

## INTRODUCCIÓN - Suspensiones delanteras

La mayoría de los vehículos actuales utilizan una suspensión independiente con brazo de control para cada rueda delantera, lo que permite el movimiento de una rueda delantera sin afectar a la otra. Este tipo de suspensión delantera se denomina suspensión independiente. Independientemente del diseño de la suspensión, todas utilizan resortes de una forma u otra.

La suspensión de brazo corto/largo utiliza un brazo de control superior corto y un brazo de control inferior más largo, y suele denominarse suspensión tipo SLA. Figura 1.

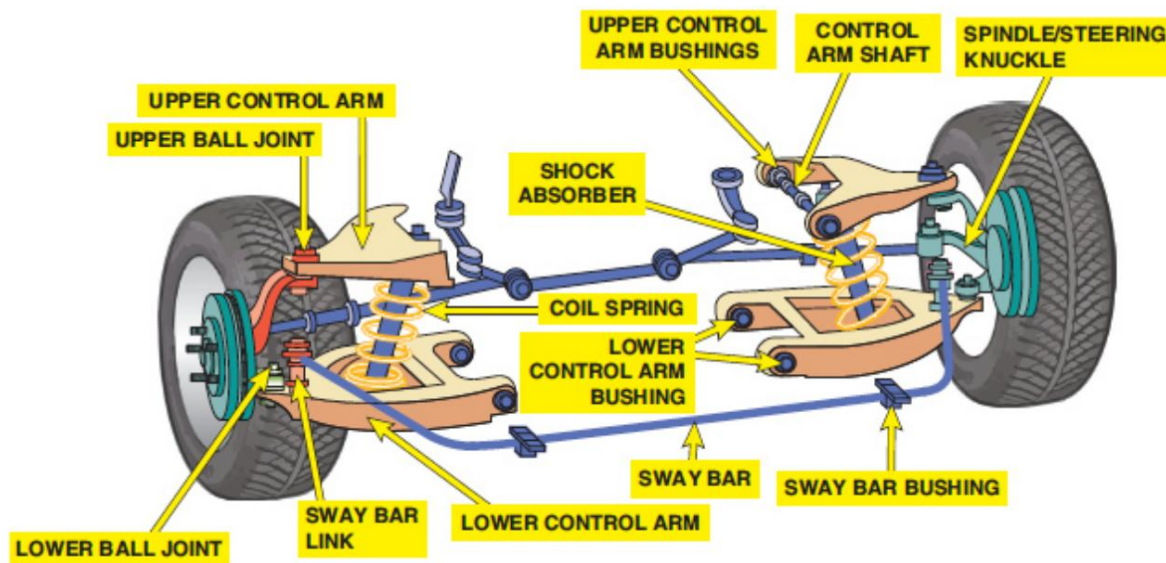
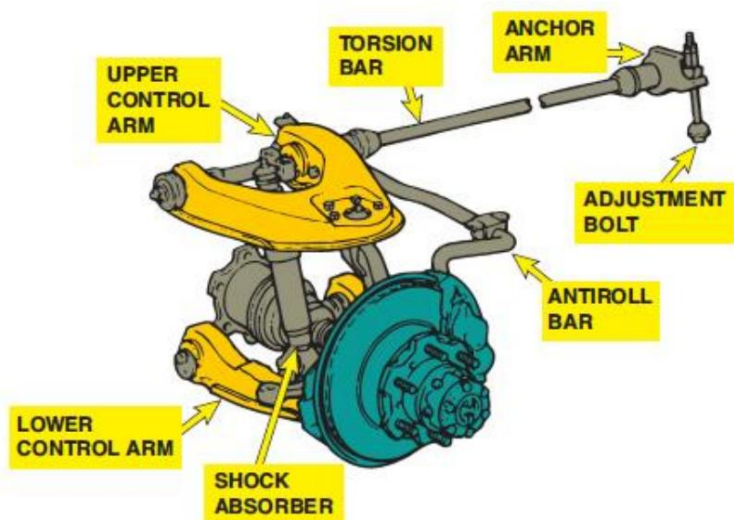


Figura 1. Suspensión delantera tipo SLA.

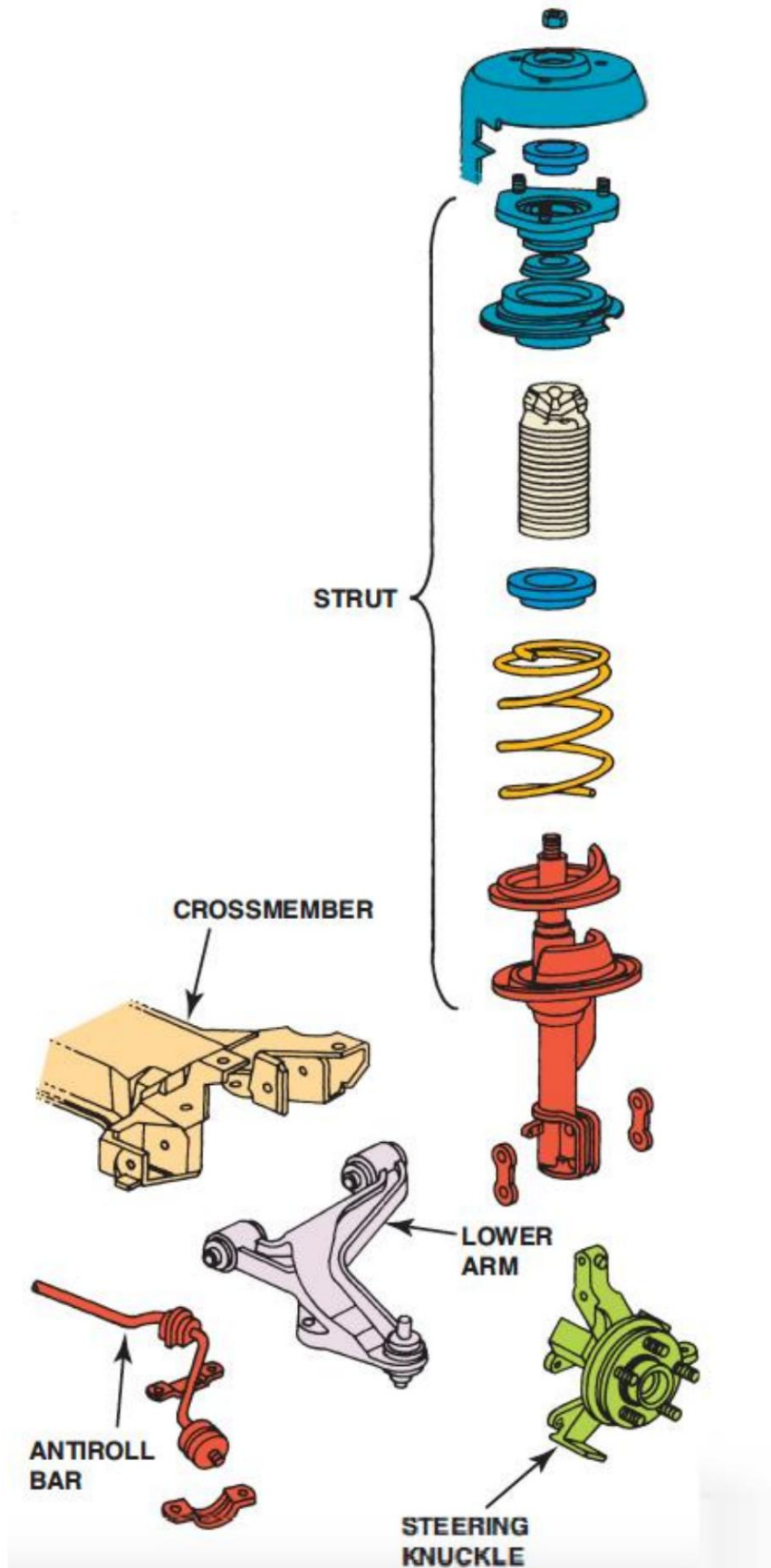
Algunas suspensiones de brazo corto/largo (SLA) utilizan barras de torsión longitudinales como resortes, especialmente en camiones. Figura 2.



#### A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Figura 2. Suspensión delantera SLA con resorte de barra de torsión. Esto permite espacio para los ejes motrices delanteros en vehículos con tracción en las cuatro ruedas.

Una suspensión delantera MacPherson incluye el resorte que transfiere el peso de la carrocería a la rueda. El conjunto del resorte generalmente incorpora un asiento de resorte superior e inferior, un soporte de amortiguador y una tapa antipolvo, una cubierta antipolvo para el vástago del pistón y un tope de suspensión. El soporte superior fija el asiento de resorte superior a la torre del resorte. Un buje de goma en la parte superior del resorte absorbe las vibraciones. En la mayoría de las aplicaciones, un rodamiento en la parte superior del resorte de la rueda delantera le permite girar sobre el eje de dirección vertical. Figura 3.



A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Figura 3. Componentes de la suspensión delantera tipo MacPherson.

## TEMAS DE LA PRUEBA ASE

1. Diagnosticar ruidos en el sistema de suspensión delantera, problemas de manejo, altura de manejo y calidad de manejo; determinar la acción necesaria

El propósito de cualquier diagnóstico es eliminar componentes que se sabe que funcionan bien. Si es posible, realice una prueba de carretera. el vehículo con el propietario del vehículo.

- Conduzca junto a vehículos estacionados. Cualquier ruido generado por la suspensión o los neumáticos del vehículo se neutraliza. de objetos sólidos.
- Conduzca hacia las entradas de vehículos. Los problemas de suspensión suelen ocurrir al girar al mismo tiempo que el La suspensión golpea un bache.
- Conduzca sobre una carretera con baches. Los componentes de la suspensión (y la dirección) desgastados o defectuosos pueden hacer que el vehículo rebote o se desplace de un lado a otro al pasar por baches y desniveles.

Algunos síntomas y posibles causas se muestran en la figura 4.

| <b>SUSPENSION PROBLEM SYMPTOMS CHART</b> |  |  |  |                                |  |  |
|--|--|--|--|--------------------------------|--|--|
| <i>CONCERN/PROBLEM</i>                   |  |  |  |                                |  |  |
| <b>Item or System to Check</b>           | <b>Noise</b>   | <b>Instability/Wander</b>  | <b>Pull to One Side</b>                        | <b>Excessive Steering Play</b> | <b>Hard Steering</b>                           | <b>Shimmy</b>  |
| <i>Tires/Wheels</i>                      | Road/tire noise  | Low/uneven air pressure  | Low/uneven air pressure, mismatched tire sizes | Low/uneven air pressure        | Low/uneven air pressure                        | Wheel out of balance/uneven tire wear/overworn tires |
| <i>Shock Absorbers (Struts)</i>          | Loose/worn mounts/ bushings  | Loose/worn mounts/bushings, worn/ damaged struts/shock absorbers | Loose/worn mounts/ bushings                    |                                | Loose/worn mounts/bushings on strut assemblies | Worn/damaged struts/shock absorbers                  |
| <i>Strut Rods (If Equipped)</i>          | Loose/worn mounts/ bushings  | Loose/worn mounts/ bushings                                      | Loose/worn mounts/ bushings                    |                                |  | Loose/worn mounts/ bushings                          |
| <i>Springs</i>                           | Brakes damaged   | Brakes damaged   | Brakes damaged, especially rear                |                                |  |  |
| <i>Control Arms</i>                      | Steering knuckle contacting control arm stop, worn/damaged mounts/bushings | Worn/damaged mounts/ bushings                                    | Worn/damaged mounts/ bushings                  |                                | Worn/damaged mounts/ bushings                  | Worn/damaged mounts/ bushings                        |
| <i>Steering System</i>                   | Component wear/ damage   | Component wear/ damage   | Component wear/ damage                         | Component wear/ damage         | Component wear/ damage                         | Component wear/ damage                               |
| <i>Wheel Alignment</i>                   |  | Front and rear, especially caster                                | Front, camber and caster                       | Front alignment                | Front, especially caster                       | Front, especially caster                             |
| <i>Wheel Bearings</i>                    | Front-wheel bearings   | Loose/worn (front and rear)                                      | Loose/worn (front and rear)                    | Loose/worn (front and rear)    |  | Loose/worn (front and rear)                          |
| <i>Brake System</i>                      |  |  | Stuck caliper/slide                            |                                |  |  |
| <i>Other</i>                             |  |  |  |                                | Ball joint lubrication                         | Loose/worn friction ball joints                      |

Figura 4. Diagnóstico de la suspensión delantera.

2. Inspeccione y reemplace los brazos de control superiores e inferiores, bujes, herrajes y ejes.

Los bujes defectuosos del brazo de control son una causa común de problemas de manejo y ruido en la suspensión del vehículo. Para retirar un buje viejo de un brazo de control, primero se debe separar el brazo de control de la suspensión o del chasis del vehículo.

Generalmente se recomienda un extractor. Este permite retirar el buje viejo e instalar el nuevo sin dañar el brazo de control ni el buje nuevo. Figura 5.

