413-GTR (LyV): que ha puesto todo su empeño y tiempo necesario en adaptarlo a los nuevos tiempos que corren.

4x4xalmería: aportando las soluciones técnicas para que puedas tenerlo a tu disposición (siempre, por supuesto, sin ánimo de lucro ni de dañar los intereses de ninguna persona o entidad). Puedes visitarnos en www.4x4xalmeria.com o en www.4x4xalmeria.tk .

todas aquellas personas sin cuya ayuda no hubiese sido posible ni tan siquiera el conseguir un duplicado, así como a aquellas cuyo apoyo nos ha animado en todo momento.

Tras leer minuciosamente la copia del manual que se nos ha entregado y no haber detectado por ningún sitio que "quede prohibida su reproducción parcial o total sin permiso de quien procediese", facilitamos toda esta información a quien pudiese interesar.

No obstante, hacemos hincapié en la recomendación de asistir en cualquier caso a un Servicio Técnico Oficial Suzuki, donde se procederá de la manera más oportuna, eficaz, rápida y segura a la reparación de cuanto fuese necesario.

Sin más, esperamos que este manual les sea provechoso…
y disfruten de sus vínculos tanto como ellos se merecen.

4x4xAlmería
¿ Dónde están tus Límites ?

España, Andalucía, Almería, Noviembre 2004

CONTENIDO

17. SUSPENSION

17-1. SUSPENSION DELANTERA

DESCRIPCION GENERAL

La suspensión delantera está compuesta por amortiguadores de doble efecto, barra estabilizadora, ballestas parabólicas, carcasa del eje, etc; como se observa en la ilustración.
En el eje delantero se utilizan juntas universales Barfield que accionan las ruedas delanteras al tiempo que permiten su orientación. Este tipo de juntas facilita un mayor angulo de dirección y lo que es más importante, una fuerza de impulsión que proporciona velocidad constante a las ruedas.
Si se utiliza la junta universal de dos horquillas (o de Hooke) para conectar el semieje a cada una de las ruedas delanteras, éstas giran a la misma velocidad pero no simultaneamente, como en el caso de los semiejes, donde las ruedas giran alrededor del pivote para facilitar la maniobra de la dirección. La junta Barfield transmite el movimiento sin modificar la velocidad angular.
La junta Barfield está dentro del carter del pivote, formando una unidad integral con el brazo de acoplamiento y posee un pivote de dirección compuesto de dos piezas, o sea pivotes superior e inferior.
El extremo del manguito del eje rígido es semiesférico. Esta semiesfera epermite la rotación del carter pivote para formar una conexión flexible. La holgura deslizante entre ambas piezas está sellada por una empaquetadura de fieltro (protección contra el polvo y el barro) y por un reten de aceite. Los pivotes de dirección superior e inferior están atornillados al carter y se prolongan dentro del mismo, donde son sostenidos por la caja interior en forma de semiesfera a través de cojinetes de rodillos cónicos.

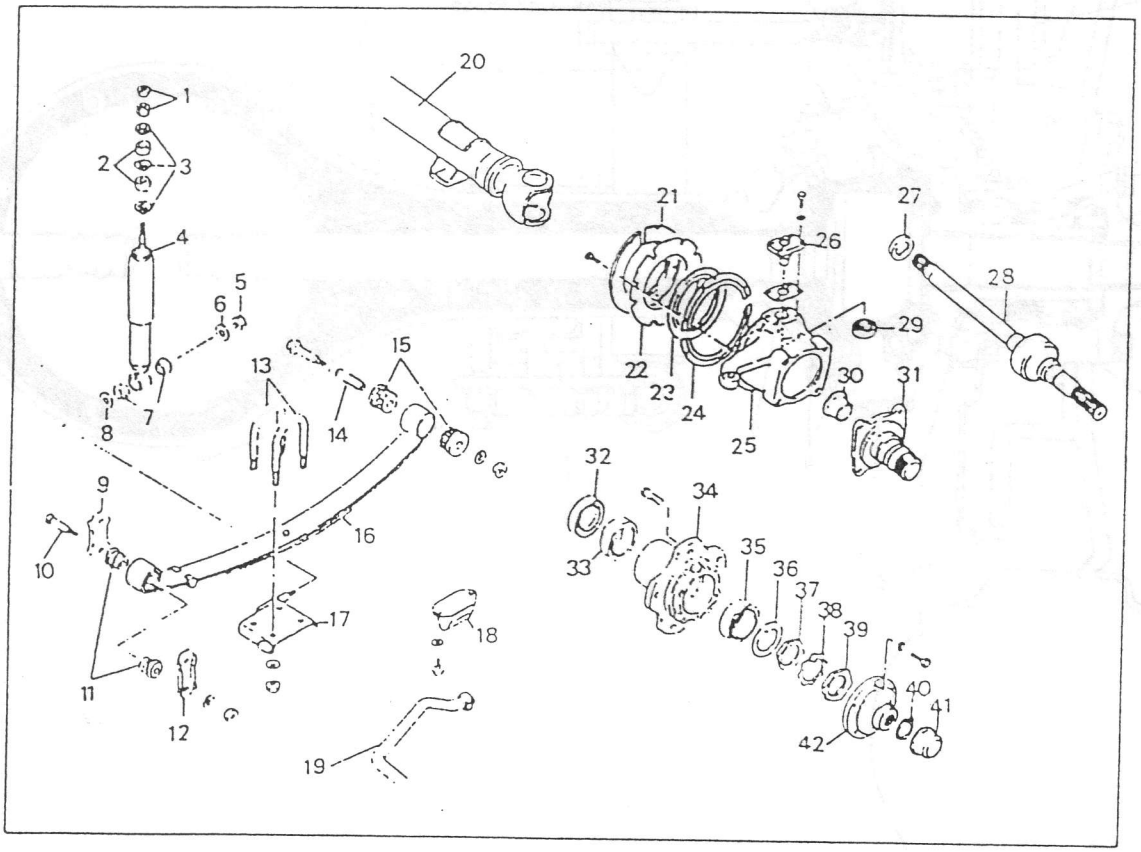
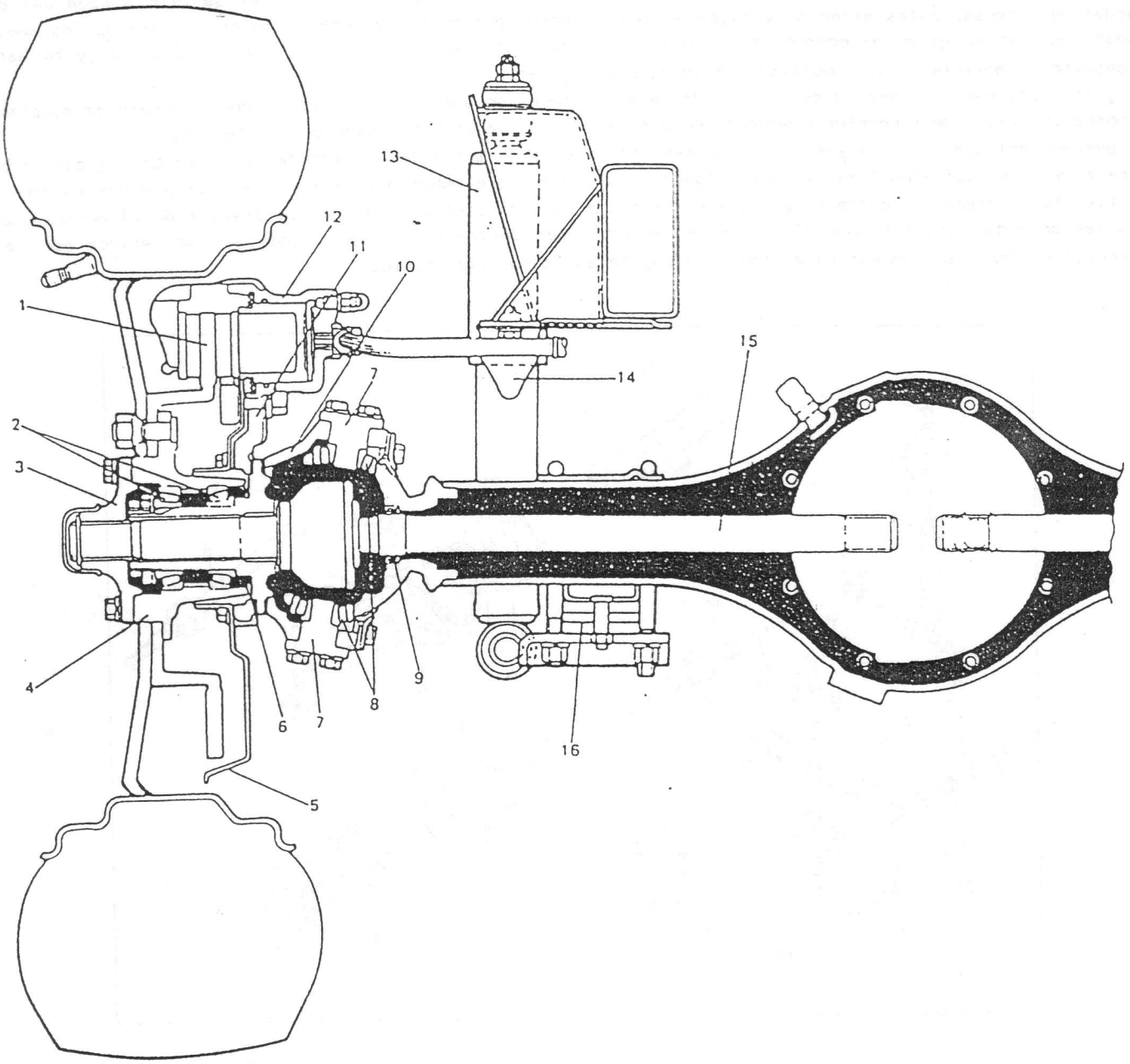


Fig. 17-1-1

1. Tuerca
2. Buje
3. Arandela
4. Amortiguador
5. Tuerca
6. Arandela
7. Buje
8. Arandela
9. Placa interior gemela
10. Perno de la gemela
11. Buje de la gemela
12. Placa exterior de la gemela
13. Abarcón
14. Espaciador
15. Buje de la ballesta
16. Ballesta
17. Asiento de la ballesta
18. Amortiguador de la ballesta
19. Barra estabilizadora
20. Carcasa del eje delantero
21. Cubierta retén aceite
22. Almohadilla
23. Retén aceite
24. Tapa del retén de aceite
25. Carter del pivote
26. Pivote
27. Retén de aceite
28. Junta Barfield
29. Cojinete del pivote
30. Buje
31. Manguito
32. Retén de aceite
33. Cojinete rueda delantera
34. Buje rueda delantera
35. Cojinete rueda delantera
36. Arandela
37. Tuerca cojinete rueda
38. Arandela de seguridad
39. Contratuerca cojinete rueda
40. Circlip
41. Tapa
42. Brida arrastre

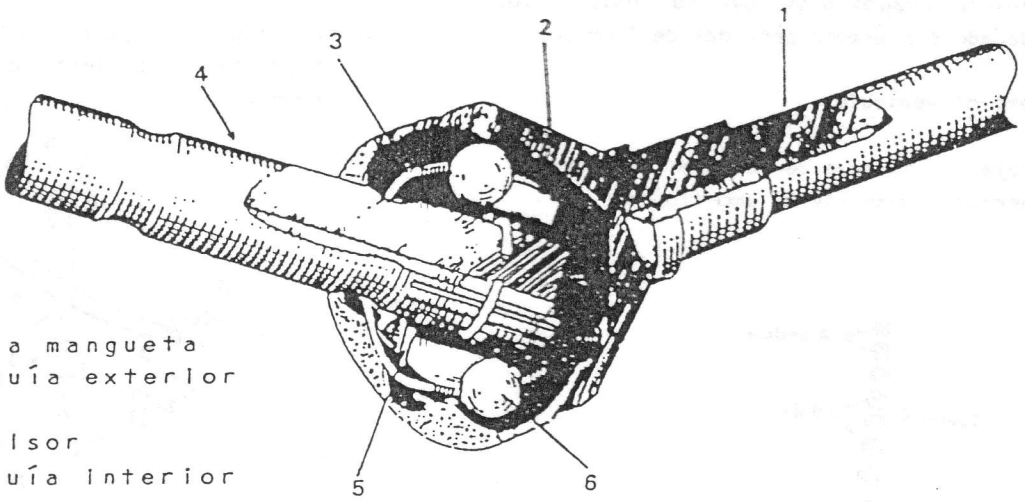


1. Disco del freno delantero
2. Cojinete de rueda
3. Brida de arrastre del semieje
4. Buje de rueda
5. Cubierta guardapolvo
6. Reten de aceite
7. Pivote
8. Cojinete del pivote
9. Reten de aceite
10. Carter del pivote
11. Soporte porta-pinzas
12. Pinza del freno de disco
13. Amortiguador
14. Tope limitador
15. Junta del semieje
16. Ballesta

Fig. 17-1-2

CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO

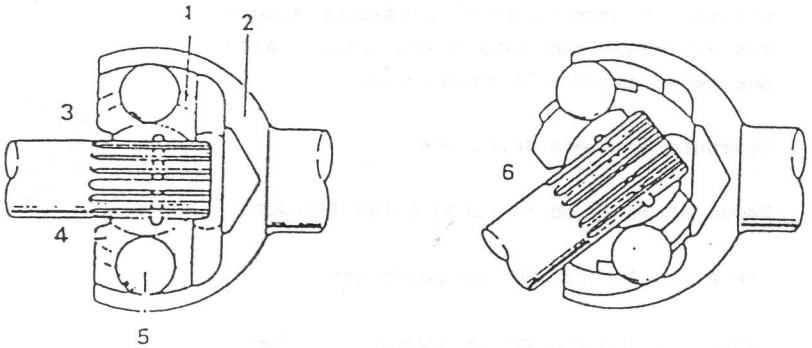
Los componentes principales de la junta Barfield son el anillo-guía exterior (integrado en la magueta en la cual se encuentra acoplado el disco de la rueda), el anillo-guía interior (acoplado al semieje motor), seis bolas de acero dispuestas entre los dos anillos-guía, y la jaula que mantiene las bolas de acero en una sola hilera.



1. Eje de la mangueta
2. Anillo-guía exterior
3. Jaula
4. Eje impulsor
5. Anillo-guía interior
6. Bola de acero

Fig. 17-1-3

Las bolas están dispuestas en dos grupos de anillos; uno en el anillo-guía exterior y el otro en el anillo-guía interior. Cada bola está instalada en su propio anillo-guía, como si estuviese enclavada entre los dos anillos en la dirección de rotación. El anillo exterior con su mangueta puede realizar un movimiento angular, y cuando ésto ocurre con respecto al semieje, la hilera de bolas formará la mitad del ángulo, es decir, que el plano de dicha hilera se inclinará en un ángulo equivalente a la mitad del ángulo del semieje. (Fig. 17-14).



1. Jaula
2. Anillo-guía exterior
3. Angulo del eje 0°
4. Anillo-guía interior
5. Bola de acero
6. Angulo del eje 40°

Fig. 17-1-4

DESMONTAJE

AMORTIGUADOR

El amortiguador no se puede ajustar, rellenar o desarmar.
La unica operación a realizar consiste en sustituirlo cuando disminuya su resistencia, esté dañado o presente pérdidas de líquido.

1. Eleve el vehículo.

2. Afloje las tuercas de montaje inferior y superior y desmonte el amortiguador.

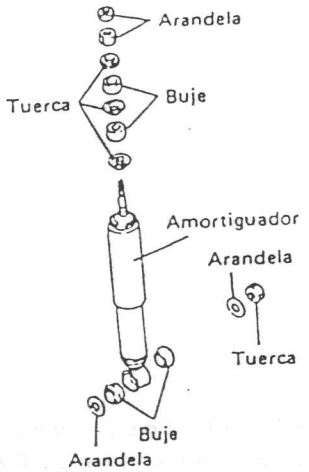


Fig. 17-1-5

BALLESTA

1. Eleve el vehículo. No coloque el gato contra la suspensión delantera. Cuando se utilice un gato de taller, coloque soportes de seguridad debajo del chasis para que queda apoyada la carrocería.

2. Desmonte la rueda delantera.

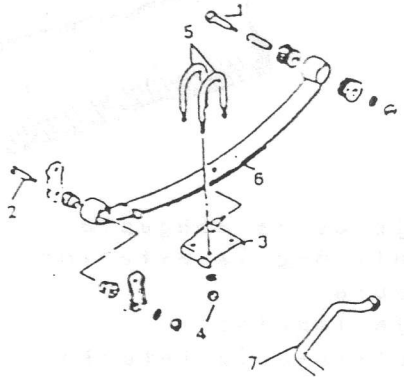
3. Saque el perno de la barra estabilizadora.

4. Saque las tuercas de los abarcones.

5. Saque las tuercas de la gemela y la tuerca de la ballesta.

NOTA:
Al desmontar la ballesta quedará suspendida la carcasa del eje. Apóyela sobre un soporte de seguridad para evitar daños en la junta universal del eje propulsor y otros componentes.

6. Extraiga el perno de la ballesta y desmonte la ballesta del pasador de la gemela.



1. Perno de la ballesta
2. Pasador de la gemela
3. Asiento de la ballesta
4. Tuerca
5. Abarcón
6. Ballesta
7. Barra estabilizadora

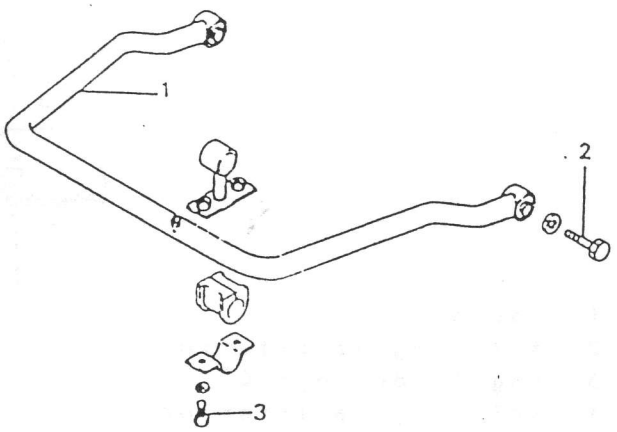
Fig. 17-1-6

Estabilizador

1. Eleve el vahículo.

2. Saque los pernos de la barra estabilizadora.

3. Desmonte la barra estabilizadora después de sacar los pernos del soporte.



1. Barra estabilizadora
2. Perno
3. Perno del soporte

Fig. 17-1-7

Para desmontar las ruedas delanteras y sus carteres de pivote, proceda como sigue:

1. Afloje las cinco tuercas que aseguran la rueda al buje, levante el extremo delantero del vehículo con el gato, apoye este sobre soportes de seguridad.

2. Desmonte las cinco tuercas y extraiga la rueda.

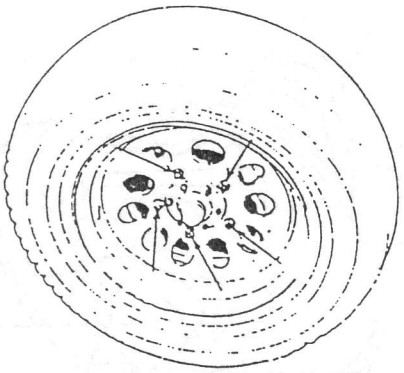


Fig. 17-1-8

3. Afloje los tornillos del soporte de la pinza, y extraiga el conjunto soporte y pinza.

> NOTA:
> Fije el conjunto extraido a la carrocería, de forma que no interfiera en el transcurso de la operación. No pise el pedal de freno con la pinza desmontada.

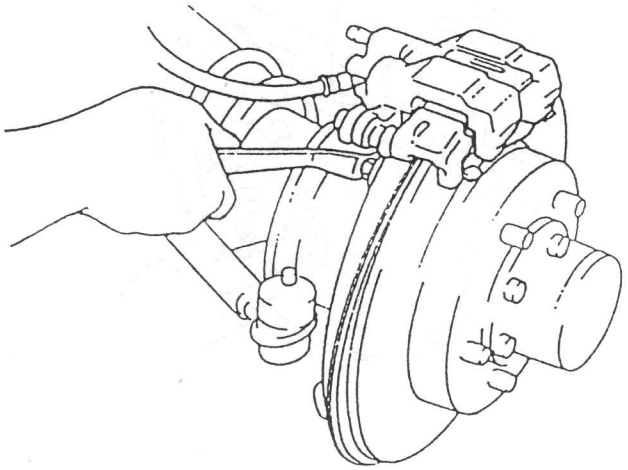


Fig. 17-1-9

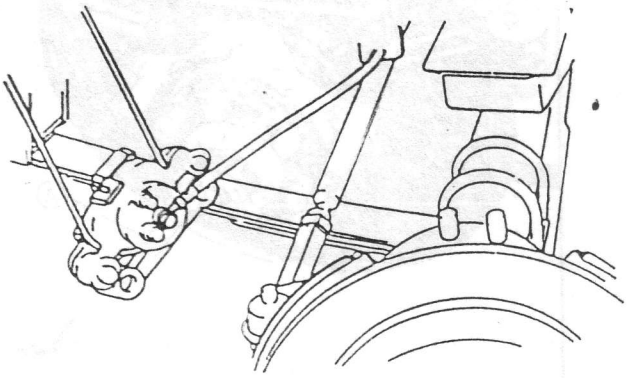
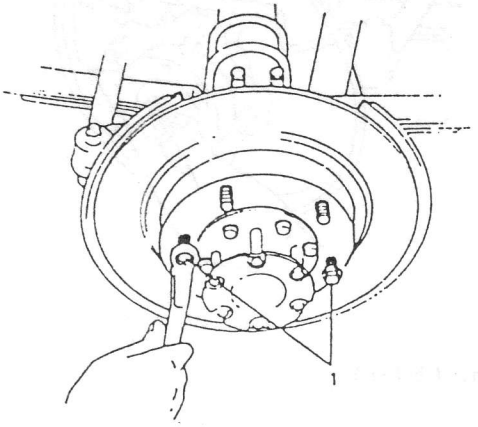


Fig. 17-1-10

4. Desmonte el disco de freno.

> NOTA:
> Si no se consigue desmontar el disco del freno con la mano, utilice tornillos de 8 mm., como se observa a continuación.

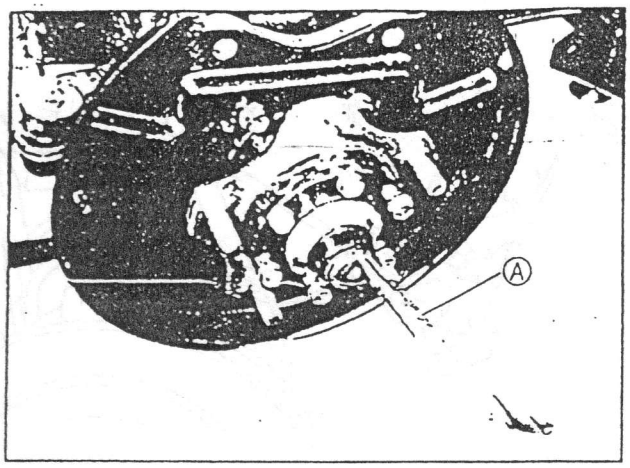


1. Tornillo de 8 mm.

Fig. 17-1-11

5. Quite la tapa del semieje delantero.

6. Quite el circlip que retiene a la brida de mando del semieje delantero, utilizando un extractor de circlips (A).



(A) Extractor de circlips

Fig. 17-1-12

7. Desmonte los 6 tornillos que fijan la brida de arrastre y extraiga dicha brida.

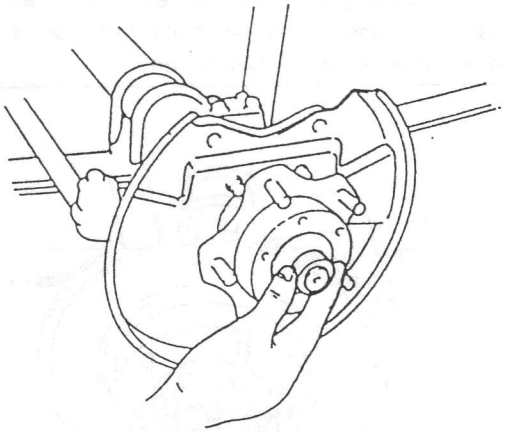


Fig. 17-1-13

8. Enderece la pestaña doblada de la arandela de seguridad, y desmonte la contratuerca del cojinete con la herramienta especial (B).

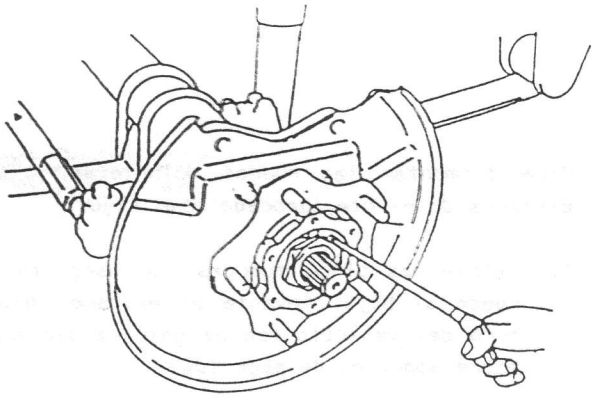


Fig. 17-1-14

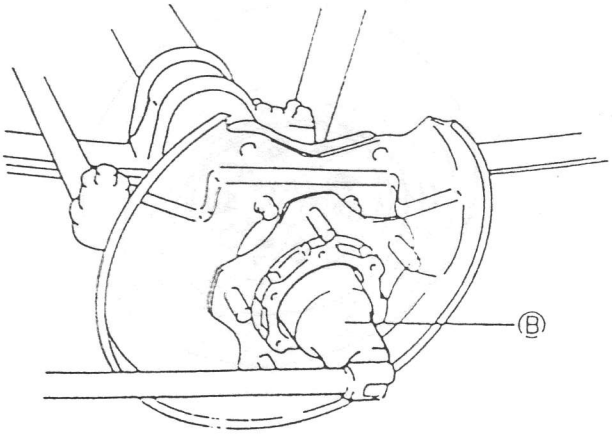


Fig. 17-1-15

Herramienta especial (B)
(Llave de vaso para tuerca del cojinete de la rueda delantera).

9. Extraiga las arandelas de freno y de tope. Desmonte la tuerca del rodamiento del buje usando la llave especial (B) empleada en el punto anterior.

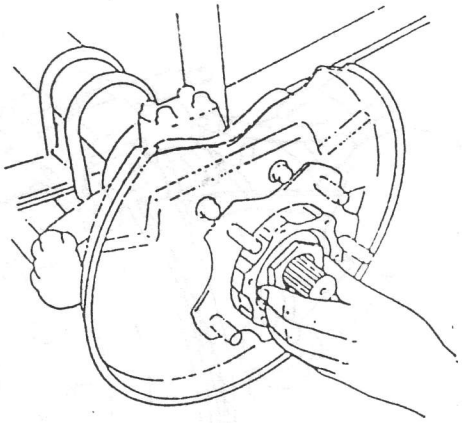


Fig. 17-1-16

10. Desmonte el conjunto buje de la rueda.

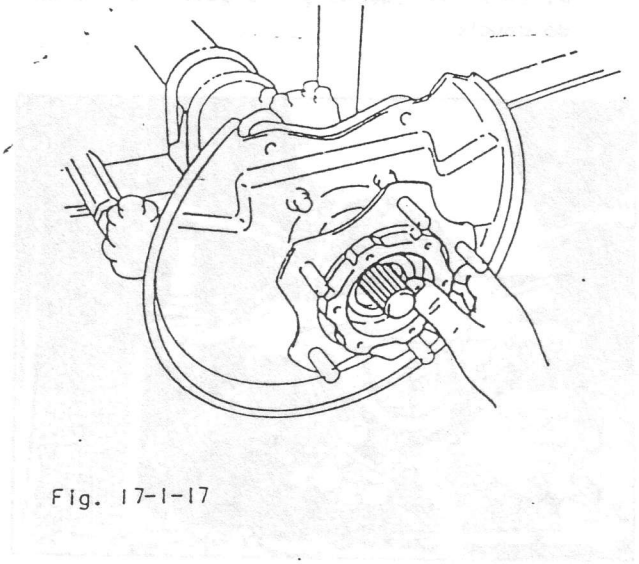


Fig. 17-1-17

11. Desmonte el retén de aceite, los rodamientos y sus pistas exteriores.

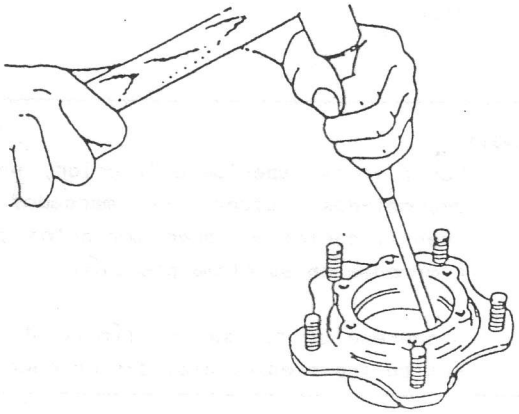


Fig. 17-1-18

CARTER DEL PIVOTE

Para desmontar el carter del pivote, efectue el desmontaje de los cojinetes de rueda del I) al II) y luego proceda como se describe a continuación.

1. Vacie el aceite del carter del grupo diferencial desmontando el tapón de drenage.

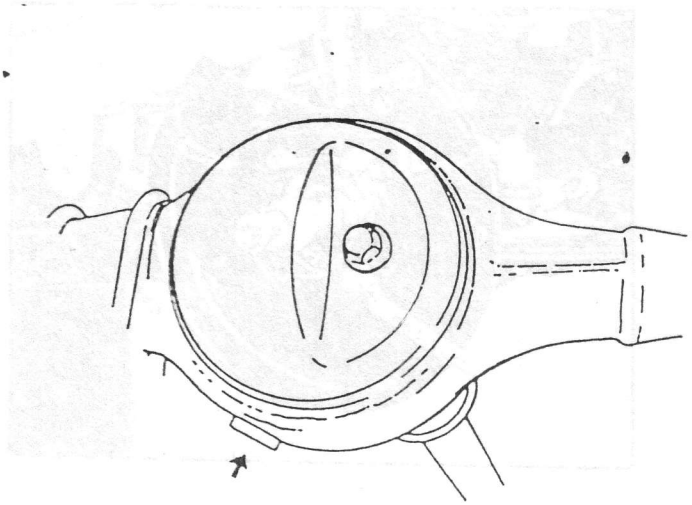


Fig. 17-1-19

2. Desmonte los tornillos de los pivotes superior e inferior. En este momento, los pivotes no deben ser desmontados.

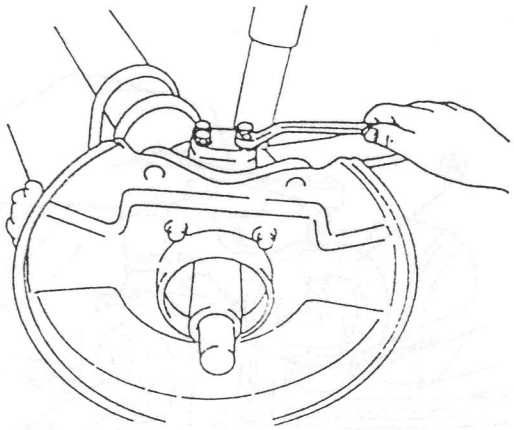


Fig. 17-1-20

3. Desmonte los 4 tornillos que fijan la cubierta guardapolvos, con la magueta, y el carter pivote.

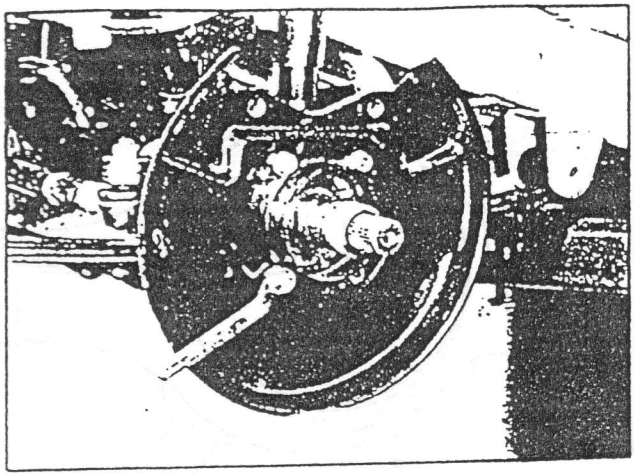


Fig. 17-1-21

4. Desmonte los pasadores y tuercas que fijan las rótulas a la bieleta de mando, y desconecte la rotula haciendo uso de la herramienta especial (A).

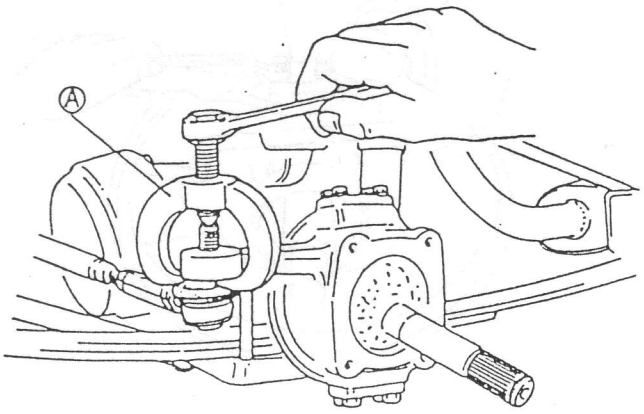


Fig. 17-1-22

Herramienta especial (A) (Extractor del extremo de la barra de acoplamiento 09913-65210).

5. Desmonte los 8 tornillos que fijan el conjunto retén de aceite. Quite las cubiertas metálicas, el retén de fieltro, el retén de caucho y las guías del retén de caucho.

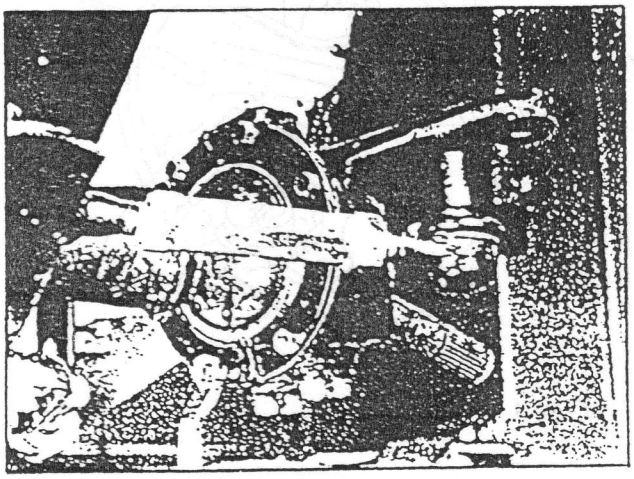


Fig. 17-1-23

6. Desmonte los pivotes, inferior y superior.

NOTA:

- Los pivotes superior e inferior, una vez desmontados, deben ser marcados para identificarlos y poder montarlos posteriormente en su misma posición.
- Asegurese de revisar el número de láminas de suplemento, alojadas en cada lado.

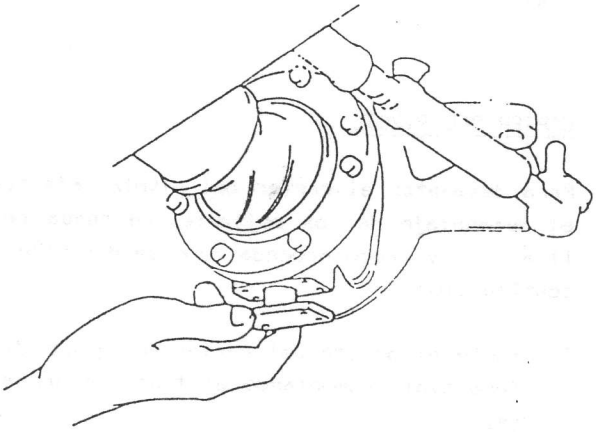


Fig. 17-1-24

7. Extraiga el carter del pivote junto con la magueta.

NOTA:

- Al extraer el carter del pivote, puede caerse el rodamiento del pivote inferior. Por lo tanto sujete el rodamiento mientras extrae el carter.
- Los cojinetes de los pivotes superior e inferior, son iguales, por lo que deben marcarse para identificarlos y poder montarlos posteriormente en su misma posición.

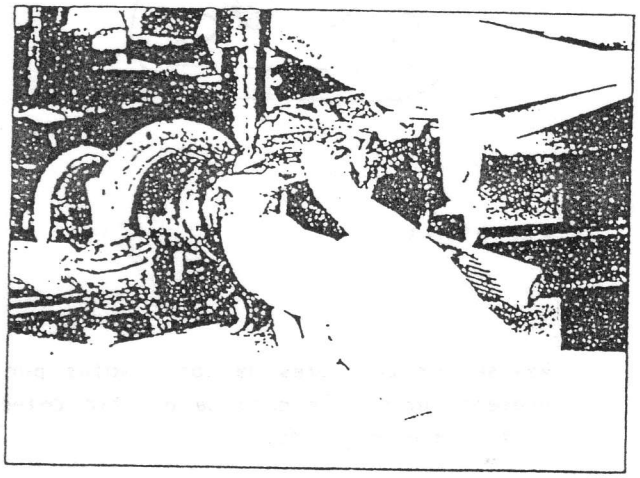


Fig. 17-1-25

8. Extraiga el conjunto semieje.

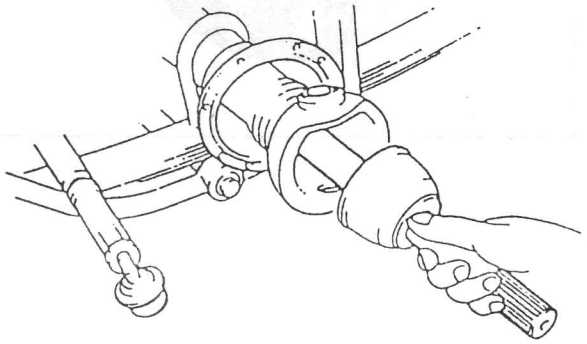


Fig. 17-1-26

INSPECCION DE LOS COMPONENTES

BARRA ESTABILIZADORA Y SUS APOYOS

Inspeccione la barra estabilizadora por si existen daños o defectos y sustituyala en caso necesario.

Inspeccione los apoyos por si existe desgaste o deterioro.

Cambielos en caso necesario.

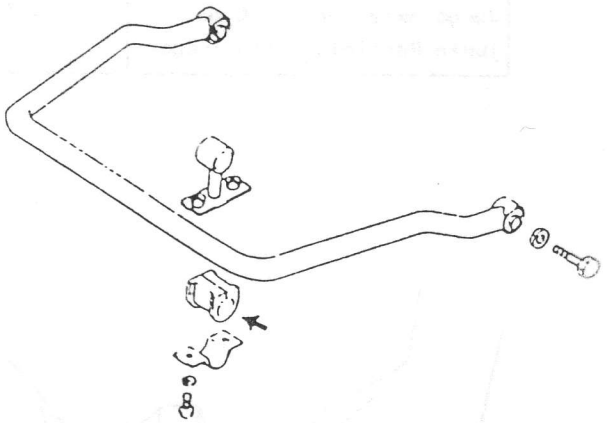


Fig. 17-1-27

SILEMBLOC DE LA BALLESTA

Inspeccione por si existe desgaste y roturas. Sustituyalos en caso defectuoso.

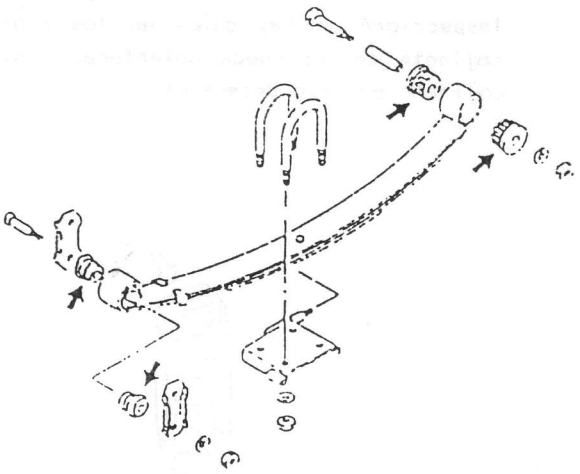


Fig. 17-1-28

JUNTA BARFIELD

Sujete el semieje propulsor y la mangueta con ambas manos y revise el juego axial mediante un movimiento de compresión y tracción, como se observa en la figura. Normalmente no debe haber ningún juego, aunque está admitido hasta 1,5 mm. Cambie la junta si excede el límite de servicio.

	Standard	Límite de servicio
Juego axial en junta Barfield	0 mm (sin juego)	1,5 mm

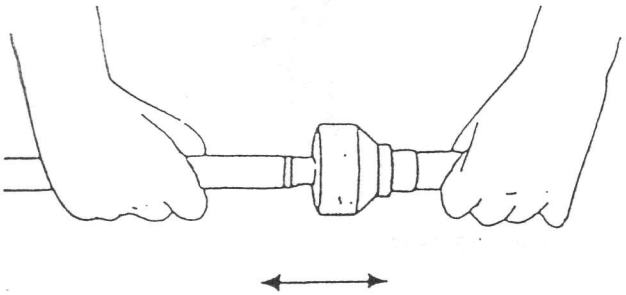


Fig. 17-1-29

COJINETE DE LA RUEDA DELANTERA

Inspeccione si hay daños en los rodillos del cojinete de la rueda delantera. Sustituya el cojinete en caso defectuoso.

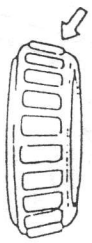


Fig. 17-1-30

PIVOTES Y COJINETES

Inspeccione cada pivote por si existen desgastes, signos de grietas, deformación y otros daños.
Sustituya los cojinetes que estén en condiciones defectuosas.

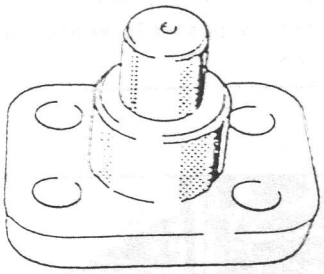


Fig. 17-1-31

Revise los cojinetes de los pivotes por si presenta daños. En caso de existir defecto, sustituya el cojinete.

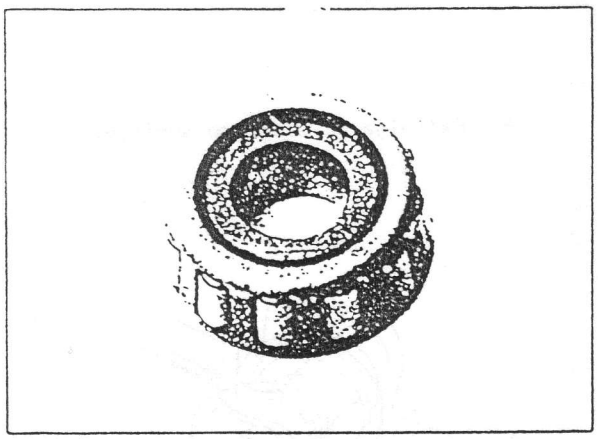


Fig. 17-1-32

RETEN DE ACEITE DEL CARTER DEL PIVOTE DEL EJE

El retén de aceite utilizado en el eje de giro entre la semiesfera y el cárter pivote tiene la doble finalidad de impedir la entrada de polvo y de actuar como amortiguador para el volante de la dirección. Al avanzar el desgaste de este retén, disminuirá su efecto amortiguador y provocará la oscilación del volante y el desgaste de las superficies deslizantes al entrar polvo en la holgura de deslizamiento.

Inspeccione el retén de aceite por desgaste o daños y sustituyalo en caso que esté defectuoso.

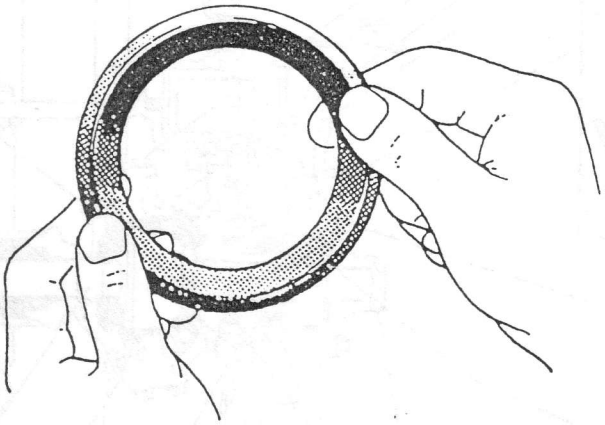


Fig. 17-1-33

INSTALACION

Invierta el procedimiento de desmontaje observando las precauciones.

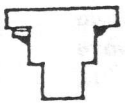
inete del pivote

instalar el cojinete del ote, aplique grasa reco- dada alrededor de los ro los del cojinete.

Tornillo del pivote

Antes de apretar el tornillo. aplique en las roscas LOCTITE 573 ó TB-1102/11108

Pivote



Antes de instalar el pivote, - aplique sellante TB-1104/1105 en los puntos indicados en la figura de la izquierda.

Lámina del pivote

Para los detalles sobre la lámina, refiérase a "SERV CIO DE MANTENIMIENTO" de esta sección.

angueta de la rueda delantera

plique sellante TB-1104 / 1105 n las superficies de acoplamiento del so-- orte de las pinzas de freno y el cárter - el pivote.

etén de aceite del cojinete de la rueda delantera

Asegúrese de instalar correctamente el retén de aceite en la dirección ilustrada y de introducirlo hasta que quede nivelado con la cara extrema del "buje" de la - rueda.

Aplique grasa AGUILA 95 en la parte del labio del retén de aceite

Grasa

rida de mando del semieje delantero

l instalar la brida, aplique sellante - B-1104 /1105 en las superficies de acoplamiento de - a brida y del buje de la rueda delantera.

uerca del cojinete de la rueda delantera

ara su apriete, refiérase a "SERVICIO DE MANTENIMIEN O" en esta misma sección.

árter del pivote

l instalar el semieje delantero, aplique grasa GUILA 95 en el cojinete de bolas - el semieje y en el interior del cárter. Aplique -- proximadamente unos 150g de grasa en cada cárter.

asquillo de la mangueta delantera

fijar la mangueta sobre el semieje delantero, plique grasa A G U I L A 9 5 en el interior del asquillo y en las superficies de acoplamiento del cas uillo y de la junta barfield.

ojinete de la rueda delantera

ntes de instalar el cojinete exterior, aplique unos 15g de grasa A G U I L A 9 5, o grasa para coji netes de rueda entre ambos cojinetes, exterior e inte- - rior.

Tornillo del retenedor de junta

8 - 12N.m
0,8 - 1,2 kg.m

Circlíp y tapa del semieje delantero

Ajuste firmemente el circlíp en la ranura del eje. Ajuste a presión la tapa en la - brida.

Cubierta guardapolvo del disco del freno

Aplique sellante TB - 1104 / 1105 en las superficies de acoplamiento de la - cubierta guardapolvo y del sujetador del soporte.

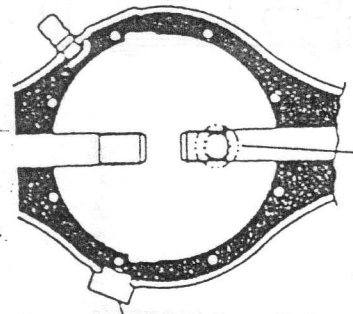
Fig. 17-1-38

Contratuerca del amortiguador
22 - 35N.m 2,2 - 3,5 kg.m

Retén de aceite del semieje delantero	
 Grasa	Antes de instalar el retén de aceite, aplique grasa A G U I L A 9 5 , en la parte del labio. Refiriéndose a la figura, compruebe si ha quedado instalado en dirección correcta.

Tornillo del limitador de ballesta
18 - 28N.m 1,8 - 2,8 kg.m

Retén de aceite de la semiesfera de giro	
 Grasa	Antes de instalar el retén de aceite, aplique grasa AGUILA 95 en la parte del labio.



