

INTRODUCCIÓN

Un transeje es una combinación compacta de transmisión (reductora de engranajes de la transmisión final) y diferencial.

Puede ser manual, automático o de variación continua. Los transejes se utilizan en casi todos los vehículos con tracción delantera.

Figura 1.

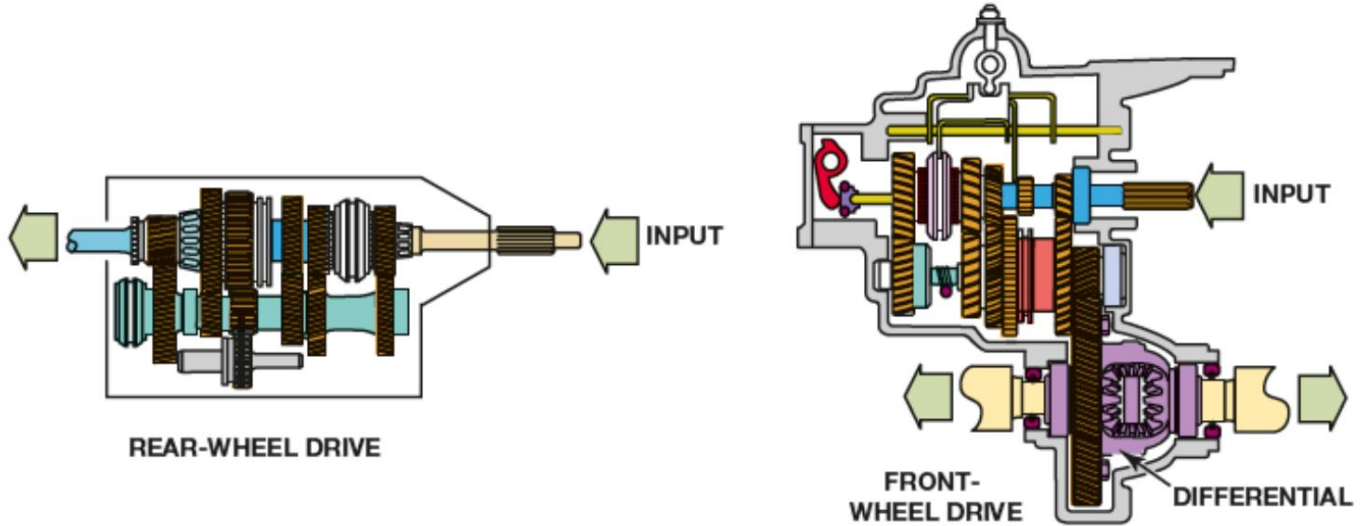


Figura 1. Una transmisión comparada con un transeje.

Muchas características de la transmisión de un transeje son similares a las de una transmisión de tracción trasera. Sin embargo, existen diferencias en el número de ejes y el flujo de potencia. También se han añadido los engranajes de la transmisión final y el diferencial.

La mayoría de los transejes están hechos con cuatro ejes paralelos/Figura 2.

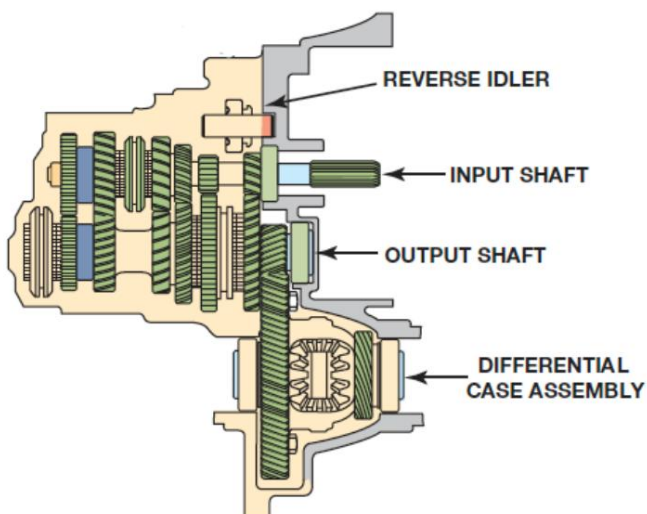


Figura 2. Ejes transeje.