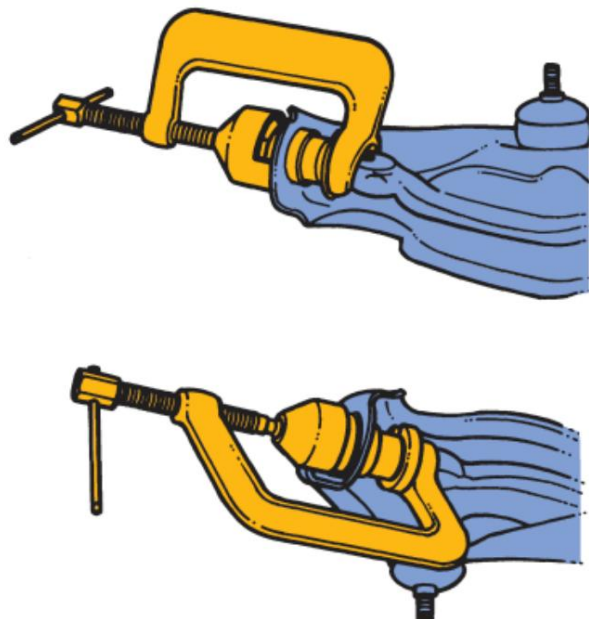


Figura 5. Extracción e instalación del buje utilizando una herramienta especial.

Todos los bujes deben apretarse con el vehículo en el suelo y las ruedas en posición vertical. Siempre se debe realizar una alineación después de cualquier reparación relacionada con la suspensión.

### 3. Inspeccione y reemplace los parachoques/topes de rebote y de sacudida.

Si un bache es lo suficientemente grande, la suspensión se comprime hasta su límite mecánico. En lugar de permitir que los componentes metálicos de la suspensión golpeen el chasis o la carrocería del vehículo, se utiliza un parachoques de goma o espuma para absorber y aislar la suspensión del chasis o la carrocería. Estos parachoques se denominan topes de suspensión, parachoques de impacto o parachoques de rebote. Figura 6.

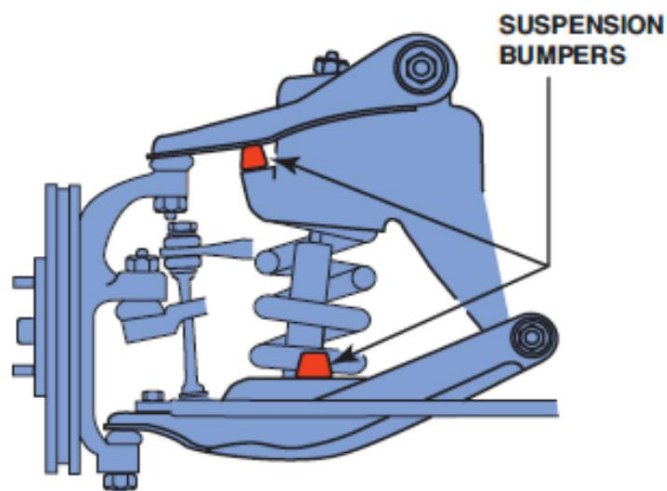


Figura 6. Los topes se utilizan para evitar que los brazos de control entren en contacto con el bastidor.

Los topes limitadores de suspensión dañados pueden tener las siguientes causas/ figura 7.

#### A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

- Resortes hundidos que resultan en una altura de manejo (ajuste) más baja de lo normal
- Amortiguadores desgastados o defectuosos



Figura 7. Tope de suspensión dañado por un amortiguador desgastado.

#### 4. Inspeccione/ajuste/y reemplace la barra de seguimiento/varillas de puntal/brazos de radio/y soportes/bujes relacionados.

Las barras de soporte impiden el movimiento del brazo de control inferior durante el frenado. Si los bujes están desgastados o faltan, se oirá un ruido al aplicar y soltar los frenos, generalmente un golpe seco. sonido.

Los bujes se pueden reemplazar quitando una tuerca en el extremo del chasis de la barra del puntal. Si una barra del puntal tiene una tuerca en ambos lados de los bujes, esta también se utiliza para ajustar el avance. Figura 8.

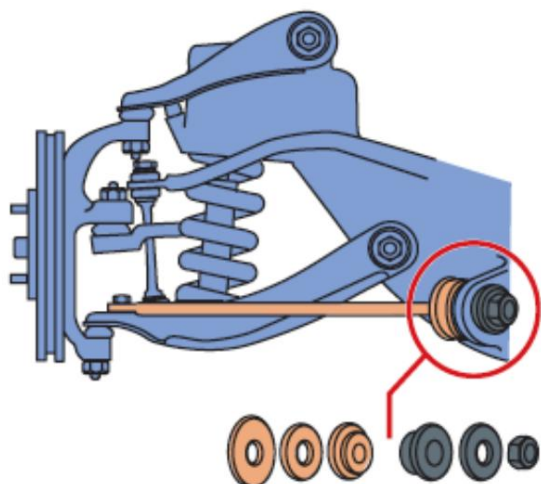


Figura 8. Varilla de soporte y bujes.

5. Inspeccione y reemplace las rótulas superior e inferior.

Las rótulas permiten el movimiento vertical de las ruedas delanteras (para la dirección). Si el resorte helicoidal está conectado al brazo de control inferior, la rótula inferior es la rótula de carga y la superior, la rótula de seguimiento. Figura 9.

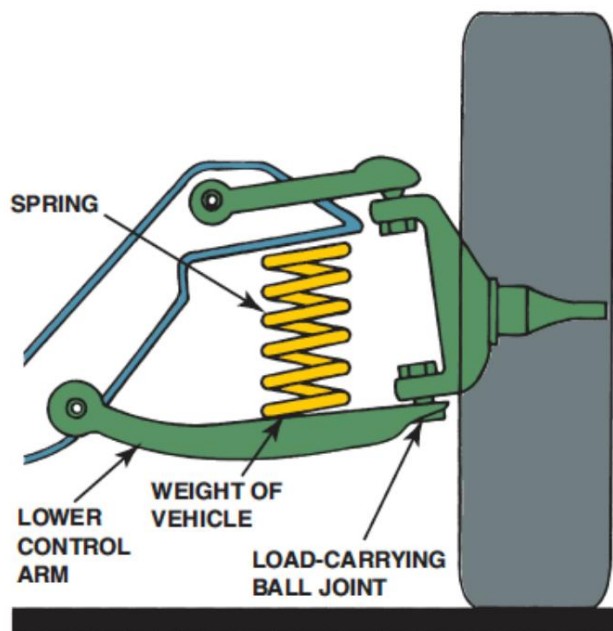


Figura 9. La rótula inferior soporta la carga en este tipo de suspensión porque el peso del vehículo se aplica a través del resorte/brazo de control inferior/y la rótula a la rueda.

Las rótulas defectuosas o desgastadas pueden provocar holgura en la suspensión y las siguientes quejas comunes de los conductores:

- Chirridos o estallidos fuertes al conducir sobre bordillos, por ejemplo, al entrar en una entrada.

## A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

- Vibración tipo shimmy sentida en el volante
- Desplazamiento del vehículo o tendencia a no seguir una trayectoria recta
- Juego libre excesivo en el volante

Muchas rótulas de carga tienen indicadores de desgaste con una zona elevada alrededor del engrasador, denominadas rótulas indicadoras. Revise las rótulas con indicador de desgaste con las ruedas del vehículo en el suelo. Si la zona elevada alrededor del engrasador está hundida o en contacto con el área circundante, la rótula presenta un desgaste superior a 0,050 pulgadas y debe reemplazarse. Figura 10.

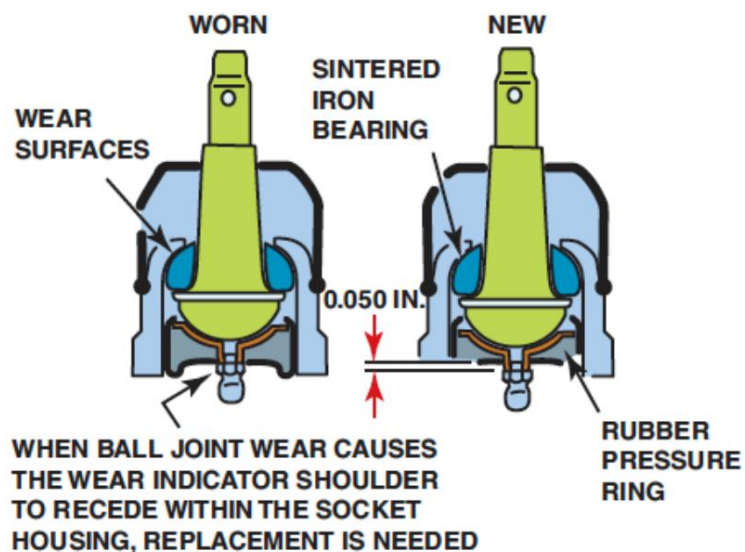


Figura 10. Rótula desgastada (izquierda) comparada con una rótula nueva (derecha).

Se debe colocar un gato debajo del brazo de suspensión inferior, como se muestra. Se utiliza un indicador de carátula para medir el juego libre en las rótulas. La mayoría de los fabricantes especifican un juego vertical máximo de aproximadamente 1,3 mm (0,050 pulgadas) o el grosor de una moneda de cinco centavos. Figura 11.

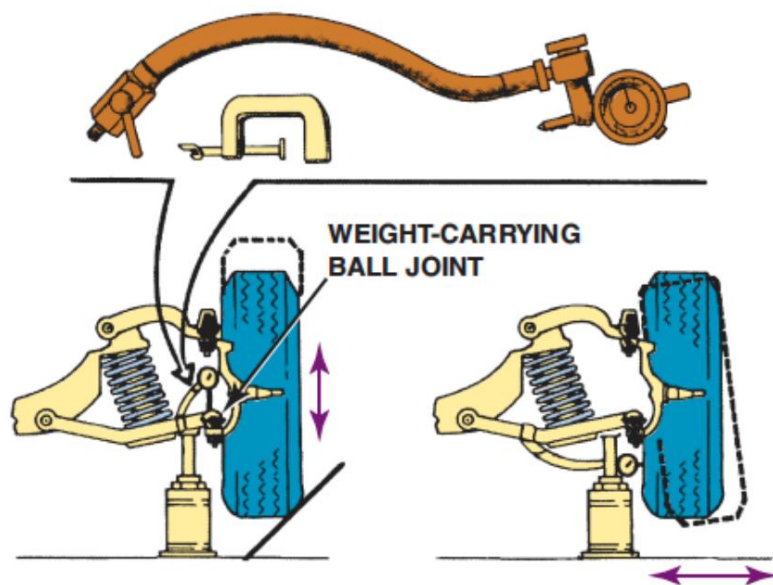


Figura 11. Comprobación de una rótula mediante un indicador de cuadrante.

Al reemplazar las rótulas, el brazo de control inferior se apoya en un gato y se deben retirar la rueda, los frenos y la mangueta de dirección. Para retirar los remaches de las rótulas, utilice un punzón y perfore el centro del remache. A continuación, utilice un taladro o un cincel neumático para retirar las cabezas. Las rótulas de presión se retiran e instalan con una herramienta especial tipo abrazadera en C. Figuras 12 y 13.

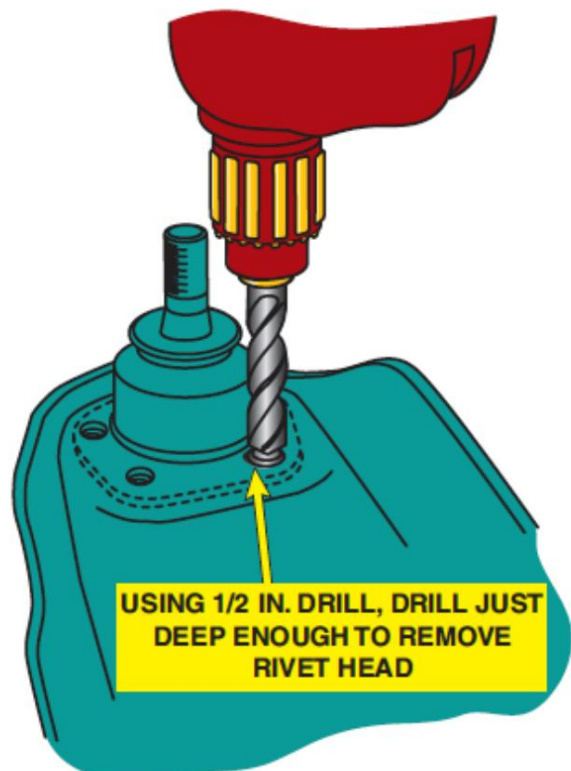
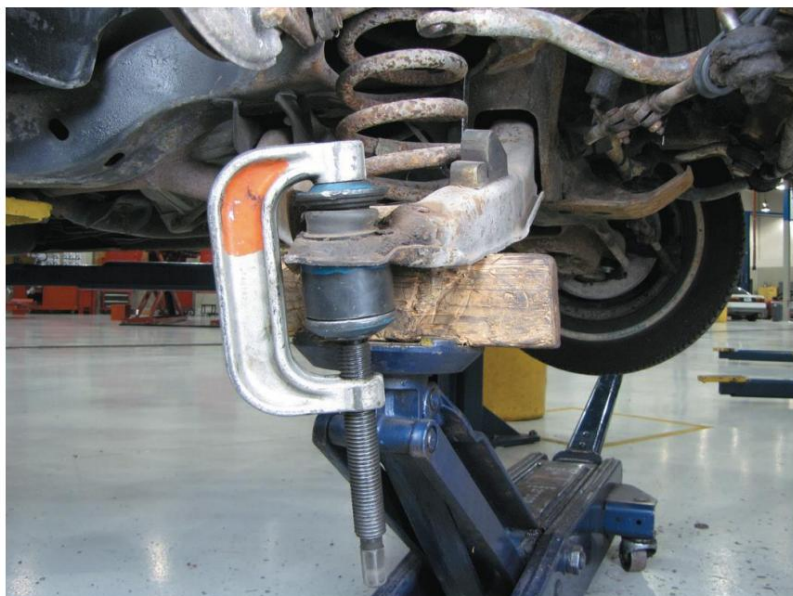


Figura 12. Extracción de una rótula tipo remachada.