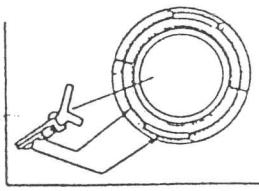
Tapón de nivel y de relleno de aceite
35 - 50N.m 3,5 - 5,0 kg.m

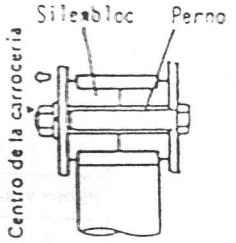
Tapón de drenaje de aceite
18 - 25 N.M. 1,8 - 2,5 Kgm

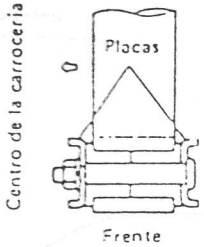
Tornillo y tuerca central de ballesta
Inserte firmemente el perno y la tuerca en los agujeros de la carcása del eje y del asiento de la ballesta.

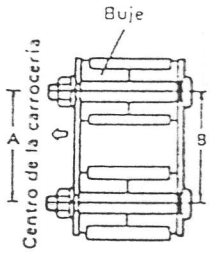
Abarcón ballesta delantera
Asegure el abarcón apretando uniformemente sus tuercas delantera y trasera.

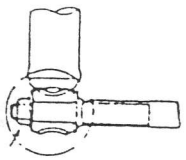
Conjunto del semieje delantero
Al insertar el semieje en la carcása del eje delantero, preste atención para no causar daños ni distorsiones en el retén de aceite del semieje.

Retenedor del retén de aceite	
	Aplique alrededor del retenedor TB-1104/1105 para su instalación.

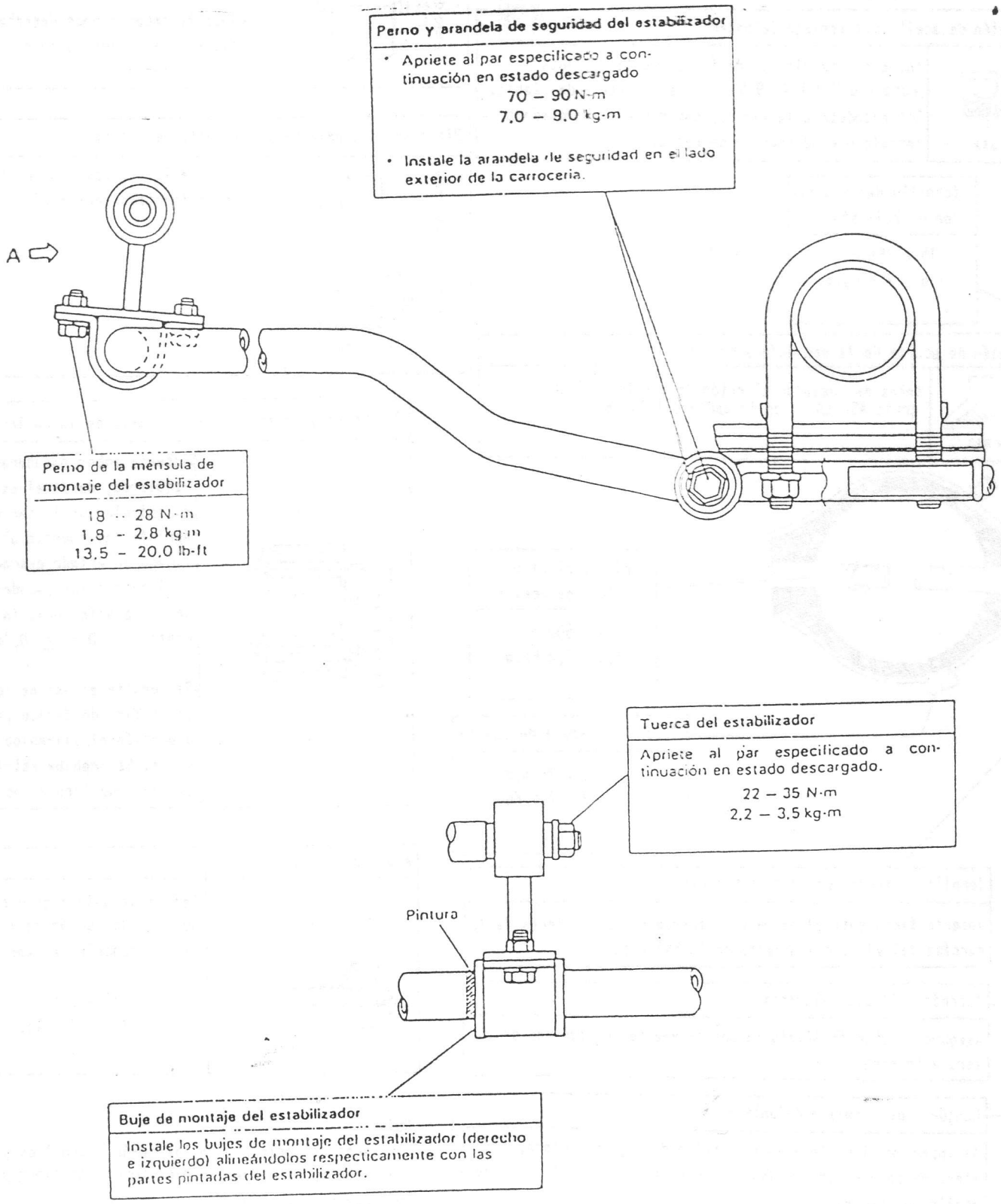
Silembloc y perno de la ballesta delantera	
	Se permite el uso de agua o de detergente tipo doméstico para ajustar a presión el silembloc sobre la ballesta. Se prohibe estrictamente el uso de todo tipo de aceite. Inserte ambos pernos derecho e izquierdo desde el exterior hacia el interior de la carrocería.

Placa de la gemela de la ballesta delantera	
	Instale las placas con sus lados traseros enfrentados entre sí.

Pasadores y silembloc de la gemela de la ballesta delantera	
	Inserte ambos pasadores, derecho e izquierdo, desde el exterior hacia el interior de la carrocería. Apriete las tuercas al par especificado en estado descargado. Al insertar los pasadores, compruebe si la diferencia (A - B) está dentro de -0,3 ± 0,3mm Se permite el uso de agua o detergente tipo doméstico para ajustar a presión el silembloc sobre el resorte. Se prohibe estrictamente el uso de todo tipo de aceite.

Amortiguador y tuerca	
	Refiérase a la figura con respecto a la dirección de instalación de la arandela del amortiguador. 35 - 55N.m 3,5 - 5,5 kg.m

NOTA:
Los pares de apriete para los demás tornillos y tuercas está indicados en "ESPECIFICACIONES SOBRE LOS PARES RECOMENDADOS" de esta sección.



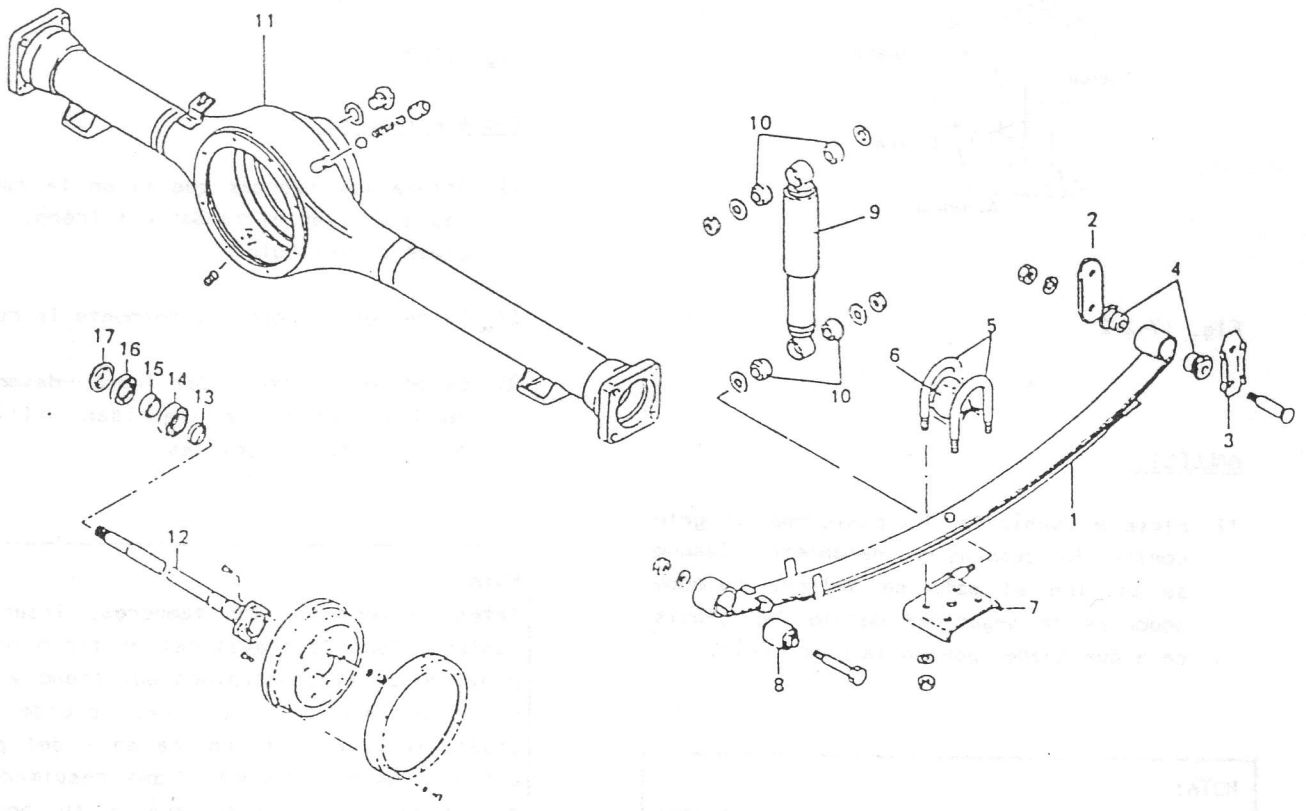
Vista A

Fig. 17-1-39

17-2. SUSPENSION TRASERA

DESCRIPCION GENERAL

La suspensión trasera consta de ballestas parabólicas, carcasa del eje, semiejes y amortiguadores, como se observa en la ilustración. Las ballestas están acopladas al chásis bastidor a través de apoyos de goma ubicados en sus dos extremos. La carcasa del eje está instalada sobre las ballestas derecha e izquierda por medio de asiento de ballesta y abarcones.
Los dos amortiguadores (derecho e izquierdo) están instalados con sus extremos inferiores acoplados a los asientos de resorte y sus extremos superiores al chásis bastidor, a través de silemblocs de goma.



1. Ballesta
2. Placa interior de la gemela
3. Placa exterior de la gemela
4. Silembloc de la gemela
5. Abarcones
6. Tope de la ballesta
7. Asiento de la ballesta
8. Silembloc de la ballesta
9. Amortiguador
10. Silembloc
11. Carcasa del eje
12. Semieje
13. Espaciador
14. Cojinete
15. Anillo retenedor del cojinete
16. Retén de aceite
17. Protector del retén de aceite

Fig. 17-2-1

DESMONTAJE

AMORTIGUADOR

El amortiguador no puede ajustarse, rellenarse o desarmarse. La unica operación a realizar consiste en sustituirlo por una nueva unidad cuando disminuya su resistencia, esté dañado o presente pérdidas de aceite.

1) Eleve el vehículo

2) Afloje las tuercas inferior y superior, y desmonte el amortiguador.

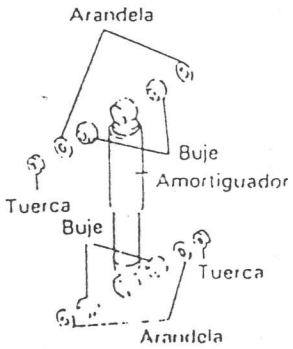


Fig. 17-2-2

BALLESTA

1) Eleve el vehículo. No posicione el gato contra la suspensión delantera. Cuando se utilice el gato de taller, coloque soportes de seguridad debajo del chásis para que quede apoyada la carrocería.

NOTA:
No permita que la carcasa del eje trasero quede suspendida sobre el tubo del freno para evitar daños en los mismos. Asegúrese de apoyar siempre la carcasa del eje trasero del vehículo levantado sobre soportes de seguridad.

2) Desmonte la rueda trasera

3) Saque las tuercas de los abarcones

4) Saque las tuercas de la gemela y la tuerca de la ballesta

5) Extraiga el perno de la ballesta y desmonte la ballesta del pasador de la gemela.

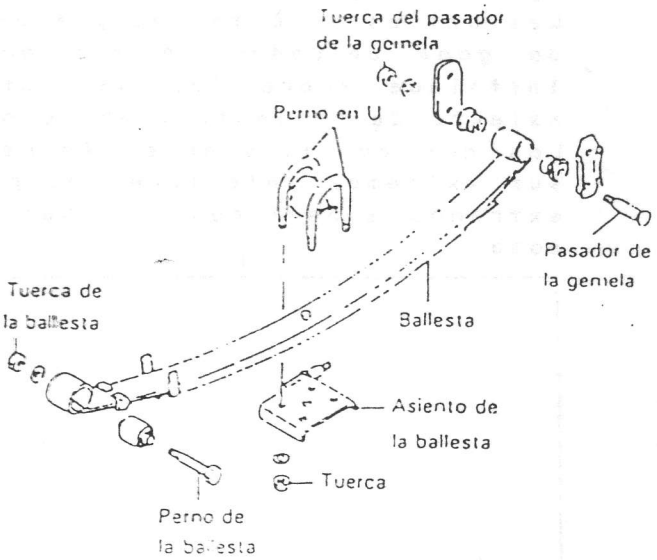


Fig. 17-2-3

Semieje trasero

1) Afloje las tuercas que fijan la rueda y las que fijan el tambor del freno. Eleve el vehículo.

2) Quite las 5 tuercas y desmonte la rueda.

3) Desmonte el tambor del freno, desmontando las tuercas de seguridad utilizando herramientas especiales.

NOTA:
Antes de demontar los tambores, inserte un destornillador a traves del orificio ovalado provisto en la contraplaca del freno y retire el extremo del freno del reborde de la zapata (empujando la ranura en V del puntal con un destornillador). Como resultado, la zapata del freno regresará a su posición original.

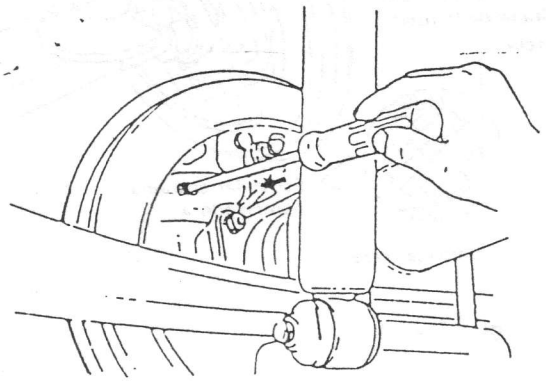


Fig. 17-2-4

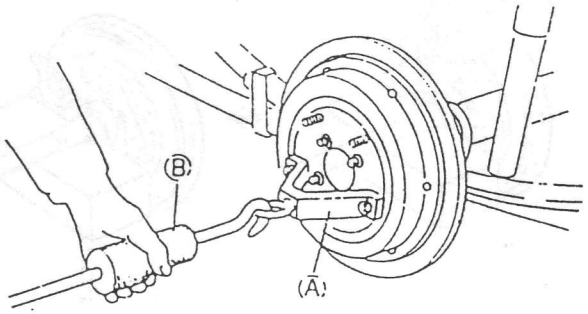


Fig. 17-2-5

(A) Herramienta especial (Extractor del tambor del freno 09943-35511).

(B) Herramienta especial (Martillo deslizante 09942-15510)

4) Vacie el aceite de la carcasa del eje aflojando el tapón de drenaje.

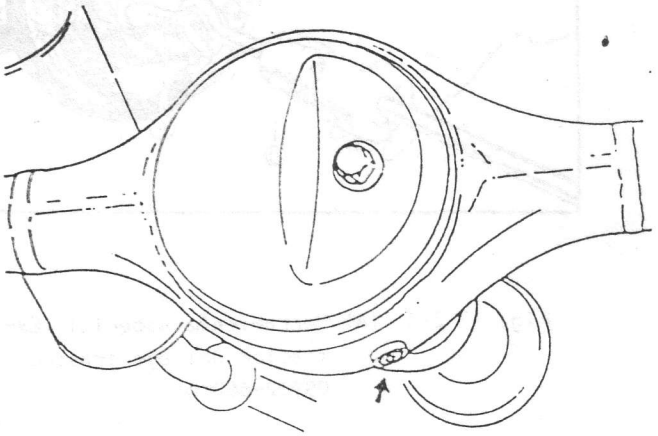


Fig. 17-2-6

5) Desconecte el tubo del freno del cilindro de rueda. Para evitar que salga líquido del freno al efectuar la desconexión del cilindro de rueda, prepare de antemano un pequeño tapón para tapar el tubo.

Luego retire los 4 pernos de seguridad de la placa guardapolvos.

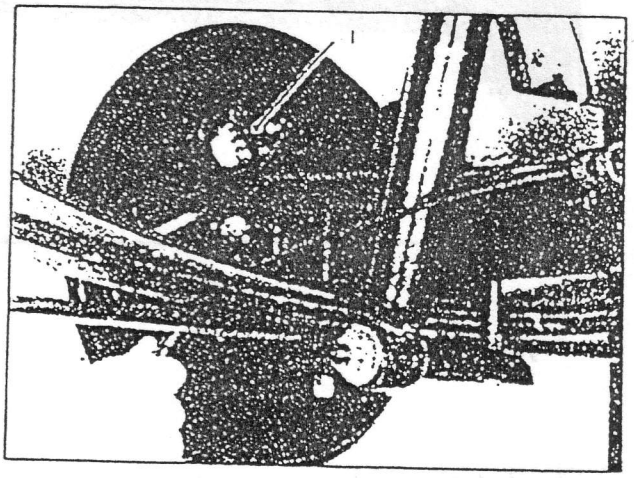


Fig. 17-2-7 (1) Tapón

6) Utilizando las herramientas especiales indicadas a continuación, extraiga cada semieje junto con la placa guardapolvos.

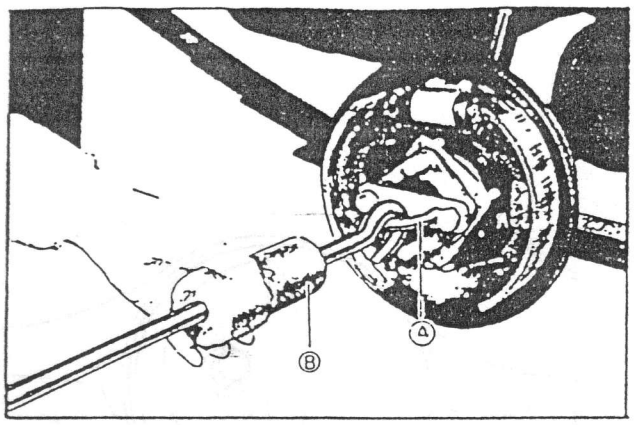


Fig. 17-2-8 (A) Herramienta especial (Extractor del eje trasero 09922-66010)

(B) Herramienta especial (Martillo deslizante 09942-15510)

En la fotografía se observa el semieje trasero desmontado.

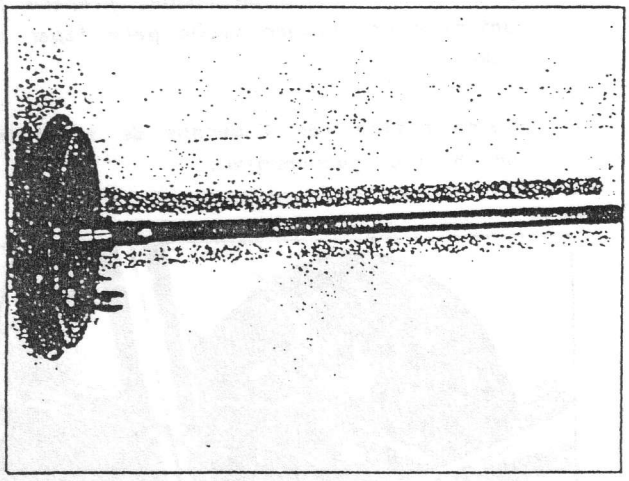


Fig. 17-2-9

7. A fin de extraer del eje el anillo retenedor, esmerile con una esmeriladora dos partes del anillo retenedor del cojinete hasta que quede lo más fino posible.

PRECAUCION:
Preste atención para no dañar al semieje en la operación de esmerilado.

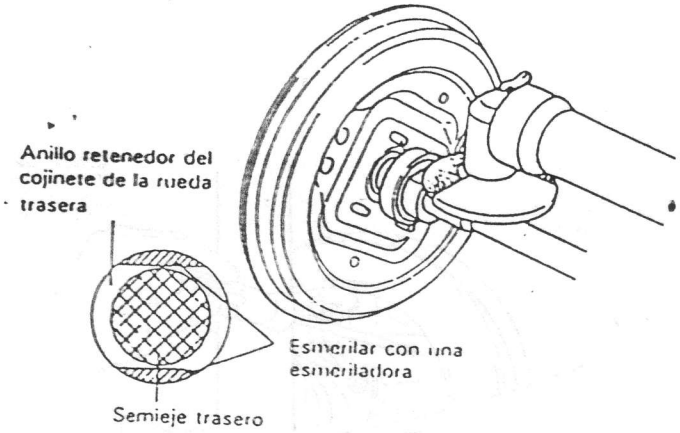


Fig. 17-2-10

Extraiga el anillo retenedor esmerilado partiéndolo con un cincel.

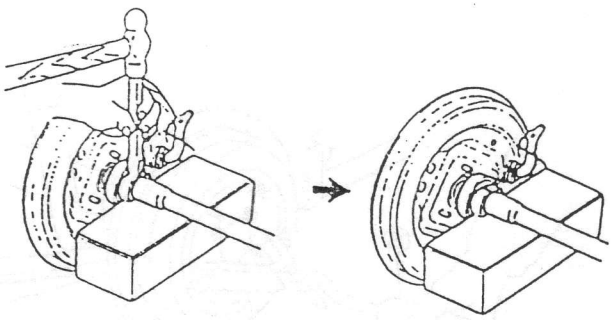


Fig. 17-2-11

8. Utilizando las herramientas especiales (C y D), extraiga del eje el cojinete y luego quite la contraplaca del freno.

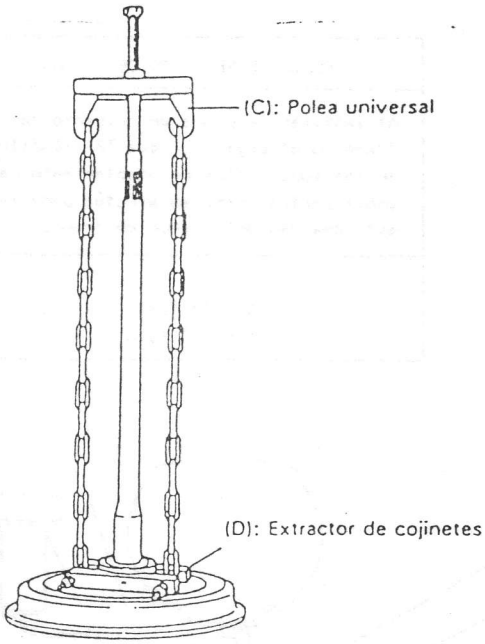


Fig. 17-2-12

Pasos importantes de montaje y Pares de apriete
(Suspensión trasera)

RETEN DE ACEITE DEL EJE TRASERO

Instale el retén de manera que el lado con muelle "A" quede dirigido hacia el lado del diferencial. Antes de su instalación, aplique grasa AGUILA 95 en la parte del labio "B".

Lado de la rueda "A" Lado del diferencial
Grasa "B"

Coloque el retén a presión hasta que contacte con su protector.

PLACA DE REFUERZO DEL FRENO

Al instalar la placa de refuerzo del freno en el buje, aplique TB-1104/1105 en las superficies de acoplamiento de ambas partes. Esto se efectúa para la estanqueidad del tambor de freno.

18 - 28 N.m.
1,8 - 2,8 Kg.m

TORNILLO Y TUERCA DEL BUJE TRASERO

Al instalar los tornillos del buje en el semieje trasero, asegúrese de colocar firmemente la cabeza en la parte escalonada del semieje.

50 - 80 N.m.
5,0 - 8,0 Kg.m

Tuerca de cubo

50 - 80 N·m
5.0 - 8,0 kg·m

Tambor del freno de trasero

Al instalar el tambor, preste atención para evitar la adhesión de impurezas en la parte de contacto del tambor y del semieje trasero.

Espaciador del cojinete de la rueda trasera

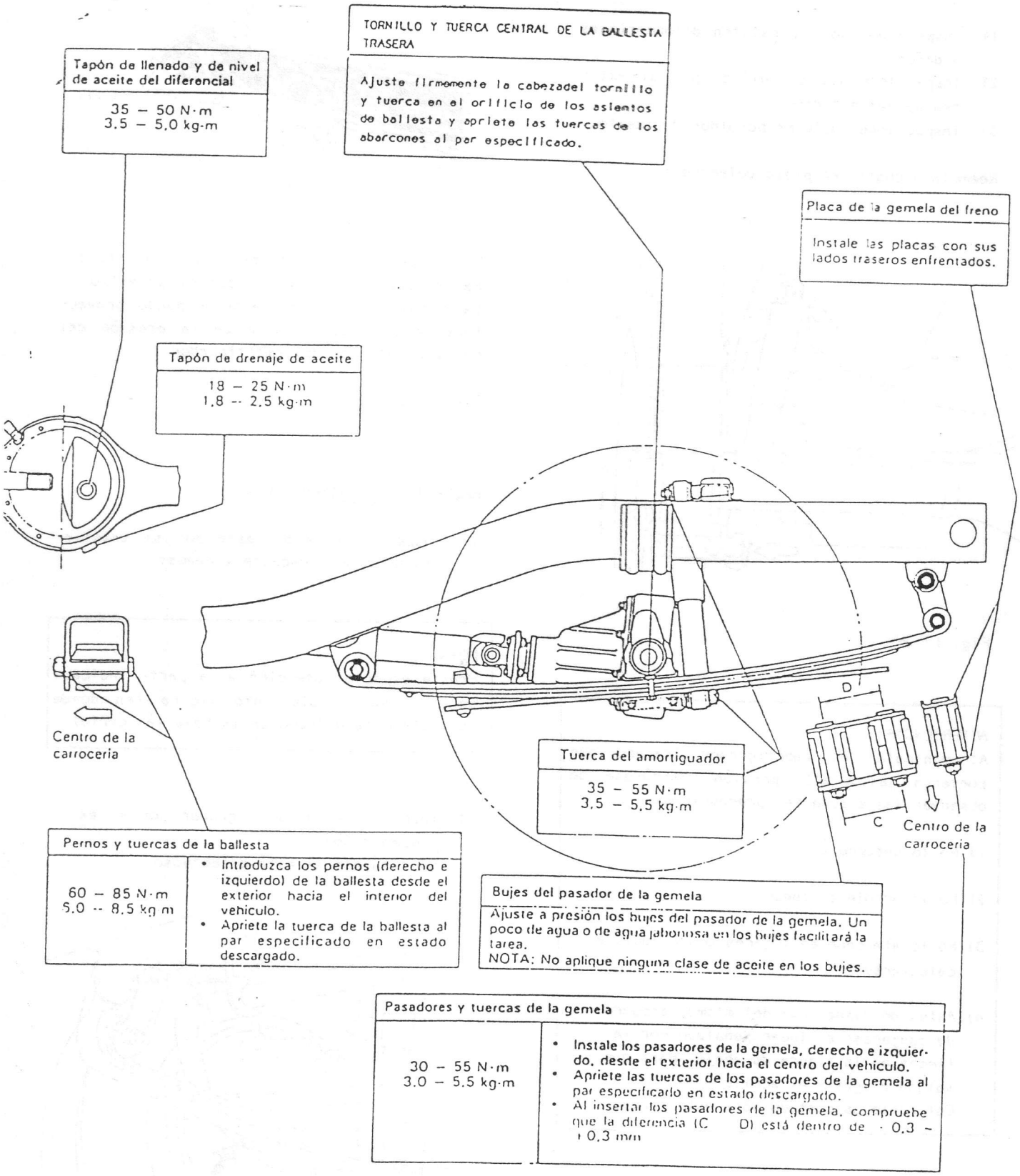
Instale el espaciador del cojinete de la rueda con el lado ahusado de su periferia interior dirigido hacia afuera, o hacia el lado del tambor del freno.

ABARCONES Y TUERCAS DE BALLESTA

Aprete uniformemente las 4 tuercas de los abarcones de forma que la distancia "B" quede igual en las 4.

60 - 80 N.m.
6,8 - 8,0 Kg.m

Fig. 17-2-13


TORNILLO Y TUERCA CENTRAL DE LA BALLESTA TRASERA
Ajuste firmemente la cabezadel tornillo y tuerca en el orificio de los asientos de ballesta y apriete las tuercas de los abarcones al par especificado.
Tapón de llenado y de nivel de aceite del diferencial
35 – 50 N·m
3.5 – 5.0 kg·m
Placa de la gemela del freno
Instale las placas con sus lados traseros enfrentados.
Tapón de drenaje de aceite
18 – 25 N·m
1.8 -- 2.5 kg·m
Centro de la carroceria
Tuerca del amortiguador
35 – 55 N·m
3.5 – 5.5 kg·m
D
C
Centro de la carroceria
Pernos y tuercas de la ballesta
60 – 85 N·m
6.0 -- 8.5 kg·m
• Introduzca los pernos (derecho e izquierdo) de la ballesta desde el exterior hacia el interior del vehiculo.
• Apriete la tuerca de la ballesta al par especificado en estado descargado.
Bujes del pasador de la gemela
Ajuste a presión los bujes del pasador de la gemela. Un poco de agua o de agua jabonosa en los bujes facilitará la tarea.
NOTA: No aplique ninguna clase de aceite en los bujes.
Pasadores y tuercas de la gemela
30 – 55 N·m
3.0 – 5.5 kg·m
• Instale los pasadores de la gemela, derecho e izquierdo, desde el exterior hacia el centro del vehiculo.
• Apriete las tuercas de los pasadores de la gemela al par especificado en estado descargado.
• Al insertar los pasadores de la gemela, compruebe que la diferencia (C D) está dentro de - 0.3 ~ + 0.3 mm

17-3. MANTENIMIENTO

AMORTIGUADOR

1) Inspeccione por si existen deformaciones o daños.
2) Inspeccione los casquillos por si existen desgaste o daños.
3) Inspeccione posibles pérdidas de aceite.

Reemplace cualquier pieza defectuosa.

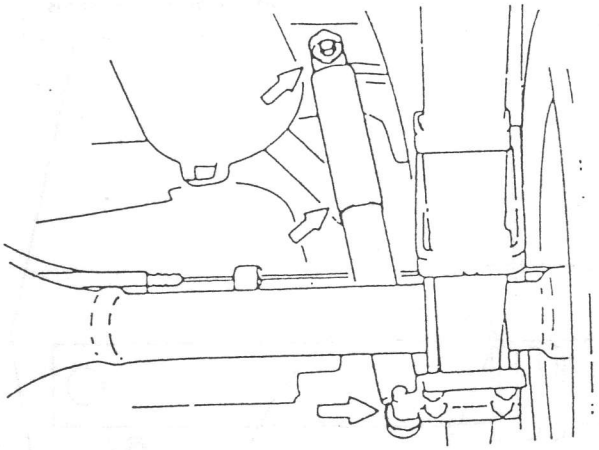


Fig. 17-3-1

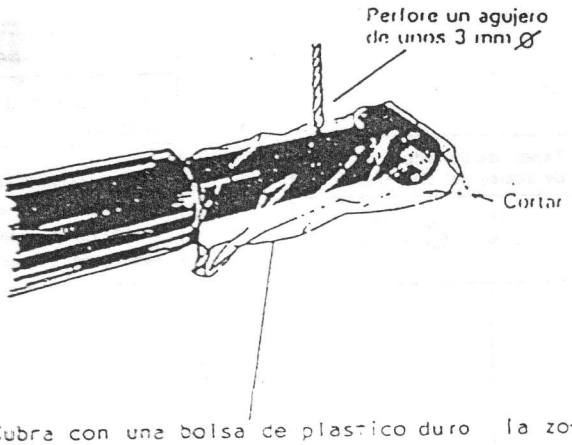
ADVERTENCIA:
Al manipular el amortiguador trasero que contenga gas a alta presión, asegúrese de observar las siguientes precauciones.

1) No lo desarme

2) No lo arroje al fuego

3) No lo almacene en lugares donde pudiera calentarse

4) Antes de deshacerse del mismo, asegúrese de agujerear el lugar señalado por la flecha en la figura de abajo, para que salgan el gas y el aceite.
Colóquelo de costado para esta tarea.



Cubra con una bolsa de plastico duro la zona indicada, para evitar que el polvillo de la perforación se disperse y pueda proyectarse hacia Vd. a causa de la presión del gas del interior del amortiguador.

Fig. 17-3-2

BALLESTA Y AMORTIGUADOR

1) Inspeccione la ballesta por si existiesen grietas, desgaste y daños.

NOTA:
Preste especial atención a la parte indicada por "A" en la siguiente figura (en donde contacta cada extremo de la hoja más corta).

2) Inspeccione el amortiguador por si existiesen daños.
Sustitúyalo si está defectuoso.

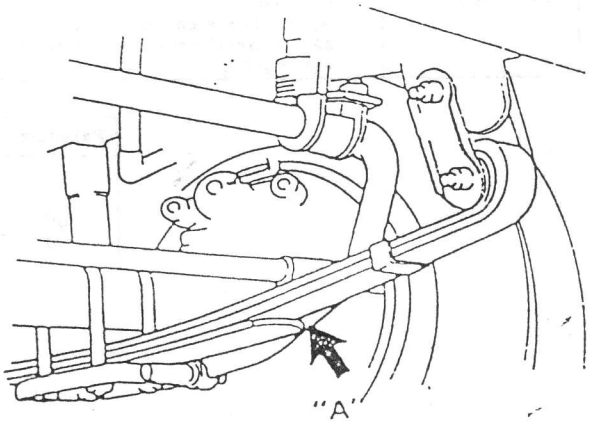


Fig. 17-3-3

INSPECCION

1.- Para inspeccionar los cojinetes de la rueda, levante el extremo delantero con el gato. Haga girar la rueda y compruebe si gira suavemente, sin ruidos anormales. Si no es satisfactorio, sustituya el cojinete de rueda.

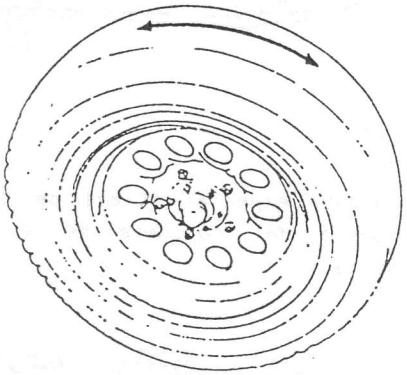


Fig. 17-3-4

2.- Después de realizar la comprobación anterior, revise cada junta del sistema de dirección y compruebe el apriete de cada rótula de la articulación de la dirección, así como el golpeteo en cada pivote. Luego revise el cojinete de la manera descrita a continuación.

1) Mueva la rueda en la dirección indicada por la flecha de la figura, para comprobar si hay holgura en el cojinete.

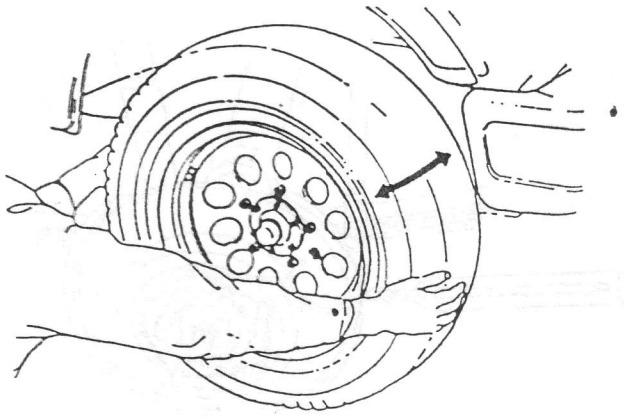


Fig. 17-3-5

2) Mueva la rueda en la dirección indicada por la flecha de la figura, para comprobar si hay holgura en el cojinete.

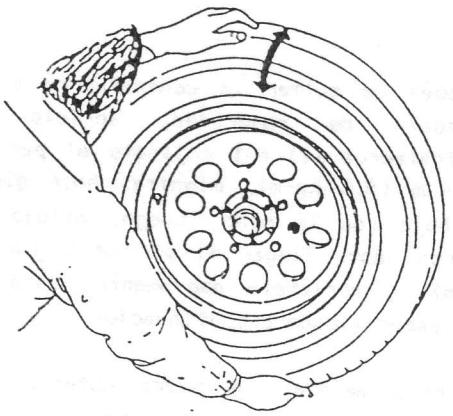


Fig. 17-3-6

3) Si el cojinete tiene holgura compruebe la precarga del cojinete con la rueda y brida, según se indica en la Figura.

Precarga del cojinete de rueda	1,0 - 3,0 Kg.

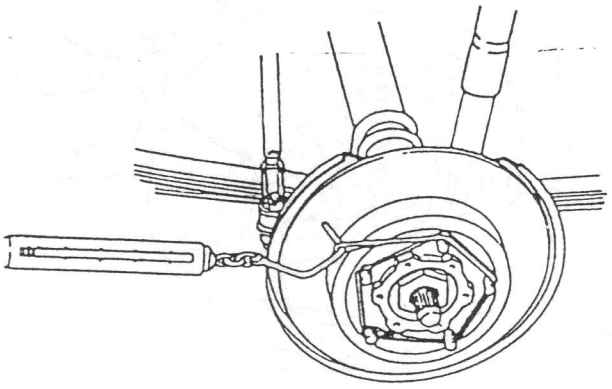


Fig. 17-3-7

Si la precarga no está dentro de la especificación anterior, ajuste la precarga del cojinete.

AJUSTE

1.- Después de quitar la contratuerca y la arandela de seguridad, apriete la contratuerca (1) del cojinete al par de 80 N.m (8,0 kg-m), mientras hace girar el buje con la mano. Luego, afloje la tuerca hasta llegar al par de 0 N.m (0 Kg-m), y apriétela nuevamente hasta el par especificado a continuación.

De esta manera, se podrá obtener una precarga adecuada del cojinete.

Par de apriete de la (1) del cojinete de rueda	10,0 - 15,0 N.m 1,0 - 1,5 Kg-m

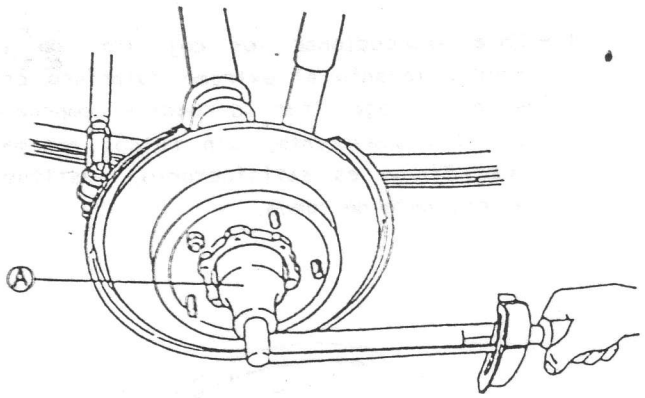


Fig. 17-3-8

(A) Herramienta especial (Llave de cubo de la tuerca del cojinete de la rueda delantera.

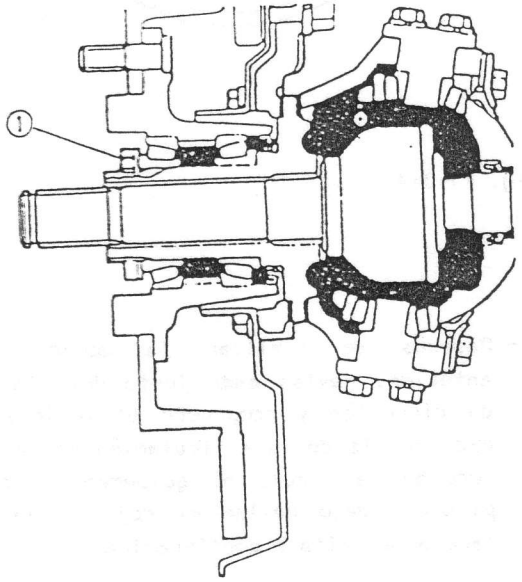


Fig. 17-3-9

2.- Asegúrese de montar la arandela de seguridad después del ajuste, y conectar la contratuerca (2) al par especificado. Luego doble una parte de la arandela de seguridad hacia la tuerca del cojinete (lado de la carrocería) y otra parte hacia la contratuerca (exterior), de manera que estas 2 tuercas queden enclavadas.

Par de apriete de la contratuerca (2) del cojinete de rueda	60 - 90 N.m 6,0 - 9,0 Kg-m

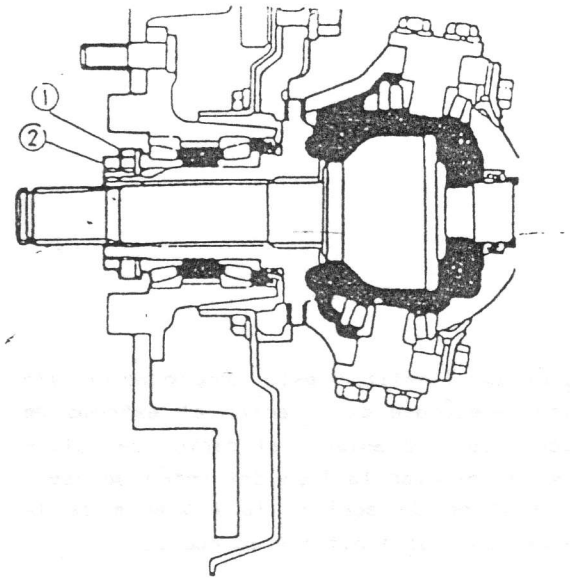


Fig. 17-3-10

(1) Tuerca del cojinete de rueda
(2) Contratuerca del cojinete de rueda

3.- Vuelva a comprobar si la precarga del cojinete se ajusta a la especificación.

4.- Después de finalizar el ajuste, asegúrese de instalar la brida de mando del semieje, el circlip, el calibre del freno de disco y la rueda. Refiérase a "INSTALACION" de esta sección.

PIVOTE

INSPECCION Y AJUSTE

Manteniendo los cojinetes de rodillos que fijan los 2 pivotes en cada rueda delantera en condiciones normales, y debidamente apretados, la holgura de la rueda será apenas perceptible. Para revisar los pivotes y sus respectivos cojinetes de rodillos, levante el extremo delantero con el gato, y mueva la rueda para comprobar si hay holgura, como se puede apreciar en la figura. Si hay holgura, corrijala disminuyendo adecuadamente el espesor de la lámina intercalada entre la parte de la brida del pivote y el carter del pivote.

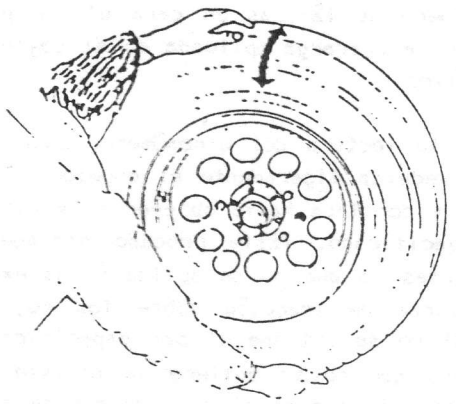


Fig. 17-3-11

El método mencionado anteriormente para el ajuste de la lámina, requiere un alto grado de destreza por parte del mecánico. Un método alternativo sería ajustar el espesor de la lámina refiriéndose a la resistencia de par que ofrece el brazo del carter del pivote al tirar del mismo de la manera indicada en la figura. Para este método, el valor de par de referencia se establece de la manera indicada, debiéndose aumentar o disminuir el espesor de las láminas para obtener este valor de par.

NOTA:
Esta comprobación y ajuste se efectuarán después de desmontar el retén de aceite del carter del pivote, y de desconectar el extremo de la barra de acoplamiento.

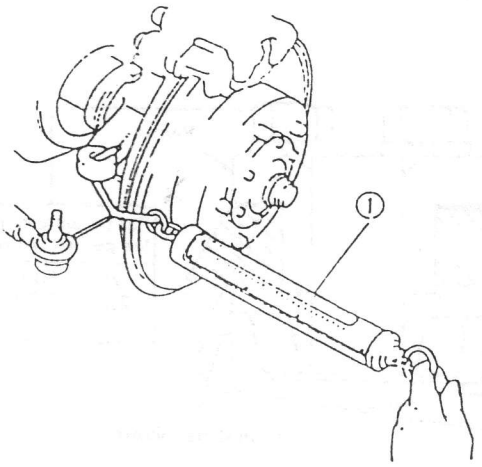


Fig. 17-3-12 (1) Dinamómetro

Antes de tirar de la bieleta con un dinamómetro en el método alternativo, instale un gran número de láminas en cada pivote para aligerar la precarga aplicada en el cojinete de rodillos.

Observe la lectura del dinamómetro cada vez que se reduzca ligeramente el espesor de la lámina, y continúe hasta obtener el valor de par especificado. (Este proceso protege a los pivotes ya que no se aplicará una excesiva fuerza de tracción sobre los cojinetes). Si no se obtiene el par especificado, es decir, que no se obtiene la resistencia de par deseada aun en el caso de que se haya reducido el espesor de la lámina a cero en cada pivote, significa que los cojinetes o los pivotes están excesivamente gastados y que deben sustituirse.

NOTA:

- Lea la indicación del dinamómetro cuando comience a girar la bieleta. Es decir, que esta lectura corresponde al "par de arranque".
- Al revisar el par de arranque de la bieleta, asegúrese de que esté desmontado el reten de aceite del buje de la rueda, y apriete los pernos de los pivotes al par especificado.

Par de arranque de la bieleta	1,0 - 1,8 Kg. sin retén de aceite
Espesores disponibles de láminas para pivotes	0,1; 0,5 mm.

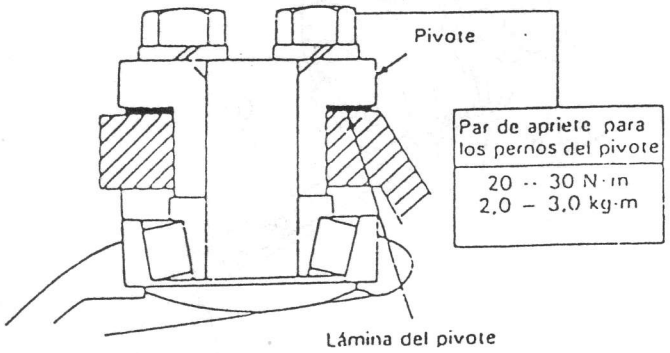


Fig. 17-3-13

Después de finalizar esta comprobación y/o ajuste, asegúrese de conectar el extremo de la barra de acoplamiento al carter del pivote, y de instalar la tapa del retén de aceite, el retén de aceite, la cubierta de la empaquetadura de fieltro y la rueda.

Refiérase a "INSTALACION" en esta sección.

RETEN DE ACEITE

El retén utilizado en la junta deslizante esférica entre el carter del pivote, y la caja interior cumple la doble finalidad de impedir la entrada de polvo y de actuar como un amortiguador para el volante de la dirección. Al desgastarse el retén, disminuirá su efecto amortiguador produciendo la oscilación de las ruedas delanteras así como el desgaste de las superficies esféricas al introducirse el polvo.

El retén de aceite es una pieza fungible que deberá sustituirse a intervalos regulares.

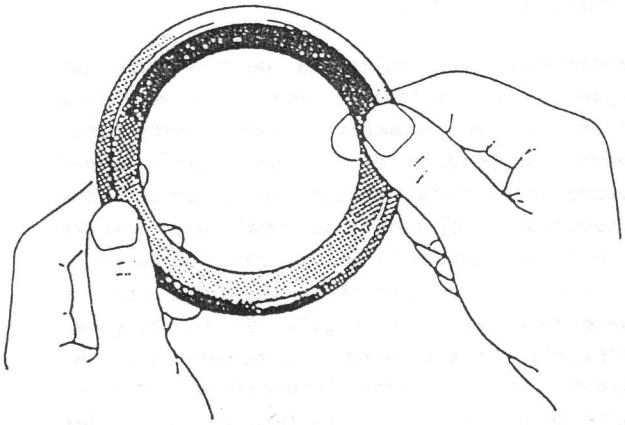


Fig. 17-3-14

COMO CAMBIAR EL RETEN DE ACEITE

1) Quite los 8 pernos que aseguran el asiento de la junta, desplace la tapa del retén de aceite y la empaquetadura de fieltro hacia adentro.