1. Eje de entrada: el eje de entrada a veces se denomina eje del embrague porque está estriado al disco del embrague.
2. Eje principal: El eje principal, también llamado contraeje o eje intermedio, incluye un engranaje para cada velocidad de avance, los cuales son los engranajes impulsados. El eje principal también incluye el piñón de accionamiento.
3. Corona dentada de la transmisión final: La corona dentada de la transmisión final está montada en la caja del diferencial. El diferencial distribuye el flujo de potencia entre las dos juntas homocinéticas acopladas a los ejes de transmisión y a las ruedas.
4. Eje loco de reversa: todos los engranajes de un transeje, con excepción del eje loco de reversa, están en engrane constante, y cada uno de los pares de engranajes en el eje de entrada y el eje principal representa las rutas de potencia para una relación de engranaje particular.

Los sincronizadores son los mismos que los utilizados en una transmisión de tracción trasera y sus piezas y funcionamiento son idénticos.

Dado que la potencia pasa solo por un par de engranajes, la relación de velocidad de ese par de engranajes está determinada por dicho par.

Figura 3.

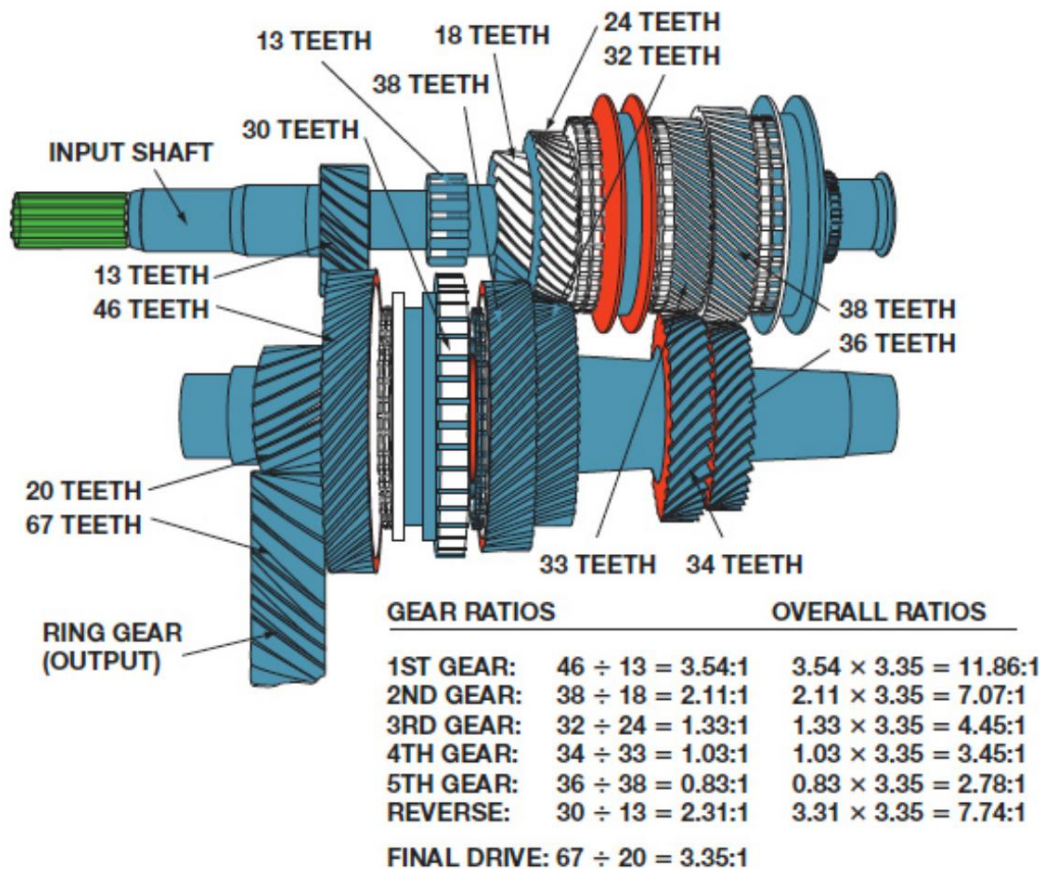


Figura 3. Relaciones de transmisión típicas.

La potencia sale del eje principal del transeje a través del piñón impulsor, que impulsa el engranaje anular de transmisión final.