A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Figura 13. Extracción de una rótula tipo prensa.

6. Inspeccione el conjunto del eje delantero sólido para detectar daños y desalineación.

Una suspensión delantera de eje sólido es muy resistente y aún se utiliza en la fabricación de camiones medianos y pesados. En el extremo de muchos ejes sólidos de viga en I o de tubo se encuentran pivotes que permiten que las ruedas delanteras giren para la dirección. Figuras 14 y 15.

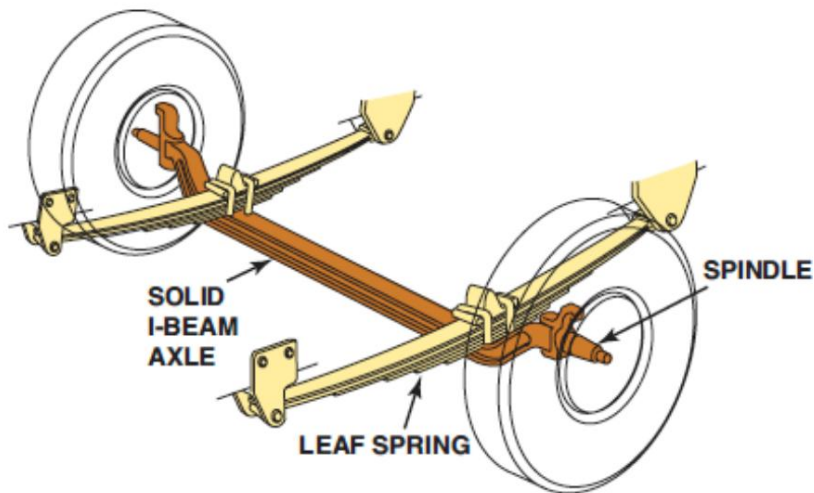
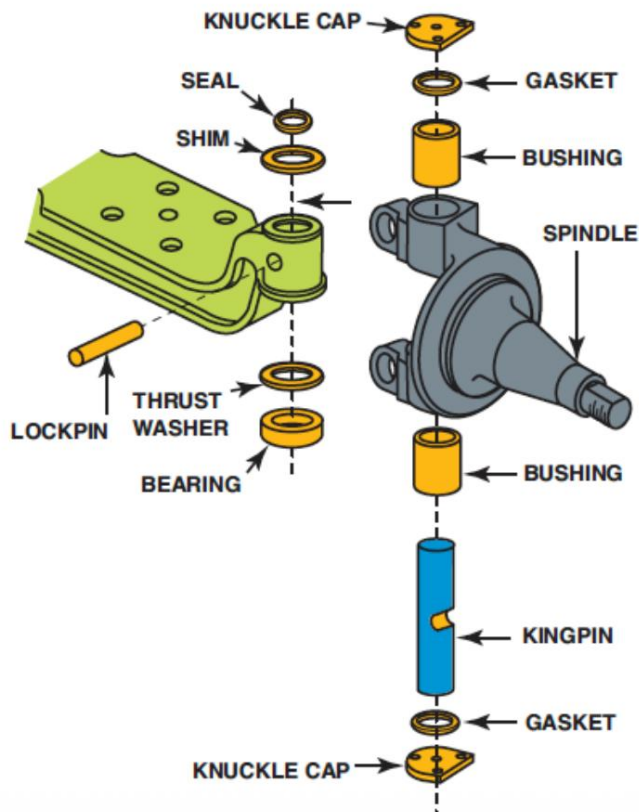


Figura 14. Se verifica si un eje sólido está desalineado con el vehículo en un bastidor de alineación.



#### A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Figura 15. Las arandelas de empuje o los bujes del pivote de dirección desgastados permiten un juego excesivo en las ruedas delanteras.

7. Inspeccione y reemplace los conjuntos de muñones/ejes de dirección delanteros y los brazos de dirección.

El muñón/brazo de dirección puede doblarse si el vehículo sufre un accidente o choca lateralmente contra un bordillo. A menudo, este tipo de daño no es evidente hasta que se detectan problemas de manejo del vehículo o desgaste excesivo de los neumáticos.

Se notó. A menos que se realice una inspección exhaustiva durante la alineación de las ruedas, una mangueta de dirección doblada suele pasarse por alto.

Para reemplazar la mangueta de dirección, es necesario desconectar ambas rótulas y retirar los componentes del freno. Asegúrese de sujetar correctamente el brazo de control y el resorte durante el procedimiento.

Figura 16.

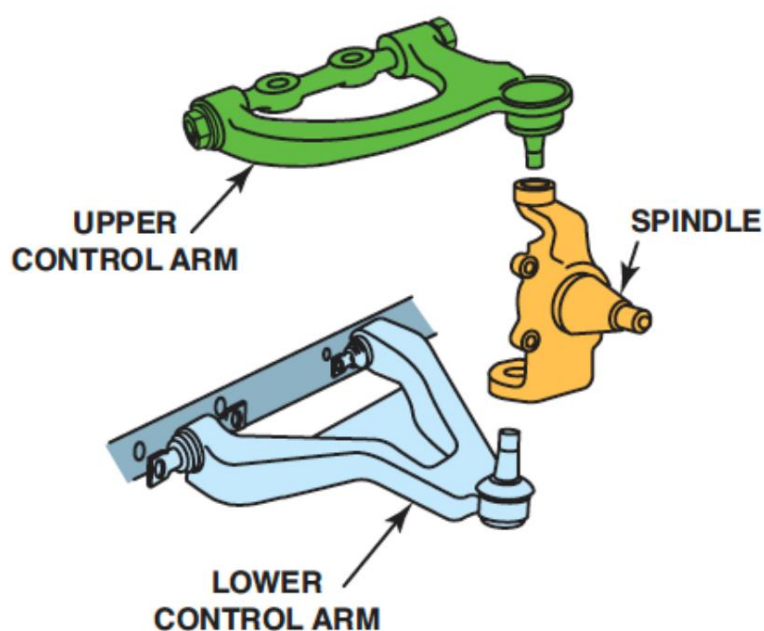


Figura 16. Muñón de dirección típico (husillo).

8. Inspeccione y reemplace los resortes helicoidales y los aisladores de resorte (silenciadores) del sistema de suspensión delantera.

Los resortes helicoidales deben reemplazarse en pares si la altura del vehículo es inferior a la especificada. Si un vehículo está sobrecargado, los resortes pueden deformarse y no recuperar la altura correcta. Figura

17.

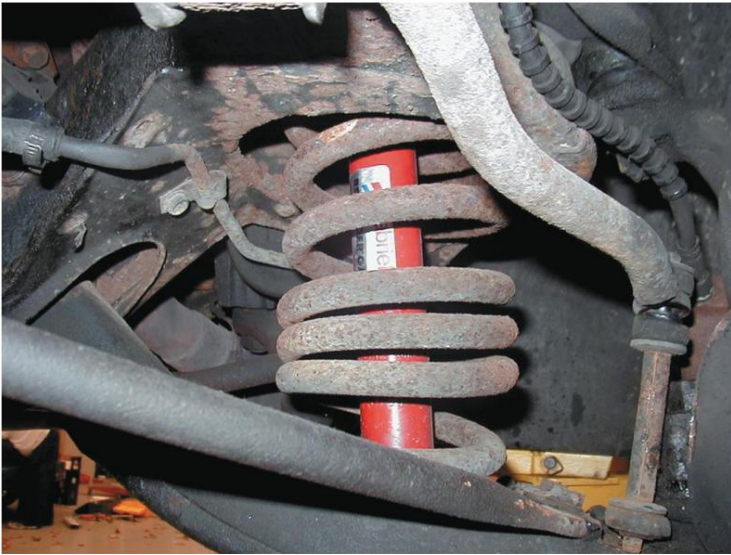


Figura 17. Un resorte helicoidal delantero colapsado.

Después de retirar el amortiguador, utilice un compresor de resortes helicoidales e instálelo a través del centro del resorte helicoidal. Una vez fijado el resorte helicoidal, se puede separar el brazo de control de la mangueta de dirección y retirar el resorte helicoidal. Los resortes de repuesto deben comprimirse e instalarse utilizando el Procedimiento inverso. Figura 18.

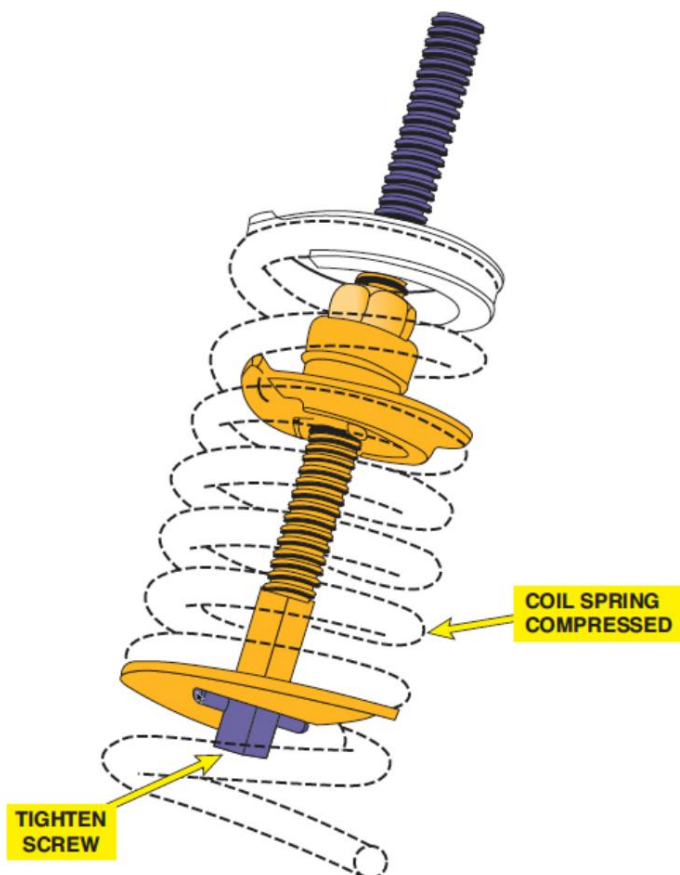


Figura 18. Compresor de resorte helicoidal.

Asegúrese de que el resorte esté correctamente colocado en el brazo de control y de que los aisladores del resorte estén correctamente instalados.

Figura 19.

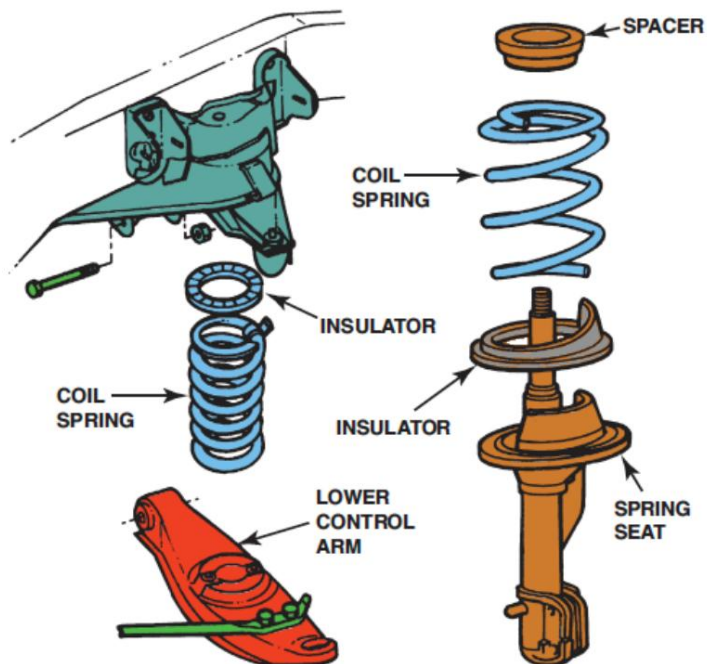


Figura 19. Resorte y aisladores.