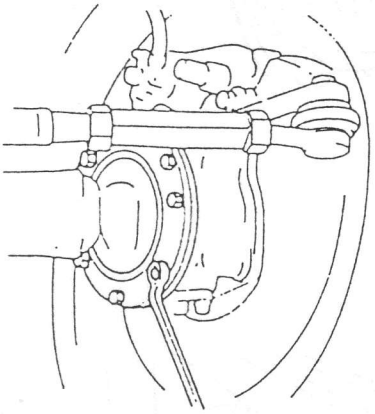


Fig. 17-3-15

2) Extraiga el reten de aceite, cortándolo con unas tijeras o un cuchillo.

3) Efectúe un corte en el retén de aceite nuevo con tijeras o un cuchillo de la manera observada en la figura.

4) Instale el retén de aceite en su alojamiento, con el corte dirigido hacia arriba y desviado unos 30° con respecto a la cara de acoplamiento de la tapa del retén de aceite.

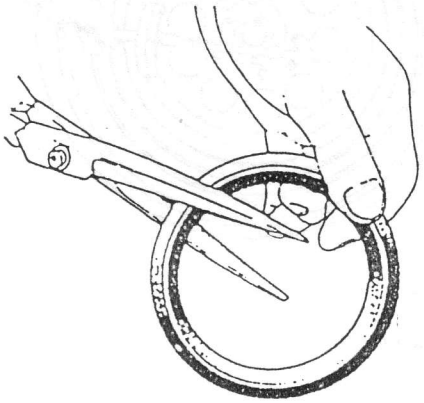


Fig. 17-3-16

5) Aplique grasa en el interior del retén de aceite. Aplique compuesto sellante TB-1104/1105 en la cara de acoplamiento para evitar la entrada de agua.

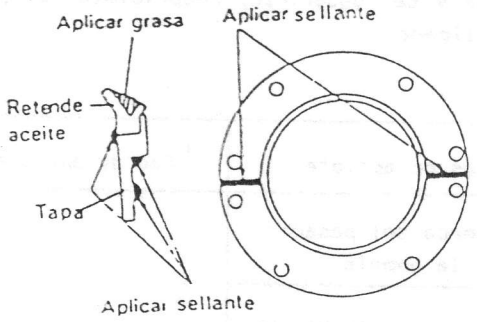


Fig. 17-3-17

6) Apriete los pernos que aseguran el asiento de la junta, al par especificado.

COJINETE DE LA RUEDA TRASERA

1) Compruebe el desgaste en los cojinetes de la rueda, Para medir el juego axial, conecte un calibrador de cuadrante al centro del tambor.

Límite del juego axial	Trasero	0,8 mm

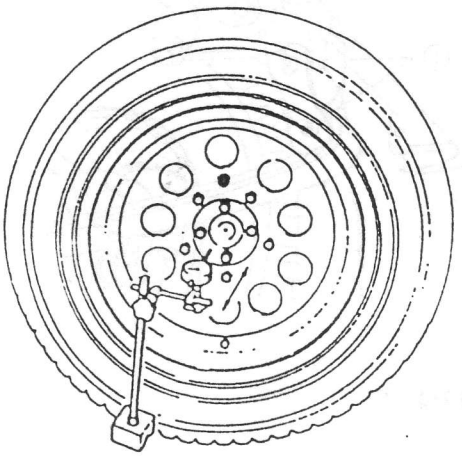


Fig. 17-3-18 Sustituya el cojinete si la medición excede el límite

2) Haga girar la rueda, y compruebe los ruidos y la suavidad de rotación del cojinete de rueda. Sustituya el cojinete en caso defectuoso.

PERNOS Y TUERCAS

Revise el apriete de los siguientes pernos y tuercas y de requerirse, reapriételos al par especificado.

Piezas de apriete	Par de apriete
(1) Tuerca del pasador de la gemela	Refiérase a "ESPECIFICACIONES SOBRE LOS PARES RECOMENDADOS" en esta sección
(2) Tuerca de la ballesta	
(3) Perno de los abarcones de la ballesta	
(4) Tuerca de rueda	
(5) Perno de la brida de arrastre del semieje delantero	
(6) Pernos superior e inferior del pivote	
(7) Tuerca del buje - trasero	

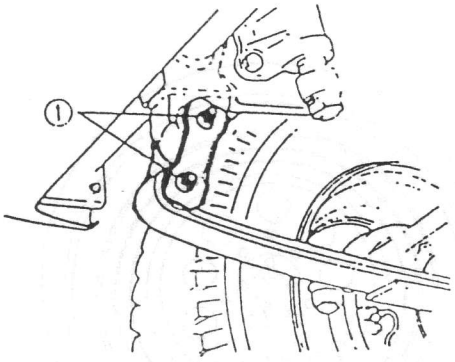


Fig. 17-3-19

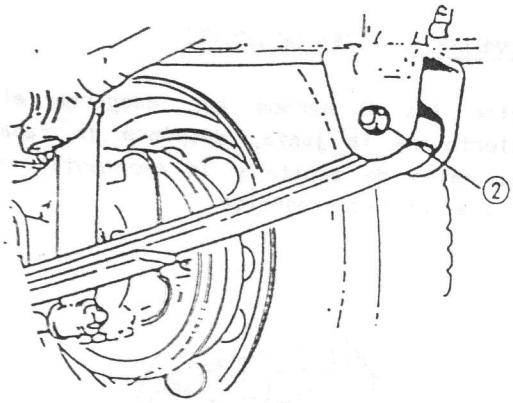


Fig. 17-3-20

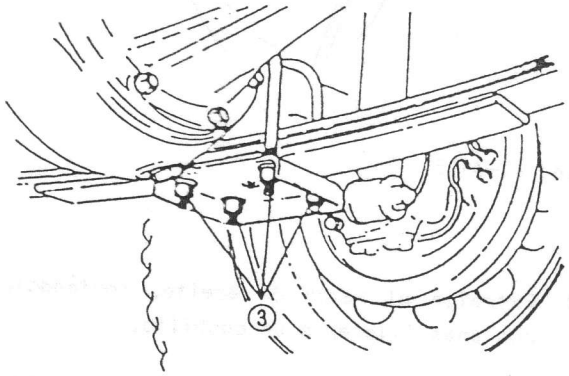


Fig. 17-3-21

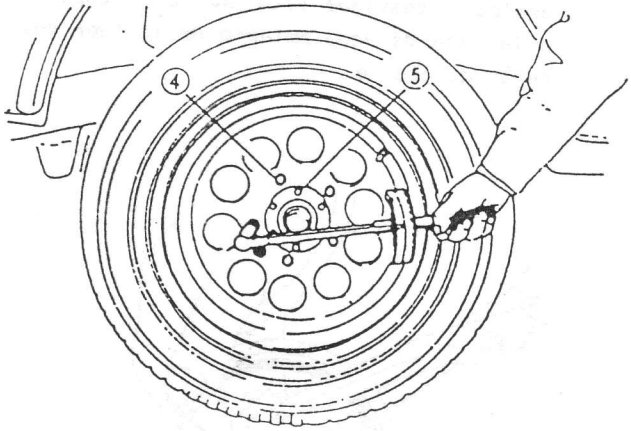


Fig. 17-3-22

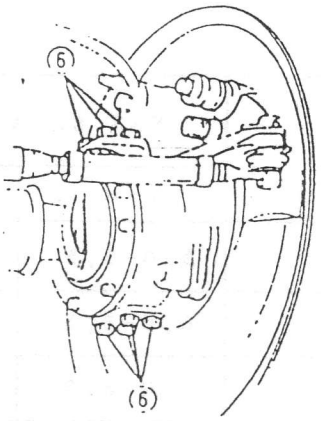


Fig. 17-3-23

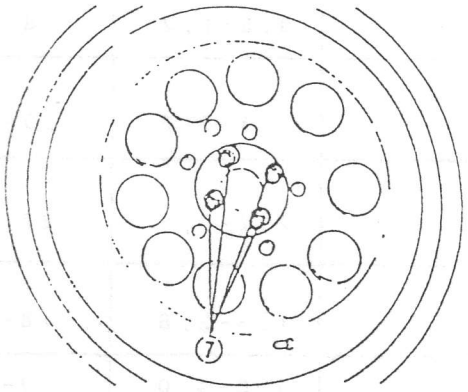


Fig. 17-3-24

17-4. PARES DE APRIETE

PIEZAS DE FIJACION	PAR DE APRIETE	
	Kg-m	N.m
Tuerca del bulón de la gemela	3,0-5,5	30-55
Tuerca de la ballesta	6,0-8,5	60-85
Tuerca del abarcón de la ballesta	6,0-8,0	60-80
Tuercas de ruedas	5,0-8,0	50-80
Tornillo de la brida de arrastre del semieje delantero	2,0-3,0	20-30
Tornillo del retén de unión	0,8-1,2	8-12
Tuerca inferior de los amortiguadores delantero y trasero	3,5-5,5	35-55
Contratuerca superior del amortiguador delantero	2,2-3,5	22-35
Tornillo del limitador de la ballesta delantera	1,8-2,8	18-28
Tornillo de la barra estabilizadora	7,0-9,0	7-9
Tuerca de la barra estabilizadora	2,2-3,5	22-35
Tornillo de la brida de sujección de la barra estabilizadora	1,8-2,8	18-28
Tuerca del cojinete de la rueda delantera	1,0-1,5	10-15
Contratuerca del cojinete de la rueda delantera	6,0-9,0	6-9
Tapón de drenaje del aceite del diferencial	1,8-2,5	18-25
Tapón de llenado y de nivel de aceite del diferencial	3,5-5,0	35-50
Tuercas de fijación de la brida a buje trasero	5,0-8,0	50-80

17-5. MECANISMO DE RUEDA LIBRE DELANTERO (OPCIONAL)

DESCRIPCION GENERAL

Exjsten dos tipos de rueda libre delantera: manual y automático. Esta sección describe el montaje y mantenimiento de cada tipo. Lea detenidamente esta sección para efectuar el servicio correcto de la rueda libre delantera.

Rueda libre manual

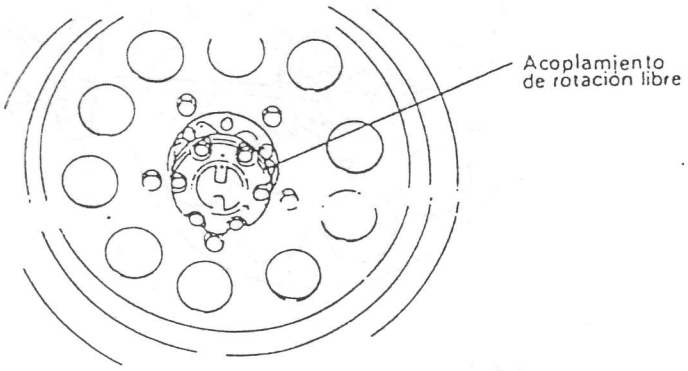


Fig. 17-5-1

Rueda libre automática

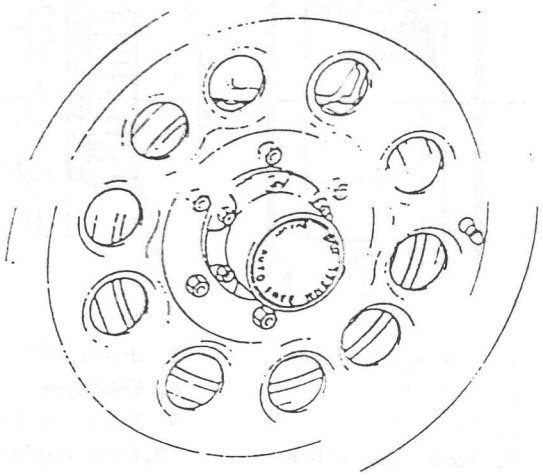


Fig. 17-5-2

RUEDA LIBRE MANUAL

Funcionamiento

La rueda libre debe ser instalada sobre cada uno de los bujes de las ruedas delanteras derecha e izquierda. La rueda libre posee una palanca y dos marcas estampadas "FREE" y "LOCK". Cuando la palanca está colocado en la posición "FREE", se desconectan el semieje y la rueda, quedando libre la rotación de las ruedas delanteras. Cuando está colocada en la posición "LOCK", el semieje y la rueda quedan conectados.

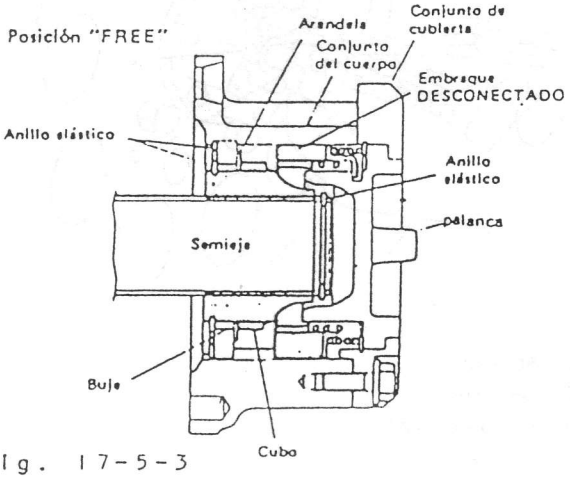


Fig. 17-5-3

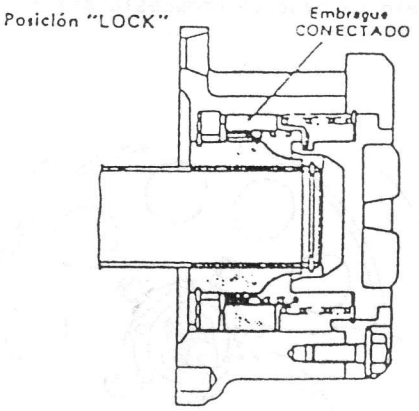


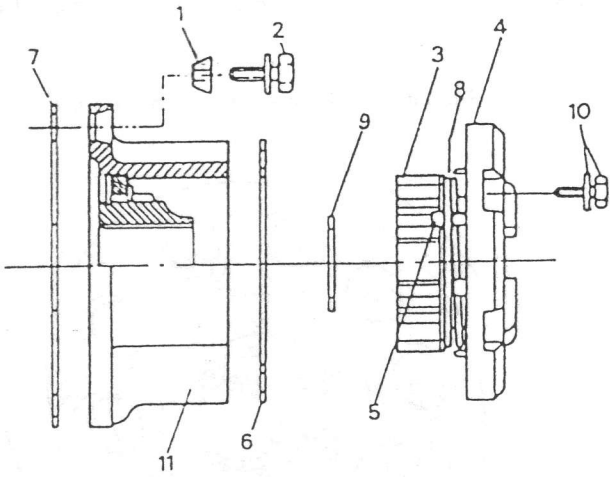
Fig. 17-5-4

Con respecto a su empleo, consulte el Manual de Uso entregado con el vehículo.

> PRECAUCION:
> Ambas palancas de la rueda libre (derecha o izquierda) deben estar ajustadas en la posición ya sea "FREE" o "LOCK". No ajuste una palanca en "FREE" y la otra en "LOCK".

INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Después de la brida de mando del semieje delantero, instale las piezas (indicadas en la figura) de acuerdo al siguiente procedimiento



1. Arandela cónica
2. Tornillo
3. Cubierta
4. Tapa ruda libre
5. Uña tope del seguidor
6. Empaquetadura "B"
7. Junta "A"
8. Embrague
9. Anillo circlip
10. Tornillo/arandela
11. Cuerpo

Fig. 17-5-5

1) Aliniée la marca "Y" del mando de la tapa de la rueda libre con la posición "FREE", separe el conjunto de la tapa del conjunto del cuerpo.

2) Para facilitar la instalación, aplique una delgada capa de compuesto sellante.

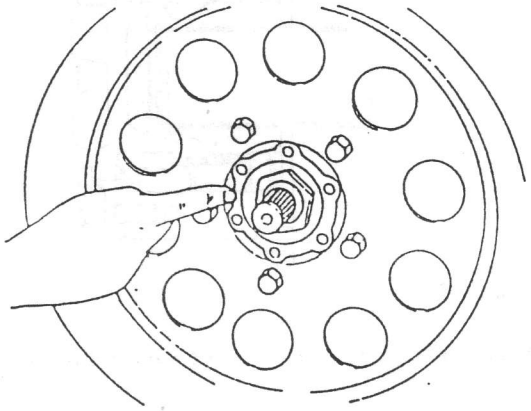


Fig. 17-5-6

3) Instale la junta "A" (Fig. 17-5-5) y el conjunto del cuerpo de rueda libre sobre el buje de la rueda delantera.

	N.m	kg-m
Par de apriete	20-30	2,0-3,0

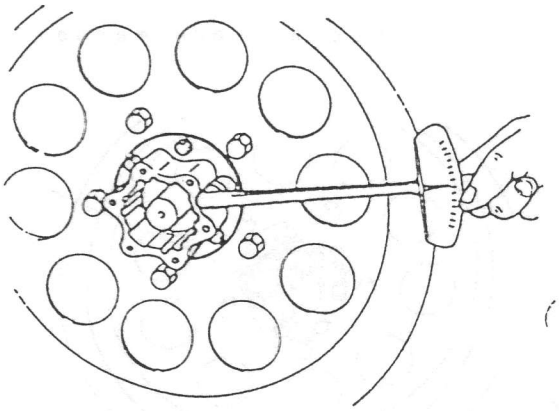
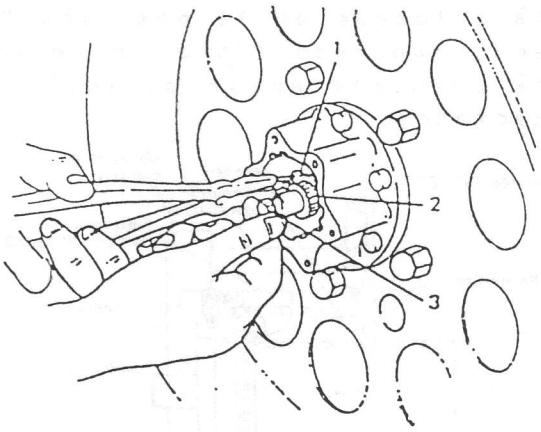


Fig. 17-5-7

4) Coloque el tornillo (a) dentro del semieje delantero, y tire de él hasta colocar el semieje en posición. Monte el circlip en la ranura del semieje.

Retire el tornillo (a).



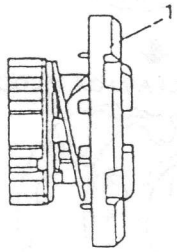
1. Anillo
2. Semieje
3. Tornillo (a)

Fig. 17-5-8

5) Instale la tapa de la rueda libre en el conjunto del cuerpo de manera que la uña de tope del accionamiento encaje en la ranura del conjunto.

NOTA:
Antes de instalar la tapa compruebe los siguientes puntos:

- La marca "▽" provista en el mando está en la posición "FREE".
- El embrague está levantado hacia el lado de la cubierta. De lo contrario (ver figura) podría funcionar incorrectamente.
- La junta está correctamente instalada.



1. Tapa

Fig. 17-5-9

Existen dos uñas de tope de accionamiento y dos ranuras que pueden ajustarse libremente.

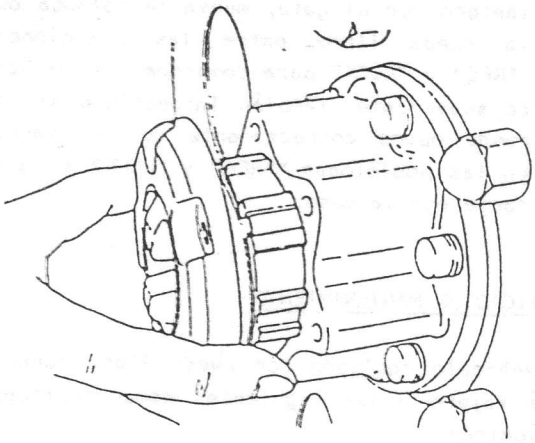


Fig. 17-5-10

6) Asegure el conjunto de la tapa al conjunto del cuerpo mediante los tornillos de la tapa.

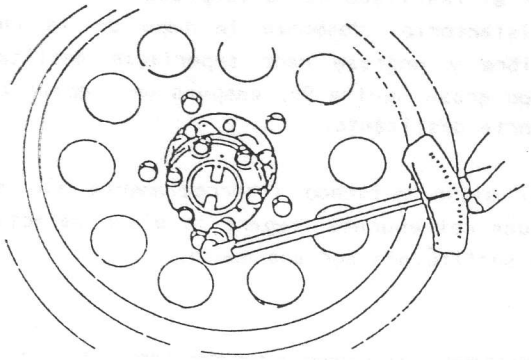


Fig. 17-5-11

	N.m	Kg-m
Tornillos de la tapa Tornillos	8 - 12	0,8 - 1,2

7) Para inspeccionar el funcionamiento de la rueda libre, levante el extremo delantero con el gato, mueva la palanca de la rueda libre entre las posiciones "FREE" y "LOCK" para comprobar si lo hace suavemente. También inspeccione si la rueda opera correctamente con el mando en las posiciones "FREE" y "LOCK" al girarse con la mano.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

El vehículo equipado con rueda libre manual está sujeto a las siguientes comprobaciones periódicas.

Para revisar el funcionamiento de la rueda libre, levante el extremo delantero con el gato, mueva la palanca de la rueda libre entre las posiciones "FREE" y "LOCK" y compruebe si lo hace suavemente.

También revise si la rueda opera correctamente con la palanca en las posiciones "FREE" y "LOCK" al girar la rueda con la mano.

Si el resultado de la comprobación no es satisfactorio, desmonte la tapa de la rueda libre y engrase cada superficie deslizante con grasa Aguila 95, después de limpiar cada parte deslizante.

Si sigue actuando incorrectamente aún después del engrase, repare la pieza defectuosa o sustitúyala por una nueva.

PRECAUCION:
Las ruedas libres no deben llenarse con grasa.

Para el montaje consulte las "Instrucciones de Montaje" en ésta sección.

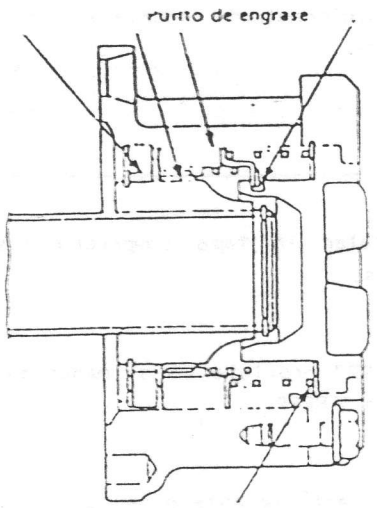


Fig. 17-5-12

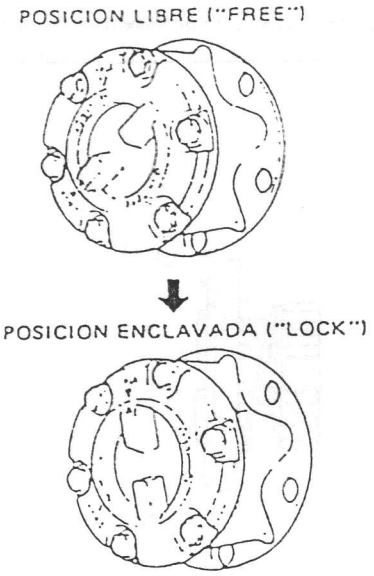


Fig. 17-5-13

FUNCIONAMIENTO

Se puede montar un mecanismo de rueda libre automático al igual que se instala uno manual. Al arrancar un vehículo equipado con la rueda libre automática al mover la palanca de cambio de velocidades desde 2H a 4H o 4L, se transmitirá la fuerza motriz al estriado de mando, al engranaje deslizante y a la leva, como se observa en la ilustración. El lóbulo de la leva se desprenderá de la ranura del retenedor y se colocará sobre el lóbulo del retenedor. Esto hará que la leva desplace el engranage deslizante hacia la derecha como se observa en la figura. Este desplazamiento hará que el engranaje deslizante se acople con el engranaje provisto en el lado interior de la rueda libre, provocáncose automáticamente el mando a las 4 ruedas (4WD) al transmitirse la fuerza motriz de la rueda.

Al moverse la palanca del engranaje de la caja de transferencia desde 4H o 4L hacia 2H y el vehículo comience a moverse lentamente en dirección opuesta (es decir, hacia delante si ha estado moviendose hacia atrás o viceversa), el movimiento del vehículo hará que la rueda delantera y la rueda libre giren en dirección inversa a la anterior. Como resultado, el engranaje del lado interior de la rueda libre y su lóbulo de leva en toma con la leva fija al engranaje deslizante, comenzarán a girar en dirección opuesta. Al girar el lóbulo de la leva hasta la ranura del retenedor, el resorte de retorno hará que el lóbulo de la leva regrese hasta la ranura desde su posición primitiva en el retenedor. El engranaje deslizante fijado sobre la leva se desplazará hacia la izquierda como se observa en la figura. Entonces, el engranaje que se mantuvo en el lado interior se separará y se liberará la rueda libre. Esta operación (4WD -- 2WD) se realizará dentro de una distancia de desplazamiento del vehículo de 2m.

POSICION "FREE" (LIBRE)

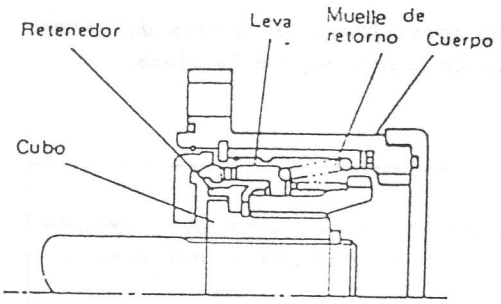


Fig. 17-5-14

POSICION "LOCK" (ENCLAVADA)

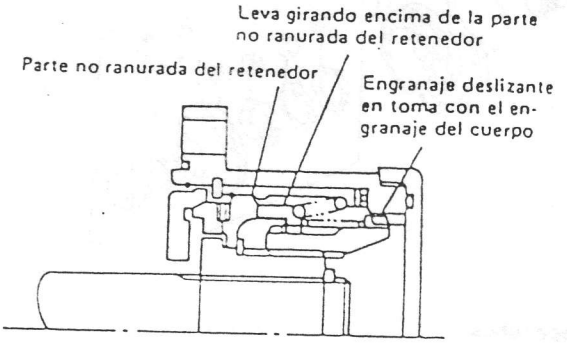


Fig. 17-5-15

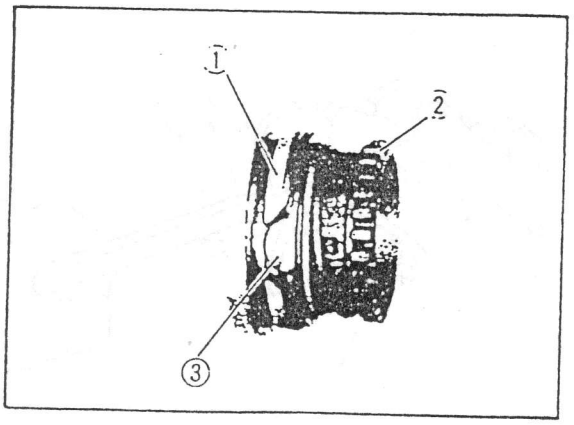


Fig. 17-5-16

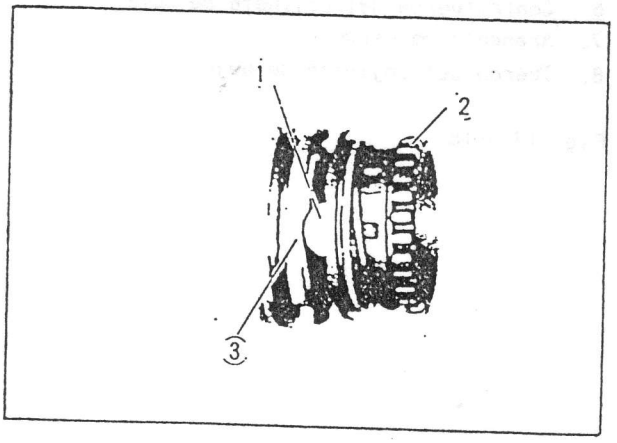


Fig. 17-5-17

INSTRUCCIONES DE MONTAJE

1. **Revise lo siguiente antes del montaje**

. Compruebe si las piezas de la Fig. 17-5-22 están en condiciones de montaje y limpias.

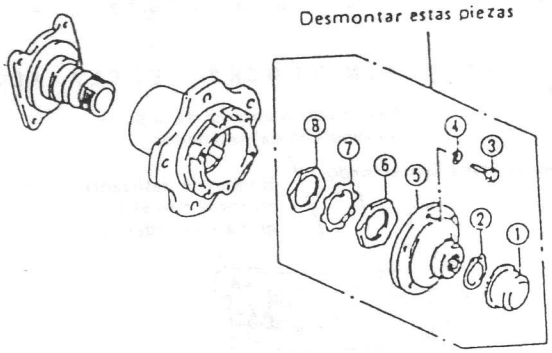
2. Antes del montaje efectúe las siguientes operaciones.

* Levante el extremo delantero del vehículo, teniendo la precaución de apoyarlo sobre soporte de seguridad para evitar que descienda.

* Desmonte las ruedas delanteras.

* Desmonte las piezas de la siguiente figura en orden numérico.

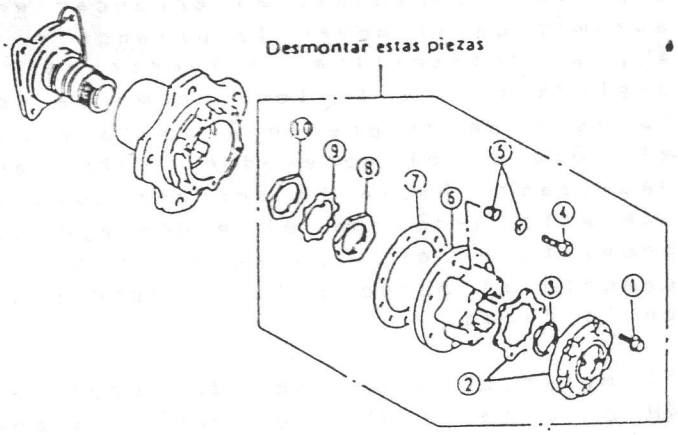
(Vehiculo sin rueda libre)



1. Tapacubos
2. Circlip del semieje
3. Tornillos (1 rueda 6 pzas.)
4. Arandela de seguridad
5. Brida de mando
6. Contratuerca del cojinete de buje
7. Arandela de perno
8. Tuerca del cojinete de buje

Fig. 17-5-18

* (Vehiculo con rueda libre manual)



1. Tornillo de la tapa
2. Tapa
3. Circlip del semieje
4. Tornillo
5. Arandela de seguridad y arandela cónica
6. Rueda libre
7. Junta
8. Contratuerca del cojinete de buje
9. Arandela de seguridad
10. Tuerca del cojinete de buje

Fig. 17-5-19

4) Saque el tornillo de las pinzas del freno de disco. Luego separe la pinza.

NOTA:

. No desconecte el manguito del freno a menos que sea estrictamente necesario.

. Preste atención para no pisar el pedal del freno mientras la pinza esté separada del disco.

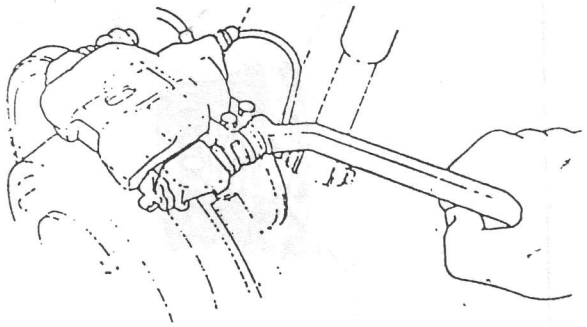


Fig. 17-5-20

5) Aprete ligeramente las 2 tuercas de fijación del disco con la mano para evitar que éste se separe.

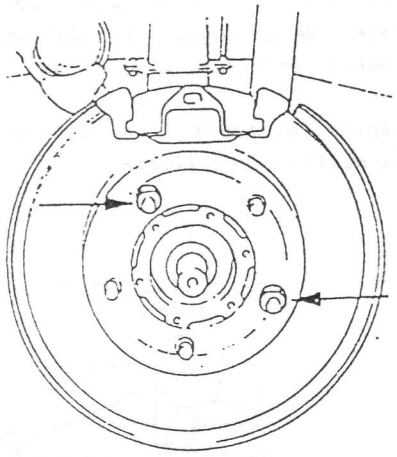
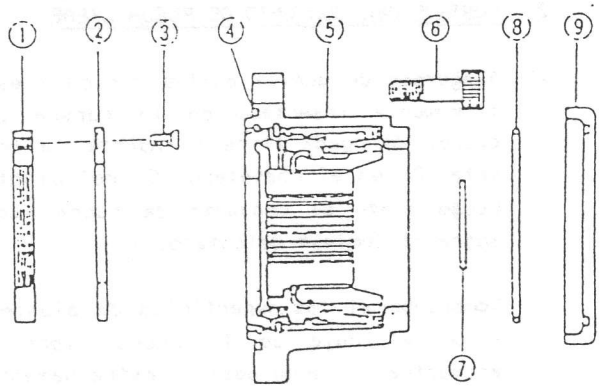


Fig. 17-5-21

MONTAJE

Monte la rueda libre automática en el orden numérico de la siguiente figura. Asegúrese de observar las instrucciones 1) al 3) del punto 1 mencionado a continuación para obtener un montaje correcto.



Las piezas 1 al 8 indicadas a continuación son las que corresponden a una rueda.

1. Contra-tuerca
2. Arandela fren
3. Tornillo (4 pzas.)
4. Junta tórica
5. Conjunto de rueda libre
6. Tornillo (6 pzas.)
7. Circlip del semieje
8. Junta tórica
9. Tapa de la rueda libre

Fig. 17-5-22

PRECAUCION:
El conjunto de la rueda libre no debe ser desarmado.

1. Montaje de la contratuerca 1 y de la arandela de freno 2 del cojinete del buje.

1) Girando el buje de la rueda con la mano, apriete la tuerca del cojinete con un par de 8,0 kg-m, utilizando las herramientas especiales A y B. Afloje la tuerca hasta reducir el par anterior a 0 kg-m. Luego reapriete la tuerca con un par de 1,0 a 1,5 kg-m, hasta que los 4 orificios roscados abiertos en la contratuerca coincidan con los 4 agujeros de tornillos abiertos en la arandela de freno ensamblada después de la contratuerca. (Véase Figs. 17-5-23 y 17-5-24).

2) Apriete firmemente la arandela de freno con los 4 tornillos 3 para enclavar la contratuerca.

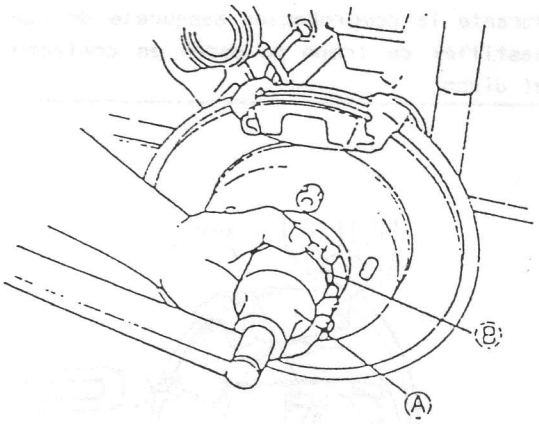


Fig. 17-5-23

Herramienta especial (A) (Llave de buje de la tuerca del cojinete de la rueda delantera). Herramienta especial (B) (Llave para el buje de rueda libre automático 09944-98010)

Piezas	Par de apriete	
	N.m.	kg-m
Contratuerca 1 del cojinete de rueda	10-15	1,0-1,5
Tornillo 3 de la arandela de seguridad	1-1,4	0,1-0,14

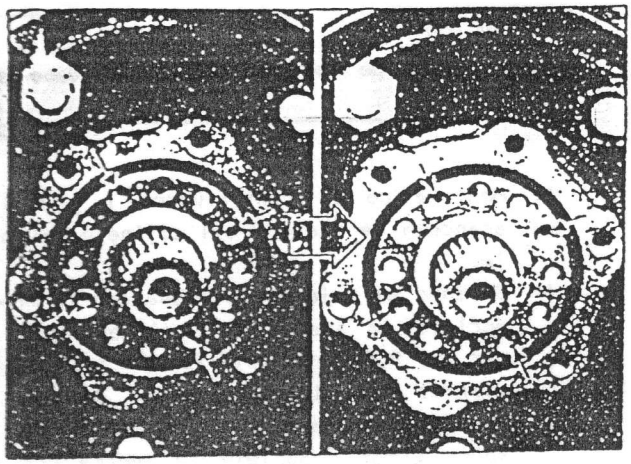
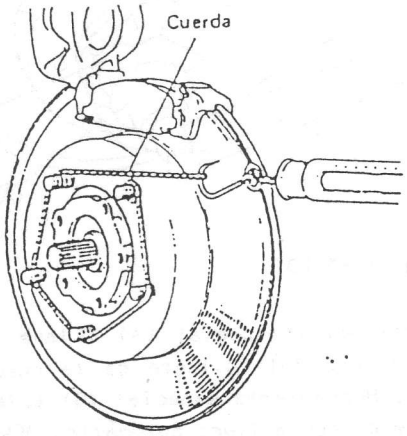


Fig. 17-5-24

3) Revise la precarga de arranque del cojinete de la rueda utilizando una cuerda y un dinamómetro de la manera observada en la Fig. 17-5-25, y registre los resultados obtenidos.

NOTA: Durante la comprobación asegurese de que las pastillas de freno no estén en contacto con el disco.



Fif. 17-5-25

Precarga de arranque del cojinete de la rueda	1,0 - 3,0 kg

Si la precarga no satisface el valor especificado, repita las operaciones de los pasos 1) y 2) hasta obtener la precarga especificada.

4) Compruebe si la distancia "d" entre la superficie A del buje y la superficie B de la arandela (como se onserva en la figura) está entre 2,68 y 4,02 mm.

Si no está dentro del valor especificado, la causa podría imputarse a un montaje defectuoso, a obstrucción por cuerpos estraños, etc.

Repita los pasos 1) al 3) hasta obtener la medida especificada.

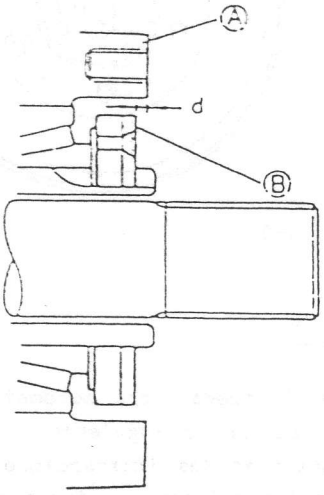


Fig. 17-5-26

2. MONTAJE DEL CONJUNTO DE RUEDA LIBRE

1) Asegúrese de que el anillo tórico 4 esté firmemente insertado en la ranura del cuerpo de rueda libre e inserte la chaveta D en el chavetero C del pivote. Luego monte el conjunto de rueda libre sobre el semieje delantero.

Compruebe si las superficies de ajuste A y B del buje de la rueda libre se encuentran acopladas estrechamente, empujando ligeramente el conjunto de rueda libre hacia el buje de la rueda. Si no se obtiene un acoplamiento perfecto, gire el conjunto de rueda libre.

2) Utilizando las herramientas especiales C y D , apriete los pernos 6 al par especificado.

	N.m	Kg-m
Par de apriete para el tornillo 6	30-35	3,0-3,5

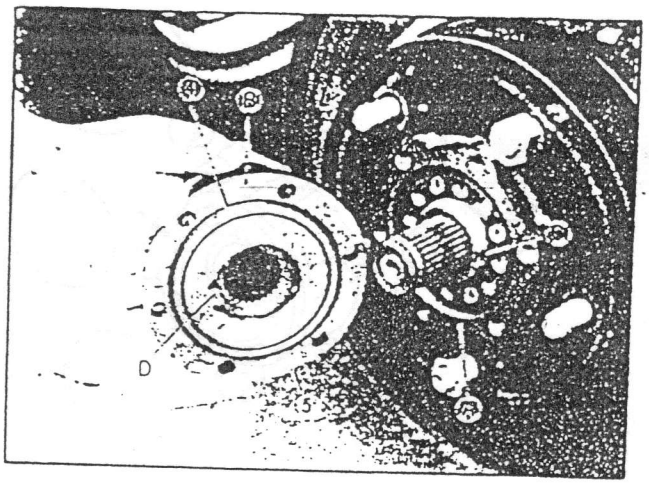


Fig. 17-5-27

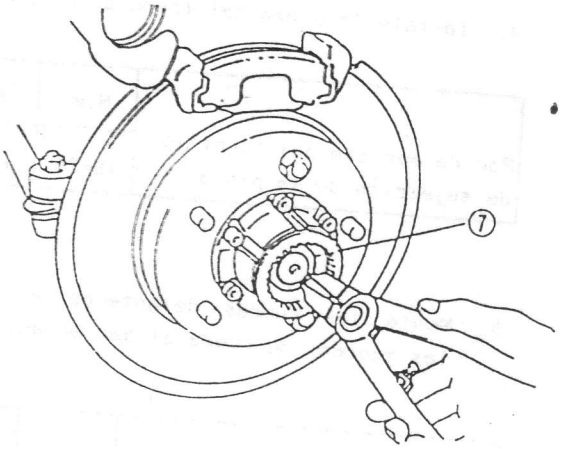


Fig. 17-5-29

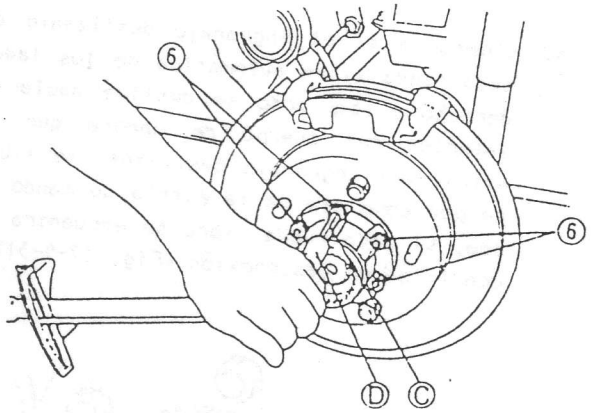


Fig. 17-5-28

Herramienta especial (C) (Adaptador hexagonal de 6 mm)
Herramienta especial (D) (Llave hexagonal

3) Montaje del circlíp 7 junta tórica 8 y tapa 9 .

1) Utilizando un circlíp nuevo 7 , fije el conjunto de rueda libre al semieje.

PRECAUCION:
El circlíp debe montarse firmemente en la ranura provista en el semieje

2) Mida nuevamente la precarga de arranque del buje de rueda de la misma manera que la descrita previamente en el paso 3) del punto 1.

Compare el valor obtenido con cada una de las medidas obtenidas en el paso 3) del punto 1.

La diferencia entre las medidas debe ser de 1,4 kg o menos.

Diferencia de medida	1,4 kg o menos

NOTA:
Si la diferencia de medida excede de 1,4 kg, la causa de tal exceso podría imputarse a un montaje defectuoso de la rueda libre.

3) Monte correctamente la junta tórica 8 en la ranura provista dentro de la tapa 9.

Apriete manualmente la tapa 9 contra el conjunto de la rueda libre.

NOTA:
Después de finalizar la comprobación mencionada en el siguiente punto de "confirmación posterior al armado, asegúrese de apretar firmemente esta tapa utilizando una llave para filtro de aceite o similar.

4. Instale la pinza del freno de disco.

	N.m	Kg-m
Par de apriete del tornillo de sujección de la pinza	18-26	1,8-2,6

5. Monte las ruedas delanteras y apriete las tuercas de rueda al par especificado.

	N.m	Kg-m
Par de apriete para las tuercas de la rueda	50-80	5,0-8,0

6. Baje el vehículo y revise el funcionamiento de la rueda libre de acuerdo al siguiente punto.

COMPROBACION POSTERIOR AL ARMADO

Compruebe si la rueda libre automática funciona correctamente siguiendo la siguiente secuencia.

1. Coloque la palanca de cambio de la caja de transferencia en la posición 4H o 4L, y mueva lentamente el vehículo hacia adelante por lo menos 2m..

2. Desmonte la tapa de la rueda libre en ambos lados derecho e izquierdo, y compruebe si la estria del mando encaja correctamente con la estria del engranaje deslizante posicionada exactamente dentro de la rueda libre (es decir, si la rueda libre está en condición enclavada).

3. Coloque la palanca de cambio de la caja de transferencia en la posición 2H, y mueva lentamente el vehículo 2m. hacia atras.

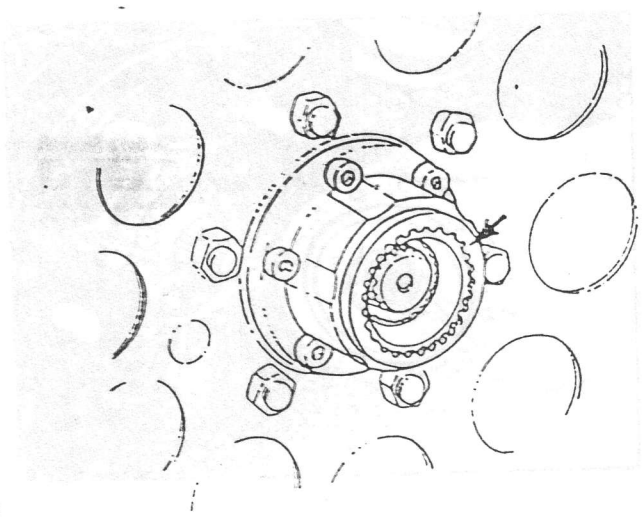


Fig. 17-5-30

4. Compruebe si el engranaje deslizante de cada rueda libre automática de los lados derecho e izquierdo se desliza hacia el interior del cuerpo de manera que la estría del engranaje deslizante se libere por completo de la estria de mando (o sea, si cada rueda libre se encuentra en condición de desconexión (Fig, 17-5-31)

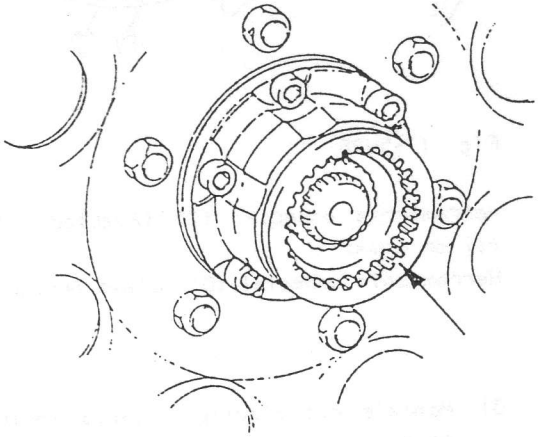


Fig. 17-5-31

5. Invierta la dirección de avance y compruebe si la rueda libre se conecta y desconecta correctamente de acuerdo a los pasos 1 al 4. (Debe conectarse cuando se mueva hacia atras y desconectarse cuando se mueva hacia adelante).

Si se observa algún defecto de funcionamiento al efectuar las comprobaciones anteriores 1 al 5, significa que el montaje ha sido efectuado incorrectamente. Repita nuevamente el montaje.

6. Compruebe si la tapa de la rueda libre automática tiene la junta tórica correctamente instalada y monte firmemente esta tapa en la rueda libre utilizando una llave para filtro de aceite o similar. (La tapa no deberá poder aflojarse manualmente).

NOTA: Cuando la tapa de la rueda libre esté desmontada, preste suma atención para evitar la entrada de cuerpos extraños tales como polvo, suciedad, etc., dentro del mecanismo.