El piñón de accionamiento y la corona dentada son un par de engranajes helicoidales. Este conjunto de engranajes funciona silenciosamente y no requiere ajustes críticos como un conjunto de engranajes hipoides. Figura 4.

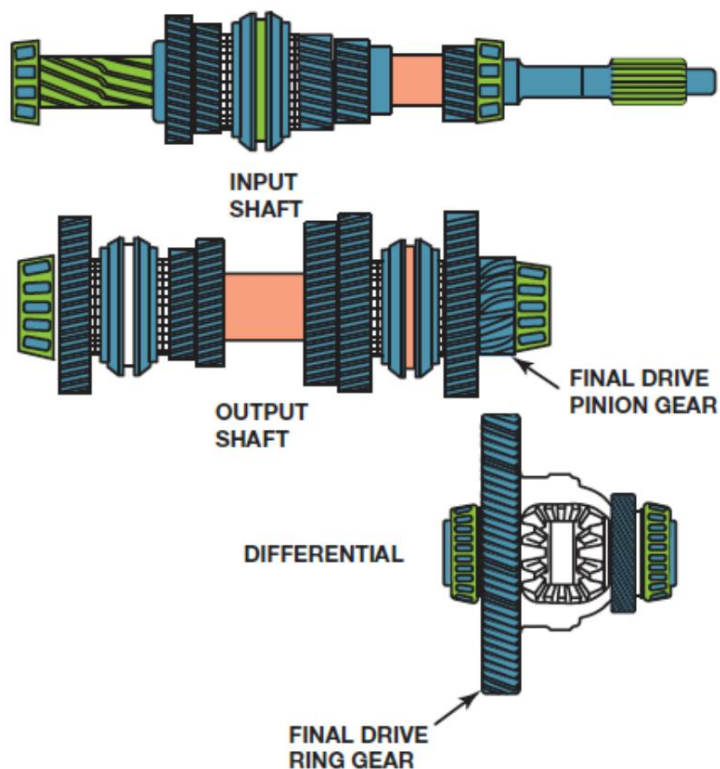


Figura 4. La transmisión final y el diferencial se conectan a los ejes de tracción delanteros.

TEMAS DE LA PRUEBA ASE

1. Diagnosticar ruido en la transmisión, cambios difíciles, choque de marchas, saltos de marcha, estado y tipo de líquido de frenos y problemas de fugas de líquido de frenos; determinar las reparaciones necesarias.

El servicio a bordo del vehículo, también llamado servicio en el / En la mayoría de los casos es una operación de mantenimiento normal y vehículo, incluye lo siguiente:

- Comprobación periódica del nivel de lubricante
- Ajuste del varillaje/palanca de cambios
- Inspección o reemplazo del soporte según sea necesario
- Inspección visual para detectar fugas y otras condiciones anormales.

La prueba de cambio con el motor apagado, también llamada prueba de cambio estático o prueba de esfuerzo de cambio, mide el esfuerzo necesario para mover el manguito o engranaje sincronizador/horquilla y el riel de cambio más allá del punto muerto y engranar. Compare el esfuerzo para cambiar a una marcha con el esfuerzo para cambiar a las marchas en una transmisión similar.