9. Inspeccione y reemplace el/los puntal(es) delantero(s), el(los) cojinete(s) del puntal y el(los) soporte(s) del puntal.

La mayoría de las fallas en los puntales requieren el reemplazo completo. Las fallas en los puntales delanteros pueden incluir:

- Rodamiento superior desgastado o agarrotado que provoca atascamiento al girar.
- Pérdida de capacidad de amortiguación que provoca un movimiento excesivo de la carrocería tras un golpe.
- Fugas en el sello del eje.

Figura 20.



Figura 20. Un sello del eje del puntal con fugas.

En la mayoría de los vehículos equipados con suspensiones tipo MacPherson, el reemplazo de los puntales implica los siguientes pasos:

1. Retire los pernos de montaje del puntal superior, excepto uno, para sujetar el puntal hasta que esté listo para quitar el conjunto del puntal.
2. Retire la pinza de freno o la manguera de freno de la carcasa del puntal.
3. Después de retirar todos los pernos de fijación inferiores, retire el último perno del puntal superior y retire el conjunto del puntal del vehículo. Figura 21.
4. Coloque el conjunto del puntal en un compresor de resortes. Comprima el resorte helicoidal lo suficiente para aliviar la tensión de la tuerca de la varilla del puntal y luego retírela. Figura 22.
5. Después de retirar la tuerca de la varilla del puntal, retire el conjunto del cojinete superior del puntal y el resorte. Figura 23.

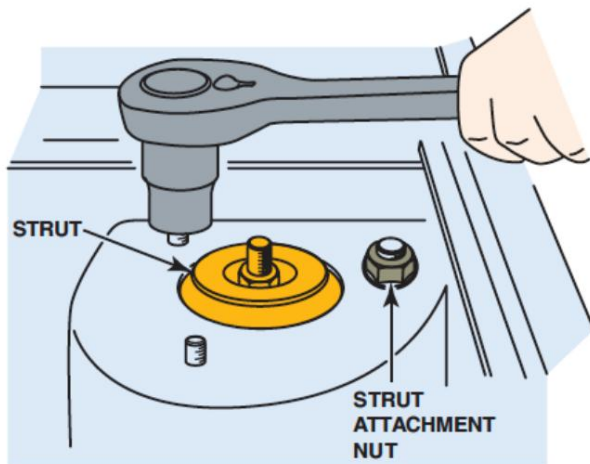


Figura 21. Extracción de las tuercas de montaje superiores del puntal.

A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

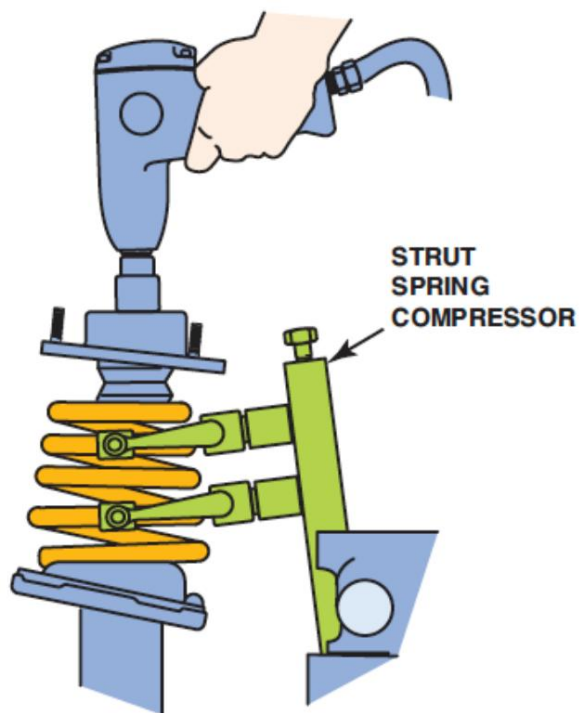


Figura 22. Después de comprimir el resorte, retire la tuerca central.

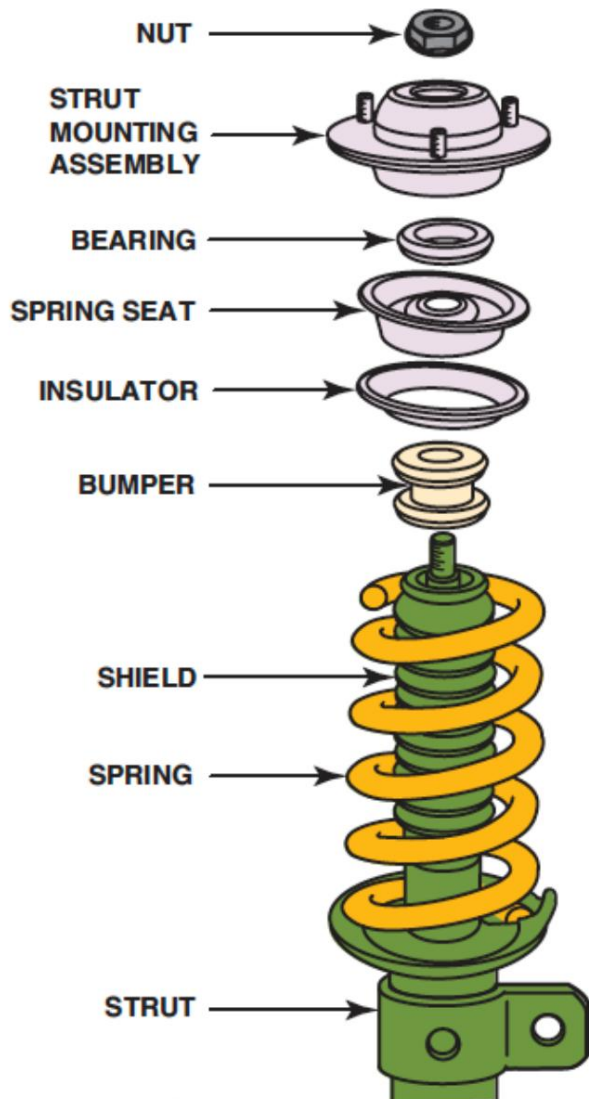


Figura 23. Componentes del puntal MacPherson.

Invierta este procedimiento para reinstalar el amortiguador en el vehículo. Inspeccione cuidadosamente el conjunto de cojinetes y reemplácelo si es necesario. Algunos expertos en automoción recomiendan reemplazar el conjunto de cojinetes cada vez que se reemplace el amortiguador.

10. Inspeccione/reemplace/y ajuste las barras de torsión y los soportes del sistema de suspensión delantera.

La mayoría de las suspensiones de barra de torsión están diseñadas con un perno ajustable que permite aumentar o disminuir la tensión de la barra para modificar la altura de la suspensión. Una altura de suspensión desigual puede corregirse ajustando (girando) el perno de ajuste de la barra de torsión. Figura 24.

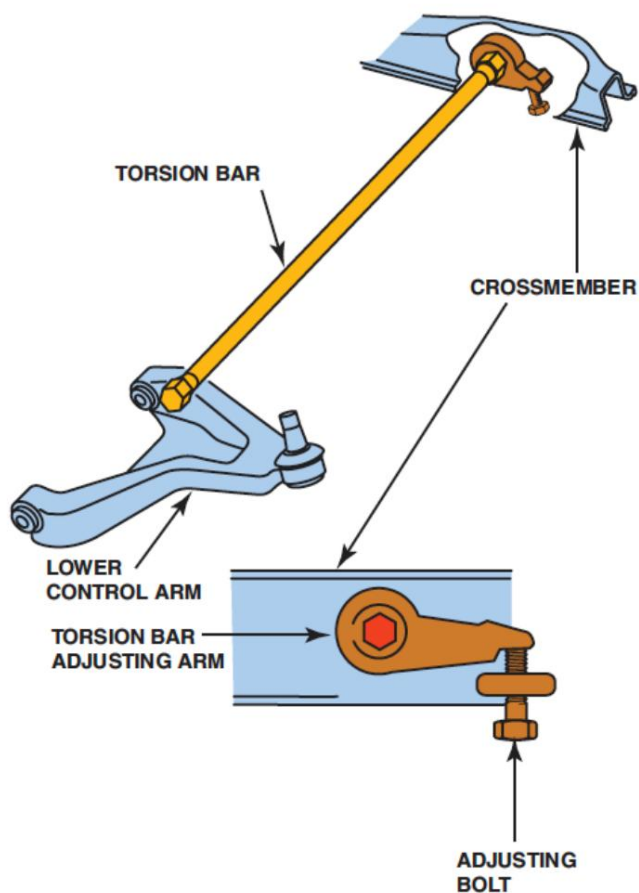


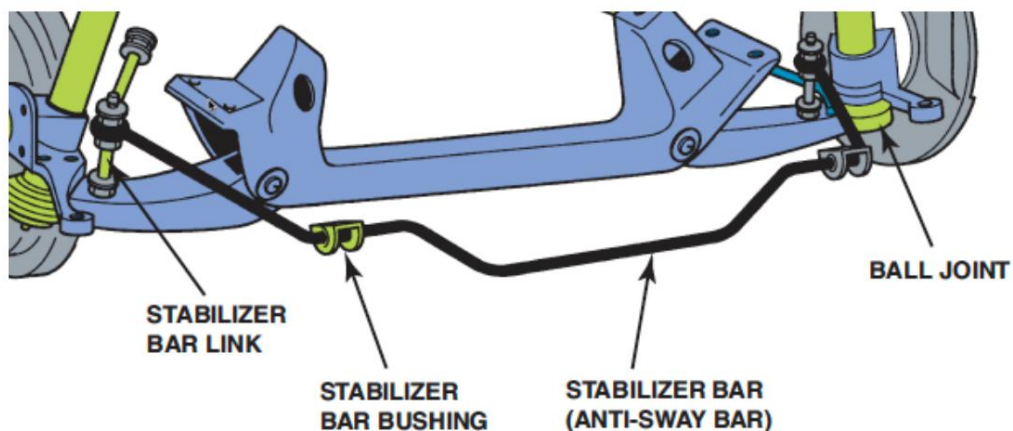
Figura 24. Barra de torsión y perno de ajuste.

Para extraer la barra de torsión es necesario retirar la carga de la barra. En la mayoría de los vehículos se requiere una herramienta de descarga.

11. Inspeccione y reemplace la barra estabilizadora delantera (barra estabilizadora)/bujes/soportes/y enlaces.

Si los bujes de montaje de la barra estabilizadora (también llamados bujes aislantes) en la carrocería o el chasis están desgastados o defectuosos, se suele oír un chirrido o golpeteo fuerte. El síntoma más común de un defecto...

Los eslabones o bujes de la barra estabilizadora hacen ruido al girar, especialmente al subir bordillos. Figura 25.





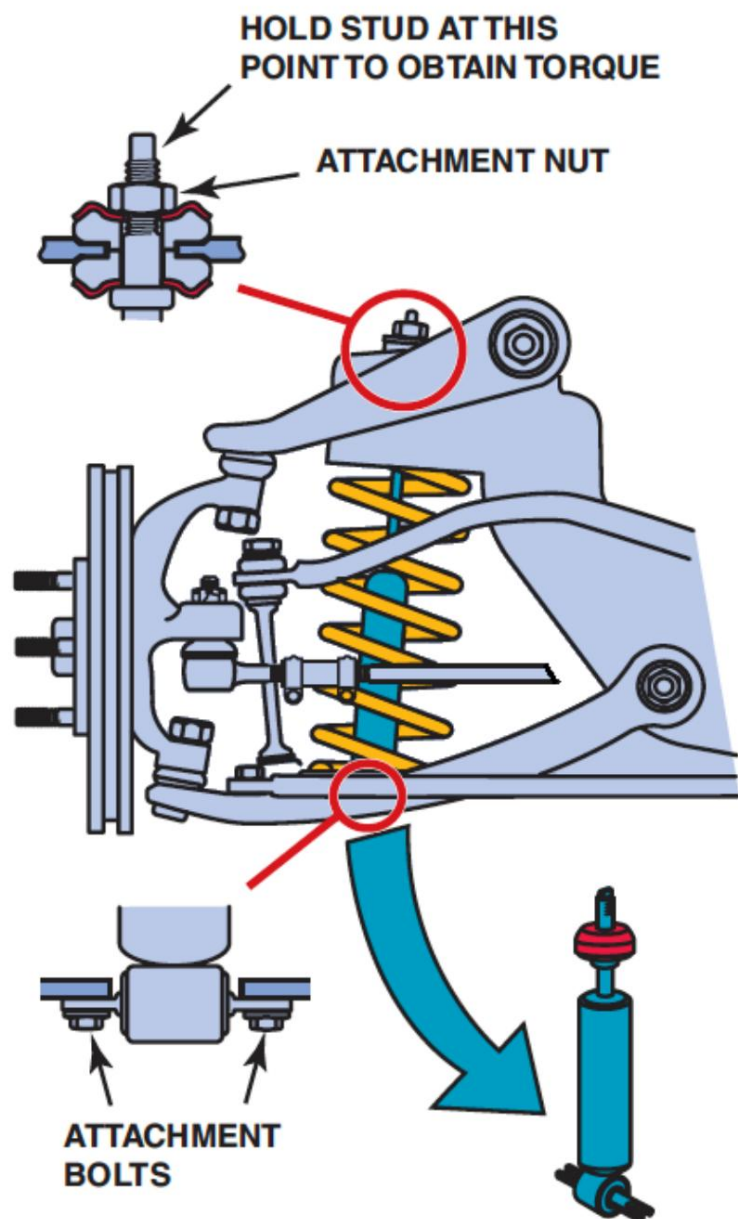


Figura 27. La mayoría de los amortiguadores utilizados en la suspensión delantera se pueden quitar desde debajo del vehículo después de quitar los pernos o tuercas de fijación.