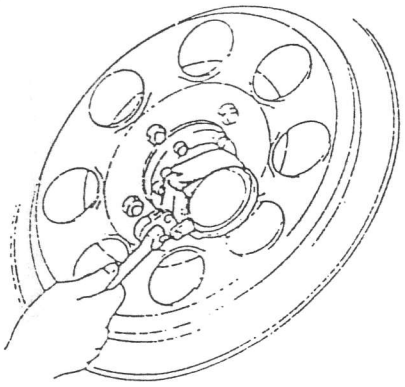


Fig. 17-5-32

MANTENIMIENTO

Revise periódicamente el funcionamiento de la rueda libre de acuerdo al procedimiento descrito previamente en "comprobación posterior al armado". Si la rueda libre no funciona correctamente, sustitúyala por una nueva unidad.

18. DIRECCION

18-1. DESCRIPCION

El movimiento giratorio del volante de dirección se transmite a la columna de dirección superior, a la columna de dirección inferior, a la caja del engranaje de dirección y bieleta de mando. Entonces, el movimiento de la bieleta de mando, hace que se mueva linealmente la barra de mando, accionando la barra de acoplamiento para que giren las ruedas, derecha e izquierda, a través de sus bieletas de los pivotes. La fuerza de rotación ejercida por la barra de acoplamiento experimenta una acción amortiguante debido al reten de aceite de las semiesferas de los pivotes de giro.

El sistema de dirección formado por los componentes mencionados anteriormente, está diseñado para ofrecer una fácil dirección, gran durabilidad y una excelente reacción de maniobrabilidad, así como también una acción autorreversible.

Las juntas articuladas del eje de dirección están equipadas de un dispositivo de amortiguación para asegurar una mayor estabilidad de la dirección.

Sobre la bieleta de mando, se acopla un dispositivo de amortiguación, que consta de un amortiguador telescópico de doble efecto.

1. Volante de dirección
2. Columna de dirección superior
3. Columna de dirección inferior
4. Barra de acoplamiento
5. Barra de mando
6. Amortiguador de dirección
7. Bieleta de mando
8. Caja mecanismo dirección
9. Bieleta del pivote

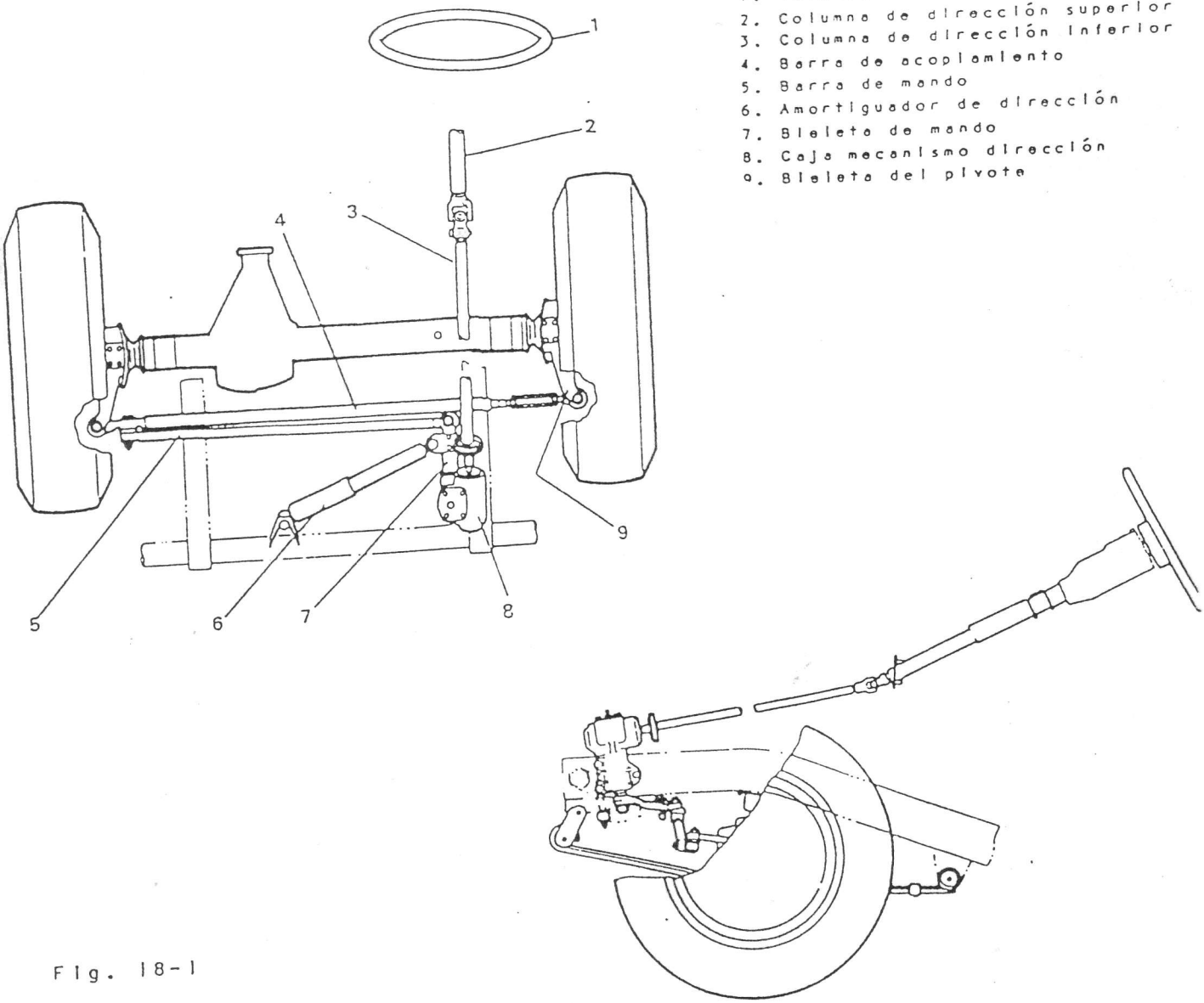


Fig. 18-1

18-2. ESPECIFICACIONES

Caja de engranajes de dirección		Tipo tuerca y bola recirculante
Relación de engranaje		15,6 - 18,1
Angulo de dirección, interior		29° ± 3°
Angulo de dirección, exterior		26° ± 3°
Diámetro volante de dirección		400 mm.
Radio mínimo de giro		5,1 m.
Alineación de las ruedas	Convergencia	2 - 6 mm.
	Caída	1 grado (1°)
	Salida del pivote	9 grados (9°)
	Avance	3 grados 30 minutos (3°30')

18-3. CAJA DEL MECANISMO DE LA DIRECCION

La bieleta de mando, está rígidamente conectada al extremo exterior del eje solidario con el sector dentado, que está alojado dentro de la caja del mecanismo de dirección y que engrana con el diente de la tuerca que se desliza por el sinfín. Entre la tuerca y el sinfín, hay una serie de bolas de acero que cumplen con dos fines: proveer contacto de rodadura entre la tuerca y el sinfín y conservar la tuerca engranada al sinfín, como si estuviesen roscados. Al impedir que la tuerca gire, la rotación del sinfín hace que la tuerca se mueva en forma ascendente y descendente con respecto al mismo.

El sinfín es una continuación de la columna de dirección y cuando se gira el volante, las bolas de acero ruedan a lo largo de la ranura y la tuerca sube y baja. La bola que llega al fin de la ranura en la tuerca se introduce en la guía de retorno, esta guía devuelve la bola al otro extremo de la misma ranura. De esta manera se produce la recirculación de las bolas.

Con este movimiento, la tuerca gira el sector dentado y acciona la bieleta de mando. Debe advertirse aquí que es mediante las bolas de acero por las que el movimiento de rotación del sinfín se convierte en movimiento lineal de la tuerca, que luego se convierte en otro movimiento rotatorio en el sector dentado.

La caja de engranajes de dirección es un dispositivo de precisión en el que cada pieza está fabricada con una estrecha tolerancia para convertir con suavidad el movimiento y está hecha para ofrecer un servicio duradero. Para revisarla se requieren herramientas especiales e instrumentos, además de mano de obra especializada. Por tal motivo, es conveniente que una caja de dirección con problemas se cambie por una nueva, ya que resulta más económico y, más seguro.

1. Eje de sinfín
2. Caja del engranaje
3. Bola
4. Sector dentado
5. Tuerca de bolas
6. Engranaje de cremallera

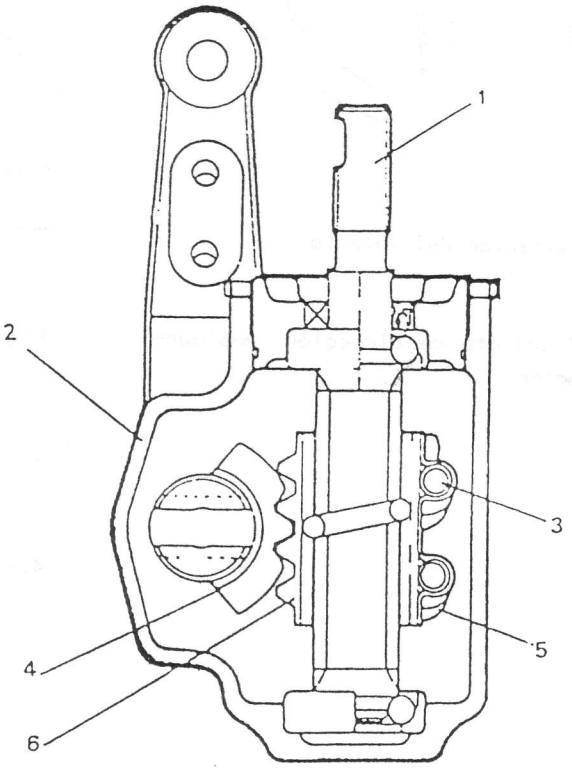
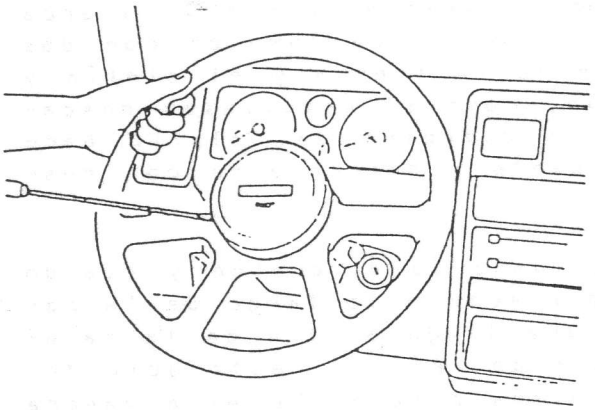


Fig. 18-2

18-4. DESMONTAJE

1) VOLANTE DE DIRECCION

1.- Desmonte la tapa central del volante, apalancandole con un destornillador.



2.- Desmonte la tuerca que fija el volante.

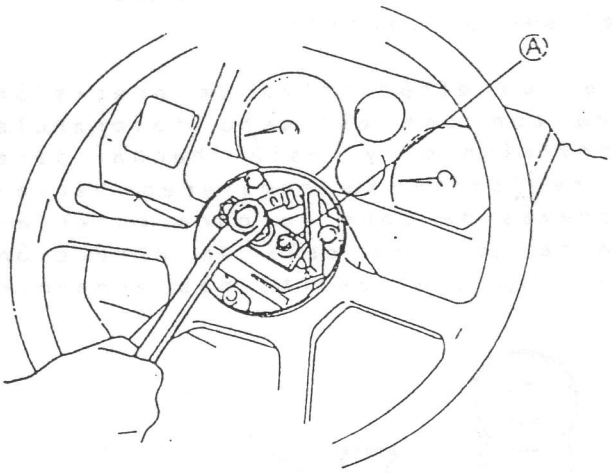


Fig. 18-4 (A) Extractor del volante

3.- Desmonte el volante de dirección, empleando un extractor.

2) COLUMNA DE DIRECCION

1.- Desmonte la cubierta envolvente del mando de luces

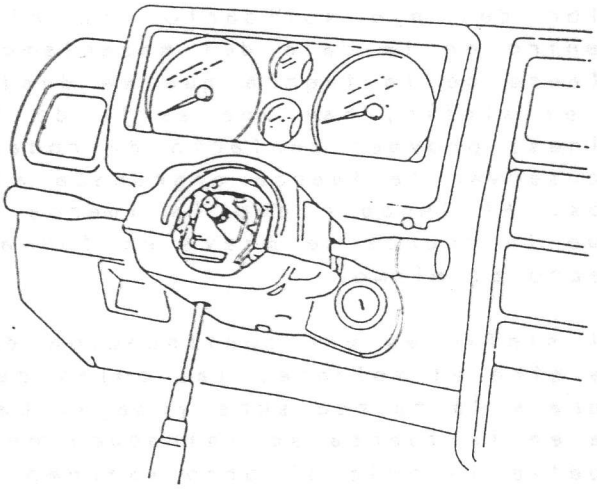


Fig. 18-5

2.- Desmonte los tornillos que fijan el mando de luces.

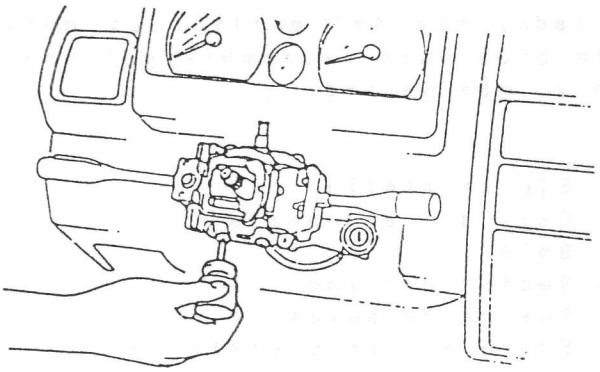


Fig. 18-6

3.- Desconecte los enchufes del mando de luces y extraiga el mando.

4.- Desmonte la cubierta inferior de la columna.

5.- Desmonte los dos tornillos que fijan el tubo de la columna de dirección por su parte superior.

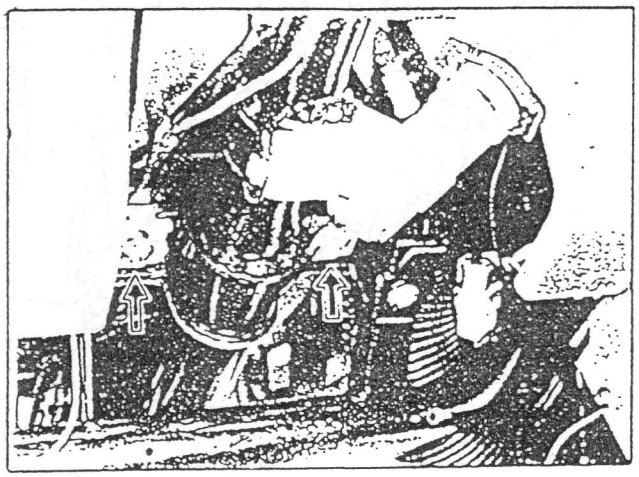


Fig. 18-7

6.- Desmonte los cuatro tornillos que fijan el tubo de la columna de dirección por la parte inferior (piso).

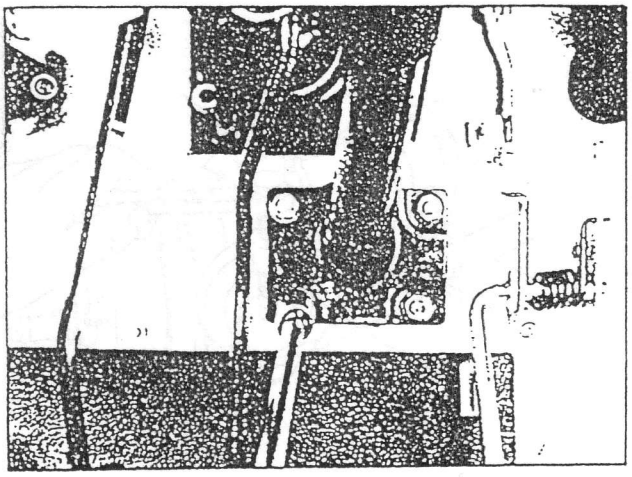


Fig. 18-8

7.- Desmonte el tornillo que une la junta cardan a la columna de dirección.

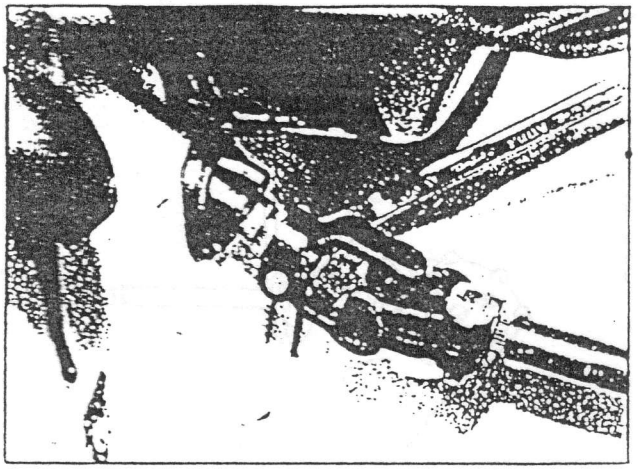


Fig. 18-9

8.- Desconecte el enchufe de la llave de contacto.

9.- Extraiga el conjunto columna de dirección.

10.- Desmonte el cir-clip que fija la columna de dirección a su tubo guia.

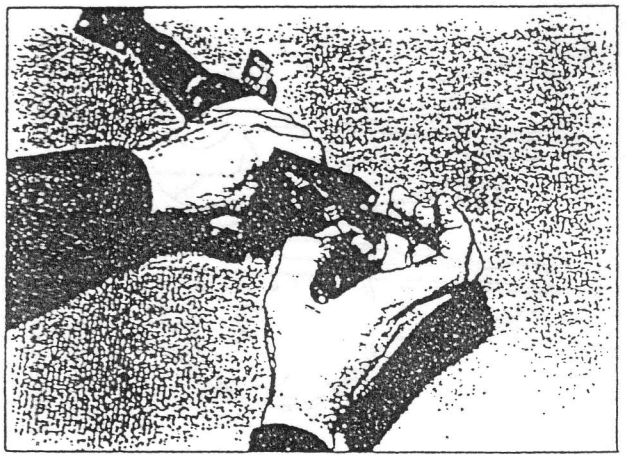


Fig. 18-10

11.- Extraiga la columna de dirección de su tubo guia.

3) CAJA DE DIRECCION

1.- Desmonte los cuatro tornillos que la unen a la columna a través de la arandela de goma.

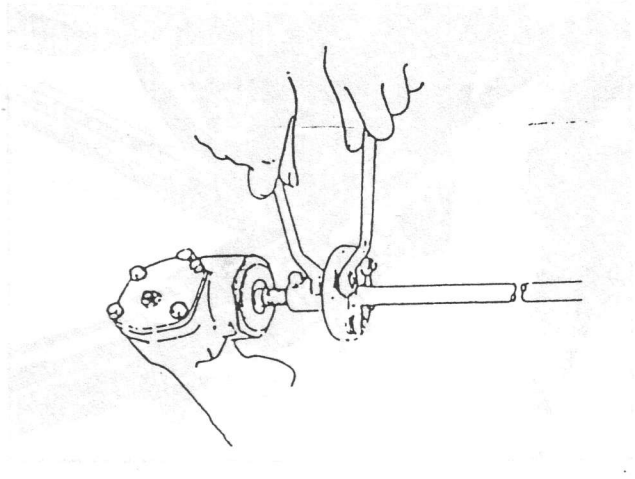


Fig. 18-11

2) Desmonte la cubierta inferior del radiador, y desconecte la rótula de la biela de acoplamiento utilizando la herramienta especial, y desconecte el amortiguador de la dirección.

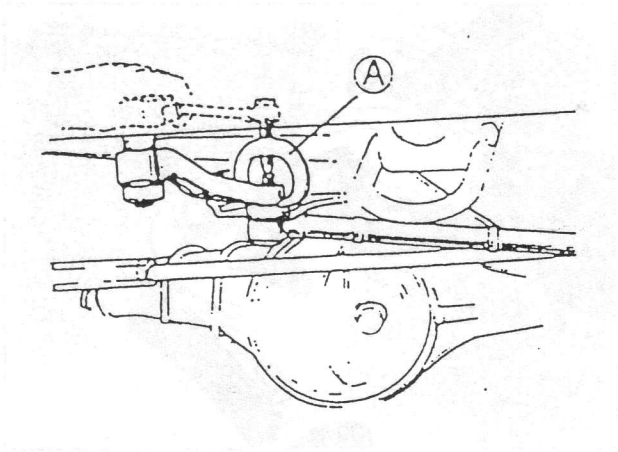


Fig. 18-12 (A) Herramienta especial (Extractor del extremo de la barra de acoplamiento 09913-65210).

3) La caja del engranaje de dirección está fijada mediante pernos. Desmonte estos pernos así como la caja del engranaje de la dirección.

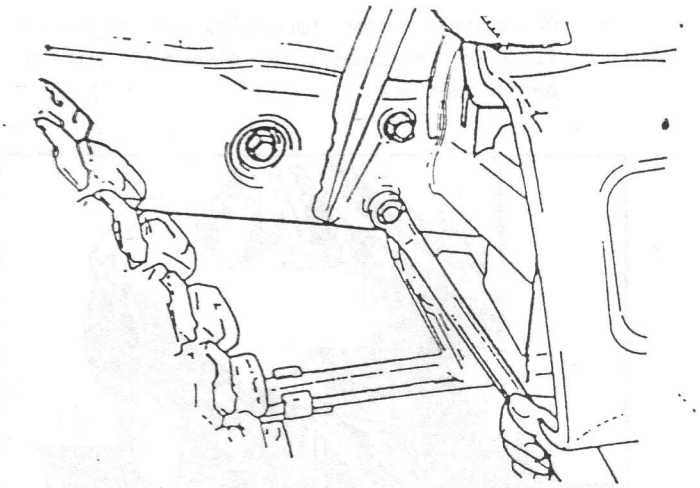


Fig. 18-13

BARRA DE ACOPLAMIENTO Y EXTREMO DE LA BARRA DE ACOPLAMIENTO

1) Eleve el vehículo y desmonte las ruedas.

2) Desmonte la tuerca almenada de la biela de acoplamiento, y luego la barra de acoplamiento y su extremo utilizando la herramienta especial.

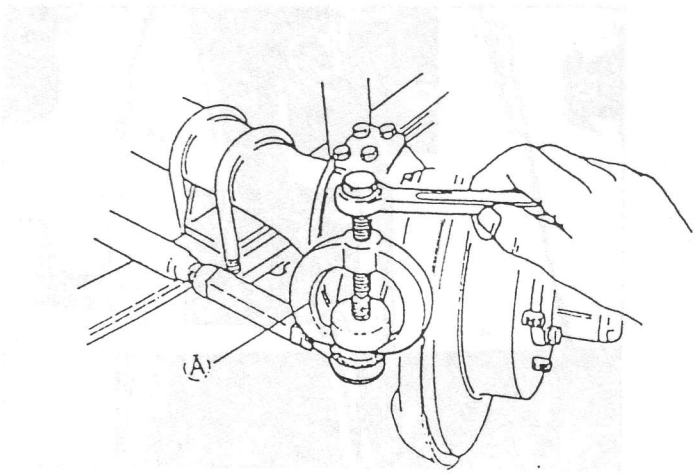


Fig. 18-14 (A) Herramienta especial (Extractor del extremo de la barra de acoplamiento 09913-65210).

3) Para facilitar el ajuste después del montaje, marque la barra de acoplamiento y su extremo para indicar las posiciones de las contratuercas. Luego afloje cada una de las contratuercas y separe la barra de acoplamiento y su extremo.

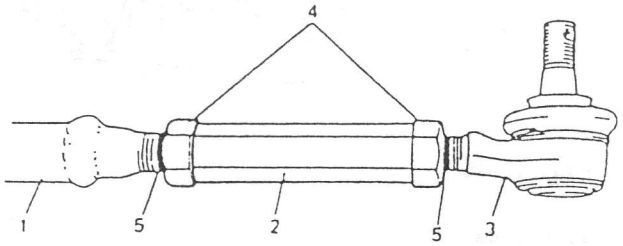


Fig. 18-15

1. Barra de acoplamiento
2. Tensor
3. Extremo de la barra acoplamiento
4. Contratuerca
5. Marca a efectuar

18-5. INSPECCION DE LOS COMPONENTES

JUEGO DEL VOLANTE DE DIRECCION

Se puede considerar que el juego del volante de dirección es adecuado si está entre 10 y 30 mm. midiendose en el aro.

Un juego excesivo o anormal, indica que puede existir holgura en las rotulas, desajuste en la caja de dirección, deficiencias en la cogida de la caja de dirección, o desgaste excesivo en el mecanismo del sinfin de la caja de dirección.

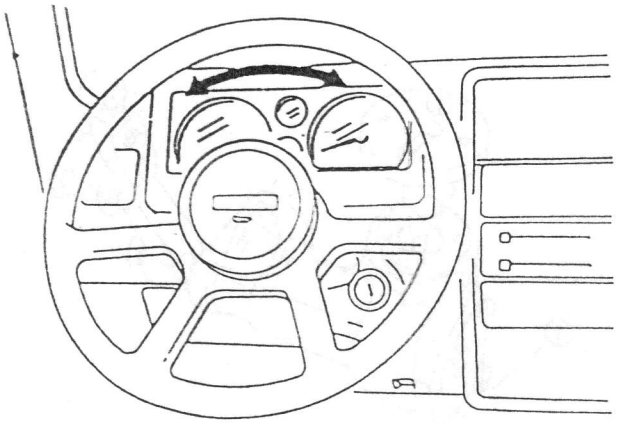


Fig. 18-16

CAJA DE MECANISMO DE DIRECCION

1) Si al efectuar la inspección del vehículo durante el servicio se descubre que hay pérdidas de aceite en la caja, ponga el tapón y revise el nivel de aceite en el interior. Este nivel debe llegar a la altura observada en la Fig. 18-17. En caso negativo, añada aceite, cuidando de utilizar el aceite de engranajes prescrito, o sea SAE 90.

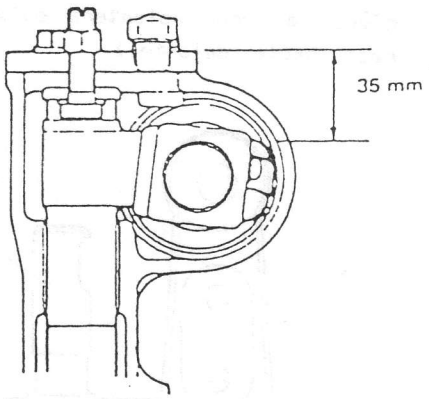


Fig. 18-17

2) La caja del mecanismo de dirección está provista de un tornillo de ajuste (1) para la precarga del eje de sector.

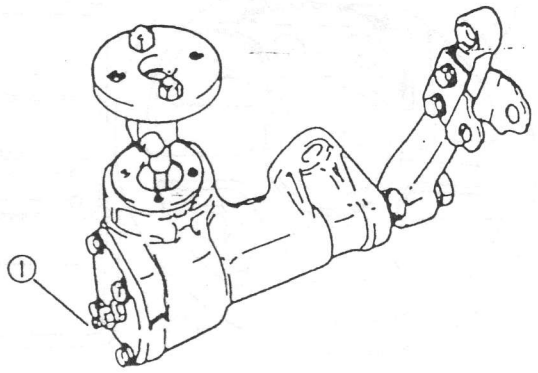


Fig. 18-18

Si el juego del volante de dirección es excesivo sin que haya golpeteo en ninguna de las articulaciones del sistema de dirección, desmonte la caja de dirección del chásis y efectúe un ajuste de acuerdo al siguiente procedimiento.

(a) Inspeccione el eje sinfín para asegurarse de que no hay juego de empuje.

(b) Posicione la bieleta de mando paralelamente al eje del sinfín como se observa en la Fig. 18-19.

(Con la bieleta de mando en esta posición, la rueda delantera está en línea recta hacia adelante.)

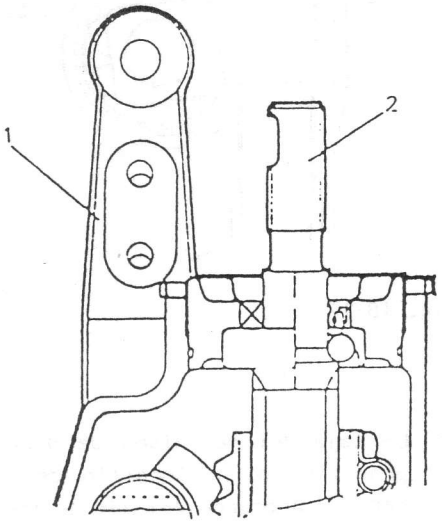


Fig. 18-19

1. Bieleta de mando
2. Eje de sinfín

(c) Mida el par de arranque del eje de sinfín en su posición recta hacia adelante (b), utilizando un dinamómetro y una cuerda como se observa en la Fig. 18-20.

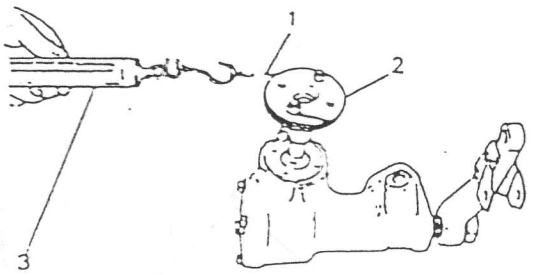


Fig. 18-20

1. Cuerda
2. Junta de goma
3. Dinamómetro de una lectura máxima de 5 Kg.

Par de arranque (con llave dinamométrica) del eje de tornillo sin fin (incluyendo eje de sector)	Vehículo con dirección a la derecha 7,5 - 13,0 Kg-cm
	Vehículo con dirección a la izquierda 6,0 - 10,0 Kg-cm

Par de arranque (con dinamómetro) del eje de tornillo sin fin (incluyendo eje de sector)	Vehículo con dirección a la derecha 1,97 - 3,42 Kg
	Vehículo con dirección a la izquierda 1,58 - 2,63 Kg.

Si el par medido no se ajusta al valor especificado, efectúe el reglaje con el tornillo de ajuste (1) y vuelva a medir.

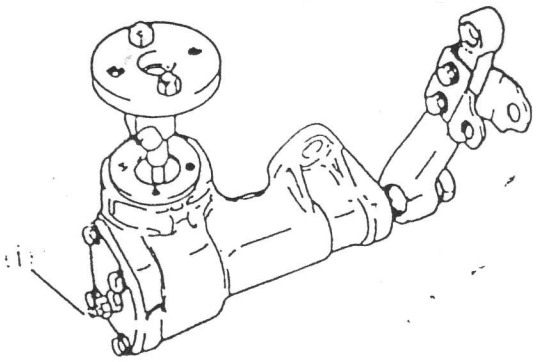


Fig. 18-21

(d) Si el par de arranque del eje del sinfín es correcto, debe efectuarse otra revisión sobre el par de funcionamiento del eje del sinfín en todo su recorrido, (girando el eje del sinfín hacia la derecha y la izquierda por completo).

Par de funcionamiento (con llave dinamométrica) del eje de tornillo sin fin (incluyendo eje de sector)	Vehículo con dirección a la derecha 13,0 Kg-cm
	Vehículo con dirección a la izquierda 12,0 Kg-cm

Par de funcionamiento (con dinamométro) del eje de tornillo sin fin (incluyendo eje de sector)	Vehículo con dirección a la derecha 3,42 Kg
	Vehículo con dirección a la izquierda 3,15 Kg.

Si el par medido no se ajusta al valor especificado, vuelva a ajustar el par de arranque del eje del sinfín con el tornillo de ajuste (I) en posición recta hacia adelante y vuelva a comprobar el par de funcionamiento del eje del sinfín.

Si después del reajuste aun no se obtiene al valor prescrito, se aconseja reemplazar la caja del mecanismo por otra nueva.

COMPROBACION DE LA COLUMNA DE DIRECCION, POR DAÑOS DE ACCIDENTE

Los vehículos que han sufrido daños en la carrocería o impactos en la columna de dirección debido a un accidente, podrían haber sufrido también daños o desalineación de la columna de dirección.

En tal caso, efectúe las siguientes comprobaciones:

a) JUNTA UNIVERSAL DE COLUMNA DE DIRECCION

Inspeccione la junta universal y la junta de goma de la columna de dirección, por si presentan aflojamiento o daños.
Si esta defectuosa, reemplácela por una nueva.

b) JUNTA DE GOMA DE LA COLUMNA DE DIRECCION

Inspeccione la junta de goma para ver si tiene fisuras o esta rota, y asegúrese de que los tornillos estan apretados.

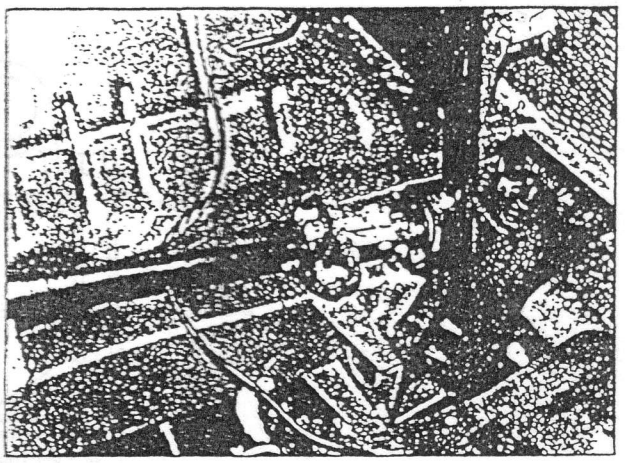


Fig. 18-22

c) ROTULAS Y BARRAS DE ACOPLAMIENTO

Inspeccione las barras de acoplamiento de la dirección por si presentan abolladuras, y las rotulas por si acusan holgura.
Si descubre alguna pieza dañada, reemplacela por una nueva.

d) COLUMNA DE DIRECCION

Compruebe que la dirección gira suavemente. En caso contrario cambiar la columna.

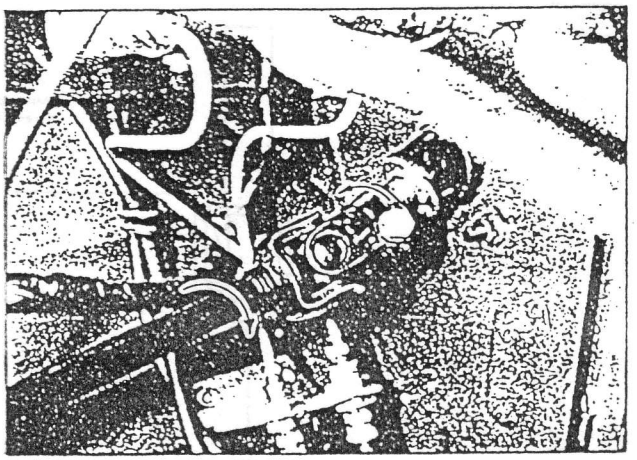


Fig. 18-23

18-6. OPERACIONES IMPORTANTES EN EL MONTAJE

CAJA DEL ENGRANAJE DE DIRECCION

Introduzca los pernos de la caja del engranaje de la dirección desde el interior del vehículo, y apriete las tuercas al par especificado.

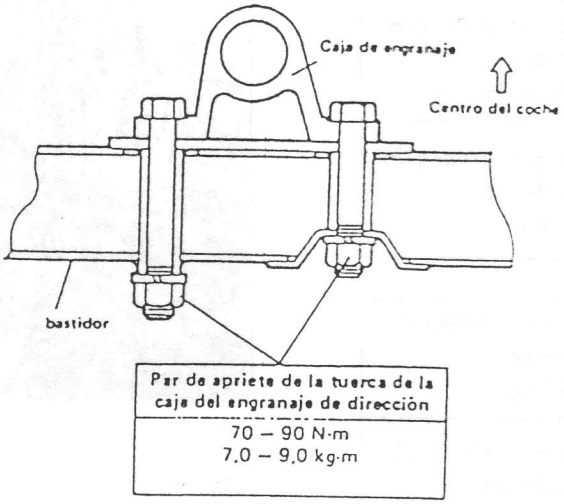


Fig. 18-24

AMORTIGUADOR DE LA DIRECCION

- Monte el amortiguador de la dirección con el extremo del orificio de diámetro mayor dirigido hacia él la bieleta de mando, y el otro extremo dirigido hacia abajo.
- Monte el apoyo del amortiguador de dirección, con el lado de su saliente circular dirigido hacia arriba.
- Monte los pernos del amortiguador de dirección y del apoyo del amortiguador desde arriba.
- Apriete la tuerca del pasador del amortiguador de dirección y la tuerca del amortiguador al par especificado mientras posiciona el volante en dirección recto hacia adelante (con la bieleta en paralelo con la línea central del coche).

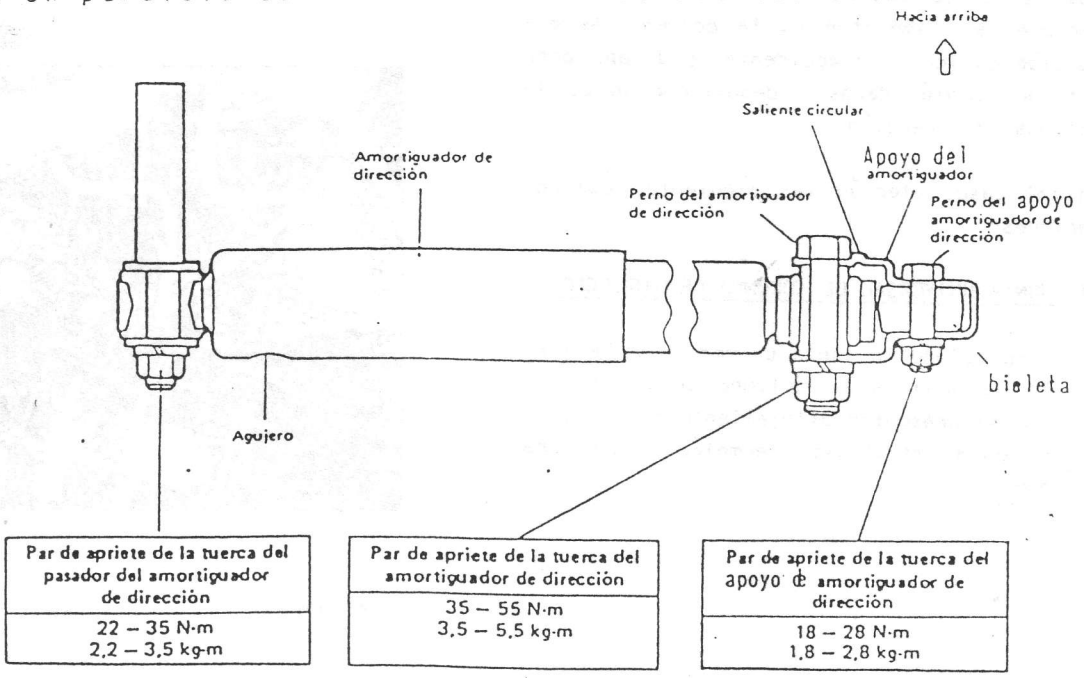


Fig. 18-25

MONTAJE DE LA COLUMNA DE DIRECCION

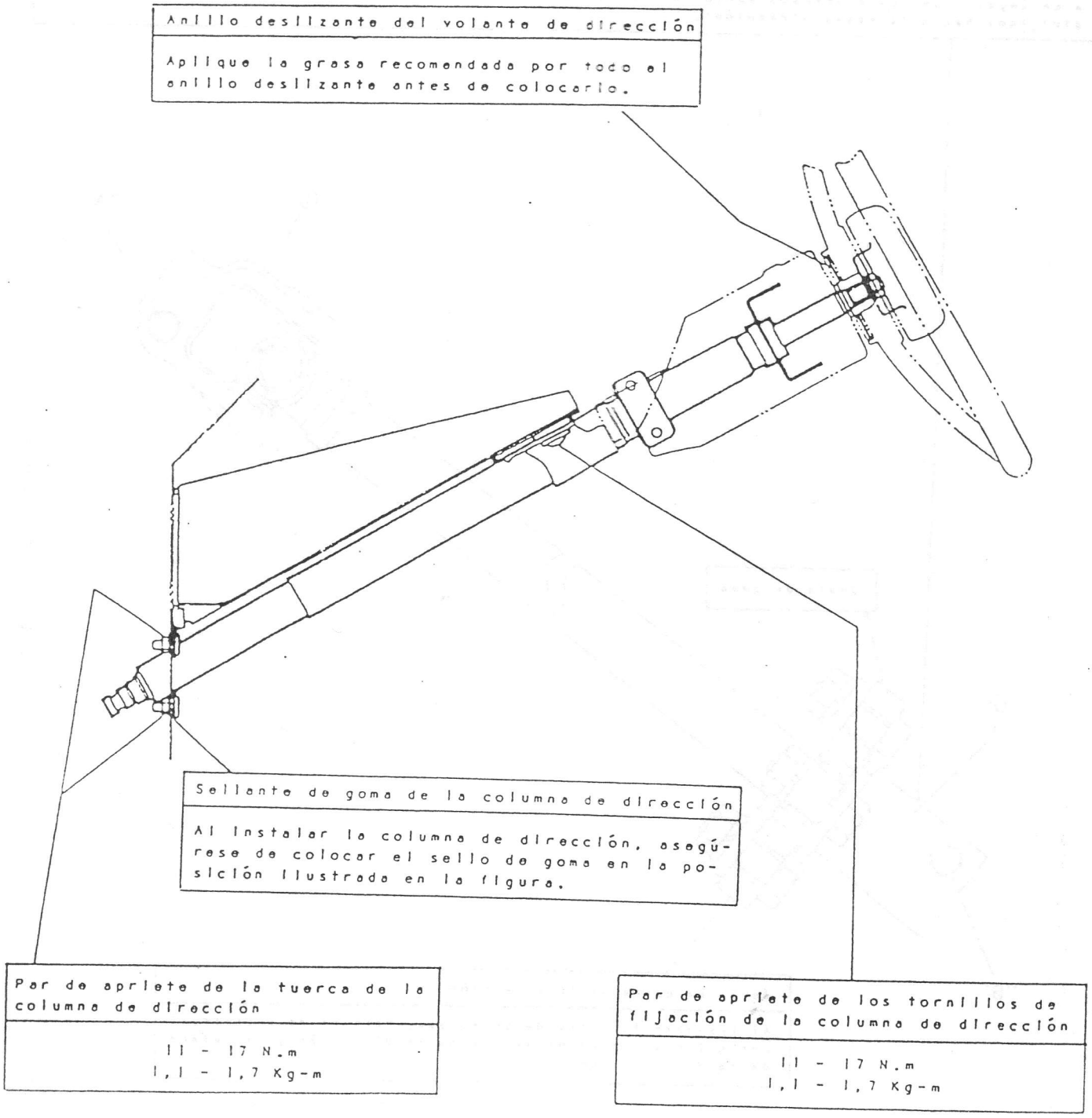
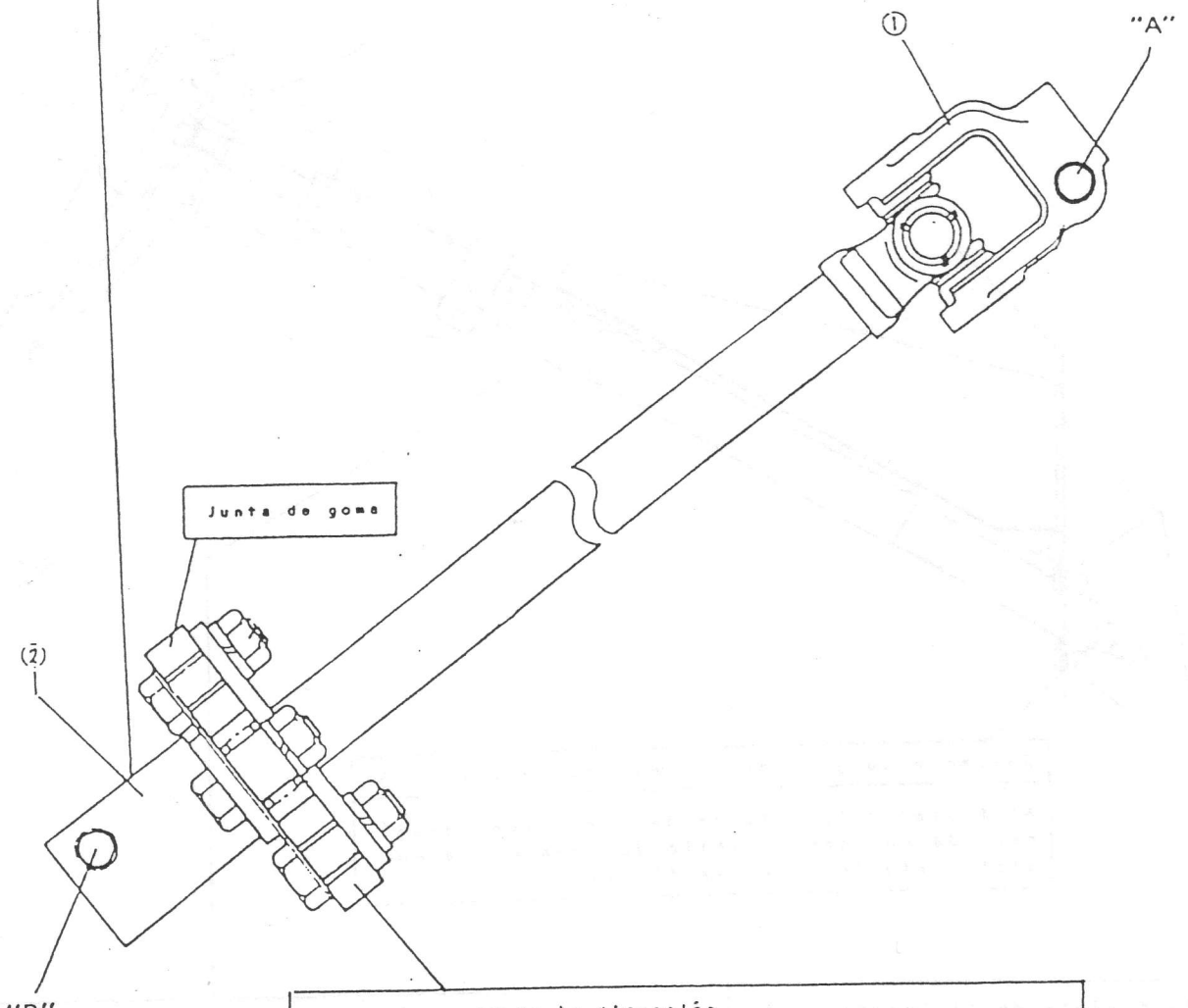


Fig. 18-26

Brida de la junta de goma de la dirección

Instale la brida (2) de la junta de goma de la dirección sobre el eje (1) inferior de dirección a un ángulo como el ilustrado abajo (el tornillo "A" en (1) y el tornillo "B" en (2) debe estar dirigidos hacia la misma dirección).



Junta de goma de la dirección

Al instalar la junta de goma, asegúrese de no excluir el corrector a tierra de la bocina de dirección y la placa de la junta de goma.

Fig. 18-27

VOLANTE DE LA DIRECCION

Al efectuar el montaje y el ajuste del volante de dirección, preste atención a lo siguiente: 1) Compruebe si el juego del volante es el especificado y 2) una vez instalado y con las ruedas delanteras alineadas hacia adelante, compruebe si sus dos radios están en horizontal.

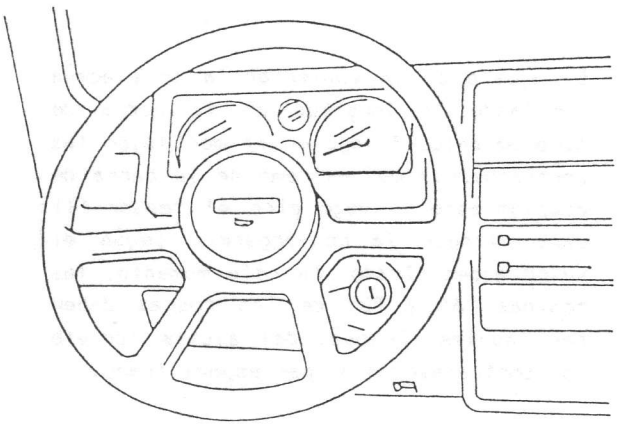
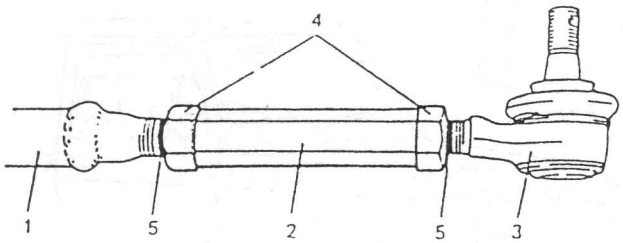


Fig. 18-28

BARRA DE ACOPLAMIENTO Y ROTULAS

1) Monte las rotulas de la barra de acoplamiento, alineando cada contratuerca con las marcas correspondientes efectuadas antes del desmontaje.