La prueba de cambio con el motor en marcha, también llamada prueba de cambio dinámico, es casi una repetición de la prueba con el motor apagado, excepto que verifica el arrastre del embrague y los problemas de transmisión.

Un fluido incorrecto puede causar problemas en los cambios de marcha. Muchas transmisiones y transejes no utilizan aceite para engranajes SAE 80W-90. Si se usa un lubricante incorrecto, este puede penetrar en los revestimientos compuestos del anillo bloqueador. Incluso si se drena inmediatamente y se rellena con el fluido correcto, pueden producirse ruidos o cambios erráticos.

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

Figura 6. Palanca de cambios accionada por cable y ajuste.

3. Inspeccione y reemplace las juntas/selladores/sellos/y sujetadores del transeje; inspeccione las superficies de sellado.

La mayoría de los casos incluyen uno o más sellos, que normalmente se reemplazan durante una reconstrucción. Estos sellos incluyen uno o dos sellos del eje de salida y uno del eje de entrada. Para lograr un buen sello, los selladores requieren superficies limpias y sin aceite al momento de su aplicación. Figura 7.



Figura 7. El sellador reemplaza a la junta.

4. Retire y reemplace el transeje; inspeccione/reemplace y alinee los soportes del transeje y el conjunto del bastidor auxiliar/cuna.

Algunos transejes son bastante pesados y difíciles de manejar, por lo que el taller debe tenerlos disponibles.

- Un gato de transmisión
- Un soporte de seguridad alto para apoyar el vehículo o el motor.
- Se debe utilizar un dispositivo de soporte del motor para sostener el motor mientras se retira y se quita la unidad.
el vehículo

PASO 1 Desconecte el cable negativo (-) de la batería.

PASO 2 Desconecte las siguientes partes accesibles: cables o varillas de cambio/ varillaje del embrague/ interruptor o cables de luz de marcha atrás/ y conexiones del sensor de velocidad.

PASO 3: Instale una herramienta de soporte del motor para mantenerlo en su posición correcta mientras se retiran el transeje y sus soportes. Figura 8.

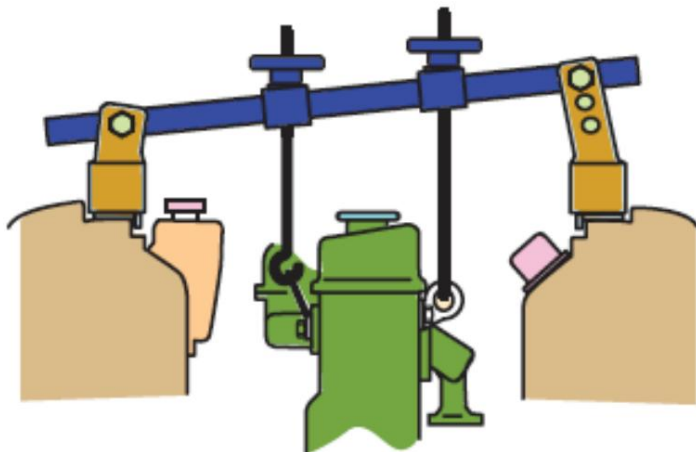


Figura 8. La mayoría de los vehículos con tracción delantera (FWD) requieren el uso de un accesorio para sostener el motor antes de quitar el transeje.