13. Diagnosticar/dar servicio y/o reemplazar los cojinetes de las ruedas delanteras y/o los conjuntos de cubos.

Muchos vehículos con tracción trasera utilizan un rodamiento interior y otro exterior en las ruedas delanteras. El rodamiento interior siempre es el de mayor tamaño, ya que está diseñado para soportar la mayor parte del peso del vehículo y transmitirlo a la suspensión a través del eje. Entre el rodamiento interior y el eje hay un sello de grasa que impide que la grasa penetre en la superficie de frenado y que la suciedad y la humedad entren en el rodamiento. Figura 28.

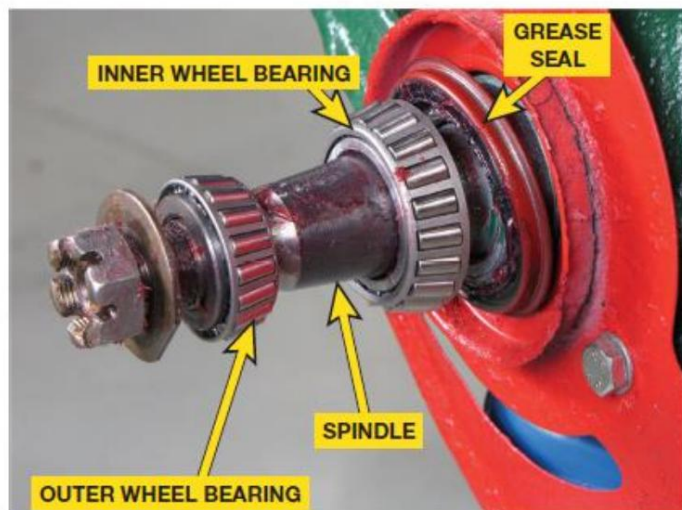


Figura 28. El cojinete de rueda de dos piezas requiere ajuste durante su instalación.

La mayoría de los vehículos con tracción delantera utilizan un rodamiento de rueda delantero sellado y no ajustable. Este tipo de rodamiento puede incluir dos rodamientos de rodillos cónicos precargados o un rodamiento de bolas de doble hilera. Este tipo de rodamiento sellado también se utiliza en la parte trasera de muchos vehículos con tracción delantera. Figura 29.

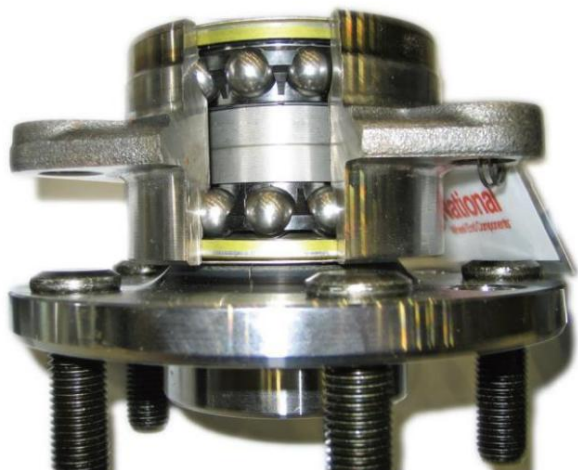


Figura 29. Se reemplaza un cojinete de rueda sellado como un conjunto completo.

Los síntomas de cojinetes de rueda defectuosos incluyen los siguientes:

- Un zumbido/retumbar/o gruñido que aumenta con la velocidad del vehículo
- Rugosidad que se siente en el volante y que cambia con la velocidad del vehículo o al tomar curvas.
- Flojedad o juego excesivo en el volante, especialmente al conducir sobre carreteras en mal estado.  
superficies
- Un fuerte ruido de rechinar en casos graves/que indica un cojinete de rueda delantero defectuoso

El mantenimiento de un rodamiento de rueda de dos piezas (interior y exterior) se realiza retirando los rodamientos, lavando la grasa vieja, limpiando los rodamientos y, a continuación, volviendo a engrasarlos con grasa nueva. Figura 30.

A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión



Figura 30. Limpieza del cojinete de la rueda.

Durante la instalación, los rodamientos requieren un ajuste cuidadoso. Cuando el rodamiento de la rueda esté correctamente ajustado, la rueda tendrá un juego axial de aproximadamente 0,03 a 0,13 mm (0,001 a 0,005 pulgadas). Figura 31.

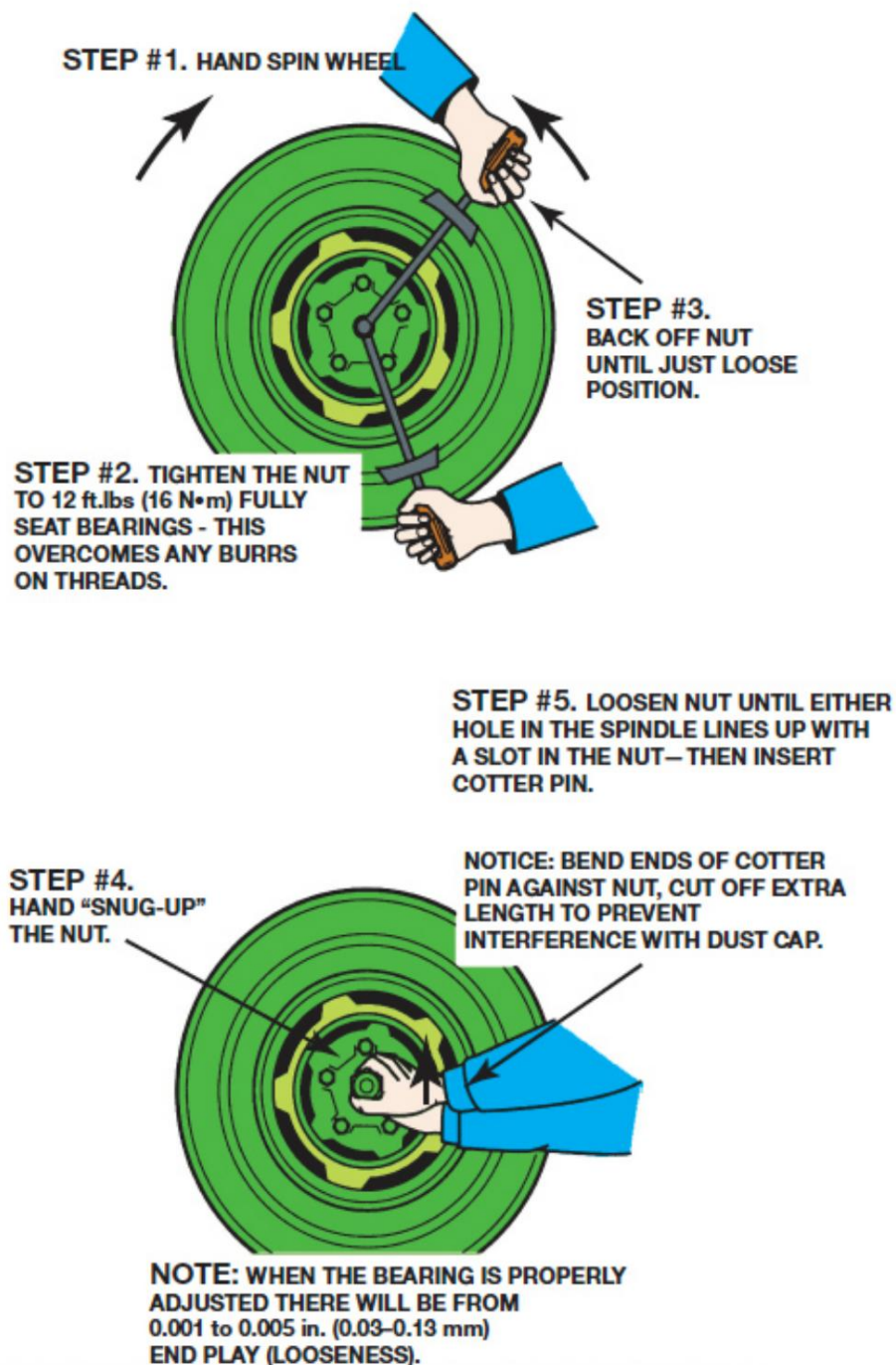


Figura 31. Ajuste del cojinete de la rueda.

La mayoría de los vehículos con tracción delantera utilizan un conjunto de cojinete sellado atornillado a la mangueta de dirección. También se puede usar un conjunto de cojinete/buje sellado en las ruedas traseras o en vehículos con tracción delantera. El conjunto de cojinete/buje se reemplaza como una unidad después de retirar la pinza, el rotor y los pernos de montaje.

14. Diagnosticar/inspeccionar/ajustar/reparar o reemplazar componentes (incluidos sensores/interruptores/actuadores/arneses/y unidades de control) de sistemas controlados eléctricamente/hidráulicamente/neumáticamente.

## A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

sistemas de suspensión (incluidos los sistemas de suspensión primaria y suplementaria y de control de marcha); inicializar según sea necesario.

Muchos fabricantes de vehículos han introducido modelos con controles electrónicos de suspensión que proporcionan una rigidez de amortiguación o una rigidez elástica variables. La principal ventaja de los controles electrónicos es que la suspensión puede reaccionar a diferentes condiciones. El sistema proporciona una sensación de suspensión firme para tomar curvas rápidamente, así como una aceleración y frenado rápidos, y una conducción suave para circular a velocidad constante.

Los sensores e interruptores proporcionan información al módulo de control electrónico (ECM) o a la computadora del sistema. El ECM es una pequeña computadora que recibe información en forma de señales eléctricas de los sensores e interruptores y proporciona señales eléctricas de salida a los actuadores del sistema. Figura 32.

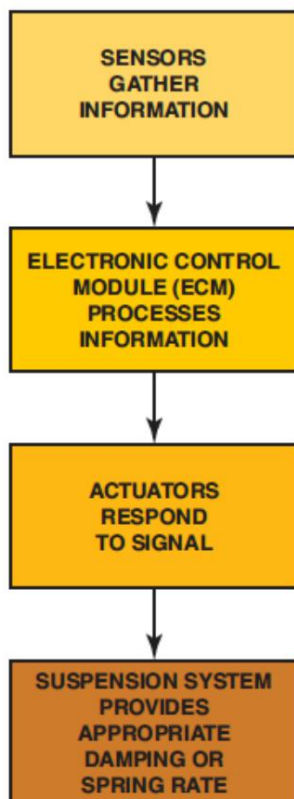


Figura 32. Diagrama de bloques de un sistema de suspensión electrónica.

Los sensores e interruptores incluyen:

- Sensores de altura/ Figura 33
- Sensor de posición del volante
- Sensor de velocidad del vehículo
- Sensor acelerómetro lateral
- Sensor de velocidad de guiñada
- Interruptor selector del conductor

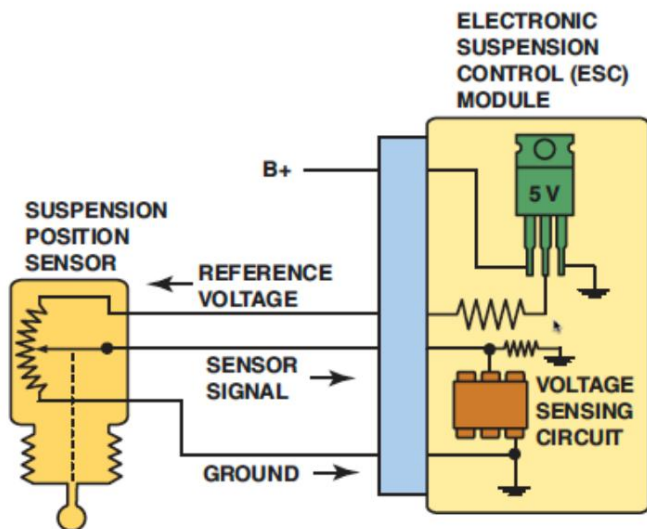


Figura 33. Esquema típico del sensor de altura de suspensión.

Cada actuador en un sistema de suspensión controlado electrónicamente recibe señales de salida del ECM y responde a estas señales o comandos realizando una acción mecánica. Los actuadores comunes son los solenoides y los motores. Figura 34.