1. Barra acoplamiento
2. Tensor
3. Rotulas
4. Contratuerca
5. Marca a efectuar

Fig. 18-29

2) Monte la rotula en la biela. Apriete la tuerca almenada hasta alinear los agujeros del pasador de aletas, aunque sólo dentro del par especificado.

3) Doble el pasador de aletas.

4) Verifique la convergencia.

5) Después de confirmar la convergencia, apriete las contratuercas del extremo de la barra de acoplamiento hasta el par especificado.

18-7. ALINEACION DE LAS RUEDAS

La alineación delantera se refiere a la relación angular entre las ruedas delanteras, las partes de sujeción de la suspensión delantera y el suelo. Por lo general, el único ajuste requerido para la alineación delantera es el reglaje de la convergencia. La caída y el avance no pueden ser ajustados. Por consiguiente, en caso de desreglaje de la caída o del avance debido a daños causados por un choque o por transitar por caminos extremadamente malos, determine si los daños están en la carrocería o la suspensión, y efectúe las reparaciones correspondientes.

REGLAGE DE LA CONVERGENCIA

La convergencia es la inclinación hacia adentro de las ruedas delanteras. Su finalidad es la de asegurar la marcha paralela de las ruedas delanteras. (La convergencia o la divergencia excesiva podría acelerar el desgaste de los neumáticos).

La convergencia se obtiene restando "A" de "B", como se observa en la Figura, en mm.

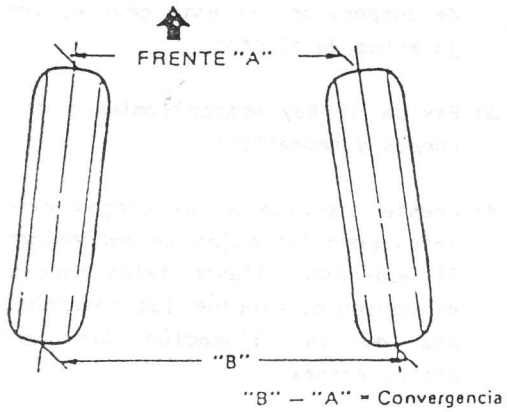


Fig. 18-30 VISTA SUPERIOR DE LA CONVERGENCIA DE LAS RUEDAS

CAIDA

La caida es la inclinación de las ruedas con respecto a la vertical, visto desde la parte delantera del vehículo. La inclinación de la parte superior de las ruedas hacia afuera, se denomina caida positiva, y la inclinación hacia adentro, caida negativa. Esta inclinación se mide en grados.

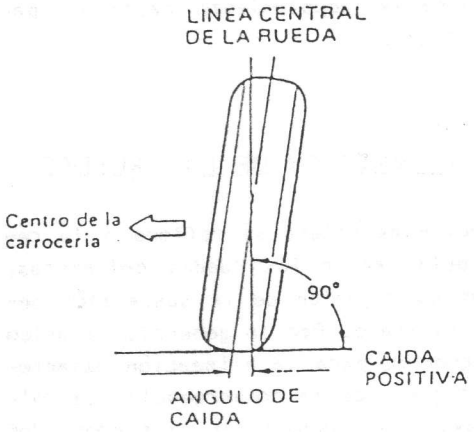


Fig. 18-31

REGLAJE DE LA CONVERGENCIA

1. Antes de proceder al reglaje de la convergencia, efectúe las siguientes inspecciones y comprobaciones a fin de asegurar la exactitud de las lecturas y ajustes de alineación:

   1) Compruebe si los neumáticos están a sus presiones correctas, y si el desgaste de la banda es uniforme en todas las ruedas.

   2) Revise si hay elementos de fijación flojos en el sistema de dirección y de suspensión. Si esto ocurre, corrija antes de ajustar.

   3) Revise si hay descentramiento en las ruedas y neumáticos.

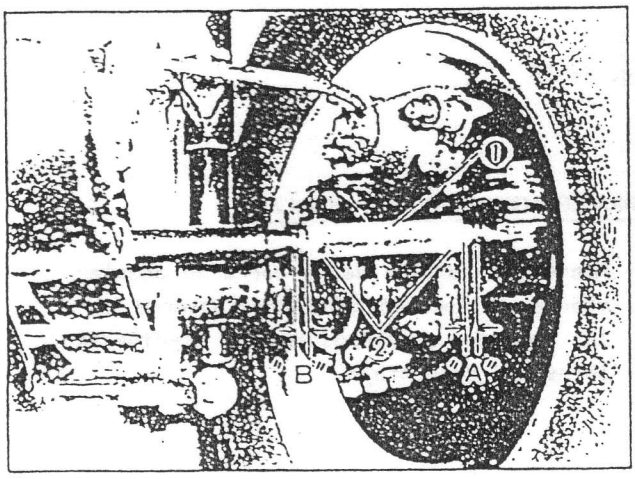
   4) Preste atención a las cargas extras, tales como las cajas de herramientas. Si acostumbra llevar tales cargas en el vehículo, efectúe las comprobaciones de la alineación sin quitar dichas cargas.

   5) Revise el equipo utilizado para efectuar la comprobación y aténgase a las instrucciones de su fabricante.

   6) El vehículo debe ser colocado sobre una superficie nivelada, indiferentemente del equipo utilizado para la comprobación de la alineación.

   7) Verifique que las ruedas delanteras estén colocadas en posición recta hacia adelante.

2. El ajuste de la convergencia se efectúa cambiando la longitud de la barra de acoplamiento. Afloje en primer lugar las contratuercas del extremo de la barra de acoplamiento y luego gire el tensor (1) para alinear la convergencia según el valor especificado. En este momento, las medidas "A" y "B" de las roscas deben ser iguales. Después del ajuste apriete las contratuercas al par especificado.



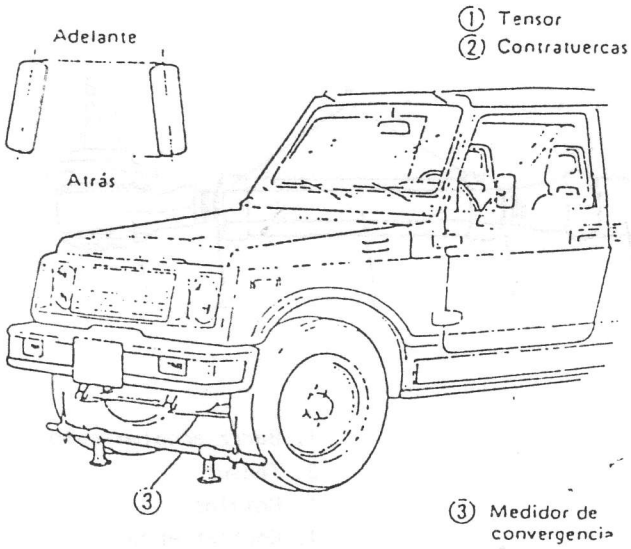


Fig. 18-32

REGLAJE DE LA CAIDA Y DEL AVANCE

Si durante la inspección se descubre un desrreglaje de la caida o del avance, localice en primer lugar su causa. Si se debe a piezas de la suspensión dañadas, flojas, dobladas, abolladas o gastadas, efectúe el cambio. Si los daños están en el chasis, repare de acuerdo a las especificaciones.

Para evitar la posibilidad de una lectura incorrecta de la caida o del avance, antes de la inspección mueva varias veces el vehículo.

18-8. MANTENIMIENTO

JUEGO DEL VOLANTE DE DIRECCION

El juego del volante se considera correcto si está entre 10 y 30 mm. Un juego anormalmente excesivo significa que están flojas las juntas de las rótulas o que el desgaste de la caja del engranaje de dirección es excesivo.

El juego del volante podrá corregirse sustituyendo la junta gastada.

Si el juego del volante es excesivo aunque esten correctas las juntas del sistema de dirección, ajuste el par de arranque del eje del tornillo sin fin de la caja del engranaje de dirección refiriéndose al "Ajuste del par de arranque del eje del tornillo sin fin".

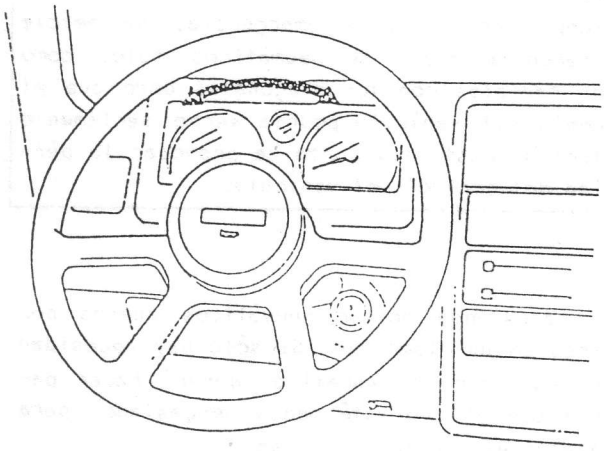


Fig. 18-33

JUNTA DEL EJE DE DIRECCION

Revise la junta universal de la columna de dirección por si tiene daños. En caso defectuoso, sustituya la pieza afectada por una nueva.

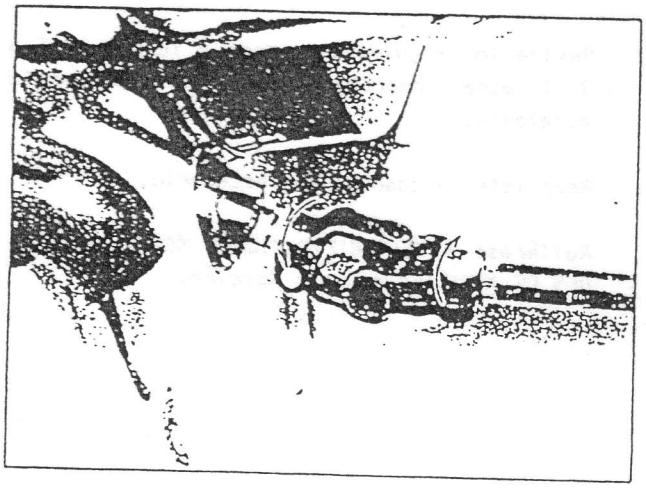


Fig. 18-34

JUNTA DE GOMA DE LA DIRECCION

Inspeccione la junta de goma por si tiene signos de grietas o de roturas, y compruebe si sus pernos están debidamente apretados.

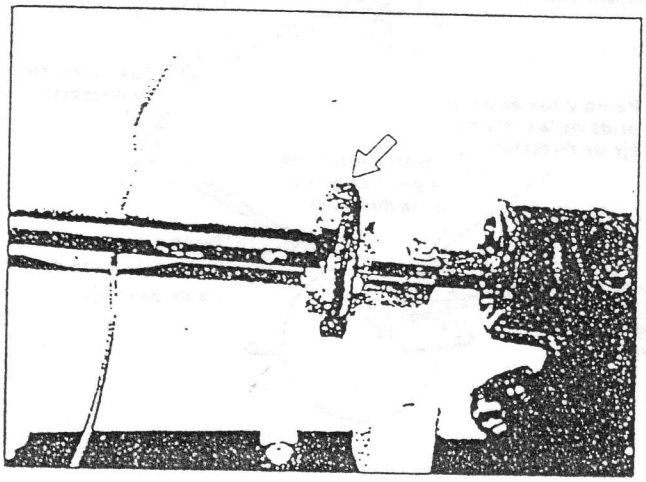


Fig. 18-35

UNION DE LA DIRECCION Y BARRA DE ACOPLAMIENTO

Inspeccione la unión de la dirección y la barra de acoplamiento por si tiene daños en las zonas de unión. Inspeccione las fundas de las juntas esféricas del sistema de dirección por si tienen pérdidas, u otros daños. Si se descubre alguna condición anormal, sustituya la pieza defectuosa por una nueva.

Revise los siguientes pernos y tuercas (1 a 7) para comprobar si están debidamente apretados.

Reaprete en caso de ser necesario.

Refiérase a "ESPECIFICACIONES SOBRE LOS PARES DE APRIETE" en esta Sección.

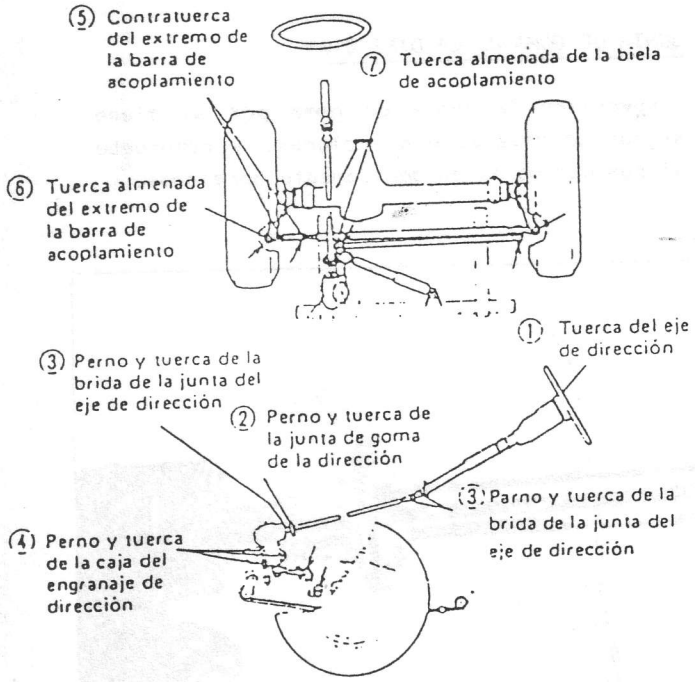


Fig. 18-36

CAJA DE ENGRANAJES DE LA DIRECCION

Revise la caja de engranajes de la dirección por si tiene pérdidas de aceite. Si se descubren pérdidas, repare o sustituya y rellene el aceite especificado hasta el nivel prescrito.

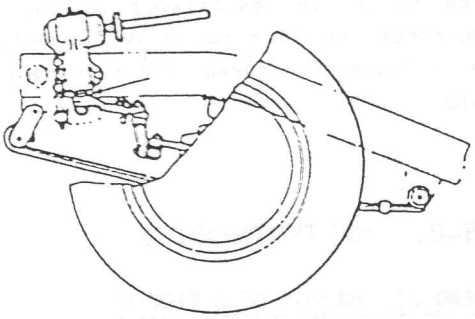


Fig. 18-37

NEUMATICOS

En caso de sustituir los neumáticos, monte el mismo tipo que los instalados originalmente.

El neumático de recambio debe ser del mismo modelo, tipo y marca de los instalados en el vehículo. El uso de otro tipo podría afectar a la marcha, al manejo, al velocímetro, o a la altura libre sobre el suelo del vehículo.

> NOTA:
> Excepto en casos de emergencia, no mezcle diferentes tipos de neumáticos tales como los radiales con los diagonales dado que el manejo del vehículo podría verse seriamente afectado hasta tal punto de provocar la pérdida del control del vehículo.

Se recomienda montar neumáticos nuevos por pares en un mismo eje. Si sólo hay necesidad de sustituir un neumático, deberá hacer pareja con el que esté menos desgastado, para igualar el efecto de frenado.

Inspección

- Revise los neumáticos por si tienen desgaste desigual o excesivo, o por existencia de daños. Sustitúyalos en caso necesario.
- Revise la presión de inflado en cada neumático y ajuste la presión al valor especificado.
- Revise las ruedas por si tienen abolladuras, grietas y otros daños.
- Revise el apriete de las tuercas de las ruedas.

Par de apriete para las tuercas de rueda	50 - 80 N.m 5,0 - 8,0 Kg-m

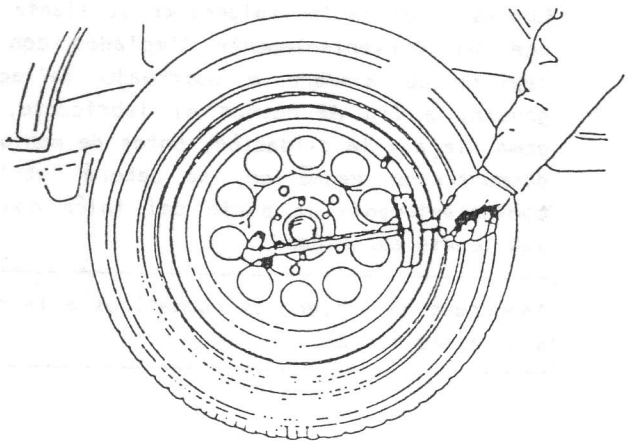


Fig. 18-38

Comprobador de desgaste de neumáticos

Por medio de un comprobador, verificar la profundidad de la banda de rodadura.

Límite de servicio del neumático	Profundidad de la banda de rodadura menos de 1,6 mm en dos puntos

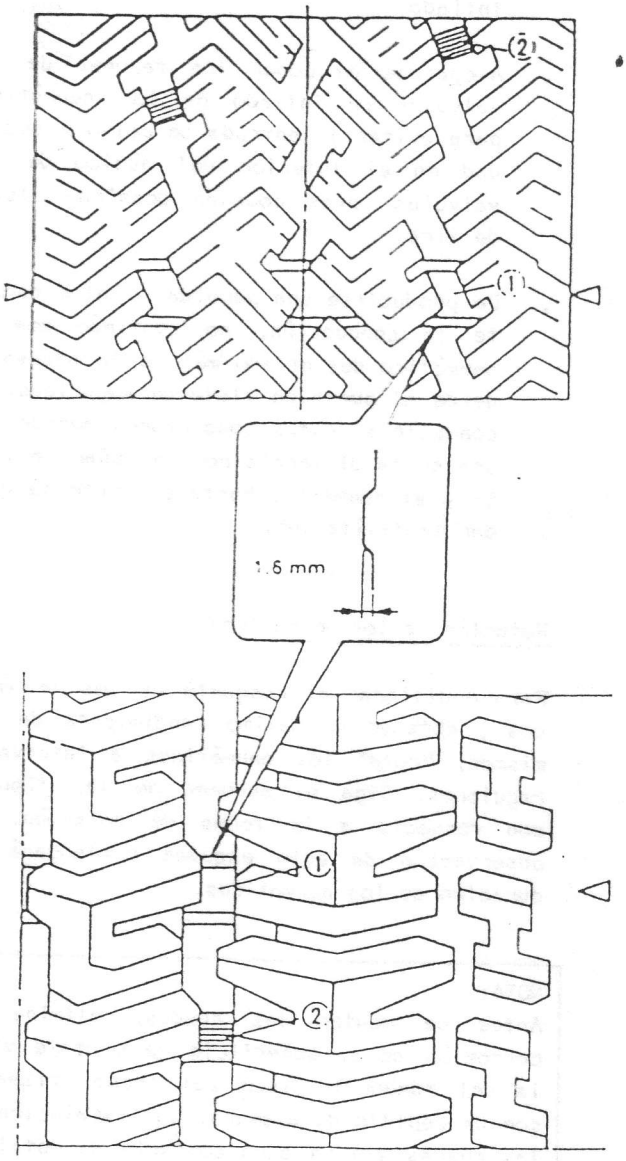


Fig. 18-39

(1) Comprobador del desgaste de la banda de rodadura.

(2) Zona indicadora de desgaste

Inflado de los neumáticos

- La presión de inflado debe ser comprobada (incluyendo la del neumático de repuesto) por lo menos mensualmente o cuando se cambie considerablemente la carga del vehículo.
- Revise la presión de inflado cuando los neumáticos estén "fríos".

Utilice siempre un manómetro para neumáticos, para comprobar la presión de inflado.

- Asegúrese de poner los tapones de las válvulas de inflado de los neumáticos para evitar la entrada de polvo y suciedad en el interior del núcleo de las válvulas, pues podrían ocasionar fugas de aire.

- De producirse una pérdida de aire durante la conducción, no continúe con el neumático desinflado más de lo necesario desde el punto de vista de seguridad. El conducir en estas condiciones aunque sea una corta distancia podría dañar la rueda y el neumático hasta el punto de quedar inutilizables.

Rotación de los neumáticos

Para equilibrar el desgaste de los neumáticos y obtener un máximo rendimiento de los mismos, "rote" los neumáticos a intervalos regulares. Siga el esquema de las figuras con respecto a la forma de rotación. La observación de este esquema prolongará la duración de los neumáticos.

NOTA:
Antes de montar las ruedas, elimine la corrosión de su superficie de montaje y de la del tambor o disco del freno, raspando con un cepillo de alambre. La instalación de las ruedas sin un buen contacto de metal en las superficies de montaje puede ocasionar que se aflojen las tuercas de rueda, lo cual implica el riesgo de que la rueda se salga durante la conducción.

NEUMATICOS RADIALES

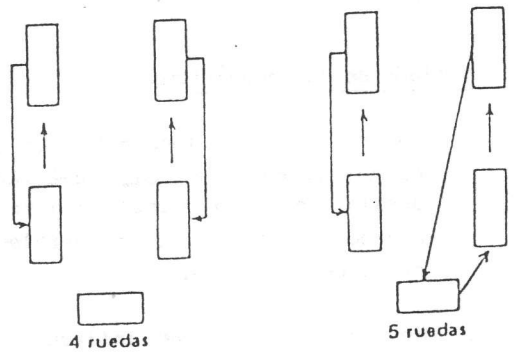


Fig. 18-40

Ruedas

Las ruedas deberán ser sustituidas en caso de estar abolladas, presentar una excesiva excentricidad lateral o radial, pérdidas de aire a través de las soldaduras, deformación de los taladros para los pernos, etc.

No se permite efectuar trabajos de reparación en las ruedas que incluyan soldadura, calentamiento o reparación a golpe de martillo. Todas las ruedas dañadas deben ser sustituidas.

Montaje y desmontaje del neumático

Para el montaje o desmontaje, utilice una máquina apropiada para cambiar neumáticos, siguiendo las instrucciones de su fabricante. No efectúe el cambio utilizando solamente herramientas de mano, a fin de evitar daños en los talones de los neumáticos o en las llantas de las ruedas.

Los asientos de los talones de la llanta deben ser convenientemente limpiados con un cepillo de alambre o estropajo de acero gruesa, a fin de quitar el lubricante, la goma vieja y la oxidación. Antes de montar o desmontar un neumático, se deberá lubricar convenientemente la parte del talón con un lubricante apropiado.

Asegúrese de inflar los neumáticos a la presión especificada.

18-9. PARES DE APRIETE

ELEMENTOS DE FIJACION	PARES DE APRIETE	
	N.m	kg-m
Tuerca del eje de dirección	25-40	2,5-4,0
Perno de la junta de goma del eje de dirección	15-25	1,5-2,5
Perno de la brida de unión del eje de dirección	20-30	2,0-3,0
Tuerca de la caja del engranaje de dirección	70-90	7,0-9,0
Tuerca almenada de la barra de acoplamiento	30-70	3,0-7,0
Tuerca almenada del extremo de la barra de acoplamiento	30-55	3,0-5,5
Contratuerca del extremo de la barra de acoplamiento	70-100	7,0-10,0
Tuerca del alojamiento del amortiguador de dirección	18-28	1,8-2,8
Tuerca del amortiguador de dirección	35-55	3,5-5,5
Tuerca del pasador del amortiguador de dirección	22-35	2,2-3,5
Perno y tuerca de la columna de dirección	11-17	1,1-1,7

18-22

19. FRENOS

NOTA:
Todos los elementos de sujeción de los frenos juegan un papel importante, ya que podrían afectar al rendimiento del sistema y piezas vitales y/o provocar considerables gastos de reparación. En caso de que sea necesario sustituir alguna pieza, se deberá instalar una que tenga la misma referencia, o su equivalente. No utilice sustitutos ni piezas de inferior calidad.

Observe estrictamente los pares recomendados al efectuar el montaje a fin de asegurar la correcta fijación de todas las piezas. Evite efectuar soldaduras, ya que podrían provocar daños mayores o el debilitamiento del metal.

IMPORTANTE:
Al efectuar la revisión de componentes de los frenos de rueda, evite producir polvo mediante esmerilado, lijado de los forros del freno, por limpieza de las piezas con un cepillo seco o con aire comprimido. Muchos de los componentes de los frenos de rueda contienen fibras de amianto, que podrían desprenderse en forma de polvo. Para evitar serios daños corporales, evite inhalar fibras de amianto.

Para eliminar el polvo de los componentes del freno, utilice un trapo mojado con agua o una solución a base de agua. En el comercio existen equipos especiales para efectuar el lavado. Estos métodos evitarán el desprendimiento de las fibras de amianto.

19-1. DESCRIPCION GENERAL DEL CIRCUITO DE FRENOS

CIRCUITO HIDRAULICO

DESCRIPCION

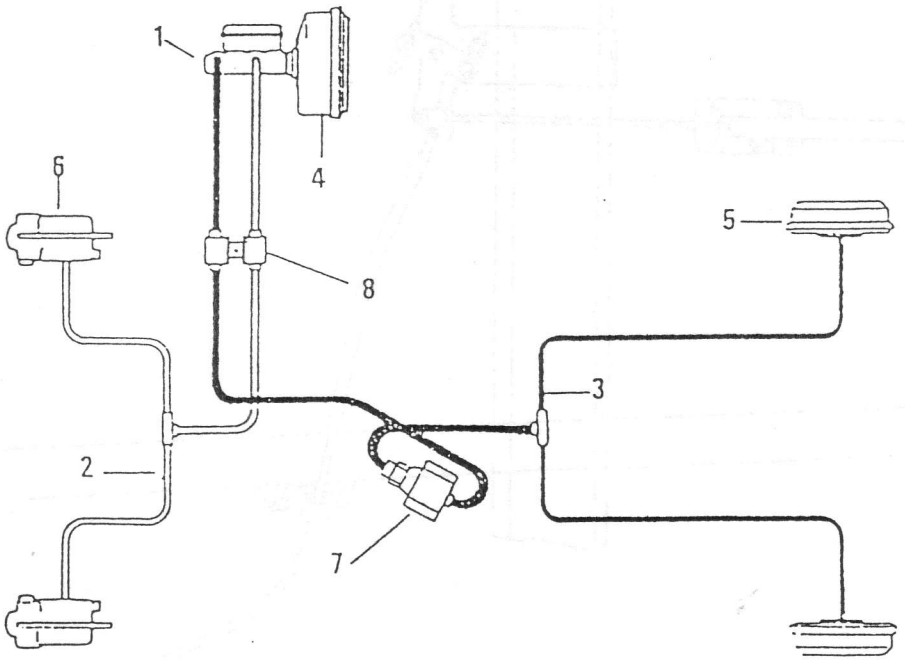
Esta dividido en dos sectores independientes. Un sector para las ruedas traseras y otro para las ruedas delanteras.

La presión hidráulica es producida por un cilindro principal compuesto por dos cámaras que envían el líquido a los cilindros auxiliares de las ruedas. La cámara primaria envía el líquido a los cilindros de rueda delanteros y la cámara secundaria a los cilindros de rueda traseros.

Para ayudar a crear la presión de frenada suficiente se incorpora una servoayuda de mando directo, intercalado entre el pedal de freno y el cilindro maestro.

El freno de las ruedas traseras es de tambor y el de las ruedas delanteras de disco.

Para corregir la presión del líquido en el circuito trasero, en función de la carga del vehículo se incorpora una válvula de inercia sobre el circuito posterior.



19-1. Circuito de frenos dividido en dos sectores (delantero y trasero)

1. Cilindro principal
2. Circuito primario
3. Circuito secundario
4. Servoayuda
5. Freno de tambor ruedas traseras
6. Freno de disco ruedas delanteras
7. Válvula limitadora de frenada (de inercia)
8. Conector doble

DISPOSICION DEL CIRCUITO DE CABLES DE ACCIONAMIENTO DEL FRENO DE MANO

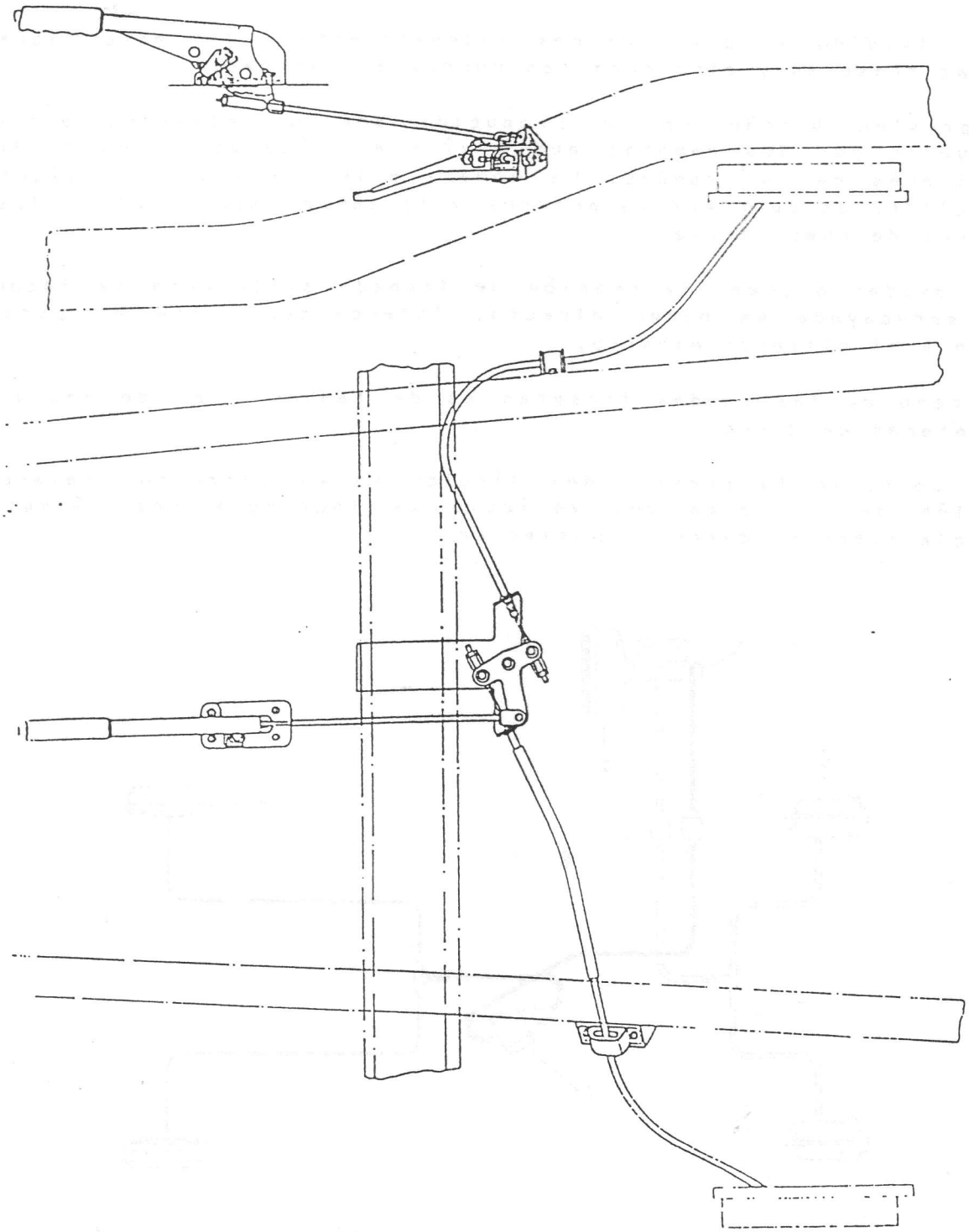


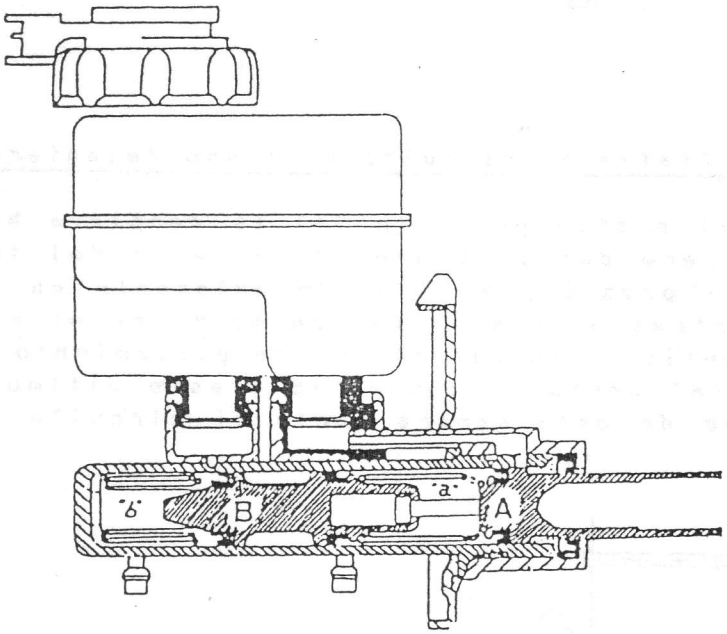
Fig. 19 - 2. Disposición del circuito de cables de accionamiento del freno de mano. (Ver información de Servicio M - 6).

CONJUNTO CILINDRO PRINCIPAL

Descripción general

El cilindro principal posee dos pistones y tres cueros de pistón. La presión hidráulica es producida en la cámara primaria ("a" Fig. 19-3, en la camara secundaria ("b" Fig. 19-3). La presión hidráulica generada en la camara primaria ("a") actúa sobre los cilindros de las ruedas delanteras (derecha e izquierda), y la presión hidráulica generada en la cámara secundaria "b" actúa sobre las ruedas traseras (derecha e izquierda).

> NOTA:
> Al efectuar la reparación de un cilindro, reemplace tocos los elementos incluidos en los juegos de reparación. Lubrique las piezas de caucho con liquido de frenos limpio, sin usar, para facilitar el armado. Para evitar daños en los componentes de caucho, no emplee aire comprimido que pueda contener agua o sustancias aceitosas. Si se desmonta algun componente hidráulico o se desconecta alguna tubería, purgue el sistema de frenos. Los pares de apriete. son aplicables a elementos de fijación secos y sin lubricar.



"a" Cámara primaria
"b" Cámara secundaria
A Pistón primario
B Pistón secundario

Fig. 19-3 Cilindro principal

FUNCIONAMIENTO NORMAL

Al pisar el pedal de freno, el pistón (A) se desplaza hacia la izquierda (ver Fig. 19-4), y presuriza el líquido de esta camara hacia los frenos delanteros. Empujado por la presión del líquido existente en la cámara del pistón (A), el pistón (B) se desplaza hacia la izquierda y presuriza el líquido de esta cámara hacia los frenos traseros.

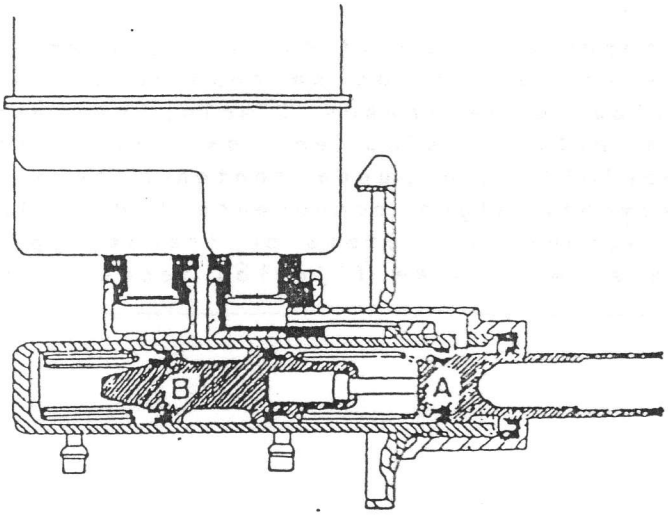


Fig. 19-4

Funcionamiento de un circuito (falla el circuito de freno delantero)

Al pisar el pedal de freno, el pistón primario (A) se desplaza hacia la izquierda (Ver Fig. 19-5) pero debido a que el circuito del freno delantero no puede mantener la presión, el líquido existente en esta cámara no es presurizado. Mientras el pistón (A) se mantiene en movimiento va comprimiendo su muelle e iniciando el desplazamiento del pistón (B). Cuando el pistón (A) contacta con el (B), este ultimo comienza a presurizar el líquido de esta camara hacia el circuito trasero.

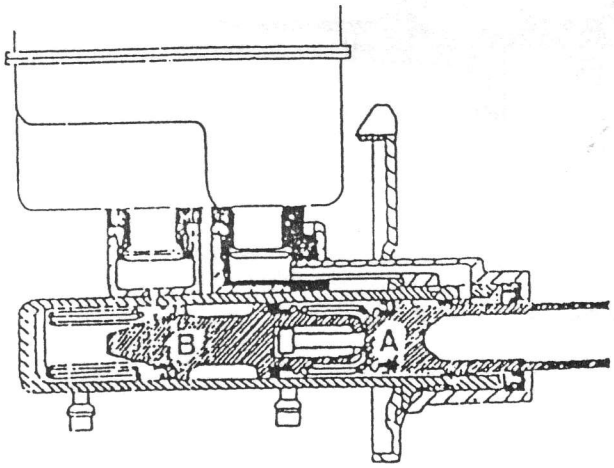


Fig. 19-5 Muestra el pistón primario (A) desplazado totalmente hacia la izquierda contactando materialmente con el pistón -B-.

FUNCIONAMIENTO DE UN CIRCUITO (FALLA EL CIRCUITO DEL FRENO TRASERO)

En este caso, al pisar el pedal de freno, el pistón (B) se desplazará sin generar presión en el circuito. Debido al empuje del líquido existente en la cámara del pistón (A), el pistón (B) es desplazado hacia la izquierda hasta que éste se apoye sobre el fondo del cilindro. Durante la carrera del pistón (A) éste presuriza el líquido de esta camara hacia el circuito delantero.

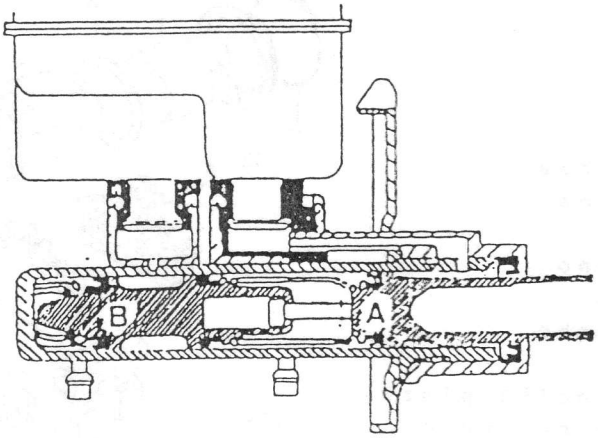


Fig. 19-6 Muestra del pistón secundario (B) al apoyarse sobre el fondo del cilindro.

CONJUNTO FRENO DELANTERO DE DISCO

DESCRIPCION GENERAL

Esta compuesto por una pinza en cada rueda cuyo cilindro tiene un diámetro interior de 48 mm. Dicha pinza va acoplada de forma deslizante sobre un soporte, el cual, a su vez, va atornillado rígidamente a otro soporte. La presión hidráulica generada al pisar el pedal de freno, actúa sobre el pistón de cada pinza y estos a su vez presionan las pastillas.

La presión hidráulica actúa sobre la superficie interna del pistón y sobre el fondo del cilindro, para así desplazar el pistón hacia afuera, y la pinza hacia adentro, afín de provocar la acción de pinza o mordaza de contención del disco. Esta acción de contención oprime las pastillas de freno contra el disco, creando la fricción necesaria para detener el vehículo.

NOTA:
Al efectuar la reparación de un cilindro, reemplace todos los elementos incluidos en los juegos de reparación. Lubrique las piezas de caucho con líquido de frenos limpio y sin usar para facilitar el armado. Para evitar daños en los componentes de caucho, no emplee aire comprimido que pueda contener agua o sustancias aceitosas. Sustituya las pastillas de freno por juegos completos (Por ejes). Los pares de apriete son aplicables a elementos de fijación secos y sin lubricar.

1. Soporte conj. pinza
2. Placa guardapolvos
3. Disco de freno
4. Pastillas de freno
5. Soporte de pinza
6. Protector de caucho
7. Purgador
8. Tornillos de fijación pinza
9. Conjunto pinza y cilindro
10. Cuero del pistón
11. Pistón
12. Guardapolvos
13. Clip de retención guardapolvos
14. Tornillo de fijación disco
15. Tuerca deslizante
16. Guardapolvos de la tuerca deslizante.

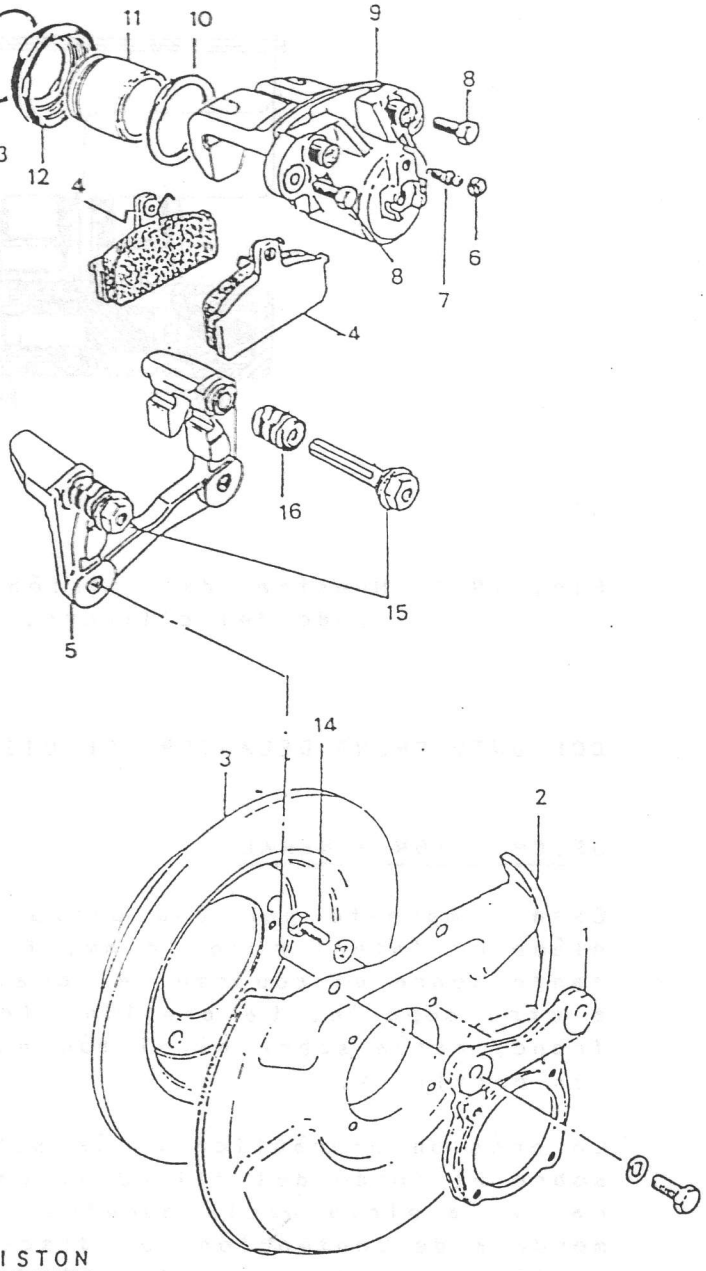


Fig. 19-7

FUNCIONAMIENTO DE LA PINZA

TIPO DE PINZA FLOTANTE DE UN SOLO PISTON

En estos modelos se emplea el freno del tipo pinza de un solo pistón. El cilindro y la pinza forman un solo cuerpo. La pinza está dividida en dos sectores, el sector (1) (apoyo de la pinza), y el sector (2) (cilindro). Ambos sectores están unidos por dos tornillos de cabeza pentagonal interior, los cuales no deben manipularse bajo ningún concepto, ya que el sector (1) y (2) se sirven en recambios unicamente como conjunto.

La presión del líquido generada en el cilindro hace que la pastilla (3) situada en el lado del pistón presione contra el disco. Esta presión obliga a la pinza a desplazarse hacia la derecha, presionando la pastilla (4) contra el disco, produciendo así la frenada de la rueda.

1. Apoyo de la pinza
2. Cilindro
3. Pastilla interior (lado del pistón)
4. Pastilla exterior (lado del apoyo)

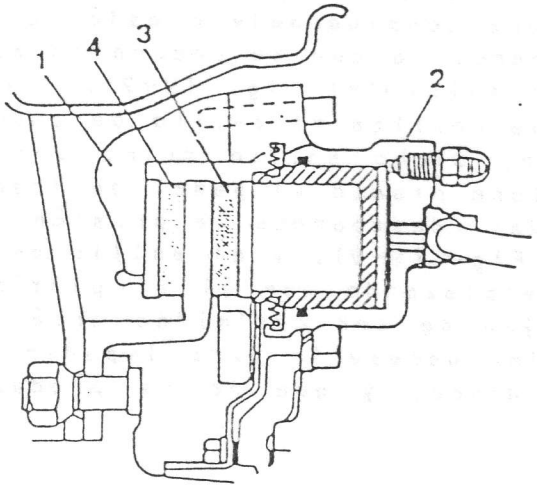
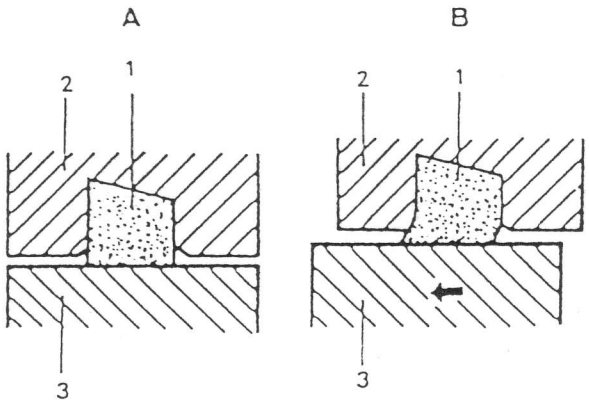


Fig. 19-8

AUTOAJUSTE DE LA HOLGURA ENTRE PASTILLAS DE FRENO Y DISCO

Un aumento de la holgura existente entre las pastillas de freno y disco influiría considerablemente en la carrera del pedal de freno. Por lo tanto, se hace necesario mantener siempre la citada holgura al mínimo. De esta misión se encarga el anillo de caucho (1), que a su vez tiene como objeto fundamental retener la presión del líquido de freno en la cara de empuje del pistón.

Cuando la presión del líquido actúa sobre la cara de empuje del pistón, este último se desplaza hacia adelante. El anillo de goma (1) que ejerce una considerable presión contra el pistón, se mueve junto con el cilindro, ya que se encuentra alojado en la ranura interna del mismo (ver detalle (B) Fig. 19-9). A consecuencia del movimiento hacia atrás que realiza el anillo de caucho al estar firmemente oprimido al pistón, dicho anillo sufre una deformación durante el tiempo que se mantiene pisado el pedal de freno. Al dejar de ejercer presión sobre el pedal, desaparece la presión del líquido en el cilindro (Ver detalle (A) Fig. 19-9), y el anillo de caucho (1) recobra su posición de origen desplazando con él al pistón. De esta forma las pastillas de freno dejan de ser oprimidas creándose entre ellas y el disco la holgura mínima necesaria para impedir que se alojen partículas entre estas y el disco, y que no se produzca una sobrecalentamiento del disco.



A - CILINDRO SIN PRESION
B - CILINDRO BAJO PRESION

1. Anillo de goma
2. Cilindro
3. Pistón

Fig. 19-9

CONJUNTO FRENO DE TAMBOR (Freno de las ruedas traseras)

DESCRIPCION GENERAL

Este tipo de frenos se aplica a vehículos equipados con freno de disco en las ruedas delanteras. Posee un sistema para ajuste automático de la holgura entre zapatas y tambor, manteniendo permanentemente el juego apropiado. Igualmente dispone de un sistema de accionamiento mecánico para expansión de zapatas, el cual es accionado por un cable que se activa por medio de la palanca del freno de mano.