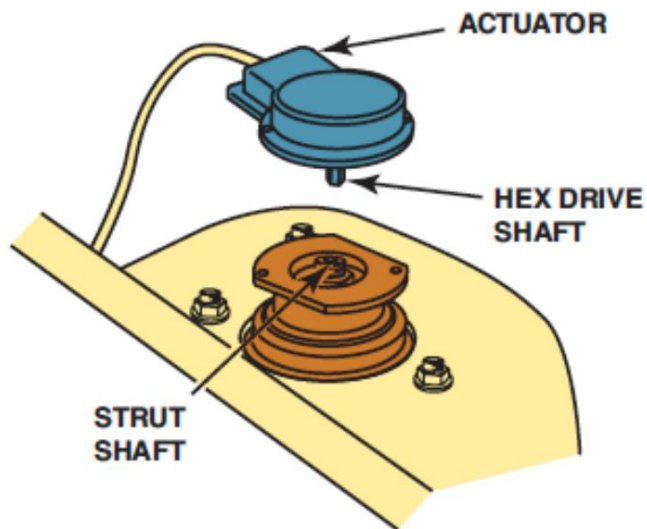


Figura 34. Un motor actuador.

Para diagnosticar estos sistemas, se utiliza un escáner de fábrica. La mayoría de los sistemas pueden requerir el aprendizaje o la reprogramación de sensores después de su reemplazo. Consulte siempre la información de servicio para conocer los detalles y procedimientos a seguir al reemplazar componentes en sistemas de suspensión electrónica.

15. Inspeccione y repare los soportes/bujes/soportes/y pernos del bastidor auxiliar/cuna/travesaño delantero.

Muchos vehículos con tracción delantera montan el tren de potencia y los brazos inferiores de la suspensión en un subchasis o cuna.

Si el chasis se desplaza hacia la izquierda o hacia la derecha, puede causar diferencias en los ángulos de alineación lateralmente.

Figura 35.

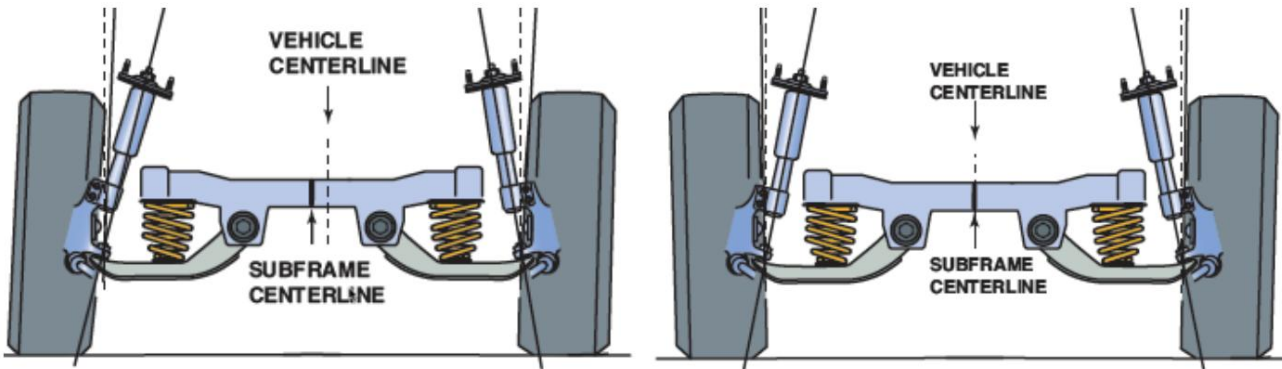


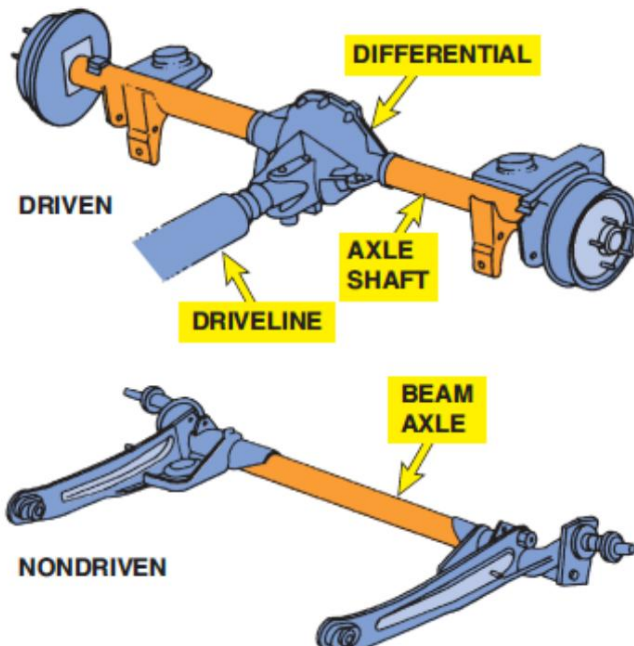
Figura 35. La base izquierda está desplazada. La base derecha está ajustada a la posición correcta.

## INTRODUCCIÓN - Suspensiones traseras

Se puede utilizar un eje sólido en la parte trasera de un vehículo con tracción trasera o delantera. En un vehículo con tracción trasera...

En un vehículo con tracción en las cuatro ruedas, un eje trasero sólido consta de los engranajes diferenciales y los semiejes dentro de una carcasa sólida. En un vehículo con tracción delantera, un eje sólido suele ser una simple viga en forma de U o tubular que puede contener una barra de torsión o un tubo para permitir cierta torsión. Figura 36.

### SOLID REAR AXLES





#### A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Figura 38. Suspensión trasera utilizando eje sólido y resortes helicoidales.

Varios vehículos con tracción trasera incorporan suspensión trasera independiente. Un vehículo con suspensión trasera independiente ofrece mejor conducción y maniobrabilidad que un vehículo similar equipado con un eje trasero rígido. Se puede utilizar una suspensión independiente tipo SLA en la parte trasera de un vehículo con tracción trasera.

Figura 39.

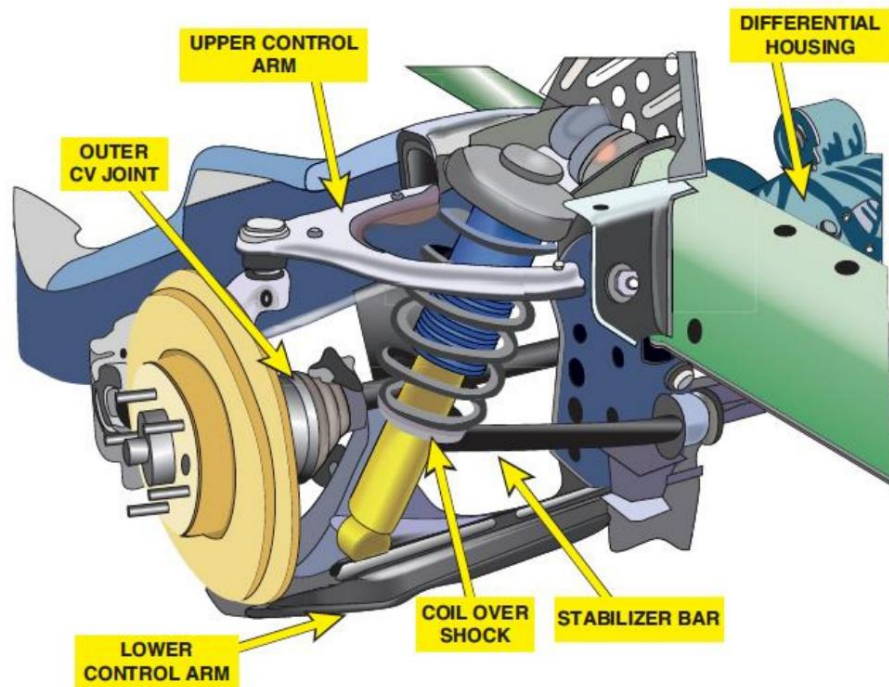


Figura 39. Suspensión trasera independiente. La carcasa del diferencial está atornillada al chasis del vehículo.

#### TEMAS DE LA PRUEBA ASE

16. Diagnosticar ruidos en el sistema de suspensión trasera, problemas de manejo, altura de manejo y calidad de manejo; determinar las acciones necesarias.

El servicio de la suspensión trasera comienza con una prueba de manejo exhaustiva para observar cualquier ruido o vibración inusual que pueda ser causado por una falla en un componente de la suspensión trasera.

Tras una prueba de conducción, levante el vehículo con seguridad y realice una inspección visual exhaustiva. Utilice una palanca adecuada para mover todos los bujes y juntas, comprobando si presentan deterioro o holgura. Figura 40.

A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión



Figura 40 Compruebe los bujes de goma.

Inspeccione el amortiguador o los puntales para detectar fugas o daños. Inspeccione los topes de suspensión para detectar daños. Si los topes de suspensión están dañados, esto podría indicar que los resortes están fatigados y que el vehículo está a una altura de manejo inferior a la normal, o que los amortiguadores o puntales no pueden controlar los resortes. Figura 41.

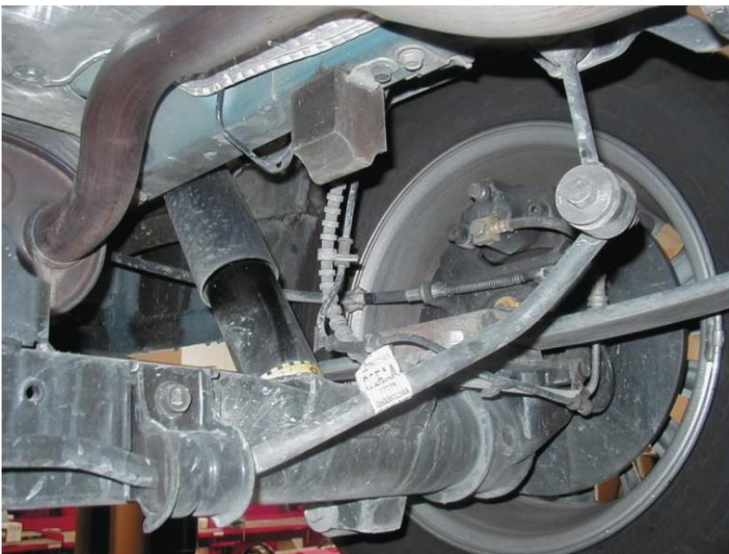


Figura 41. Compruebe los topes.

17. Inspeccione y reemplace los resortes helicoidales y los aisladores de resortes (silenciadores) del sistema de suspensión trasera.

Para quitar un resorte helicoidal del eje trasero, siga estos pasos.

- Levante el vehículo de forma segura con un elevador y retire ambas ruedas traseras.
- Apoye el conjunto del eje trasero con un gato hidráulico.

#### A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

- Retire los pernos/tuercas de montaje del amortiguador inferior y desconecte el amortiguador de El conjunto del eje trasero.
- Baje lentamente el conjunto del eje trasero lo suficiente para retirar los resortes helicoidales. Figura 42.



Figura 42. Es necesario desconectar el amortiguador antes de retirar el resorte helicoidal. El proceso de instalación es inverso al de desmontaje.

18. Inspeccione y reemplace los enlaces/brazos laterales (barras de seguimiento)/brazos de control (de arrastre)/barras estabilizadoras (barras estabilizadoras)/bujes/y soportes del sistema de suspensión trasera.

Inspeccione los siguientes enlaces y brazos para detectar bujes de goma rotos o desgastados/Figuras 43 y 44.

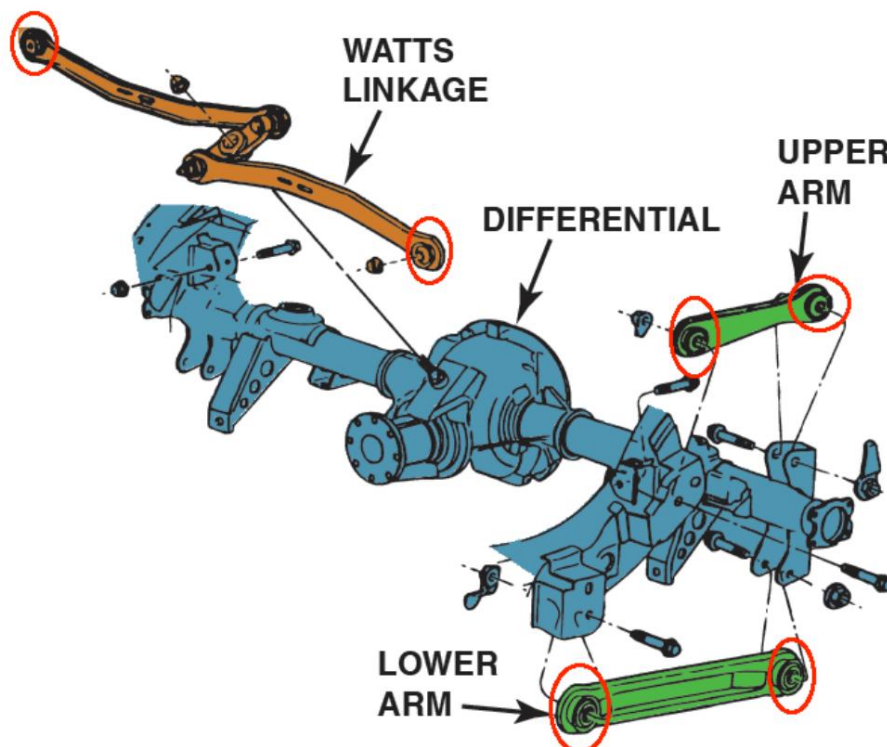


Figura 43. Puntos de inspección de la suspensión trasera.

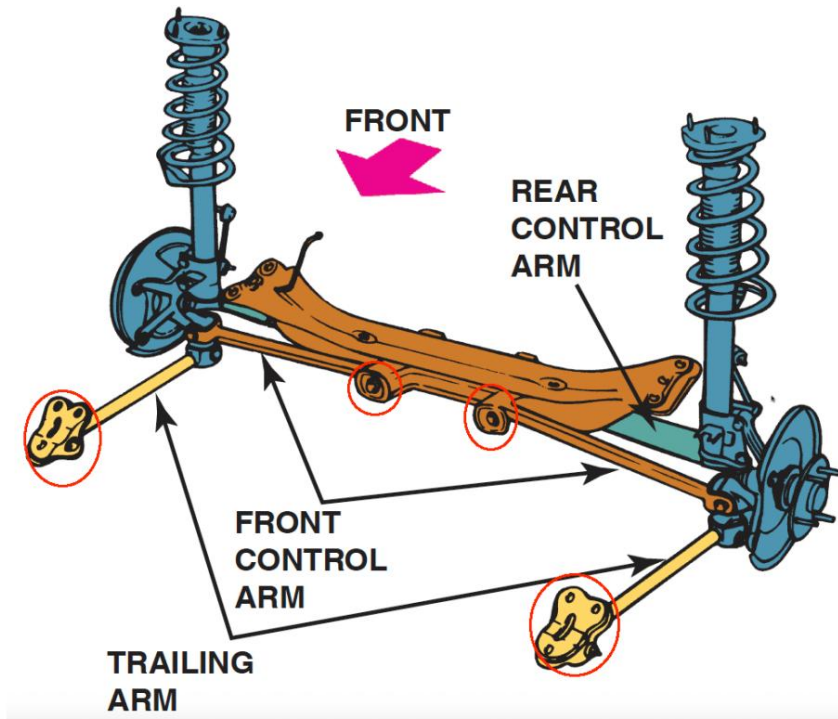


Figura 44. Puntos de inspección de la suspensión trasera.

19. Inspeccione y reemplace los resortes de ballesta del sistema de suspensión trasera/aisladores de resortes de ballesta (silenciadores)/grilletes/soportes/bujes/pasadores centrales/pernos/pernos en U/y soportes.

Las ballestas traseras a menudo necesitan ser reemplazadas debido a una de las siguientes causas comunes:

1. Las hojas individuales de una ballesta suelen agrietarse y luego romperse. Cuando una ballesta se rompe, la capacidad de carga del vehículo disminuye y suele hundirse del lado donde está rota. Figura 45.



Figura 45. La grieta que se muestra es lo que descubrió un técnico cuando se quitó la ballesta durante el diagnóstico de una suspensión trasera hundida.

#### A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

2. Si el perno central se rompe, las hojas individuales pueden moverse y el eje trasero ya no se mantiene en su posición correcta. Cuando un lado del eje trasero está detrás del otro, el vehículo se desviará. El desvío se refiere al ángulo lateral del vehículo al circular en línea recta. Figura 46.

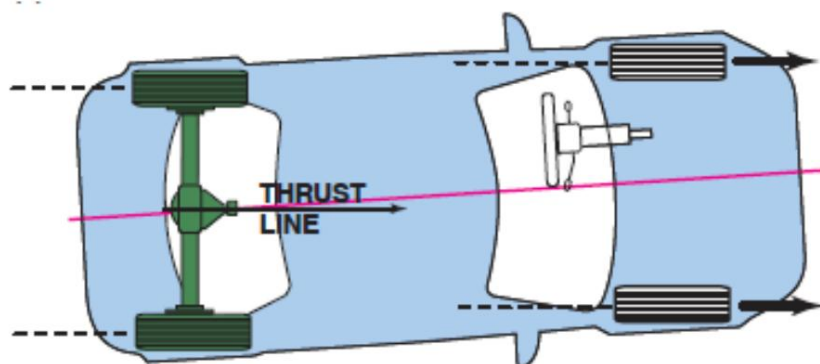


Figura 46. Rastreo de perros.

Las ballestas deben reemplazarse por pares. Para reemplazar las ballestas traseras de un vehículo con tracción trasera, siga estos pasos:

1. Levante el vehículo de forma segura mediante un elevador.
2. Apoye el eje trasero con soportes de seguridad.
3. Retire los pernos del grillete trasero y el perno de montaje delantero o el soporte de montaje.
4. Retire los pernos en U.
5. Tenga cuidado con cualquier línea de freno cercana/ retire el resorte.
6. Instale el resorte nuevo, teniendo cuidado de colocar correctamente el perno central en el orificio del pedestal del eje.

20. Inspeccione y reemplace los parachoques/topes de rebote y rebote traseros.

Los topes se fijan mediante puntos de goma a presión o pernos de montaje. Figura 47.



Figura 47. Retire los pernos para reemplazar el tope de choque.

A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

21. Inspeccione y reemplace el puntal trasero y/o el soporte del puntal superior.

Antes de retirar los puntales traseros, se debe sujetar el eje trasero para evitar que se estire la manguera flexible del freno trasero. Los puntales se fijan al chasis o carrocería del vehículo en la parte superior y a un soporte en la carcasa del eje trasero en la parte inferior. A menudo, la parte superior del puntal se fija dentro del vehículo. Figura 48.

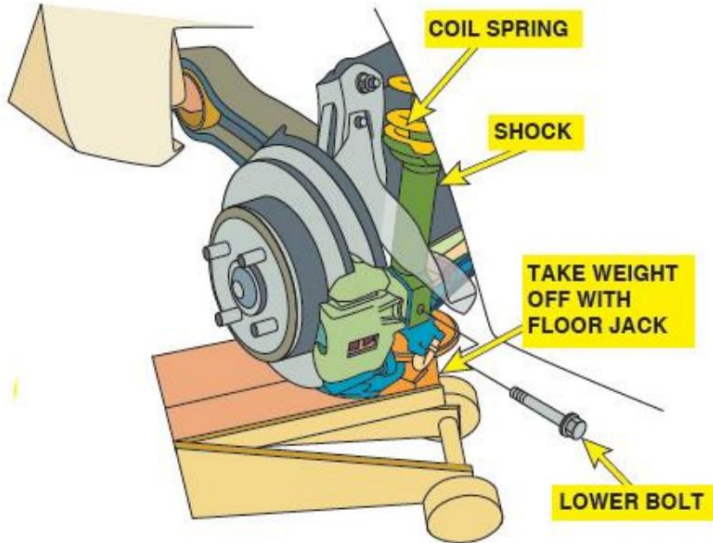


Figura 48. Antes de retirar un conjunto de puntal trasero, se debe apoyar el eje trasero.

22. Inspeccione el conjunto del eje trasero no independiente para detectar daños y desalineación.

El daño o la desalineación del eje trasero suelen indicarse por un desgaste anormal de los neumáticos o mediciones incorrectas de la convergencia durante la alineación de las cuatro ruedas. Figura 49.

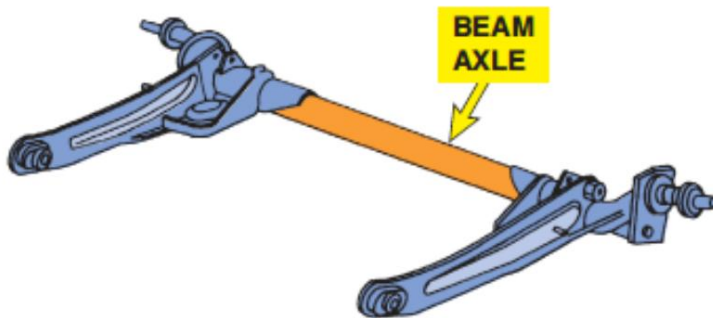


Figura 49. Un eje trasero sólido puede dañarse si se levanta o remolca de manera inadecuada.

23. Inspeccione y reemplace las rótulas traseras y los conjuntos de barra de acoplamiento/conector de puntera.

Las suspensiones traseras independientes pueden utilizar rótulas en los extremos exteriores y se revisan de manera similar a las rótulas delanteras. En muchos vehículos, la rótula no es reemplazable; es necesario reemplazar el brazo de control completo. Figura 50.

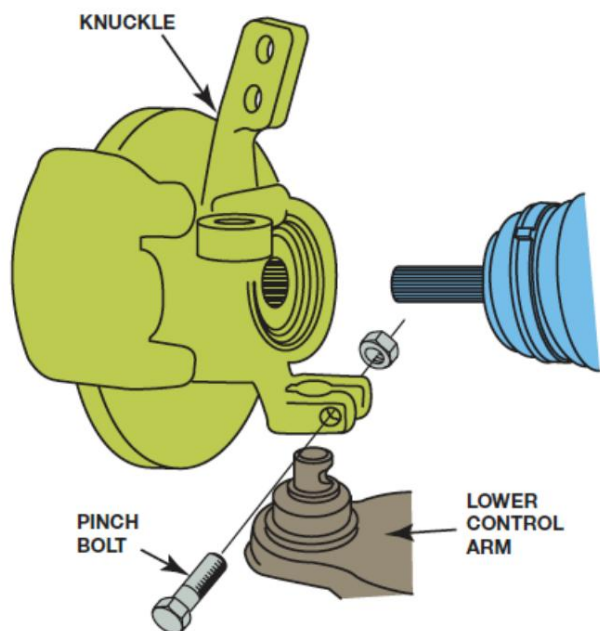


Figura 50. Articulación esférica y muñón trasero.

La puntera trasera puede ajustarse mediante una varilla o enlace; estos se doblan fácilmente si se levantan o remolcan incorrectamente. Figura 51.

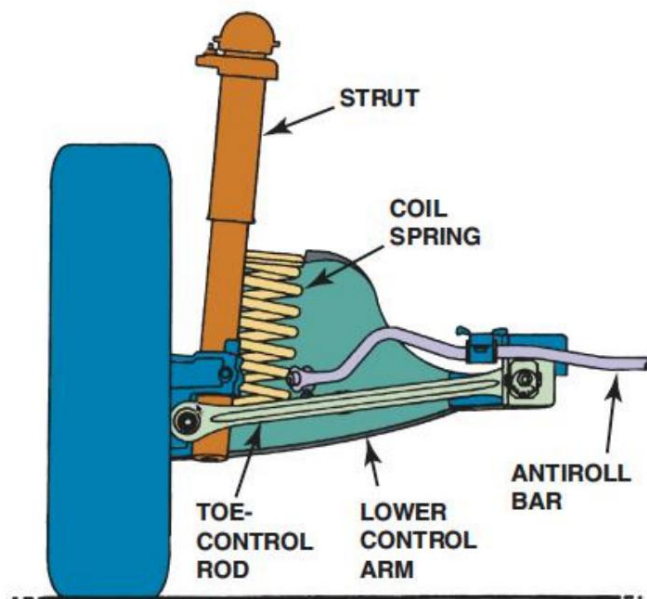


Figura 51. La puntera se ajusta en el extremo interior mediante un perno excéntrico.

24. Inspeccione y reemplace el conjunto de eje/muñón trasero.

La articulación trasera de una suspensión de tipo puntal se retira desatornillando la articulación de la rótula inferior y retirando los pernos de fijación del puntal. Figura 52.

A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

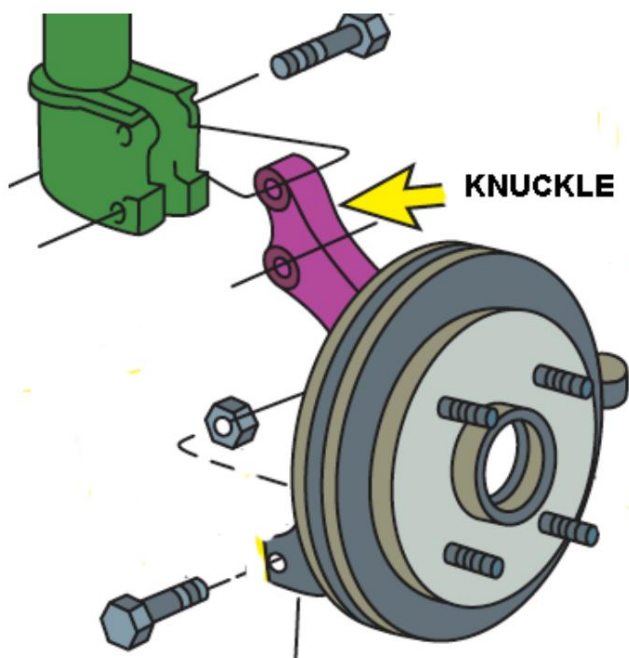


Figura 52. Extracción del muñón trasero.