NOTA:
Al efectuar una reparación, reemplace todos los componentes incluidos en los juegos de reparación.

ADVERTENCIA:
Al efectuar el servicio de mantenimiento o reparación, evite producir polvo mediante esmerilado, lijado de forros de freno, o limpieza con cepillo o aire comprimido. (Debe usarse un paño humedecido con agua). La mayoría de los forros de frenos de rueda contienen fibras de amianto, que pueden desprenderse a modo de polvo. Preste atención para no aspirar este polvo, ya que puede producir serios daños corporales. En caso de desmontar algun componente hidráulico o desconectar alguna tubería del sistema de frenos, efectúe el purgado del sistema. Los pares de apriete especificados son aplicables a piezas de sujeción secas y sin lubricar.

1. Plato de anclaje zapatas
2. Zapata delantera
3. Zapata trasera
4. Dispositivo autoregulador de las zapatas
5. Muelle de retorno zapatas
6. Muelle de retorno uñeta
7. Uñeta de regulación zapatas
8. Dispositivo de retención zapatas
9. Fijación cilindro de rueda
10. Cilindro
11. Tope de caucho

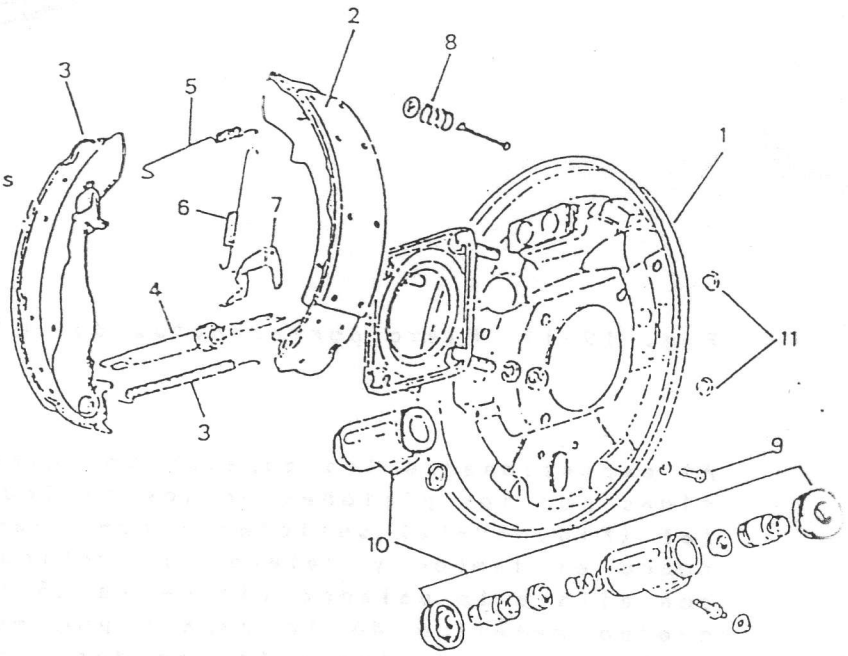


Fig. 19-10

FUNCIONAMIENTO DEL FRENO DE TAMBOR (FRENO TRASERO)

En el caso del freno de tambor, cuando se pisa el pedal del freno, los dos pistones equipados en el cilindro de rueda empujan las zapatas hacia afuera, reteniendo el giro del tambor.

Cuanto mayor sea el desgaste de las zapatas, mayor será la distancia que tendrán que recorrer los pistones. Como resultado, el recorrido del pedal de freno aumentará, siendo necesario ajustar la holgura de las zapatas mediante los tornillos de ajuste. Por lo tanto, el freno de tambor requerirá por lo general de un ajuste periódico.

Este freno está provisto de un sistema de autoajuste, que regula automáticamente la holgura entre la zapata y el tambor, causada por el desgaste de la zapata de freno.

AUTOREGULACION DE LAS ZAPATAS DEL FRENO DE TAMBOR

En cada cilindro de rueda trasera se instalan dos pistones, dos cueros y un muelle (1) intercalado entre ambos pistones. Al pisar el pedal del freno, la presión del líquido es aplicada a la cámara existente entre los pistones (2) y (3). Esta presión desplaza el pistón (3) hacia la izquierda, y el (2) hacia la derecha (Ver Fig. 19-11). De esta forma ambos pistones presionan las zapatas contra el tambor produciéndose así la frenada de la rueda.

1. Muelle expansor
2. Pistón derecho
3. Pistón izquierdo

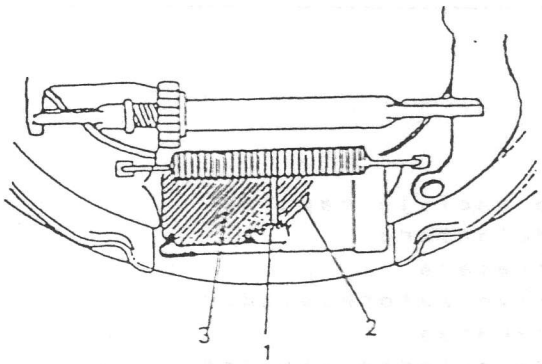
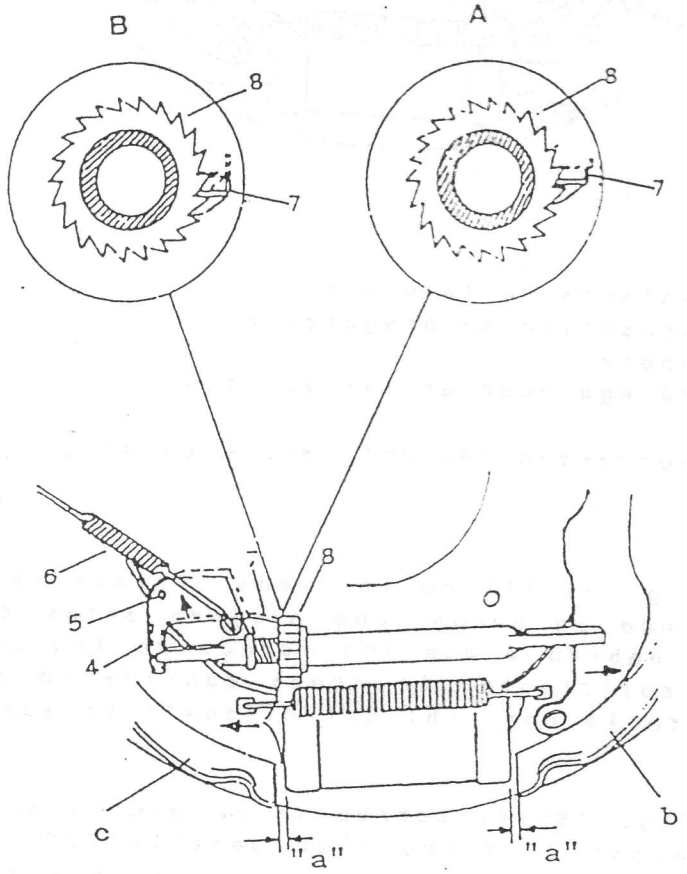


Fig. 19-11 Plato portazapatas del L/I

Al expansionarse las zapatas por efecto de la presión a que son sometidas por los pistones de los cilindros, estas recorren una distancia (a) (Fig. 19-12) suficiente como para producir la fricción necesaria sobre el tambor y retener el vehículo. La zapata delantera desplaza con ella a la palanca (4) de la uñeta debido a que esta va fijada al cuerpo metálico de la zapata por medio del pasador elástico (5). A medida que la palanca (4) se desplaza con la zapata, pivota a su vez hacia arriba por efectos de la tensión a que está sometida por el muelle (6).

Si el recorrido (A) de las zapatas es el normal, la uñeta (7) se desplaza sobre la superficie de un diente de la rueda dentada (8), sin llegar a sobrepasar dicho diente (Ver detalle "A").

Según se va produciendo el desgaste de los forros de las zapatas, la distancia (A) que recorren estas al pisar el pedal de freno aumenta, lo que da lugar a un desplazamiento mayor de la uñeta (7) sobrepasando el diente donde se encontraba, y situándose en el inmediato superior (Ver detalle "B").

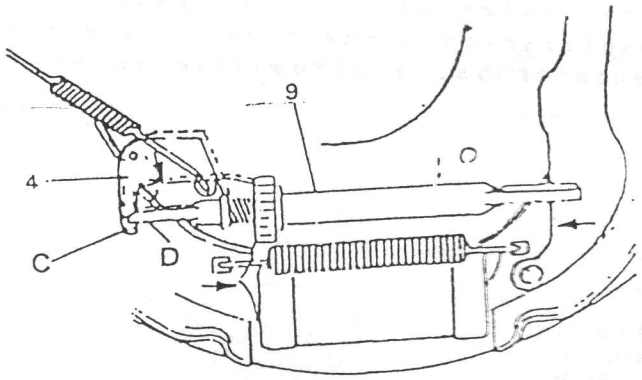


a. Distancia que recorren las zapatas
b. Zapata trasera
c. Zapata delantera

4. Palanca de la uñeta
5. Pasador de fijación de la palanca
6. Muelle para tensionar la palanca de la uñeta
7. Uñeta de accionamiento de la rueda dentada
8. Rueda dentada

Fig. 19-12 Plato portazapatas L/I

Una vez que se ha producido la frenada y se ha dejado de pisar el pedal de freno, las zapatas regresan a su posición de reposo. En la carrera de regreso, la zapata delantera desplaza con ella a la palanca (4) de la uñeta (Fig. 19-13). En esta carrera de retorno, el extremo (C) de la palanca contacta con el extremo (D) del dispositivo autoregulador de las zapatas (9). A consecuencia de este contacto, la palanca (4) pivota hacia arriba regresando a su posición de origen.



C. Extremo de la palanca de la uñeta
D. Extremo del dispositivo autoregulador
4. Palanca de la uñeta
9. Dispositivo autoregulador de las zapatas

Fig. 19-13 Plato porta-zapatas del lado izquierdo

Si la uñeta (7) (Fig. 19-14) de la rueda dentada (8), no ha sobrepasado el diente donde se encontraba alojada antes de pisar el freno (Ver detalle "A"); debido a que los forros de las zapatas no han sufrido un desgaste suficiente, la rueda dentada no alterará su posición, y por lo tanto la cota (b) del dispositivo autoregulador (9) no variara.

Si la uñeta (7) (Fig. 19-14) sobrepasa el diente donde se encontraba alojada antes de pisar el freno (Ver detalle "B") debido a que los forros de las zapatas han sufrido un considerable desgaste, la rueda dentada (8) gira impulsada por la uñeta (7) al apoyarse sobre la cara perpendicular (10) del diente en su carrera de regreso a la posición de origen. A consecuencia del giro de la rueda dentada (8), el vástago (11) del dispositivo autoregulador desenrosca un poco, aumentando así la cota (a), que en definitiva, es la que determina la aproximación de las zapatas al tambor en estado de reposo.

a. Longitud del dispositivo autoregulador extensible de las zapatas
7. Uñeta de accionamiento de la rueda dentada
8. Rueda dentada
9. Dispositivo autoregulador extensible de las zapatas
10. Cara perpendicular de los dientes
11. Vástago extensible del dispositivo autoregulador

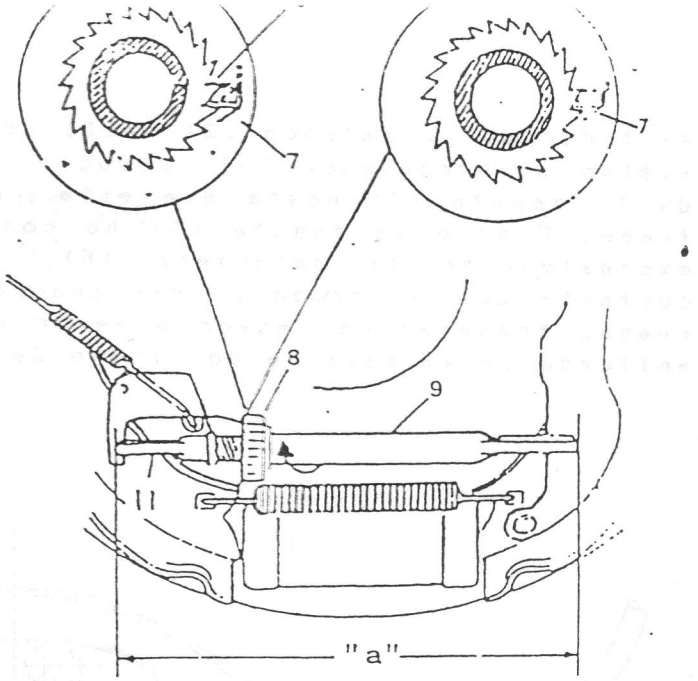


Fig. 19-14

FUNCIONAMIENTO DEL FRENO DE MANO

Cuando se acciona la palanca del freno de mano, el cable (1) tira de la palanca (2) de que dispone la zapata trasera (3) de ambas ruedas. Estas palancas van unidas a la parte inferior de las zapatas por medio de un pivote (4) que a su vez permite el giro de estas palancas hacia adelante y hacia atrás.

1. Cable de accionamiento
2. Palanca de accionamiento
3. Zapata trasera
4. Punto de conexión y giro de la palanca.

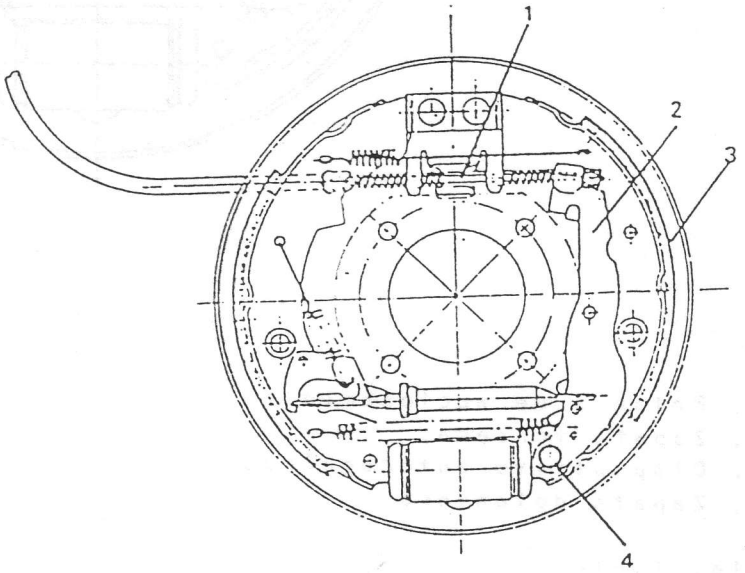
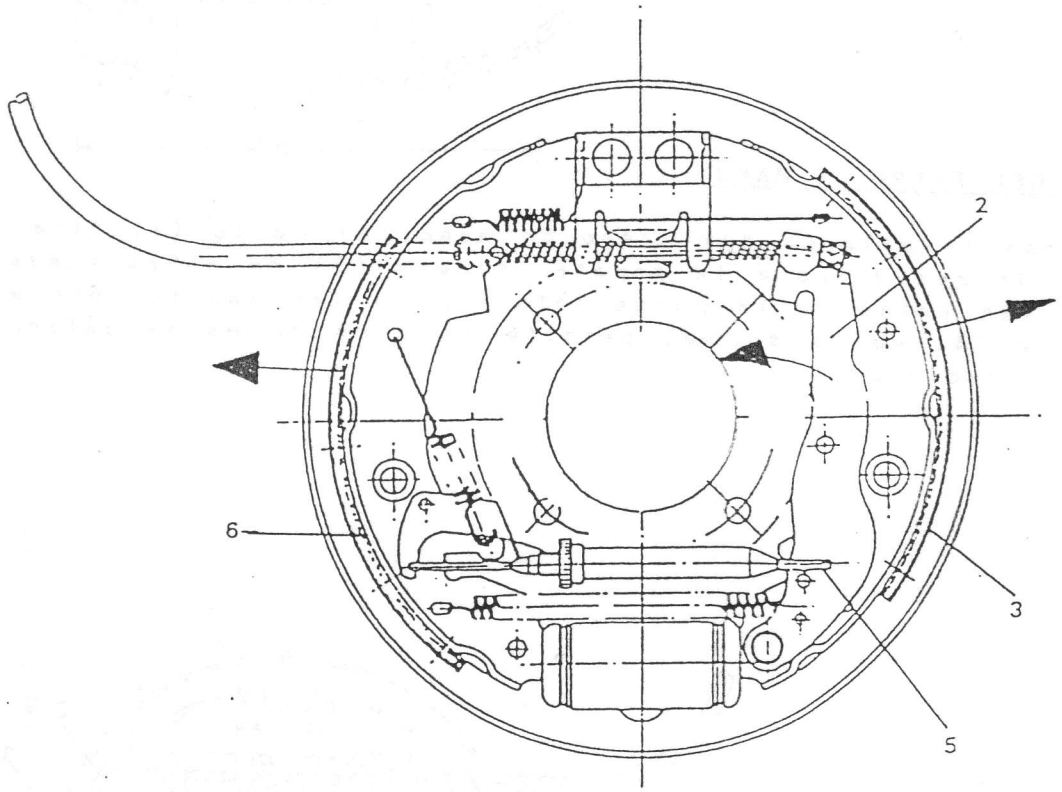


Fig. 19-15

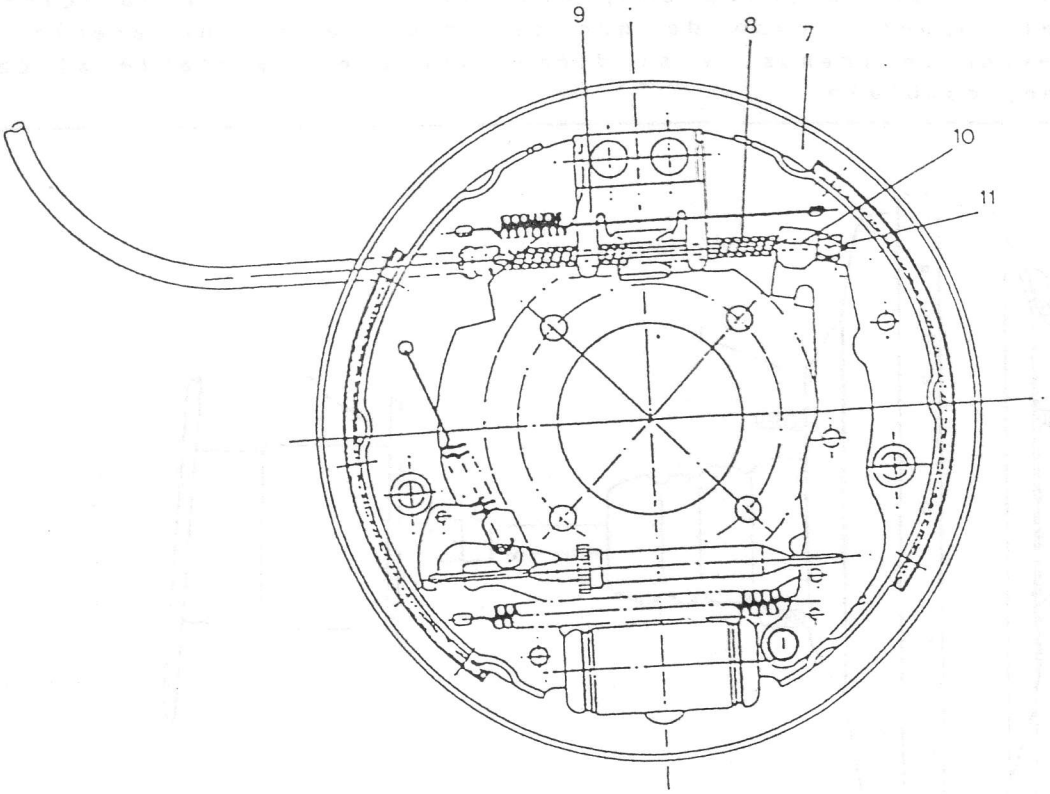
Al tirar de la palanca (2) hacia adelante, esta se apoya en el dispositivo autoregulador (5) produciendose un desplazamiento hacia atras de la zapata (3) hasta que esta llega a contactar con el tambor de freno. Cuando la zapata (3) ha contactado con el tambor, comienza a expansionarse la delantera (6), hasta que igual que la trasera contacta con el tambor, iniciandose de esta forma el bloqueo de las ruedas traseras con mayor o menor eficacia; dependiendo de la fuerza aplicada en la palanca del freno de mano.



2. Palanca de accionamiento
3. Zapata trasera
5. Dispositivo autoregulador
6. Zapata delantera

Fig. 19-16

La funda del cable de accionamiento se fija al plato portazapatas (7) por medio de un conector especial. El muelle de retención (8) es guiado por el soporte (9). El cable se conecta a la palanca de accionamiento en el ojal (10) y dispone de un tope (11) para tirar de ella. El muelle (8) tiene por misión mantener conectado el cable de accionamiento en el ojal de la palanca.



7. Plato portazapatas
8. Muelle de retención del cable
9. Soporte para muelle
10. Ojal para conexión del cable a la palanca
11. Tope de cable

Fig. 19-17

DESCRIPCION GENERAL

El servofreno está instalado entre el cilindro principal y el pedal del freno. Está diseñado de manera que la fuerza generada al pisar el pedal del freno, aumente mecánicamente en combinación con el vacío del motor. Esto provee una mayor fuerza de frenado con una pequeña fuerza de presión sobre el pedal.

Su funcionamiento queda descrito en la operación que sigue:

> NOTA:
> El servofreno es un conjunto compacto que no admite reparación, por lo que en el supuesto caso de que se produzca alguna avería en el sistema de ayuda de frenos, y si dicha avería es imputable al conjunto servofreno, cámbielo.

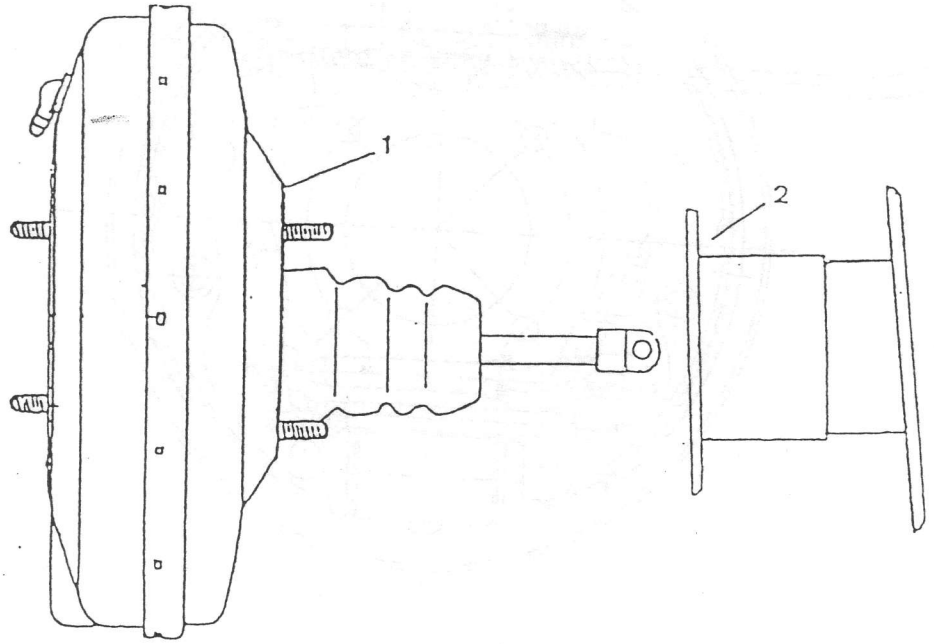
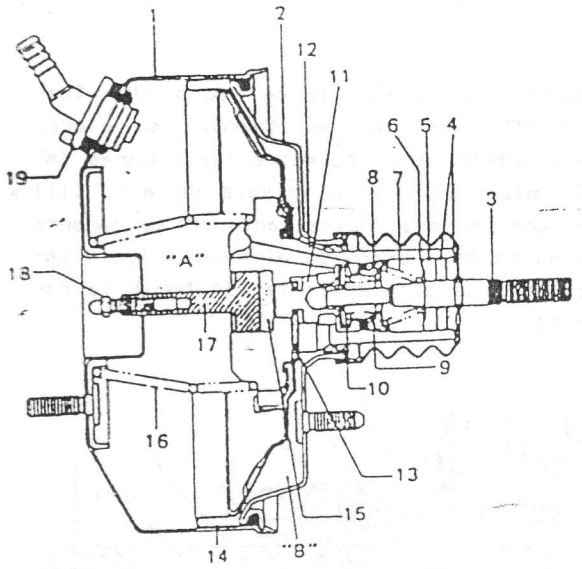


Fig. 19-18

1. Conjunto servofreno
2. Adaptador del servofreno

FUNCIONAMIENTO DEL SERVOFRENO

Al pisar el pedal de freno, la fuerza es transmitida a través de la varilla de mando (3) de la válvula de aire del servofreno (Fig. 19-19), el disco de reacción (15), y el vástago del pistón (17). A esta fuerza se le suma la del pistón (12) del servofreno, la cual es provocada por la diferencia de presión existente entre las cámaras "A" y "B".

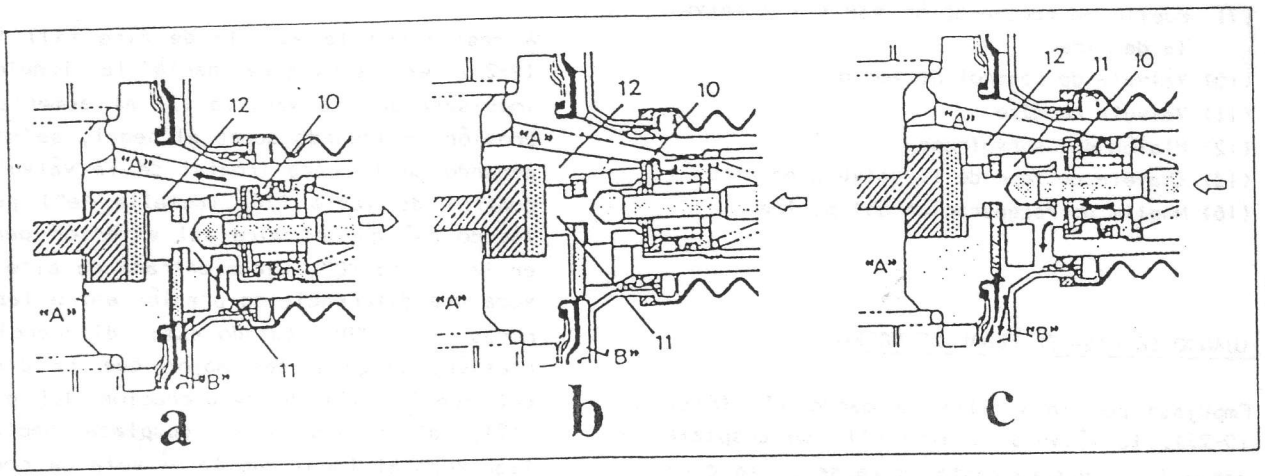


1. Cuerpo No. 1 servofreno
2. Cuerpo No. 2 servofreno
3. Varilla de mando
4. Elemento del filtro de aire.
5. Separador del filtro de aire
6. Retenedor del muelle de la válvula de aire
7. Retenedor de retorno de la válvula de aire
8. Retenedor de muelle de la válvula de control
9. Muelle de la válvula de control
10. Válvula de control del servofreno
11. Válvula de aire del servofreno
12. Pistón de servofreno
13. Chaveta de tope de la válvula
14. Diafragma del servofreno
15. Disco de reacción
16. Muelle de retorno del pistón del servofreno
17. Vástago del pistón del servofreno
18. Tornillo de ajuste de la varilla del servofreno.
19. Conector toma de vacío

Fig. 19-19

La válvula de control (10) del servofreno cumple con la doble función de una válvula de vacío y una válvula de aire (Fig. 19-20). Como puede observarse en el detalle "b", la válvula de control (10) efectúa el cierre entre las camaras "A" y "B" al contactar la parte frontal de dicha válvula con el asiento del pistón (12) del servofreno.Esta acción se realiza al pisar levemente el pedal de freno. La apertura la hace cuando la válvula deja de contactar con el asiento del pistón detalle "a". Esta acción se realiza al dejar de pisar el pedal de freno (Función de válvula de vacío).

Por medio de la válvula de aire (11) (Fig. 19-20), se efectúa el cierre entre la cámara "B" y el aire del exterior al contactar el extremo con su asiento, detalles "a" y "b". Esta acción se produce al estar el pedal de freno en reposo o sometido a una presión inferior a la de frenado. La comunicación entre la camara "B" y el aire del exterior se efectúa al dejar de contactar el extremo de la válvula de aire (11) con su asiento, detalle "C" Esta acción se realiza al someter el pedal de freno a la presión de frenado (Función de válvula de aire).



A. Cámara izquierda del servofreno
B. Cámara derecha del servofreno
10. Válvula de control
11. Válvula de aire
12. Pistón del servofreno

Fig. 19-20

CUANDO SE PISA EL PEDAL DEL FRENO

La varilla de mando (3) (Fig. 19-21) es empujada hacia la derecha por la tensión del muelle (7), tal y como se observa. El desplazamiento hacia la derecha de la válvula de aire (11) hace que esta contacte con la chaveta tope (13). En este caso se encuentra abierta la válvula de control de vacio (10) (detalle "d"), y cerrada la válvula de aire (11) (detalle "e"). De este modo las cámaras "A" y "B" estan comunicadas y comparten la misma presión negativa (por no haber diferencias de presión entre ellas), permitiendo al muelle de retorno (16) desplazar al pistón (12) hacia la derecha.

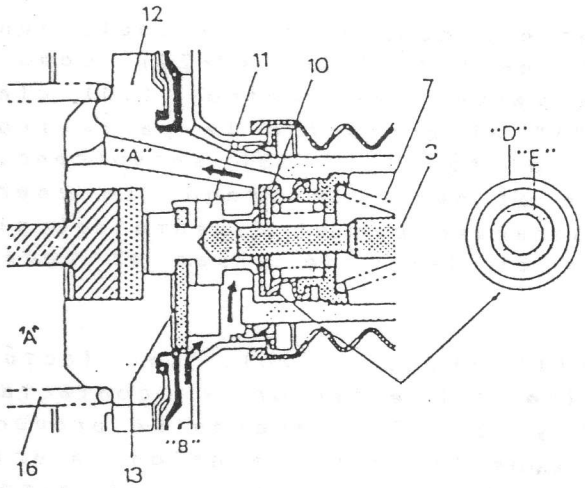


Fig. 19-21

"A" Cámara izquierda del servofreno
"B" Cámara derecha del servofreno
(3) Varilla de mando
(7) Muelle de recuperación varilla y válvula de aire
(10) Válvula de control de vacio
(11) Válvula de aire
(12) Pistón del servofreno
(13) Chaveta de tope de la válvula de aire
(16) Muelle de recuperación del pistón

CUANDO SE PISA EL PEDAL DE FRENO

Empujada por la varilla de mando (3) (Fig. 19-22), la válvula de aire (11) se desplaza hacia la izquierda hasta apoyarse en la chaveta de tope (13), tal como se observa.

Igualmente la válvula de control de vacio (10) se desplaza hacia la izquierda, impulsada por el muelle (7), hasta hacer tope con el asiento del pistón (12).

De este modo la válvula de vacio -10- (detalle "d") (válvula de control) se cierra para efectuar un corte entre las cámaras "A" y "B" mientras que la válvula de aire (11) permanece cerrada, hasta tanto no se aumente la presión de frenado en el pedal, impidiendo el paso de aire del exterior hacia la camara "B".

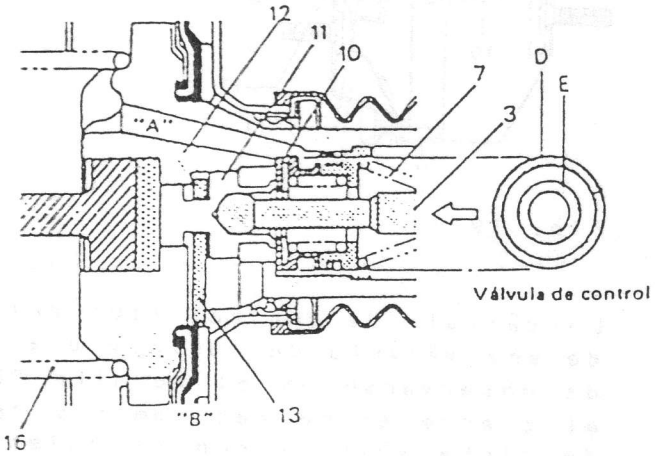


Fig. 19-22

"A" Cámara izquierda del servofreno
"B" Cámara derecha del servofreno
(3) Varilla de mando
(7) Muelle de recuperación
(10) Válvula de control de vacio
(11) Válvula de aire
(12) Pistón del servofreno
(13) Chaveta de tope de la válvula de aire
(16) Muelle de recuperación del pistón

A medida que la válvula de aire (11) (Fig. 19-23) es desplazada hacia la izquierda, impulsada por la varilla (3) al aumentar la presión de frenado sobre el pedal, se va separando de la cara frontal de la válvula de control de vacio (10) (detalle "e") permitiendo así que el aire del exterior penetre en la cámara "B". Dicha entrada de aire provoca una diferencia de presión entre las cámaras "A" y "B". Cuando esta diferencia de presión, llega a ser mayor que la presión del muelle (16) de recuperación del pistón (12), dicho pistón se desplaza hacia la izquierda al igual que la válvula de control (10). De este modo, una ligera presión de frenado aplicada al pedal de freno se convierte en un fuerte empuje del vástago (17) del pistón del servofreno sobre los pistones del cilindro principal

Una vez estabilizada la presión de frenada aplicada al pedal, la cara frontal de la válvula de control de vacío (10) contacta con la válvula de aire (11), deteniendo el flujo de aire del exterior hacia la cámara "B", manteniendose así una presión invariable sobre los pistones del cilindro principal

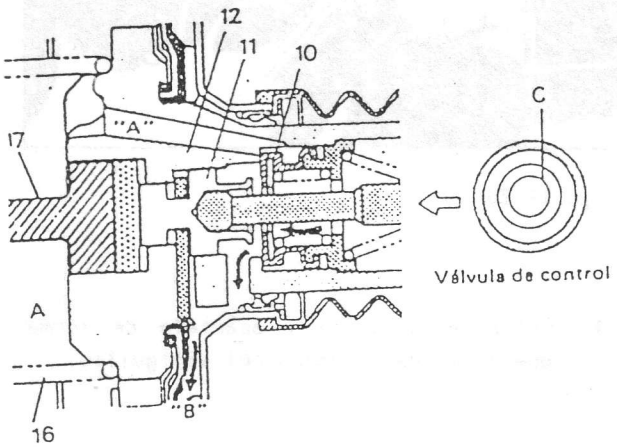


Fig. 19-23

"A" Cámara izquierda del servofreno
"B" Cámara derecha del servofreno
(3) Varilla de mando
(10) Válvula de control de vacío
(11) Válvula de aire
(12) Pistón del servofreno
(16) Muelle de recuperación del pistón
(17) Vástago del pistón del servofreno

Cuando se suelta el pedal del freno

Al soltar el pedal de freno, el pistón del servofreno (12) y los pistones del cilindro principal regresan a sus posiciones originales, estableciendose una situación igual al apartado descrito en CUANDO NO SE PISA EL FRENO (Fig. 19-21).

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE FRENOS EN CASO DE FALLO DEL SERVOFRENO

En caso de avería en alguna de las piezas relacionadas con el sistema de ayuda, la fuerza de frenada no será aumentada. No obstante, la presión ejercida por el pedal es transmitida a la varilla de mando (3) (Fig. 19-24), a la válvula de aire (11), a la chaveta de tope (13), y al pistón del servofreno (12) para empujar al vástago (17), y este a su vez accionar los pistones del cilindro principal. Por lo tanto, la acción de frenar no fallará.

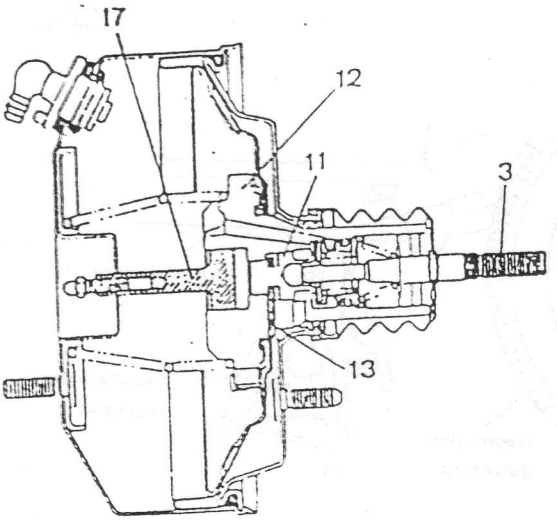


Fig. 19-24

(3) Varilla de mando
(11) Válvula de aire
(12) Pistón del servofreno
(17) Vástago del pistón del servofreno

19-2. FRENO DE DISCO (DELANTERO)

DESMONTAJE

Pastillas de freno

1) Afloje pero no extraiga, las tuercas de rueda y levante el vehículo con un gato.

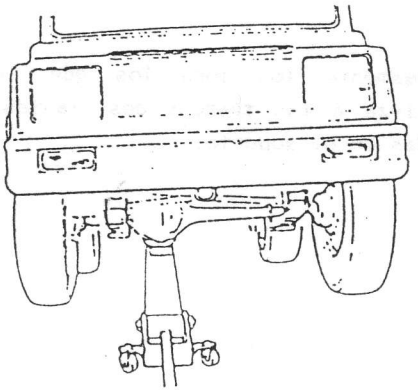


Fig. 19-25

2) Apoye el vehículo sobre caballetes de seguridad. Quite las tuercas de rueda y desmonte dichas ruedas.

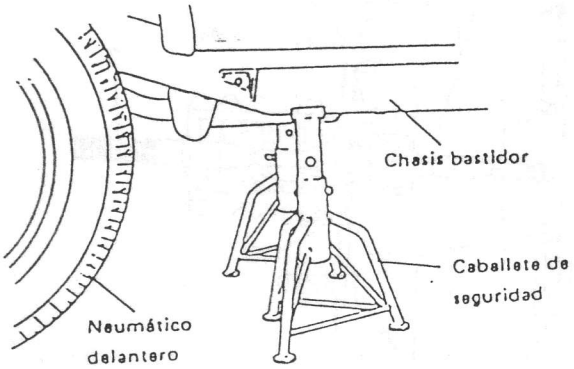


Fig. 19-26

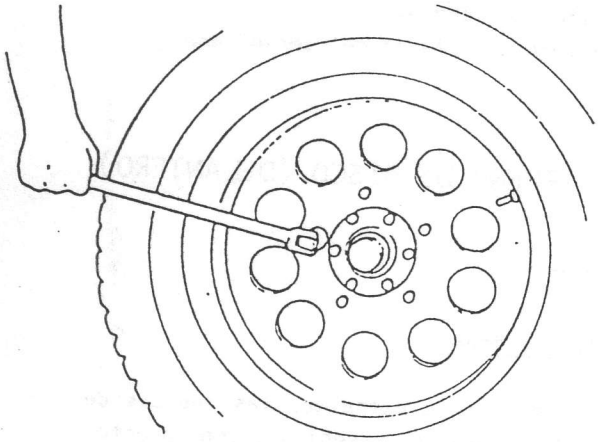


Fig. 19-27

3) Desmonte los tornillos que fijan la pinza a las tuercas deslizantes alojadas en el soporte.

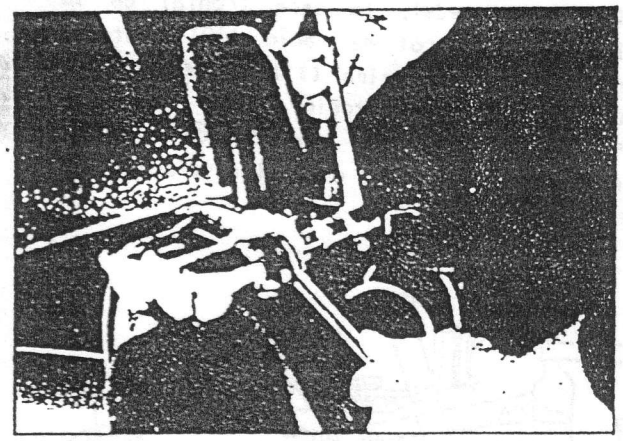


Fig. 19-28

4) Extraiga la pinza y apártela de forma que no quede colgando del latiguillo.

OBSERVACIONES:
Preste atención para no dañar el latiguillo flexible de la pinza durante el desmontaje.

No pise el pedal de freno con la pinza desmontada.

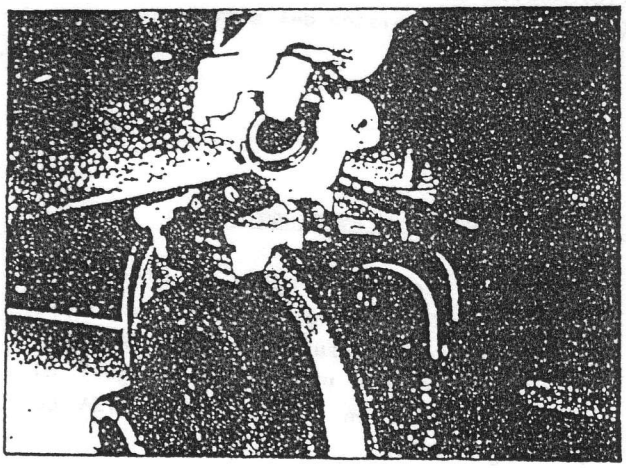


Fig. 19-29

5) Retire las pastillas de freno.

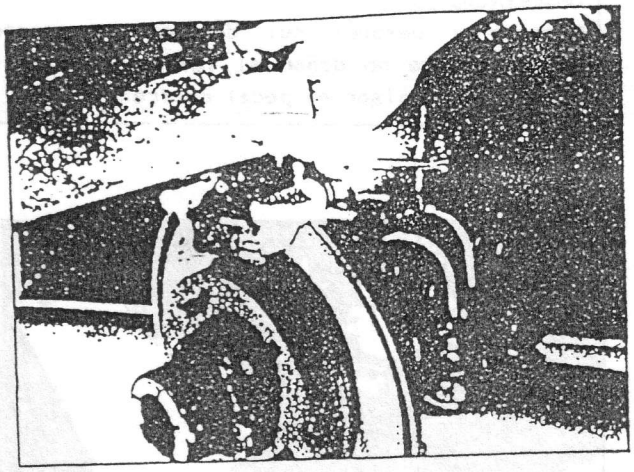


Fig. 19-30

Pinza

Después de desmontar la rueda, desmonte la pinza, el pistón y el anillo de caucho, de acuerdo al procedimiento siguiente:

1) Limpie la pinza.

2) Desconecte el latiguillo flexible de cuerpo de la pinza, habiendo instalado previamente una pinza Girling para estrangular dicho latiguillo.

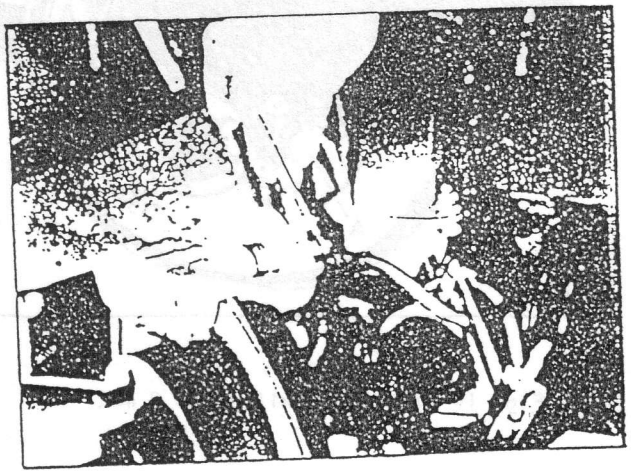


Fig. 19-31

3) Desmonte los tornillos que fijan la pinza a las tuercas deslizantes alojadas en el soporte.

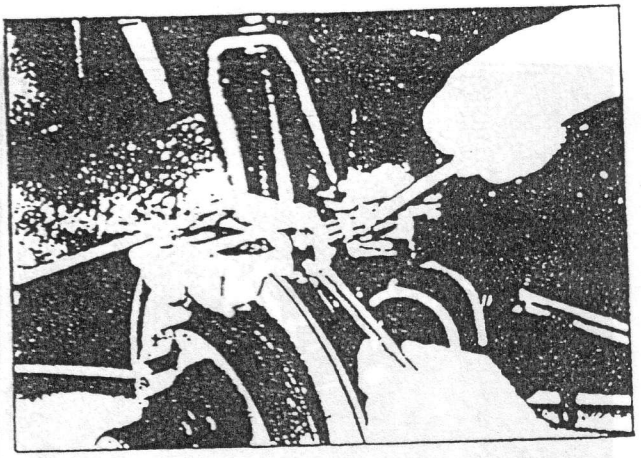


Fig. 19-32

4) Quite el guardapolvos del pistón del cilindro.

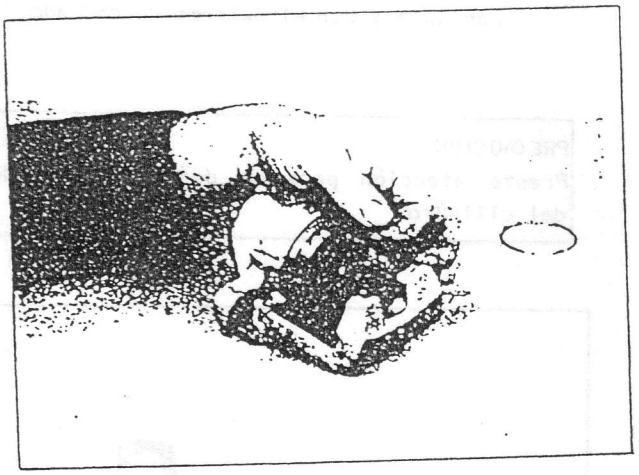


Fig. 19-33

5) Extraiga el pistón del cilindro, empleando para ello aire comprimido a través del orificio para fijación del latiguillo flexible.

OBSERVACIONES:
La aplicación de aire comprimido excesivamente fuerte, hará salir el pistón del cilindro con fuerza. Extraiga el pistón gradualmente aplicando aire comprimido moderado. No ponga la mano delante del pistón al usar el aire comprimido para su extracción.

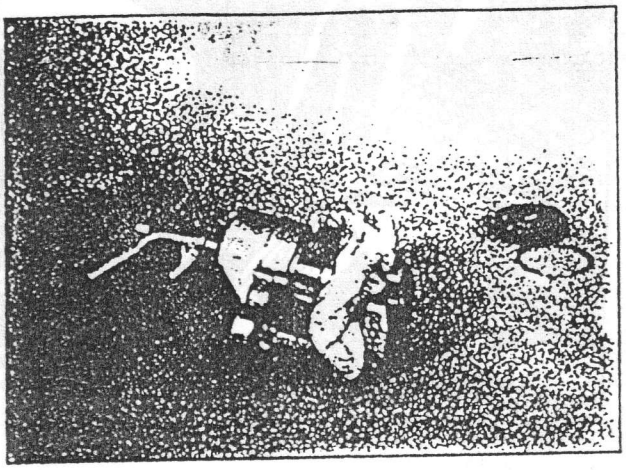


Fig. 19-34

6) Desmonte el anillo de caucho del cilindro, empleando para ello una lamina no cortante y con el extremo redondeado.

PRECAUCION:
Preste atención para no dañar las paredes del cilindro.