25. Inspeccione y reemplace los amortiguadores/soportes/y bujes.

Antes de retirar los amortiguadores traseros, es necesario apoyar el eje trasero. A menudo, la parte superior del amortiguador trasero está fijada dentro del vehículo. Consulte la información de servicio del fabricante del vehículo para conocer los procedimientos exactos y los valores de par de apriete de los tornillos. Los amortiguadores y/o puntales siempre deben reemplazarse como pareja. Figura 53.

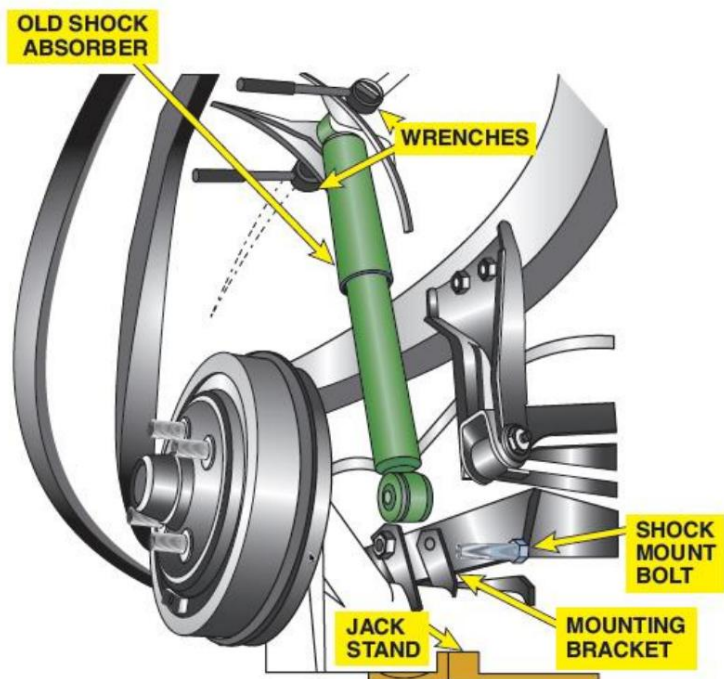


Figura 53. El brazo de control inferior se sostiene mediante un elevador o gato hidráulico antes de retirar el amortiguador.

26. Diagnosticar/dar servicio y/o reemplazar los cojinetes de las ruedas traseras y/o los conjuntos de cubos.

A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Reemplazo de rodamiento y sello tipo C-lock. Tras retirar el eje, se extraen el rodamiento y el sello de la carcasa con un martillo deslizante y un adaptador especial. El rodamiento nuevo se introduce directamente en la carcasa hasta el fondo de su cavidad. Se utiliza el mismo procedimiento y la misma herramienta para instalar el sello nuevo.

Figura 54.

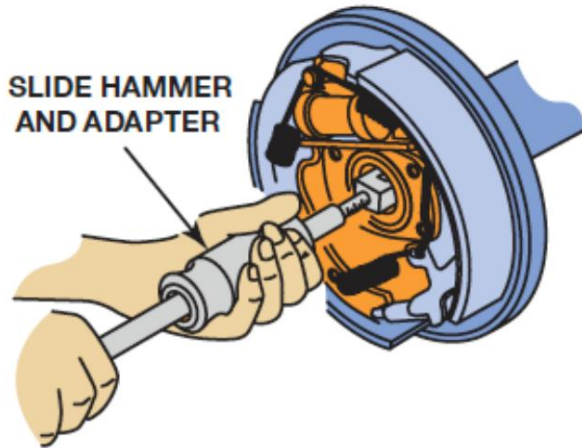


Figura 54. Extracción del cojinete y el sello.

Reemplazo de rodamiento tipo placa de retención. El rodamiento del eje tipo rodamiento de retención se ajusta a presión en el eje y requiere una prensa hidráulica y adaptadores especiales para su extracción e instalación. El anillo de retención del rodamiento del eje debe cortarse o estirarse con un taladro y un cincel antes de intentar extraer el rodamiento del eje. Figura 55.

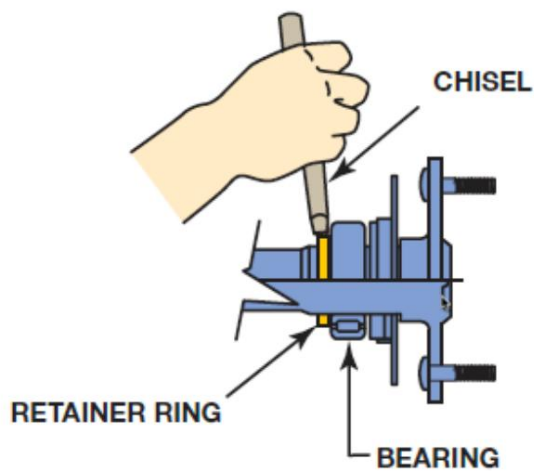


Figura 55. Corte del anillo de retención.

Se coloca el rodamiento nuevo a presión y luego el retenedor (no ambos a la vez). Figura 56.

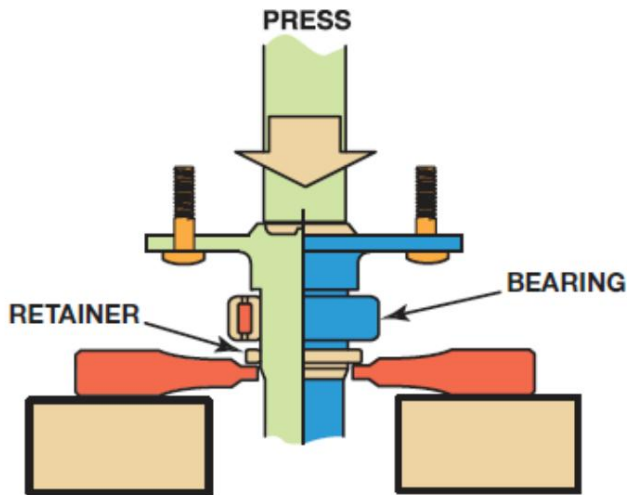


Figura 56. Presión sobre el anillo de retención del cojinete.

Los conjuntos de cojinetes y bujes sellados se utilizan en las ruedas delanteras y traseras de muchos vehículos. Figura 57.

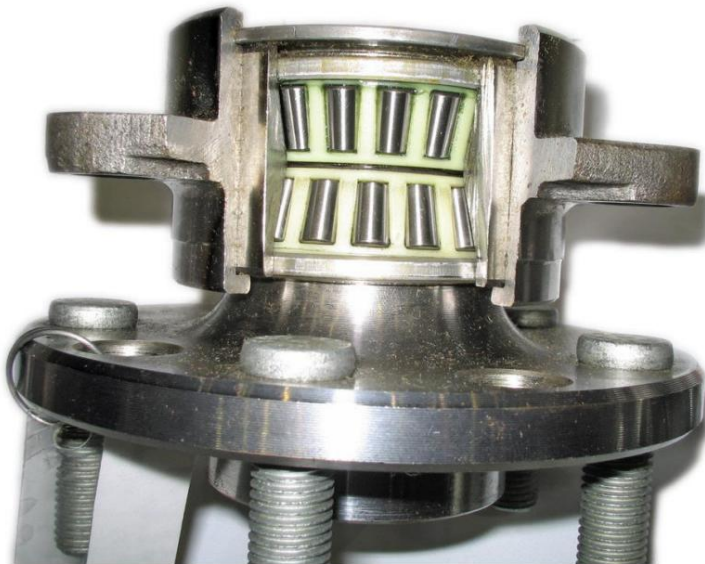


Figura 57. Se reemplaza un conjunto de cubo y cojinete como una unidad.

27. Diagnosticar/inspeccionar/ajustar/reparar o reemplazar componentes (incluidos sensores/interruptores/actuadores/arneses y unidades de control) de sistemas de suspensión controlados eléctricamente/hidráulicamente/neumáticamente (incluidos los sistemas de suspensión primaria y suplementaria y de control de suspensión).

Muchos fabricantes de vehículos han introducido modelos con controles electrónicos de suspensión que proporcionan una rigidez de amortiguación o una rigidez elástica variables. La principal ventaja de los controles electrónicos es que la suspensión puede reaccionar a diferentes condiciones. El sistema proporciona una sensación de suspensión firme para tomar curvas rápidamente, así como una aceleración y frenado rápidos, y una conducción suave para circular a velocidad constante.

## A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Además de los sistemas electrónicos descritos en el tema n.º 14 de ASE (arriba), algunos vehículos utilizan un sistema de control automático de nivel (ALC) que ajusta automáticamente la altura trasera del vehículo según los cambios en la carga y descarga. El ALC controla la nivelación trasera monitoreando el sensor de posición de la suspensión trasera y activando el compresor para elevar el vehículo o la válvula de escape para bajarlo. Figura 58.

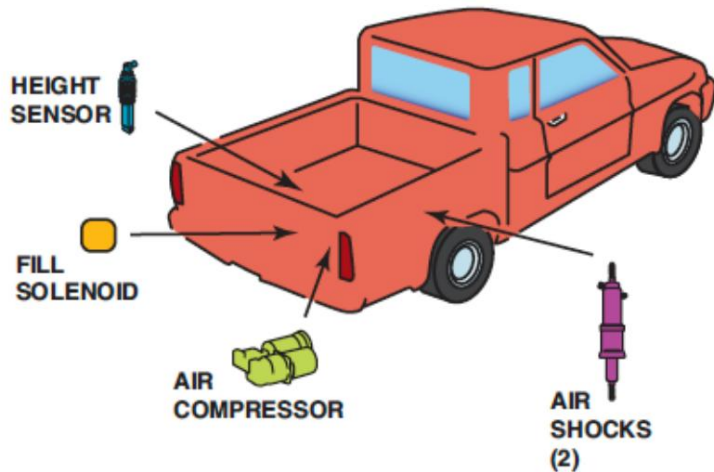


Figura 58. Control automático de nivel.

El módulo de control de la suspensión activa el relé del compresor para activar el motor del compresor. Esto ajusta la altura de la moldura trasera según sea necesario. En algunas aplicaciones de vehículos, el escáner mostrará datos sobre el funcionamiento del relé y podrá utilizarse para controlar el relé del compresor y verificar su correcto funcionamiento. Las funciones especiales de muchas herramientas de escaneo permiten activar y desactivar el solenoide de escape y verificar su funcionamiento. Figura 59.

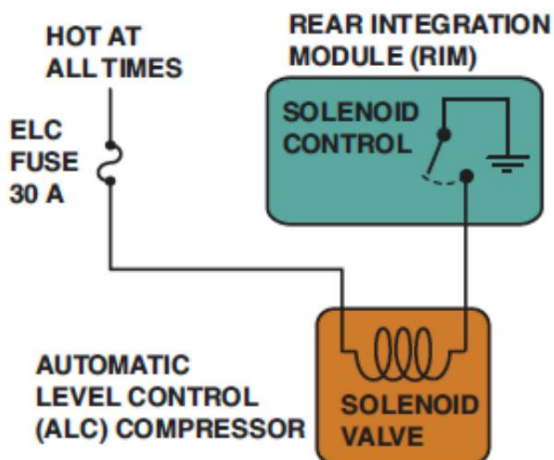


Figura 59. Se activa el solenoide de escape para bajar la parte trasera del vehículo.

28. Inspeccione y repare los montajes/bujes/soportes del bastidor auxiliar/cuna/travesaño trasero y pernos.

A4-B. Diagnóstico y reparación de sistemas de suspensión

Se debe inspeccionar el subchasis trasero para detectar cualquier daño causado por una elevación o remolque inadecuados. Se puede comprobar el apriete correcto de los pernos y arandelas de montaje con una llave dinamométrica. Figura 60.

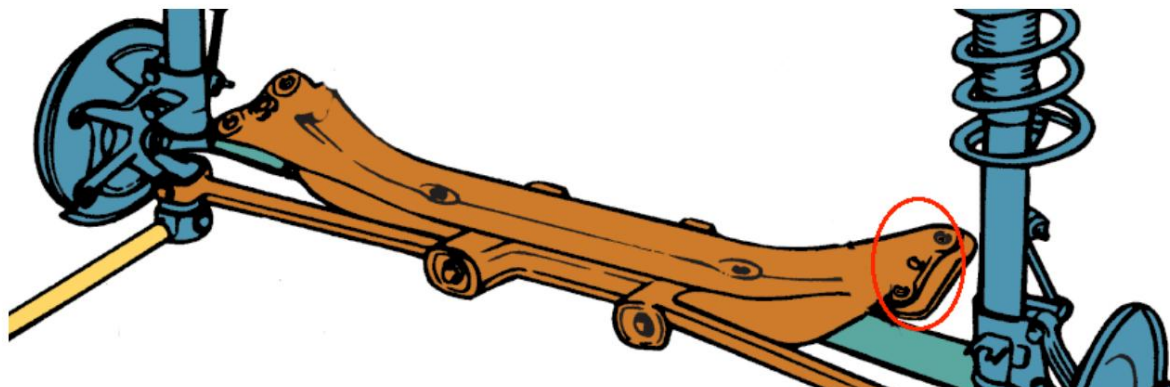


Figura 60. Verifique los pernos/arandelas/orificios para pernos de montaje del bastidor auxiliar trasero.