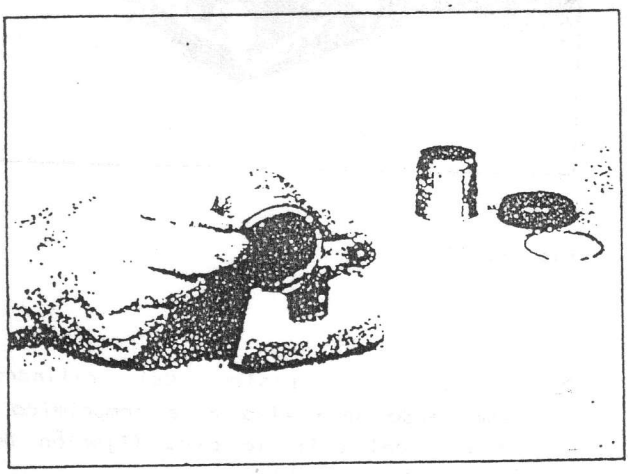


Fig. 19-35

Disco

1) Después de desmontar la rueda, quite el conjunto-pinza de su unión al soporte.

2) Aparte el conjunto-pinza de forma que no quede colgado del latiguillo flexible.

OBSERVACIONES:
Durante y después del desmontaje, preste atención para no dañar el latiguillo flexible, y de no pisar el pedal de freno.

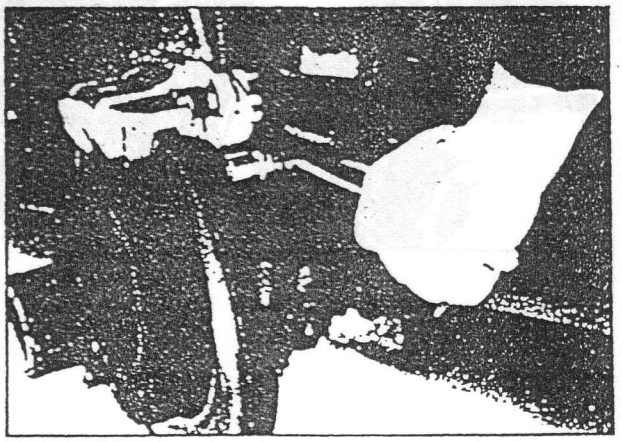


Fig. 19-36

3) Extraiga el disco utilizando dos tornillos (A) de 8 mm.

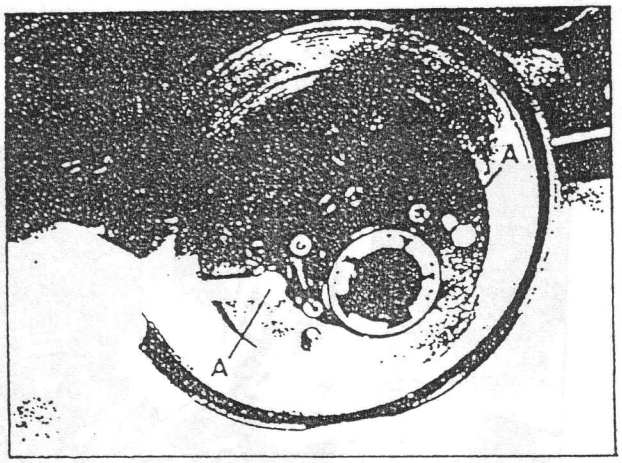


Fig. 19-37 (A) Tornillos de 8 mm.

INSPECCION DE LOS COMPONENTES

Pastillas de freno

Inspeccione el estado de desgaste de los forros de las pastillas, sustituyéndolas en caso de que su desgaste sobrepase el limite.

OBSERVACIONES:
No lije los forros de las pastillas de freno. El uso de papel de lija provocará la acumulación de partículas en los forros, produciendo serios daños en el disco. Sustituya la pastilla que este defectuosa.

Espesor de las pastillas (forro + parte metálica)	Standard	Límite
	15,75 mm	6,50 mm

NOTA:
Al desmontar las pastillas de freno, observe visualmente el cilindro de la pinza por si hubiese pérdidas de líquido de freno.

Corrija en caso necesario.

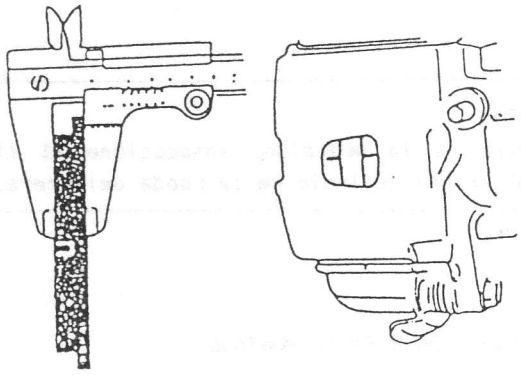


Fig. 19-38

Tuerca deslizante

Revise el estado de los guardapolvos de las tuercas, y compruebe que estas se deslizan suavemente en sus alojamientos.

Aplique grasa para caucho en la superficie deslizante de la tuerca.

Emplee una grasa cuya viscosidad sea afectada lo menos posible por la temperatura del orden de los -40° C (40° bajo cero).

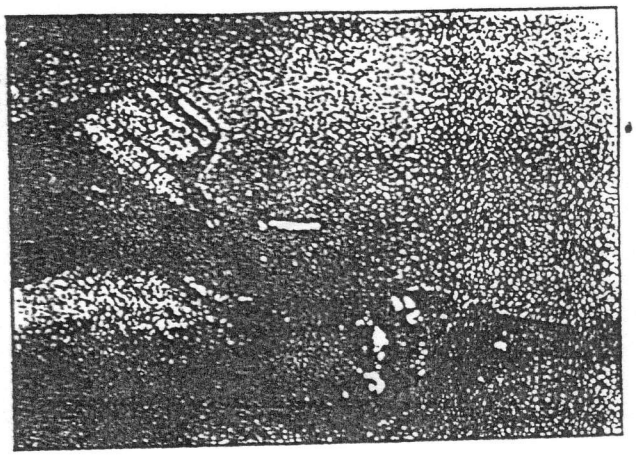


Fig. 19-39

Guardapolvos del cilindro

Revise los guardapolvos por si presentan roturas, grietas y daños.

Reemplace el guardapolvos defectuoso.

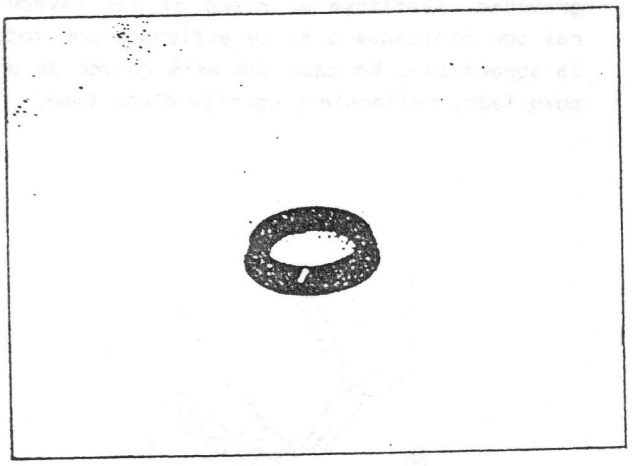


Fig. 19-40

Anillo de caucho del pistón

El desgaste excesivo o irregular de los forros de las pastillas de freno podría ser motivado por un retorno defectuoso del pistón. En tal caso cambie el anillo de caucho.

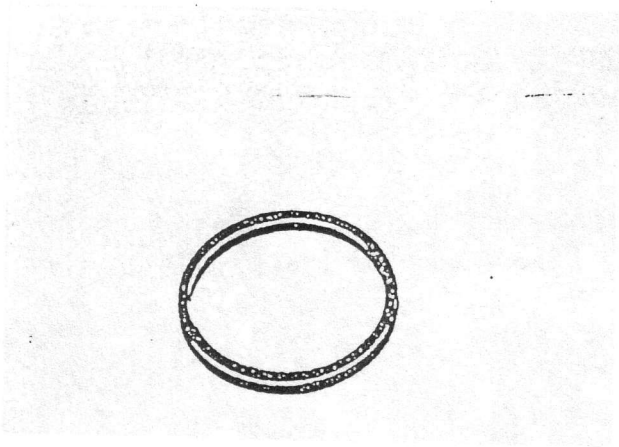


Fig. 19-41

Disco del freno

Revise la superficie del disco por si presenta rayaduras en los puntos de fricción. Las rayaduras que se observan en la superficie del disco son normales y no indican que el disco está defectuoso mientras no sean de gravedad. Sustituya el disco si las rayaduras son profundas o si se extienden por toda la superficie. En caso que esté rayado de un solo lado, pulimente y corrija dicho lado.

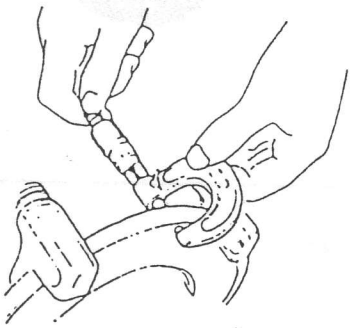


Fig. 19-42

	Standard	Límite
Espesor del disco	10 mm	8,5 mm

Para revisar el alabeo del disco, mida en 2 puntos de su periferia, y en el centro con un reloj comparador, haciendo girar el disco.

Límite del alabeo del disco	0,15 mm

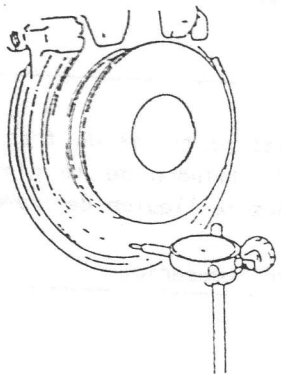


Fig. 19-43

NOTA:
Antes de la medición, inspeccione si tiene holgura el cojinete de la rueda delantera.

PRECAUCIONES EN EL MONTAJE

Monte el freno delantero invirtiendo el orden del desarmado, y prestando atención a los siguientes puntos.

PRECAUCION:

- Antes de la instalación, lave cada pieza con el mismo líquido utilizado en el depósito del cilindro principal
- No utilice otros líquidos disolventes.
- Antes de instalar el pistón y el anillo del pistón en el cilindro, aplíqueles líquido de frenos.
- Después de montar la tubería de freno, purgue el aire de las canalizaciones.

Anillo de caucho del pistón

El anillo del pistón se utiliza para sellar el pistón y el cilindro, y para ajustar la holgura entre las pastillas y el disco. Sustitúyalo por uno nuevo en cada reparación general. Fije el anillo del pistón dentro de la ranura del cilindro, teniendo cuidado de no torcerlo.

Pistón y guardapolvos

Antes de insertar el pistón en el cilindro, coloque el guardapolvos en el pistón. Asegúrese de colocar el guardapolvos en dirección correcta, tal como se muestra.

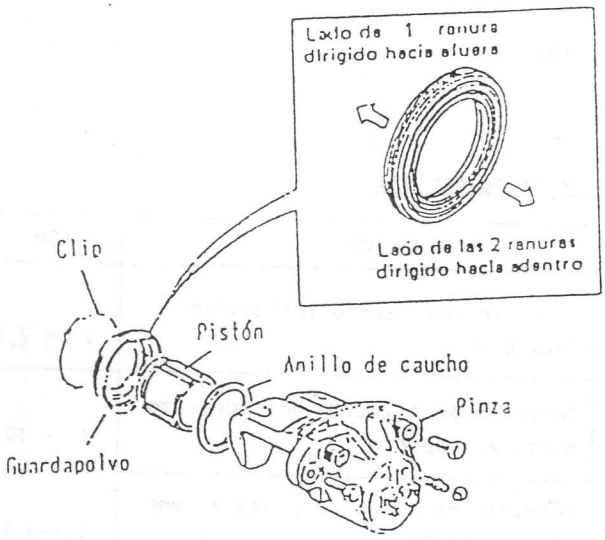


Fig. 19-44

Pinza

Antes de instalar la pinza (cuerpo del cilindro) sobre el soporte, compruebe si los vástagos de las tuercas deslizantes están engrasados, y si ambas tuercas se deslizan con suavidad en sus alojamientos.

Tornillos de fijación soporte deslizante (pinza). Aplicar en la rosca	Loctite 601

NOTA:
En lugares donde la temperatura descienda a -30°C , utilice grasa de caucho cuya viscosidad no se vea afectada, incluso a -40°C. (40° bajo cero).

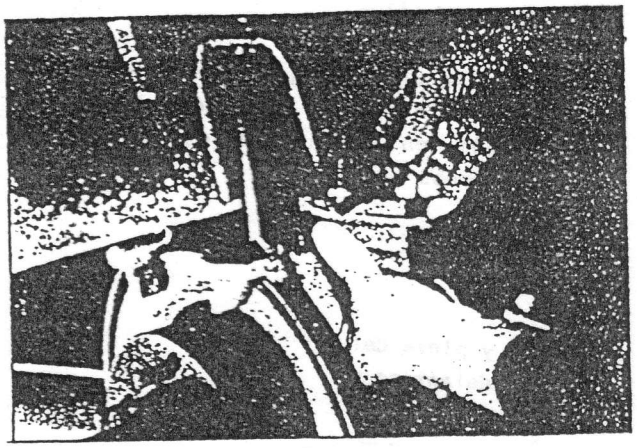


Fig. 19-45

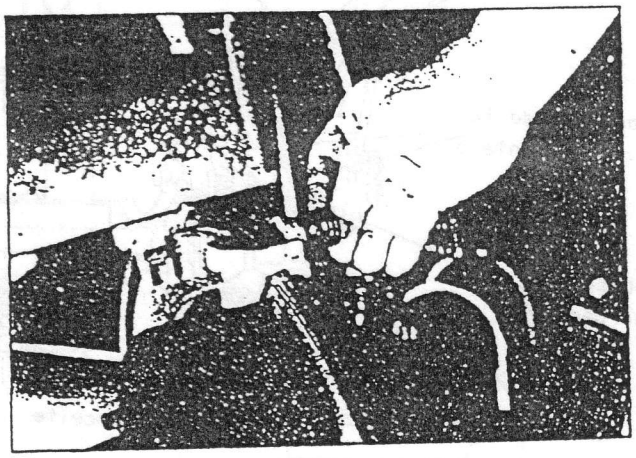


Fig. 19-46

Disco y pinza del freno delantero

- Preste atención para no rayar ni aplicar aceite o grasa sobre la superficie de frenado del disco o de la pinza, durante el montaje.

- Después de instalar correctamente la llanta de la rueda sobre el buje, apriete las tuercas de la rueda al par especificado.

Mangueta de la rueda delantera

Aplique TB-1104/1105 en las superficies de acoplamiento del soporte de la pinza de freno, y del cárter de pivotes.

Cubierta guardapolvo

Al colocar la cubierta guardapolvo sobre el soporte de la pinza de freno, aplicar TB-1104/1105, en las superficies de acoplamiento de ambas piezas.

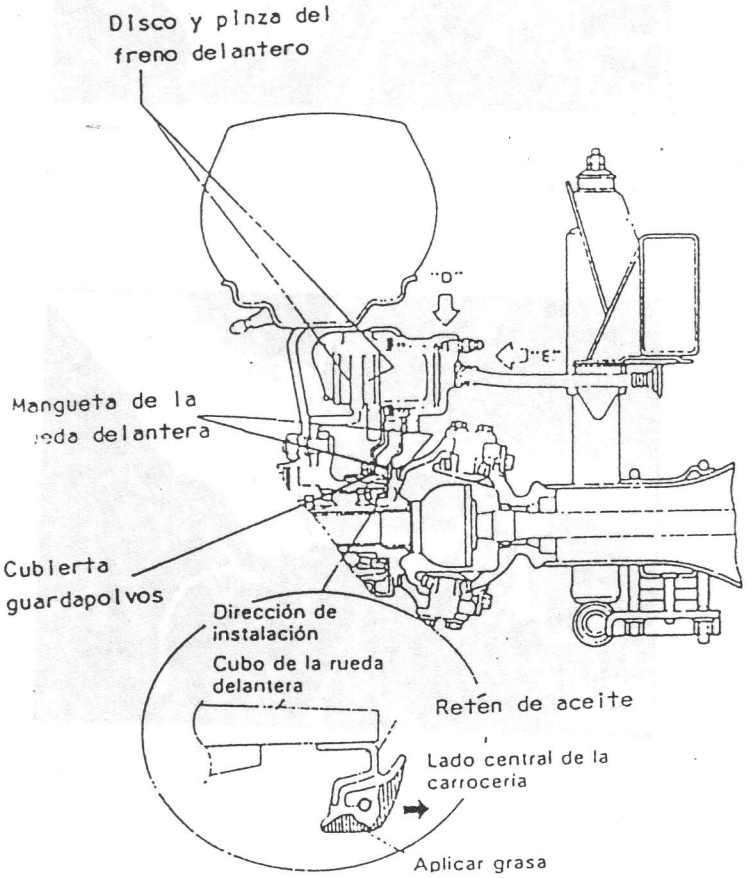


Fig. 19-47

Latiguillo flexible

- Conecte el latiguillo flexible a la pinza de la forma que indica la figura, y apriete el tornillo del racord al par especificado.
- Procure que el latiguillo no quede retorcido.

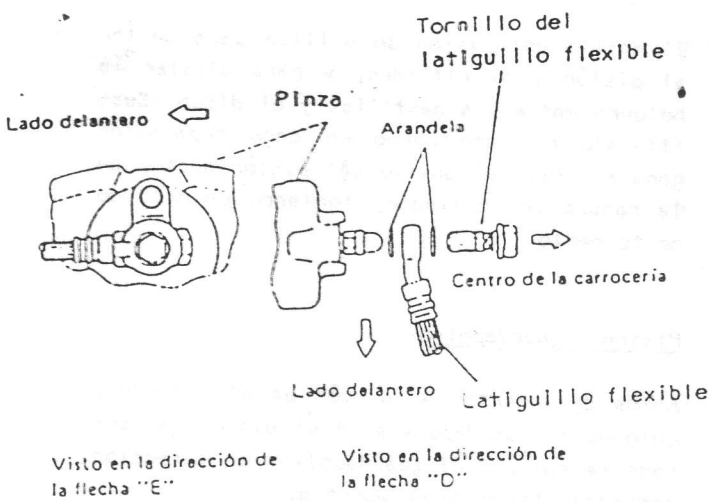


Fig. 19-48

Pares de apriete

DENOMINACION	KGM.
Tornillo del racord latiguillo flexible	2 - 2,5
Tornillo de fijación del conjunto pinza al soporte	7 - 10
Tornillo de fijación pinza a tuerca deslizante	3,1-3,5
Fijación del latiguillo flexible al adaptador de la carrocería	1,2-1,6
Tuerca de fijación rueda	5 - 8

NOTA:
Después de finalizar la instalación, llene el depósito con líquido de freno nuevo, y purgue el sistema de freno. Efectúe una prueba de frenada y compruebe que las piezas instaladas no pierden líquido.

INSPECCION DE LOS FRENOS DELANTEROS DESPUES DE LA INSTALACION

Monte los neumáticos y compruebe si giran suavemente, con una fuerza inferior a 3 kg.

NOTA:
Para la comprobación anterior observe los siguientes puntos.

1) Levante las ruedas delanteras derecha e izquierda con el gato.

2) Coloque la palanca de cambio de transferencia en la posición 2H (rueda trasera).

3) La figura de abajo muestra la periferia exterior del neumático.

4) Preste atención para no pisar el pedal del freno al revisar la rotación del neumático.

Si la rotación del neumático se nota pesada, revise lo siguiente:

- Cojinetes de rueda en mal estado.
- Ajuste de la precarga de arranque del cojinete de rueda.
- Planitud del disco (la planitud incorrecta pone al disco en contacto con el forro durante la rotación, haciéndola pesada.)

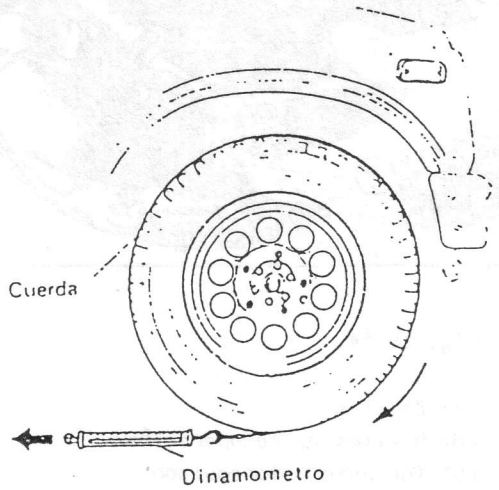


Fig. 19-49

19-3. FRENO DE TAMBOR (TRASERO)

DESMONTAJE

Tambores del freno

1) Afloje las tuercas de la rueda trasera y las del tambor.

2) Levante el vehículo y apoyelo firmemente sobre caballetes de seguridad.

Quite las tuercas y desmonte la rueda.

3) Desmonte el tambor de freno haciendo uso del utillaje especial.

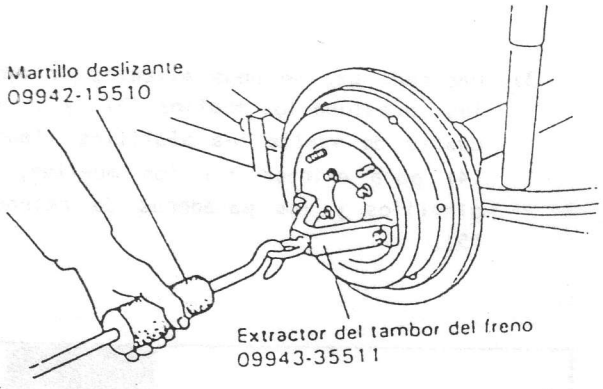


Fig. 19-50

Zapatas de freno

1) Desmonte el tambor de freno (Ver punto anterior).

2) Desconecte el cable del freno de mano (1) de su unión a la palanca (2) de la zapata posterior.

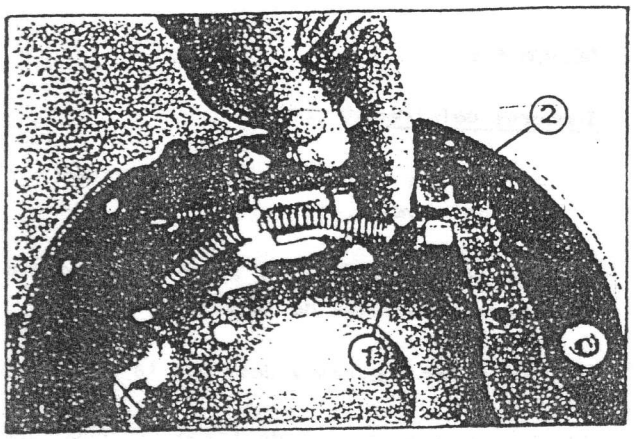


Fig. 19-51

(1) Cable del freno de mano
(2) Palanca de accionamiento

3) Haciendo uso de unos alicates universales, presione los muelles (3), y gire un cuarto de vuelta los platillos fiadores (4) para extraer así los muelles, los platillos y los pasadores de retención (5).

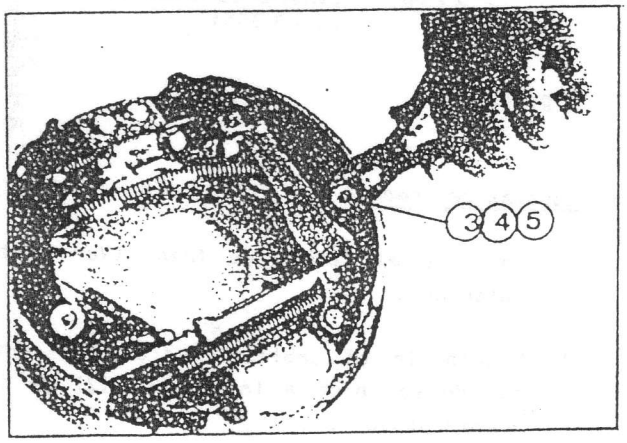


Fig. 19-52

(3) Muelles de retención zapatas.
(4) Platillos fiadores.
(5) Pasadores de retención.

4) Abra las zapatas hasta poder extraerlas. Para ello haga uso del dispositivo autoregulador (6).

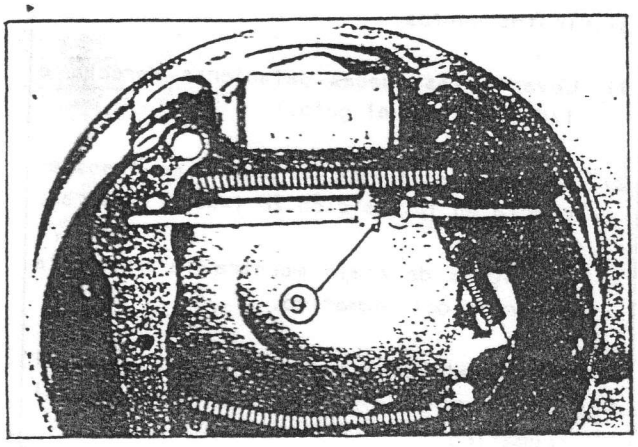


Fig. 19-53 (6) Dispositivo autoregulador

5) Retire el conjunto formado por las zapatas (7), los muelles (8) de recuperación, y el conjunto de autoregulación (9).

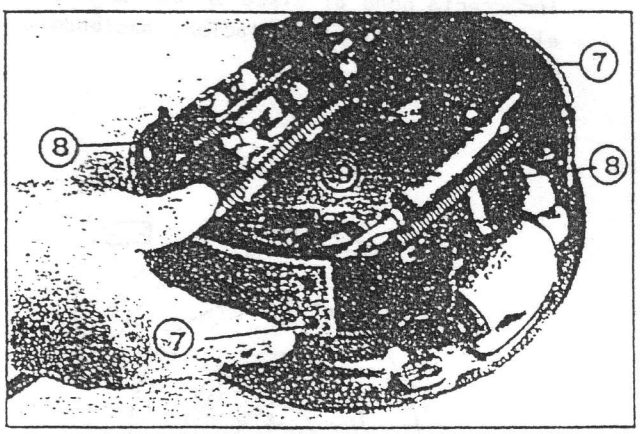


Fig. 19-54

(7) Zapatas
(8) Muelles de recuperación
(9) Conjunto autoregulador

INSPECCION DE LOS COMPONENTES

Tambor de freno

Inspeccione el estado de limpieza del tambor. Mida su diámetro interior para determinar el desgaste de la superficie de frenado.

Denominación	Standard	Límite de servicio
Diámetro interior tambor freno	28,8 mm	230,8 mm

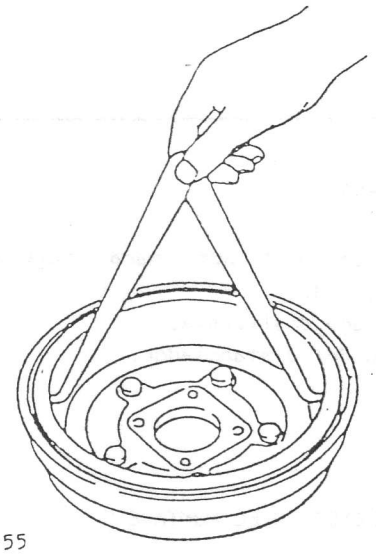


Fig. 19-55

Siempre que desmonte los tambores del freno, límpielos a fondo e inspecciónelos por si hubiera grietas, rayaduras e incisiones profundas.

Tambor agrietado, rayado o ranurado

Es imperativo sustituir el tambor agrietado. No intente corregirlo mediante soldadura. Corrija las rayaduras ligeras. Las rayaduras profundas o extensas ocasionarán un desgaste excesivo de los forros del freno y posiblemente, la necesidad de corregir la superficie de frenado del tambor.

Si los forros del freno están gastados ligeramente y el tambor ranurado, pulimente el tambor con una tela de esmeril fina evitando efectuar rayas.

NOTA:
Al desmontar el tambor, inspeccione visualmente si hay pérdidas de líquido de freno en el cilindro de rueda. Corrija las partes con pérdidas.

Forro de zapatas y cuerpo metálico

Si el desgaste del forro excede el límite de servicio, reemplace la zapata.

Denominación	Standard	Límite de servicio
Espesor (Forro + cuerpo metálico)	7,5 mm	3,5 mm

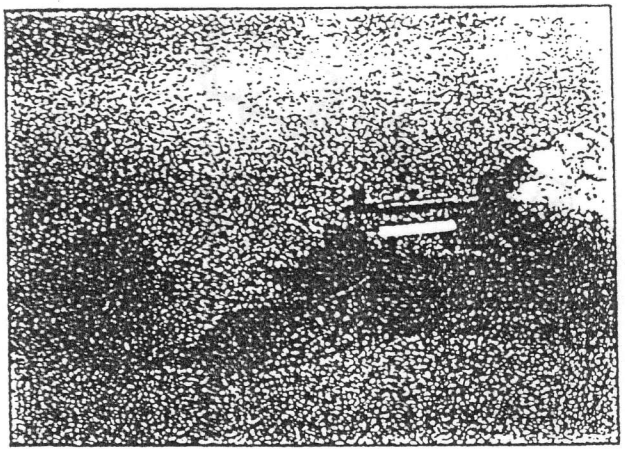


Fig. 19-56

Si el desgaste del forro de una de las zapatas excede el límite de servicio, reemplace simultáneamente todos los forros.

NOTA:
No pulimente el forro con papel de lija para evitar que las partículas duras de la lija se adhieran al forro y dañen al tambor. En caso que sea necesario corregir el forro, sustitúyalo por uno nuevo.

Cilindro de rueda

Al desmontar el tambor de freno, revise el cilindro de rueda por si hubiera pérdidas de líquido. Si se descubre alguna pérdida, reemplace las piezas interiores del cilindro de rueda.

Inspeccione las piezas desarmadas del cilindro de rueda por si hubiera desgaste, grietas, corrosión y daños.

> NOTA:
> Limpie los componentes del cilindro de rueda con líquido para frenos.

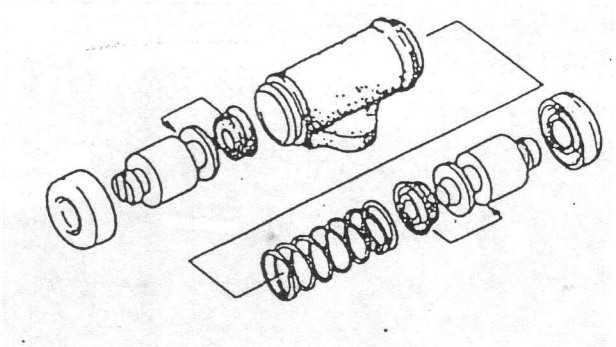


Fig. 19-57

Muelles

Inspeccione cada pieza por si hubiera desgaste, debilitamiento, daños u oxidación, y sustituya las que estén defectuosas.

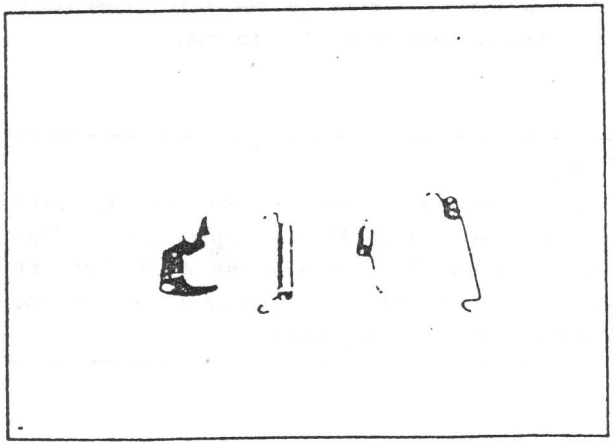


Fig. 19-58

Dispositivo autoregulador

Observe que la tuerca estriada (1) gira suavemente, y que el vástago (2) se desliza sobre el tubo (3).

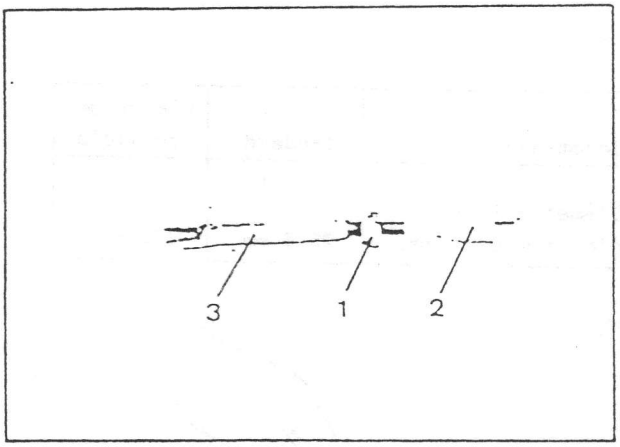


Fig. 19-59

1. Tuerca estriada para regulación de longitud.
2. Vástago deslizante.
3. Tubo del distanciador.

PRECAUCIONES EN EL MONTAJE

Cilindro de rueda

1) Apriete las tuercas de fijación del cilindro al par especificado.

2) Apriete la tuerca del tubo del freno al par especificado.

3) Instale el tapón del purgador.

Par de apriete de las tuercas de fijación del cilindro	De 1 A 1,2 Kgm.
Par de apriete de la tuerca de fijación del tubo de freno	De 1,4 A 1,8 Kgm.

Conjunto de frenado

Forme el conjunto de frenado de la forma que se indica en el grabado, teniendo en cuenta la posición de los muelles de recuperación (1) superior y (2) inferior.

Sitúe correctamente el dispositivo autoregulador (3), la uñeta (4) y el muelle de recuperación (5) de la uñeta.

Una vez formado del conjunto, desenrosque la parte extensible (6) del dispositivo autoregulador, siete hilos de rosca aproximadamente.

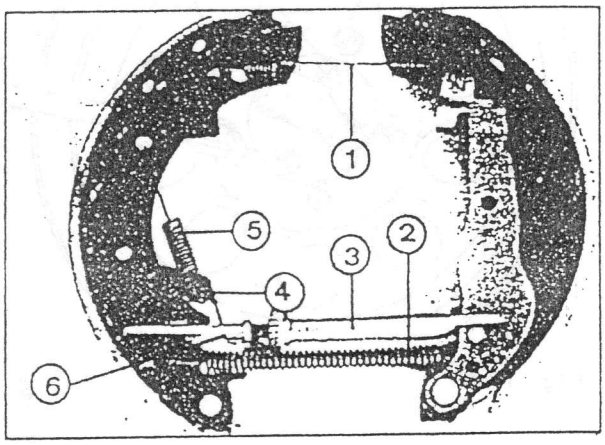


Fig. 19-60

(1) Muelle de recuperación superior
(2) Muelle de recuperación inferior
(3) Dispositivo regulador
(4) Uñeta de accionamiento
(5) Muelle de posicionamiento de la uñeta
(6) Parte extensible del dispositivo autoregulador.

Monte el conjunto de frenado, sobre el plato de anclaje, teniendo en cuenta de alojar perfectamente los extremos superiores de las zapatas en el apoyo (7) del plato.

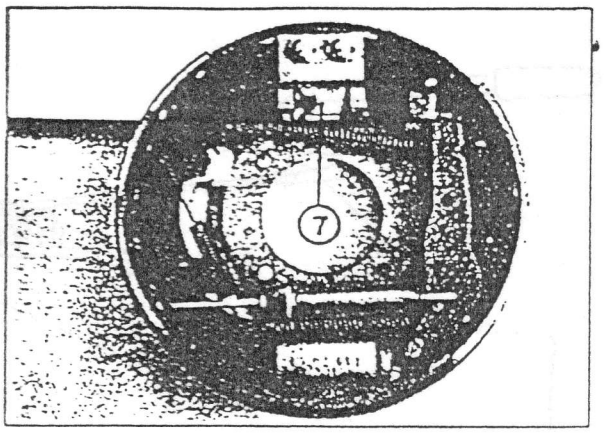


Fig. 19-61

7.- Apoyo superior de las zapatas

Fije las zapatas con sus muelles, platillos y pasadores (8), teniendo en cuenta que estos últimos deben quedar en posición cruzada con respecto a la ranura de los platillos.

Cierre al máximo el dispositivo autoregulador (3), asegurándose de que la parte inferior de las zapatas se apoya perfectamente sobre los pistones del cilindro y centre las zapatas con relación al plato.

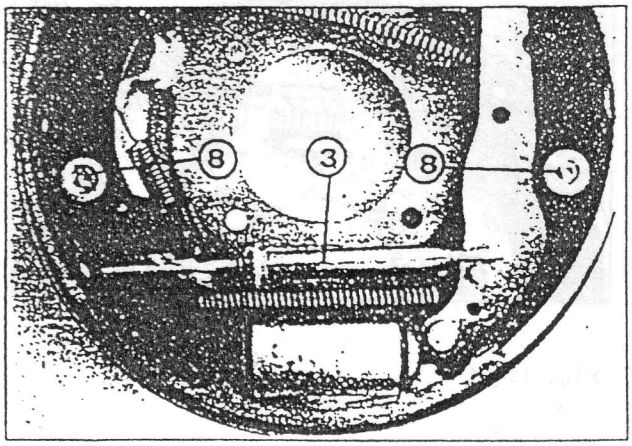


Fig. 19-62

(3) Dispositivo autoregulador
(8) Platillos de retención

Destense el cable de accionamiento de freno de mano por medio del tensor (9).

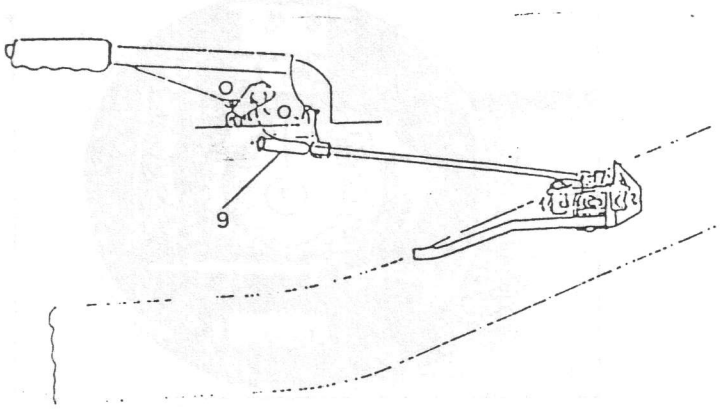


Fig. 19-63

(9) Dispositivo tensor del cable del freno de mano.

Conecte el cable (10) de accionamiento del freno de mano sobre la palanca (11) de la zapata posterior.

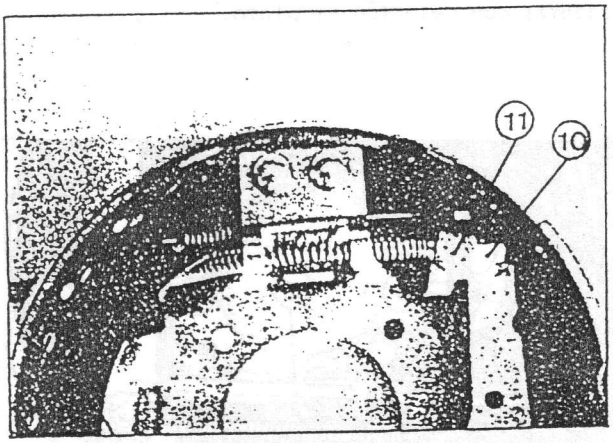


Fig. 19-64

OBSERVACIONES:
Antes de montar el tambor de freno, comprima el conjunto autoregulador de las zapatas.

Tambor de freno

1) Instale el tambor del freno después de comprobar que el interior del tambor y de las zapatas del freno están libres de suciedad y de aceite.

2) Apriete las tuercas de rueda y las del tambor del freno al par especificado.

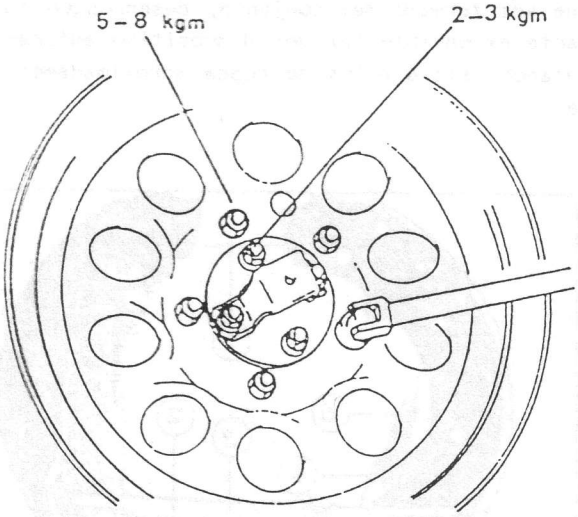


Fig. 19-65

NOTA:
En caso de haberse desmontado la placa de anclaje de las zapatas o desconectado el tubo del freno de dicho cilindro, purgue el aire del sistema del freno.

PREAJUSTE DE ZAPATAS Y FRENO DE MANO

Asegurese de que el freno de mano esta desactivado.

Pise el pedal de freno fuertemente cuatro ó cinco veces hasta obtener la holgura apropiada entre el tambor y las zapatas.

Esta holgura se ajusta de forma automática.

Tense el cable del freno de mano por medio del dispositivo (1), debiendo alcanzarse la máxima eficacia entre los dientes 3 y 6 del trinquete de la palanca del freno de mano, aplicando una fuerza de 20 Kg. aproximadamente.

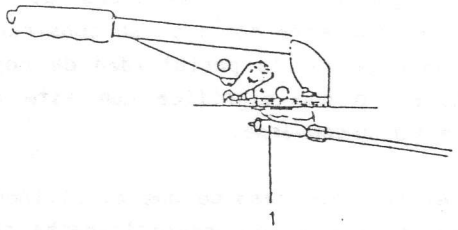


Fig. 19-66 (1) Dispositivo tensor

Carrera de la palanca del freno de mano (C) para conseguir la máxima eficacia, aplicando una fuerza de 20 Kg.	Entre el 3er. y 6° diente

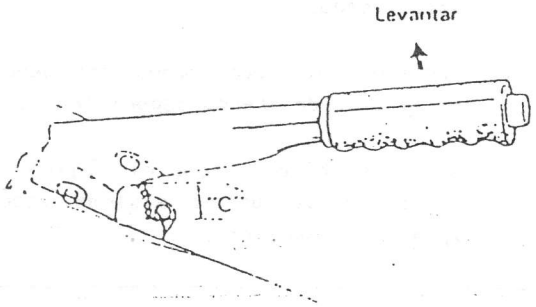


Fig. 19-67

Efectúe una prueba para determinar si la eficacia del freno de mano es compartida por igual en las dos ruedas traseras. Si se aprecia desigualdad entre ellas, puede ser a causa de un deficiente tensado de los cables del dispositivo multiplicador (2).

Quite la cubierta protectora del dispositivo multiplicador y tense el cable de la rueda que se le haya apreciado falta de eficacia.

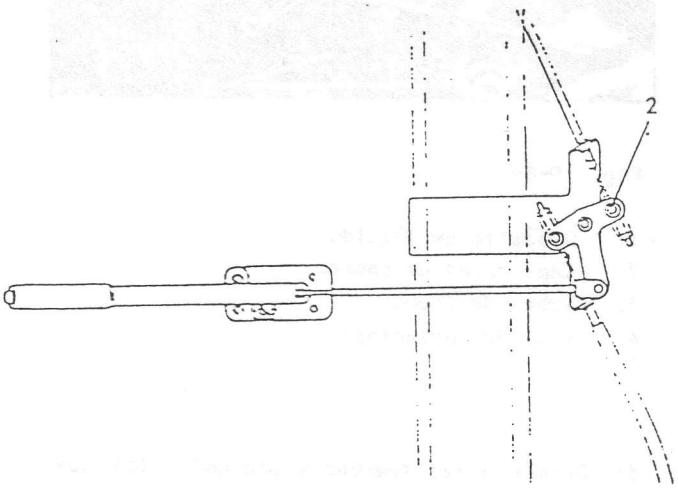


Fig. 19-68. (Ver información de Servicio M - 6).

19-4. CILINDRO PRINCIPAL

DESMONTAJE

1) Limpie el exterior del depósito

2) Vacie el líquido de frenos

3) Quite el depósito (1) y sus capuchones de caucho

4) Desconecte los tubos de freno (3) del cilindro principal (4)

PRECAUCION

Evite que el líquido de frenos entre en contacto con las zonas pintadas

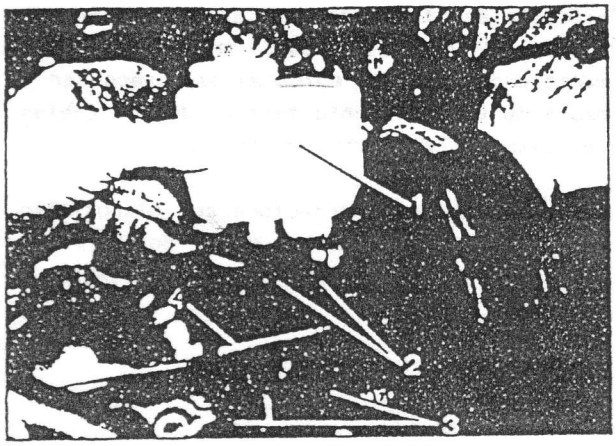


Fig. 19-69

1. Depósito de líquido
2. Capuchones de caucho
3. Tubos de freno
4. Cilindro principal

5) Desmonte las tuercas y arandelas (5) que fijan el cilindro principal (4) al servofreno (6) y extraiga el cilindro

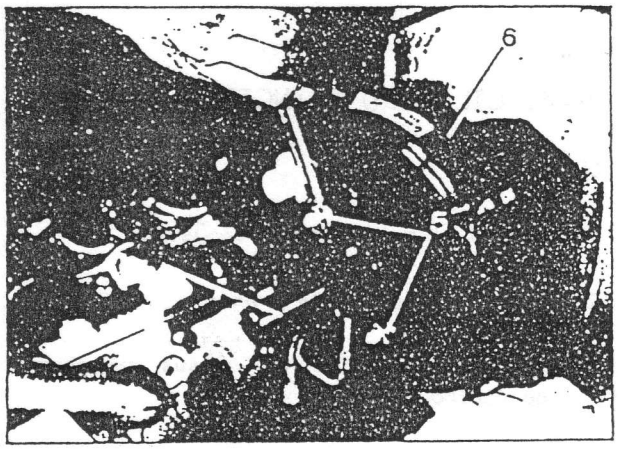


Fig. 19-70

4. Cilindro principal
5. Tuercas
6. Servofreno

6) Al extraer el cilindro preste atención a la junta tórica (7) que efectúa el cierre entre el servofreno y el cilindro.

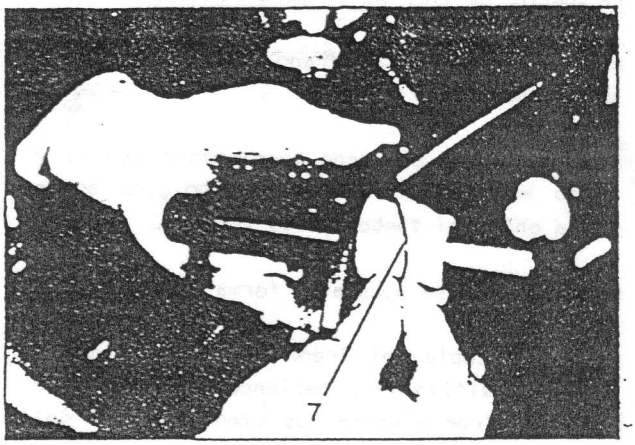


Fig. 19-71. (7) Junta tórica

NOTA RELATIVA A LA REPARACION
Este cilindro principal, está diseñado para funcionar un largo periodo de tiempo, con plena garantía, sin necesidad de mantenimiento. Por esta razón en su construcción no se ha previsto la posibilidad de reparación alguna; lo que significa que este cilindro no puede desarmarse.

En el supuesto caso de que el cilindro principal se averíe, es necesario cambiarlo.

PRECAUCIONES EN EL MONTAJE

Vehículos con servofreno

NOTA:
Para el montaje, invierta el proceso de desmontaje, prestando atención a los puntos que se indican.

1) Monte una junta tórica (7) nueva.

2) Apriete las tuercas, de fijación del cilindro, al par especificado.

3) Monte las tuberías apretadas al par especificado.

4) Lubrifique los capuchones del depósito, con líquido de frenos especificado.

5) Rellene el circuito con el líquido especificado y purgue el sistema según se expresa más adelante.

6) Compruebe la altura del pedal, el juego libre y el recorrido necesario para producir la frenada, según se expresa más adelante

7) Asegúrese de que no existen perdidas de liquido.

Par de apriete de las tuercas de fijación del cilindro principal	De 2,5 A 3,0 mKg
Par de apriete tuerca de fijación tubos de freno	De 1,4 A 1,8 mkg

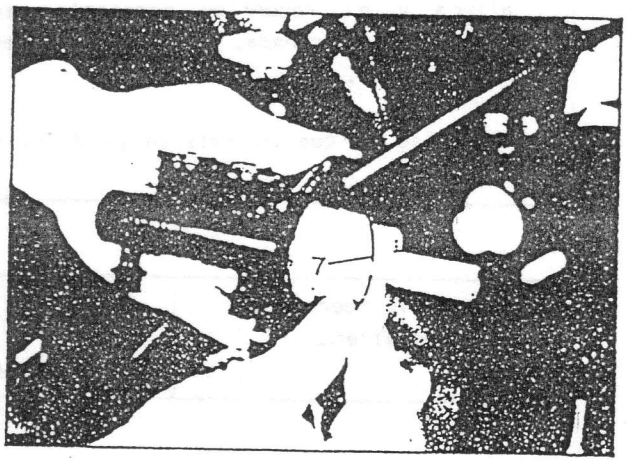


Fig. 19-72 (7) Junta tórica

Depósito

NOTA:
No utilice líquido que no esté homologado por SANTANA. Tampoco emplee un recipiente que haya contenido previamente aceite mineral, agua etc.

Mantenga tapados todos los recipientes que contengan líquido para frenos, a fín de evitar contaminación.

El nivel de líquido que debe llevar el depósito está indicado con letras en relieve sobre él mismo.

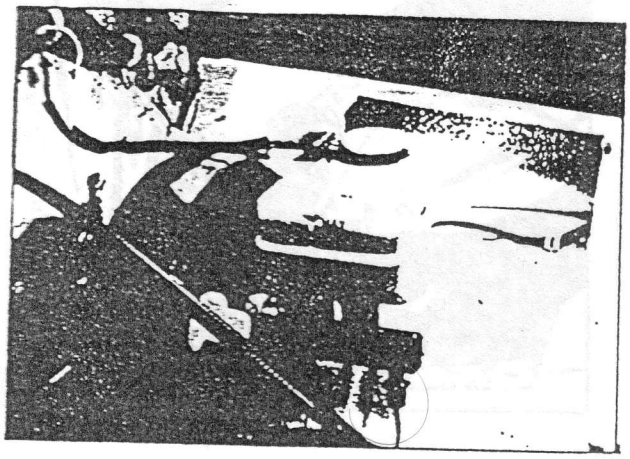


Fig. 19-73

19-5. SERVO-FRENO

DESMONTAJE

1) Desmonte el cilindro principal.

2) Desmonte el tubo de aspiración (1) que proviene del motor.

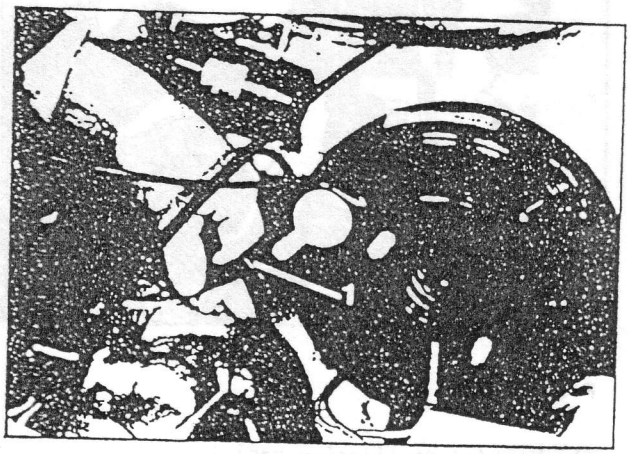


Fig. 19-74 (1) Tubo de aspiración

3) Desmonte las dos tuercas y arandelas (2) que fijan el servofreno (3) al soporte (4).

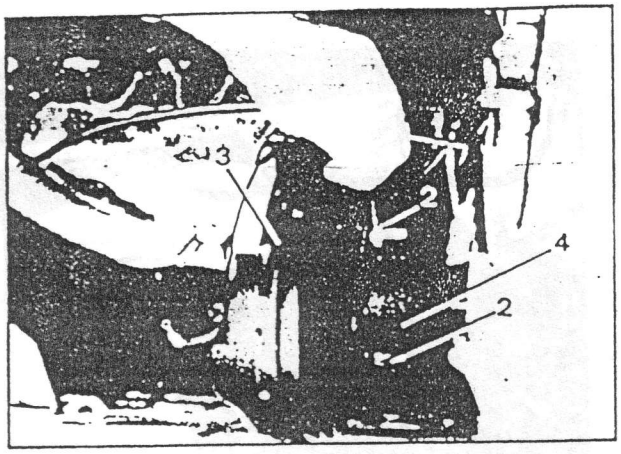


Fig. 19-75

(2) Tuercas y arandelas de fijación servofreno.
(3) Servofreno.
(4) Soporte del servofreno

Desconecte el pasador (5) que une la varilla de mando (6) del servofreno, al pedal (7).

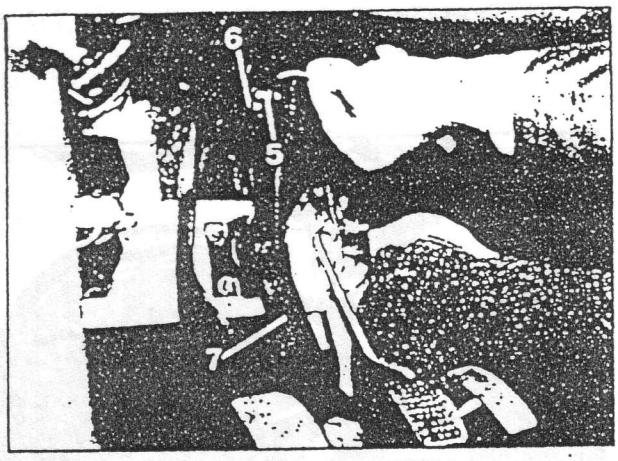


Fig. 19-76

(5) Pasador de fijación varilla de mando
(6) Varilla de mando
(7) Pedal de freno

NOTA RELATIVA A LA REPARACION
El servofreno es un conjunto indesarmable, por lo que en el supuesto caso de que presente algún fallo en el circulto de frenos, imputable a dicho conjunto, cámbielo.

PRECAUCIONES EN EL MONTAJE

NOTA:
Para el montaje, invierta el proceso de desmontaje presentando atención a los puntos que se indican:

1) Apriete las tuercas, que fijan el servofreno al soporte, al par especificado.

2) Monte el cilindro principal siguiendo los pasos que se indican anteriormente.

3) Rellene el circuito con el líquido especificado y purgue el sistema en la forma que se indica más adelante.

4) Compruebe el juego libre del pedal, la altura y el recorrido necesario para producir la frenada, según se expresa más adelante.

5) Asegurese de que no existen perdidas de liquido.

Par de apriete tuercas de fijación servofreno al soporte	De 2,0 A 2,8 mkg

19-6. VALVULA LIMITADORA DE FRENADA

NOTA:
Esta válvula es del tipo de inercia, por lo que la efectividad de la misma depende fundamentalmente de su fijación sobre el chasis.

No desmonte esta válvula si no se demuestra, de forma evidente, que el vehículo frena mal de su parte trasera, por culpa de ella.

NOTA:
Este vehículo monta un circuito de frenos dividido en dos sectores. Un sector actúa sobre las ruedas delanteras y el otro sobre las traseras.

Intercalada en el sector trasero de circuito de frenos, se monta la "VALVULA CORRECTORA" de frenada modelo DSP. La perfecta colocación y el buen funcionamiento de esta válvula, asegura la correcta frenada del vehículo, en condiciones de carga y vacío.

POSICIONAMIENTO

1) Tome como referencia la línea "A" paralela al plano del chasis.

2) Sitúe la válvula a 20° ± 30' con respecto a la línea "A". Para ello haga uso de la corredera (1).

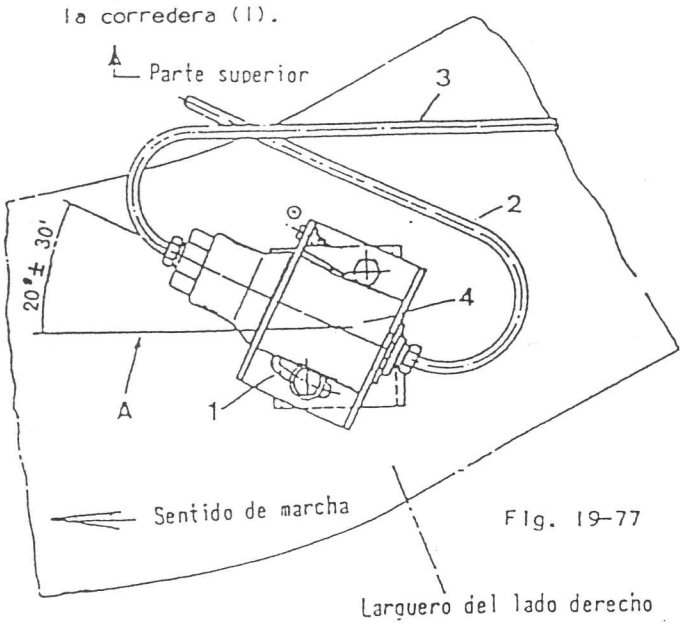


Fig. 19-77

"A" Línea paralela al plano del chasis
(1) Corredera para regulación
(2) Tubería parte delantera
(3) Tubería parte trasera
(4) Válvula correctora de frenada modelo DSP.

19-7. TUBOS Y LATIGUILLOS DE FRENO

DESMONTAJE E INSTALACION

1) Extraiga líquido con una jeringa o similar.

2) Elimine la suciedad y las impurezas acumuladas en las conexiones de ambos extremos del tubo o de los latiguillos. Desmonte el latiguillo o el tubo.

3) Invierta el procedimiento de desmontaje para instalar los latiguillos a los tubos. Al instalar los latiguillos preste atención para que no queden torcidos ni doblados. Verifique que no hacen contacto con ninguna parte de la suspensión. Revise en condiciones de giro máximo hacia la derecha y la izquierda. Si los latiguillos contactan con alguna parte, desmonte y corrija. Rellene y mantenga el nivel de líquido en el depósito. Purgue el sistema del freno.

PRECAUCION
Vea la Fig. 19.48 al conectar el latiguillo flexible a la pinza de freno, y apriete al par especificado.

Asegúrese de instalar las tuberías de freno en posición correcta (Ver figuras 19-79 y 19-80)

PARES DE APRIETE

	N.m	Kg.m
Tuerca de los tubos del freno	14-18	1,4-1,8
Racord de los latiguillos	20-25	2,0-2,5

NOTA:
Asegúrese de instalar el anillo tipo-E de los latiguillos, dentro de la ranura.

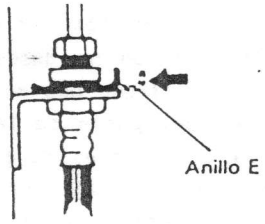


Fig. 19-78

Después de finalizar la instalación, revise pérdidas de líquido en cada junta con el pedal del freno presionado.

PASOS IMPORTANTES A TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DE INSTALACION DEL CIRCUITO DE FRENOS

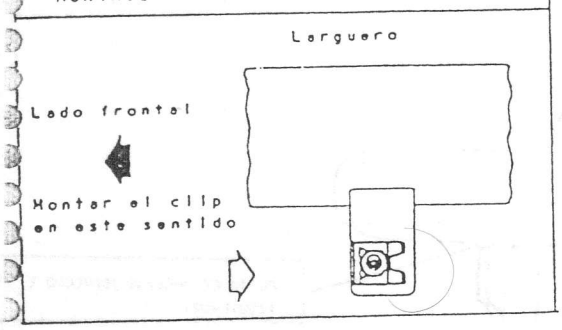
PURGADORES DEL CIRCUITO DE FRENOS

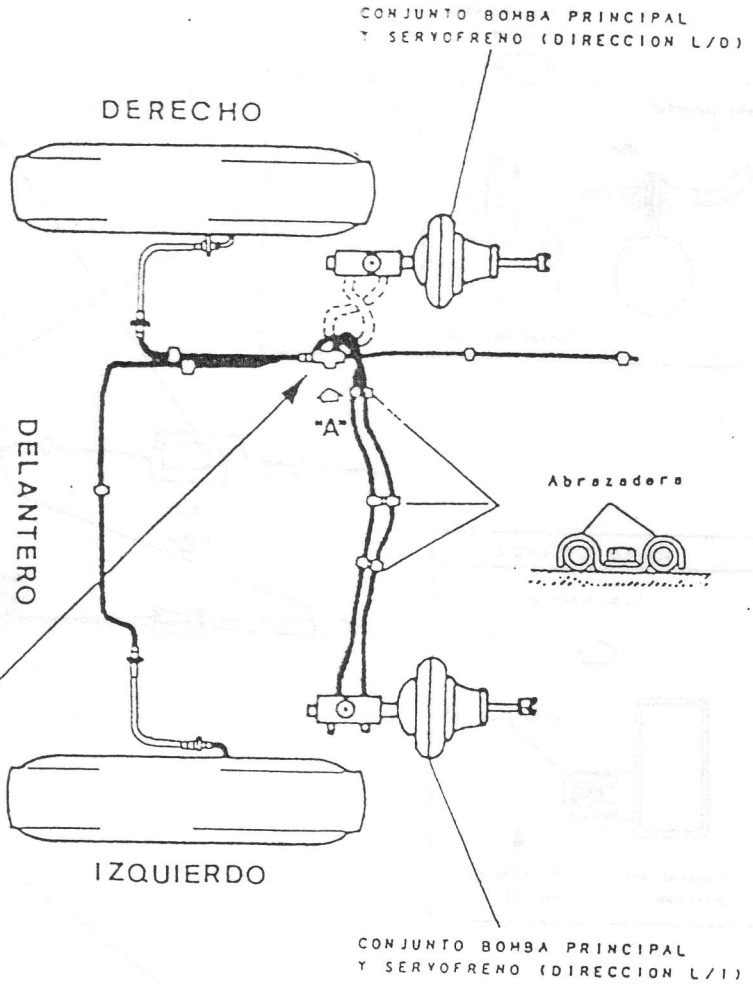
El aire acumulado en el circuito de frenos debe ser purgado aflojando los tornillos de purga de ambas ruedas delanteras y el de la rueda trasera izquierda. Asimismo se aflojará el tornillo de purga de la válvula DPS.

TAMBORES DE FRENOS TRASEROS

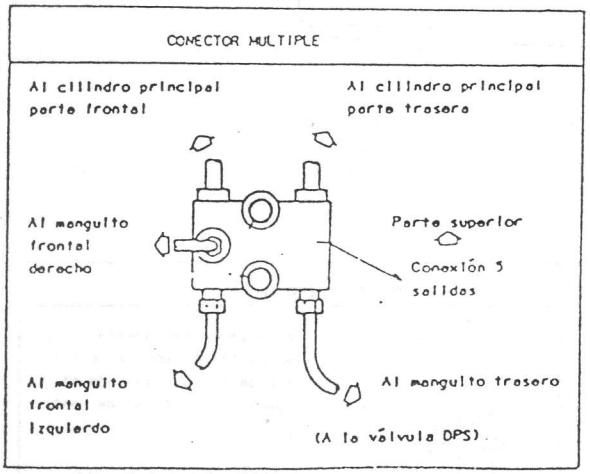
Antes de instalar los tambores de frenos, compruebe que las superficies internas, que se deslizan con las zapatas, estén libres de substancias, manchas de aceite u óxido.

MONTAJE DEL CLIP TIPO "E"





CONECTOR MULTIPLE

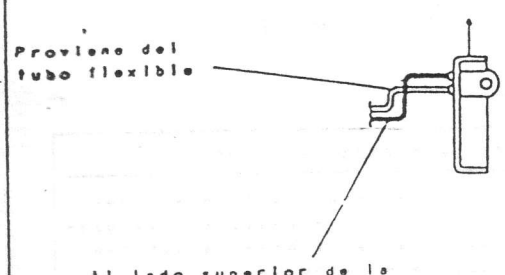


MANGUITOS FLEXIBLES DE FRENO

- Asegúrese de que el manguito flexible no está torcido al ser montado a la tubería
- Los manguitos se conectarán primero a la pinza o válvula y después al soporte
- Los latiguillos se conectarán de forma que no estén torcidos cuando la dirección está recta
- Cuando monte el clip tipo "E", introdúzcalo hasta que quede al ras con el soporte.

TUBOS DE FRENO (LADO DERECHO)

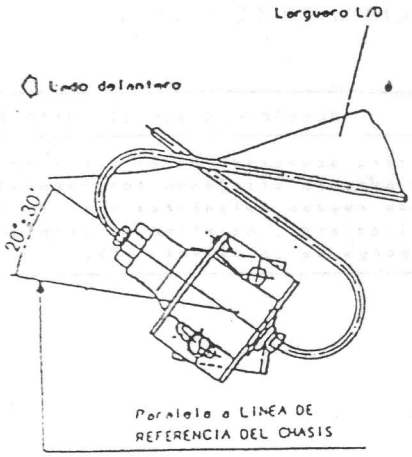
LADO SUPERIOR



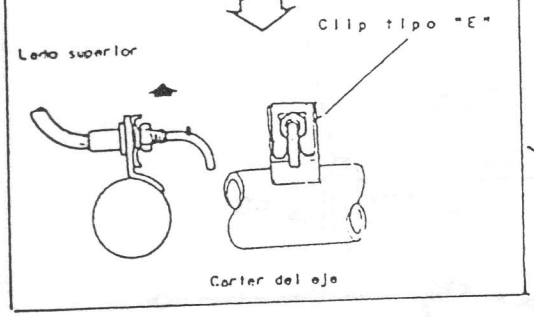
Instalar el tubo de freno en el cilindro de rueda, cuidando su posición de montaje

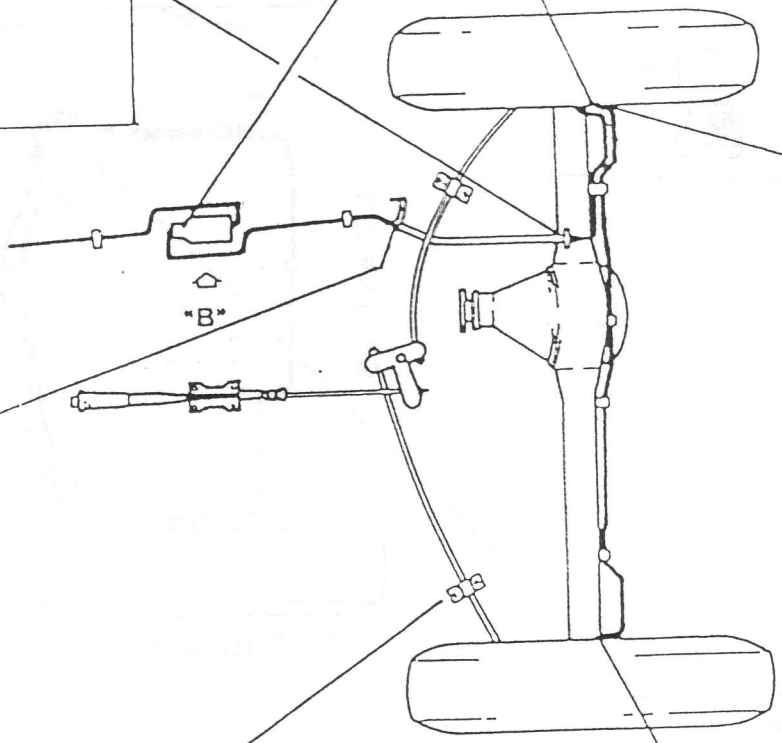
VALVULA D S P

Visto desde la flecha "B"



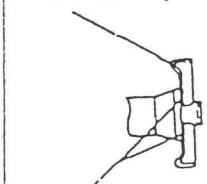
MONTAJE DEL CLIP TIPO "E"



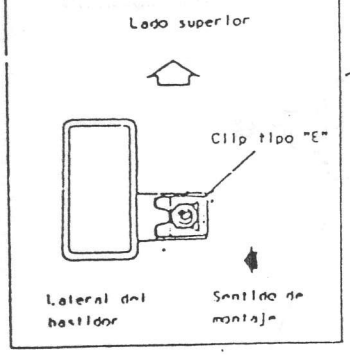


PLATO DE ANCLAJE (DERECHO E IZQUIERDO)

Al instalar el plato de anclaje al carter del eje, aplique un compuesto sellante en las superficies de acoplamiento de ambas piezas

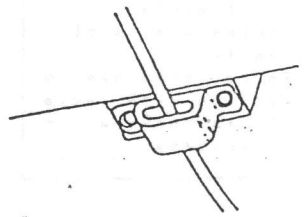


MONTAJE CLIP TIPO E



BRIDA PARA CABLE DEL FRENO DE MANO

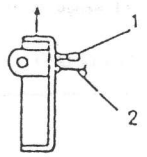
Pasar los cables del freno de mano a través de estas bridas



NOTA : Ver información de Servicio M - 6.

TUBOS DE FRENO (L/I)

Lado superior



Instale correctamente el tubo de freno sobre el cilindro de rueda, teniendo en cuenta su posición de montaje

1 Tapón de purga de aire.
2 Tubo de frenos

19-8. SERVICIO DE MANTENIMIENTO

PRUEBA DE FRENOS EN CARRETERA

Los frenos deben ser probados en caminos secos, limpios, uniformes y en lo posible, nivelados y sin baches. Efectúe la prueba de frenos en carretera, variando la presión aplicada al pedal del freno y la velocidad, para determinar si el vehículo se detiene en forma efectiva y uniforme. Conduzca también el vehículo sin accionar los frenos para comprobar si tira hacia uno u otro lado. Si así sucede, revise la presión de los neumáticos, la alineación de las ruedas delanteras y los herrajes de la suspensión delantera, para comprobar si hay piezas flojas. Consulte el cuadro de diagnóstico con respecto a las otras causas.

PERDIDAS DE LIQUIDO DEL FRENO

Revise el nivel del liquido del cilindro principal. Una ligera disminución del nivel es debida a un desgaste normal del forro, pero una disminución considerable indica que hay pérdidas en el sistema. En tal caso, inspeccione todo el sistema del freno. Aunque se trate de una ligera pérdida, se deberá corregir la causa o bien reemplazar las piezas defectuosas.

INSPECCION DEL NIVEL DEL LIQUIDO DEL FRENO

Asegúrese de utilizar el líquido especificado en el manual de uso del vehículo.

Se prohibe terminantemente el uso de cualquier otro tipo de líquido. El nivel del líquido debe estar entre las líneas MIN y MAX del depósito.

Cuando se encienda en alguna ocasión la luz de aviso mientras conduce, rellene el depósito hasta la línea MAX.

Cuando se note una rápida disminución del líquido, inspeccione si hay pérdidas en el sistema del freno. Corrija los puntos defectuosos y rellene hasta el nivel especificado.

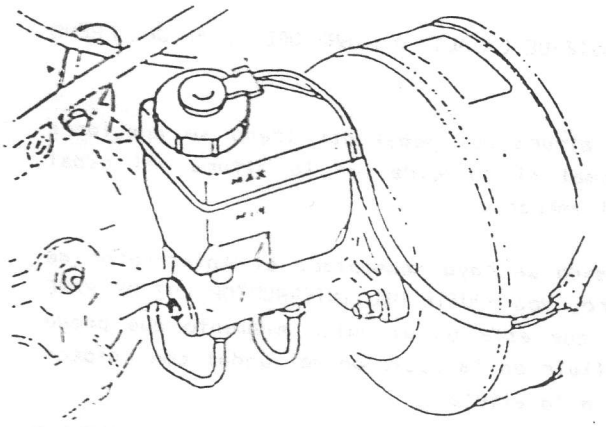


Fig. 19-81

LLENADO DEL DEPOSITO

NOTA:
Emplee líquido especificado.
No utilice para almacenar líquido un recipiente que haya contenido aceite mineral, o que esté humedecido con agua. El aceite mineral causará el esponjamiento y la distorsión de las piezas de goma del sistema del freno hidráulico y el agua se mezclará con el fluido del freno, reduciéndose el punto de ebullición del mismo. Mantenga tapados todos los recipientes que contengan líquido para evitar la contaminación.

Añada líquido hasta la línea MAX.

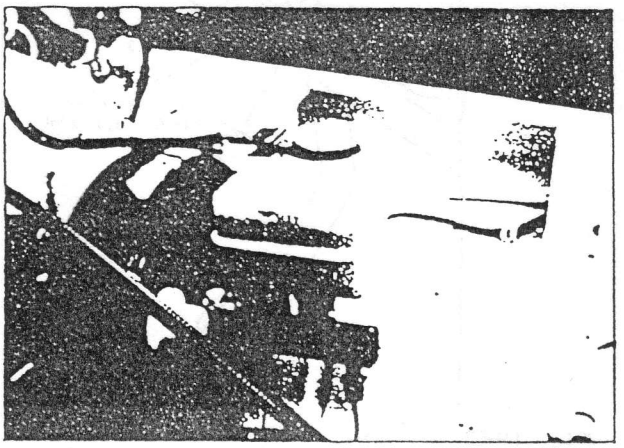


Fig. 19-82

AJUSTE DE LA ALTURA LIBRE DEL PEDAL DEL FRENO

La altura del pedal del freno se considera normal si coincide con la altura del pedal del embrague.

Cuando se haya desmontado el interruptor de paro, vea AJUSTE DEL INTERRUPTOR LUZ DE PARE ya que este es el único elemento que puede influir en la posición del pedal con respecto a la altura.

NOTA: No existe ningún elemento con regulación que pueda alterar la posición del pedal respecto a altura.

AJUSTE DEL INTERRUPTOR DE LA LUZ DE PARE

Efectúe el ajuste de la siguiente manera al instalar el interruptor .

Levante el pedal del freno hacia Vd. y manteniéndolo en dicho punto, ajuste la posición del interruptor de manera que la holgura entre el extremo del cuerpo roscado del interruptor y la placa de contacto del pedal del freno (representado como "A" en la figura), esté entre 1'5÷2'0 mm Luego apriete la contratuerca al par especificado.

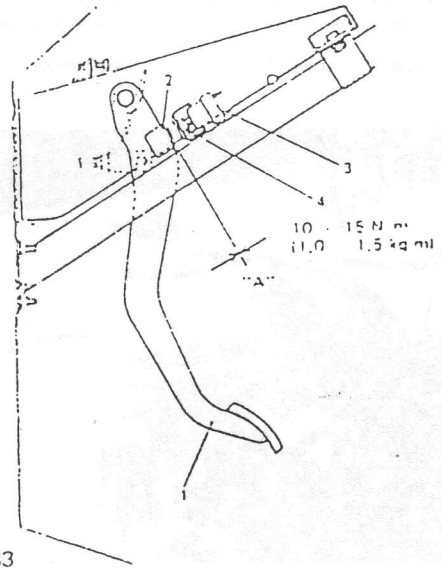


Fig. 19-83

1. Pedal del freno
2. Placa de contacto
3. Interruptor de la luz de pare
4. Contratuerca

COMPROBACION DEL RECORRIDO DEL PEDAL

1) Ponga en marcha el motor.

2) Pise varias veces el pedal del freno.

3) Con el pedal del freno presionado con una fuerza de aproximadamente 30 kg. mida la holgura "B" especificada

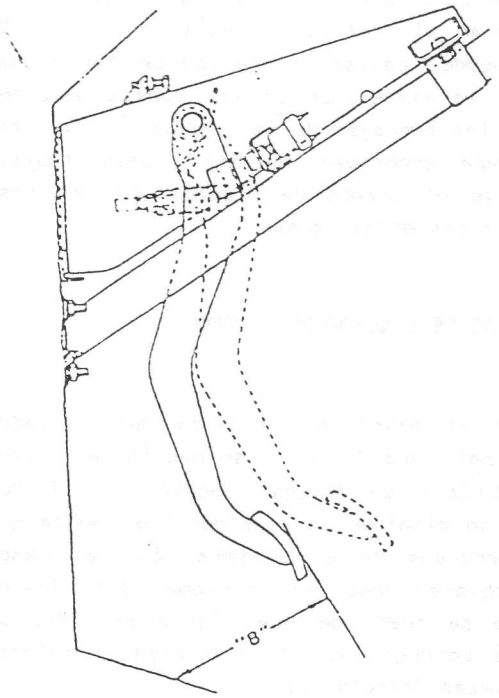


Fig. 19-84

4) Si la holgura "B" es menor de 75 mm., asegúrese de que los dispositivos de auto-ajuste de las zapatas funcionan bien.

5) Una vez comprobado que los dispositivos de autoajuste de las zapatas funcionan bien y se observa que la holgura "B" sigue siendo menor de 75 mm, purgar el circuito de frenos. Véase PURGADO DE FRENOS.

NOTA:
Para revisar los dispositivos de autoajuste de las zapatas, vea el apartado 19-3 FRENO DE TAMBOR TRASERO y estudie su funcionamiento.

INSPECCION DE LAS TUBERIAS Y LATIGUILLOS DE FRENO

Latiguillos

Los latiguillos del freno hidráulico, que transmiten la presión hidráulica desde la tubería de acero de la carrocería hasta los cilindros traseros y las pinzas delanteras, deberán ser inspeccionados por lo menos dos veces al año. Revise el conjunto latiguillos de freno para ver si presenta daños, grietas o rozamiento en la cubierta exterior, además de pérdidas y ampollas en su superficie. Para una inspección correcta, podría requerirse una luz y un espejo. Si se observa en los latiguillos cualquiera de las condiciones citadas, proceda a su sustitución.

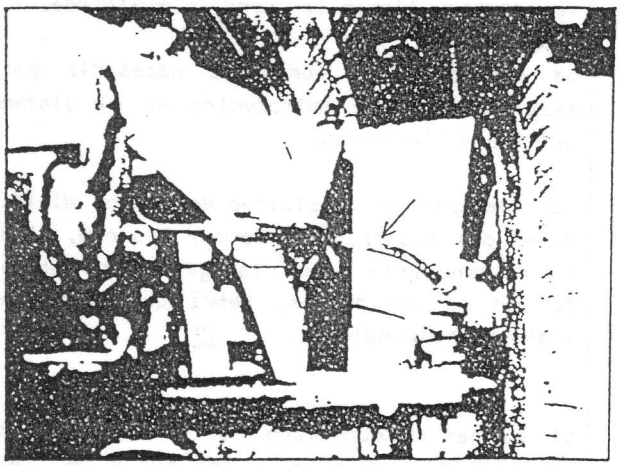


Fig. 19-85

Tuberías

Inspeccione las tuberías por si presentasen daños, grietas, abolladuras o corrosión. Sustituya en caso necesario.

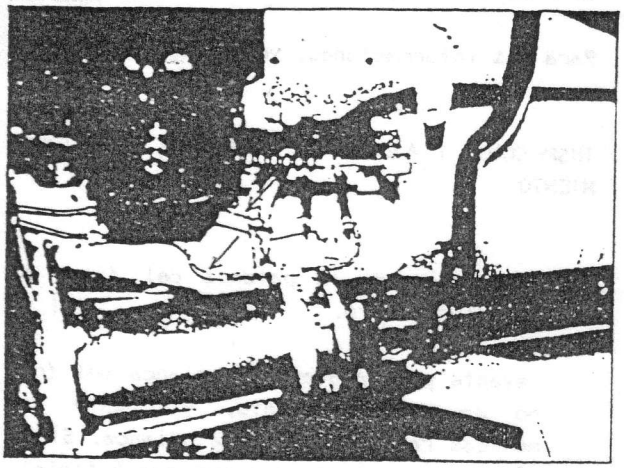


Fig. 19-86

INSPECCION DEL FORRO DE LAS PASTILLAS

Inspeccione periódicamente el forro de las pastillas de acuerdo al plan de mantenimiento, y siempre que se desmonten las ruedas (para rotación de neumáticos u otros motivos).

(Para la revisión y sustitución de pastilla, vea apartado 19-2).

INSPECCION DEL DISCO

Inspeccione periódicamente el disco de acuerdo al Plan de Mantenimiento.

Para más informaciones, vea el apartado 19-2.

INSPECCION DE LA ZAPATA Y DEL FORRO DEL FRENO TRASERO

Inspeccione la zapata y el forro del freno de acuerdo al plan de mantenimiento.

Con respecto a los detalles de inspección, vea el apartado 19-3.

INSPECCION DEL TAMBOR DEL FRENO TRASERO

Inspeccione el tambor del freno de acuerdo al Plan de Mantenimiento.

Para más informaciones, vea el apartado 19-3.

INSPECCION Y AJUSTE DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

1) Inspección de la palanca del freno de estacionamiento.

Levante por completo la palanca del freno de estacionamiento, y cuente las muescas recorridas por la palanca. Si el número de muescas es mayor que 6 (seis), efectúe el ajuste del freno de estacionamiento, vea el apartado 19-3 (preajuste de zapatas y freno de mano).

NOTA:

Revise el extremo del diente de cada muesca. Si se descubre que está dañado o gastado, sustituya la palanca de estacionamiento.

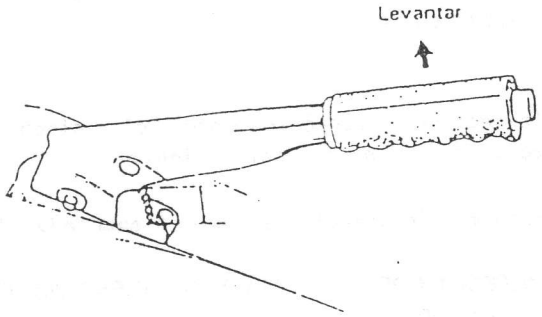


Fig. 19-87

INSPECCION DEL JUEGO DEL PEDAL DEL FRENO

El juego del pedal debe ajustarse a la especificación indicada a continuación. Si no se ajusta, compruebe si el interruptor de la luz de pare está correctamente instalado y corrija en caso necesario.

Revise también el perno del eje del pedal y el pasador del cilindro, y reemplácelos en caso de haber flojedad.

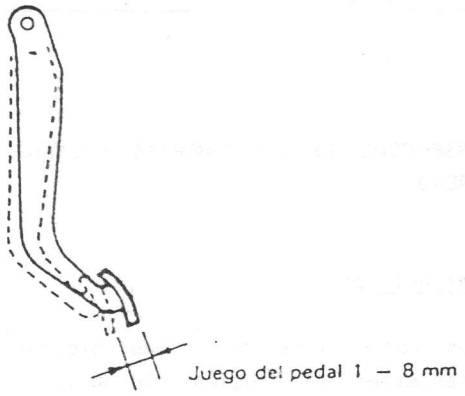


Fig. 19-88

PURGADO DE FRENOS

NOTA:
El líquido de frenos ataca la pintura. En caso que el líquido contacte accidentalmente con alguna superficie pintada, quítelo de inmediato y limpie la superficie pintada.

La operación de purga es necesaria para expulsar el aire introducido en el sistema del freno hidráulico.

Por tratarse de un sistema de frenos dividido en dos tramos, delantero y trasero, si se ha desconectado algún latiguillo o tubería de uno de los tramos, habrá que purgar el tramo correspondiente.

Si se han desconectado los tubos de freno del cilindro principal o los tubos de freno del conector múltiple, se deberá efectuar la purga de aire del sistema del freno hidráulico en tres lugares.

Para purgar el circuito, siga los pasos que se indican a continuación:

1) Llene el depósito del cilindro principal con líquido del freno y manténgalo por lo menos hasta la mitad durante la operación de purga.

2) Quite el tapón del purgador, conecte sobre el un tubo de plástico transparente, y el otro extremo del tubo introduzcalo en un recipiente que contenga líquido de frenos.

1. Tapa del tapón
2. Tubo de vinilo
3. Recipiente

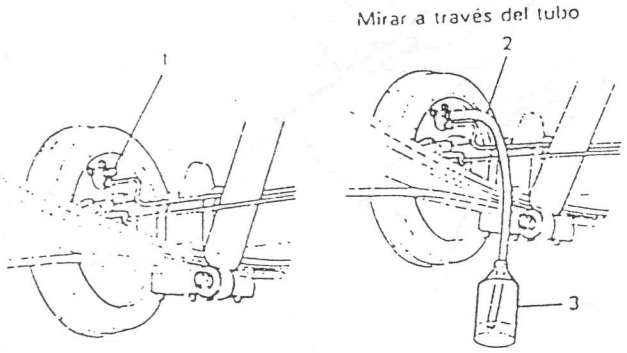


Fig. 19-89

3) Presione varias veces el pedal del freno, y manteniéndolo presionado, afloje el purgador, un tercio a media vuelta.

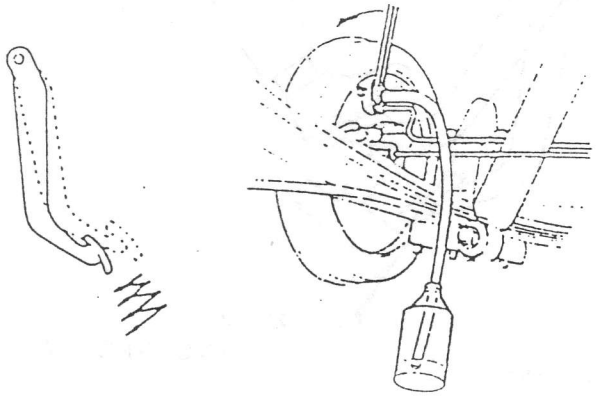


Fig. 19-90

4) Cuando se haya descargado prácticamente la presión del líquido en el cilindro, reapriete el purgador.

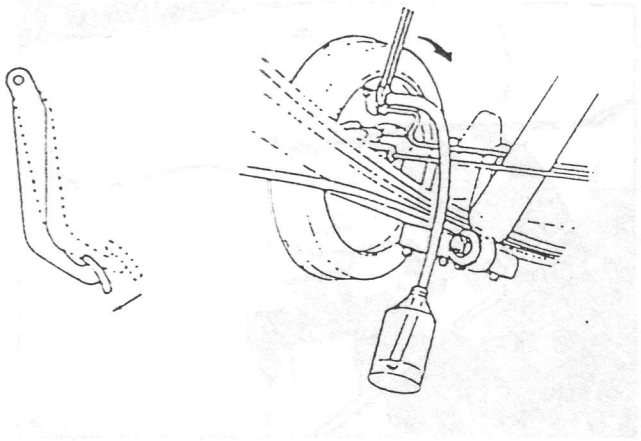


Fig. 19-91

5) Repita esta operación hasta que desaparezcan las burbujas de aire de la tubería hidráulica.

6) Cuando dejen de salir las burbujas, apriete definitivamente el purgador con el pedal presionado, desconecte el tubo de plastico y monte el tapón del purgador.

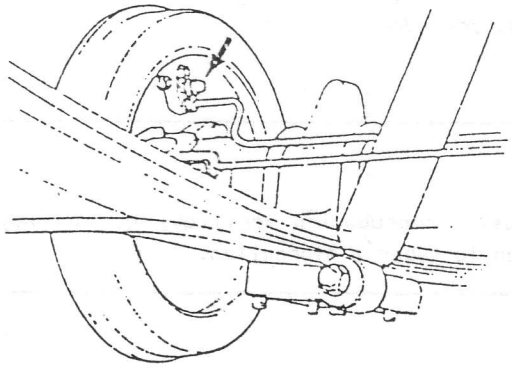


Fig. 19-92

7) Después de finalizar la operación de purga, aplique presión en el circuito, para observar si existen pérdidas.

8) Rellene el depósito hasta el nivel especificado.

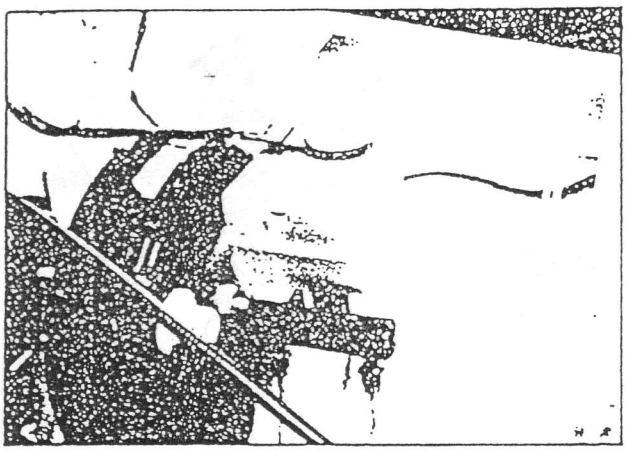


Fig. 19-93

9) Revise si el pedal del freno se nota "esponjoso". Si así sucede, repita todo el procedimiento de purga.

INSPECCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SERVOFRENO

Hay dos maneras de efectuar esta inspección, con o sin probador. Normalmente es posible efectuar una apreciación de su estado sin el uso del probador.

NOTA: Para esta comprobación verifique que no hay aire en la tubería hidráulica.

Inspeccion sin probador

Revise la estanqueidad al aire.

1) Ponga el motor en marcha.

2) Detenga el motor después de hacerlo funcionar 1 ó 2 minutos.

3) Pise varias veces el pedal del freno con una presión similar a la aplicada normalmente, y observe la carrera del pedal. Si desciende profundamente la primera vez, disminuyendo su carrera a medida que se lo presione consecutivamente, significa que la estanqueidad al aire es correcta.

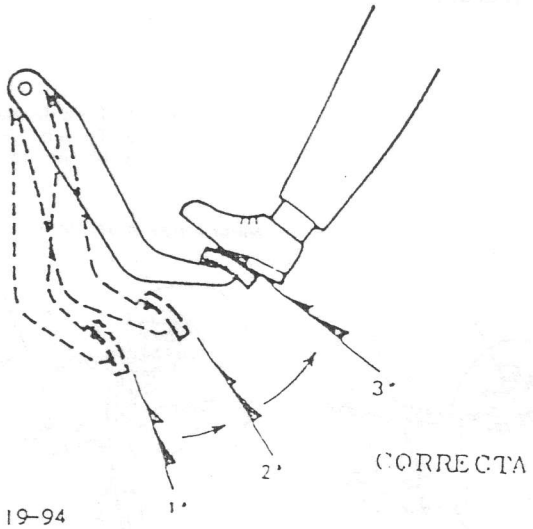


Fig. 19-94

4) Si la carrera del pedal no varía, significa que la estanqueidad al aire no es correcta.

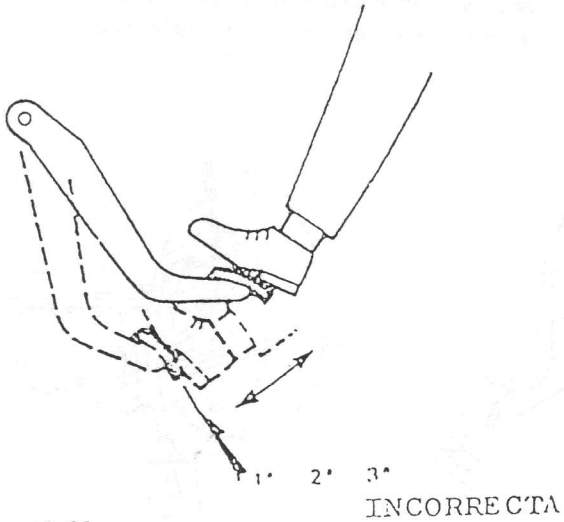


Fig. 19-95

NOTA: En caso de defecto, inspeccione las tuberías de vacío y las piezas de estanqueidad y cambie las que estén defectuosas. En tal caso, repita la prueba por completo.

Comprobación estática

1) Con el motor detenido, presione varias veces el pedal del freno a la misma presión para comprobar quel recorrido del pedal no varía.

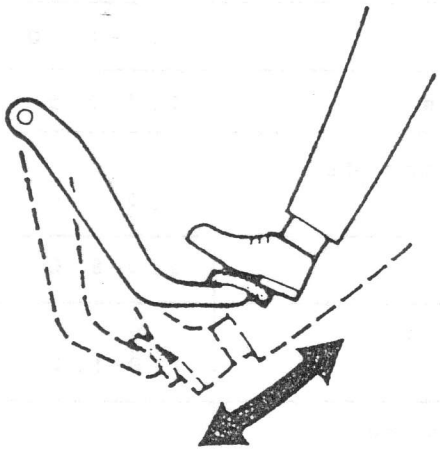


Fig. 19-96

2) Ponga el motor en marcha manteniendo el pedal presionado. Si el recorrido aumenta ligeramente, la operación puede ser considerada como satisfactoria. En caso de que no varíe, significa que hay algun defecto.

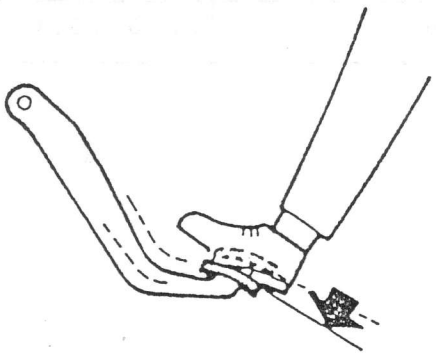


Fig. 19-97

Comprobación bajo carga

1) Con el motor en marcha pise el pedal del freno. Luego detenga el motor mientras mantiene presionado el pedal del freno.

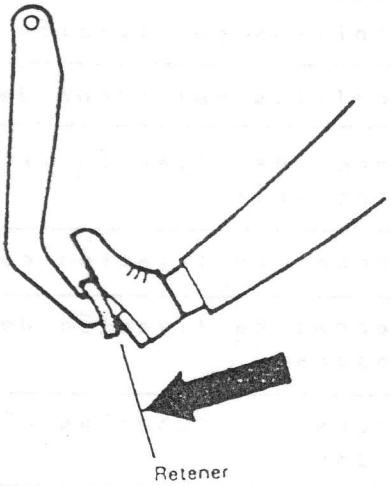


Fig. 19-98

2) Mantenga el pedal presionado durante 30 segundos. Si la altura del pedal no varía, significa que está en condiciones satisfactorias. Si el pedal asciende, significa que existe algun defecto.

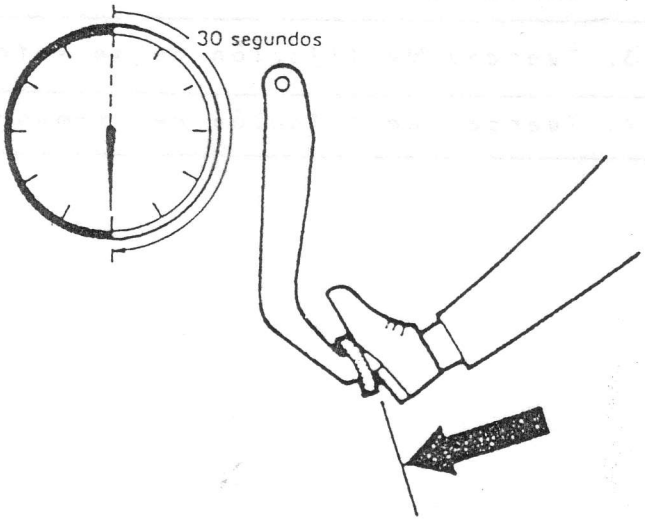


Fig. 19-99

19-9. PARES DE APRIETE RECOMENDADOS

Partes de sujección	Pares de apriete	
	Kg-m	N.m
1. Tornillos de fijación pinza a tuercas deslizantes	3,1-3,5	31-35
2. Tornillos de fijación pinza a soporte	7,0-10,0	70-100
3. Tornillos del racor de tubería flexible	2,0-2,5	20-25
4. Tuerca de fijación latiguillo a adaptador de carrocería	1,2-1,6	12-16
5. Tuercas de fijación de ruedas	5,0-8,0	50-80
6. Tuercas de fijación de cilindro de rueda trasera	1,0-1,2	10-12
7. Racores de tuberías rígidas a cilindros de ruedas	1,4-1,8	14-18
8. Tornillos de fijación de plato de anclaje a eje	1,8-2,8	18-28
9. Tornillos de fijación de tambor a brida de paller	2,0-3,0	20-30
10. Tuerca de la brida de la junta universal	2,3-3,0	23-30
11. Racores de tubería a cilindro principal	1,4-1,8	14-18
12. Tuercas de fijación de cilindro principal a servofreno	2,5-3,0	25-30
13. Tuercas de fijación de servofreno a soporte	2,0-2,5	20-25
14. Tuercas de fijación del tambor de freno	11,0-13,0	110-130