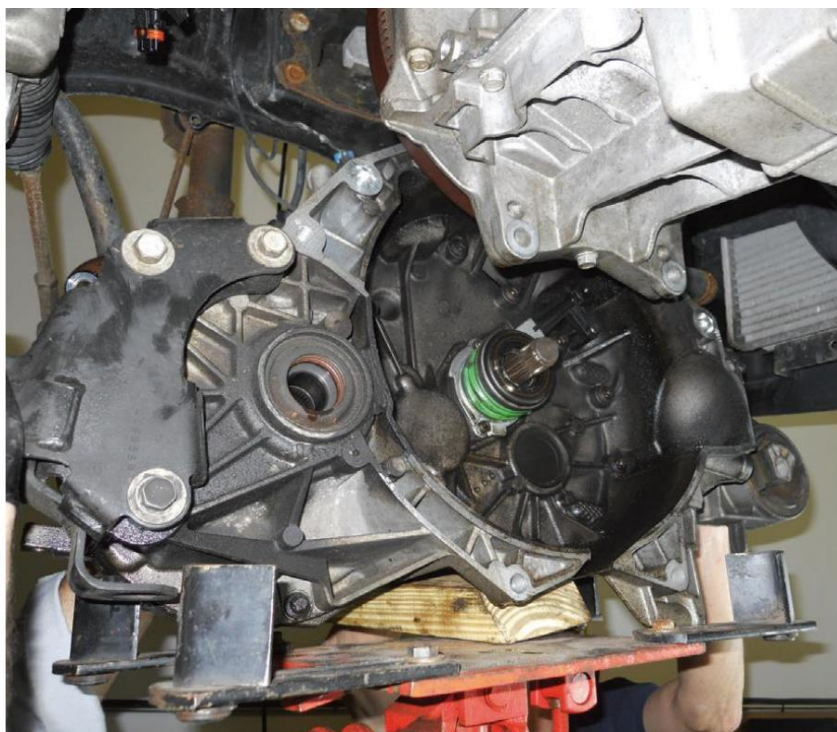
PASO 4 Retire los pernos de la carcasa del embrague superior e instale un pasador guía en uno o dos de los orificios de los pernos.

PASO 5 Levante y apoye firmemente el vehículo sobre un elevador o soportes de gato.

PASO 6 Si se proporciona una abertura de drenaje, drene el aceite del transeje; asegúrese de verificar la condición y la cantidad de líquido que sale.

PASO 7 Coloque un gato de transmisión para sostener el transeje/ retire cualquier soporte o montaje del transeje/ retire los pernos restantes de la carcasa del embrague e instale el segundo pasador guía (si aún no está instalado).

Deslice el transeje para separarlo del motor y liberar el embrague y el eje de transmisión derecho. Figura 9.



A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

Figura 9. Un transeje que se retira de debajo de un vehículo y se sostiene mediante un gato de transmisión.

El reemplazo del transeje suele seguir el procedimiento descrito anteriormente, pero en sentido inverso. Se deben tener en cuenta los siguientes puntos durante la instalación del transeje:

- Apriete todas las tuercas y tornillos al par correcto.
- Si se alteraron los puntos de montaje de la suspensión delantera, realice una alineación de las ruedas para asegurarse funcionamiento correcto del vehículo.
- Llene el transeje hasta el nivel correcto con el lubricante correcto antes de arrancar el motor.
- Si es necesario, verifique y ajuste el recorrido libre del pedal del embrague y el varillaje de cambios.

5. Desmonte y limpie los componentes del transeje; vuelva a ensamblar el transeje.

Las operaciones de revisión de un transeje son similares a las de una transmisión, con la adición del mantenimiento de la transmisión final. Los pasos son los siguientes:

- Desmontaje de la unidad
- Limpie e identifique la unidad para que se puedan encontrar las piezas y especificaciones correctas.
- Inspección de engranajes
- Inspección de cojinetes
- Reacondicionamiento de los subconjuntos
- Inspección y reemplazo de componentes de transmisión final
- Comprobación del flete del extremo del engranaje y ajuste de las holguras de los cojinetes a medida que se vuelve a ensamblar la unidad

El procedimiento exacto para cada uno de estos pasos varía según la marca y el modelo. Se recomienda encarecidamente seguir el procedimiento especificado en la información de servicio, así como las especificaciones de holgura y par de apriete. La información necesaria para desmontar una pieza se encuentra en la información de servicio. Podría requerirse una prensa hidráulica y extractores especiales. Consulte la figura 10.

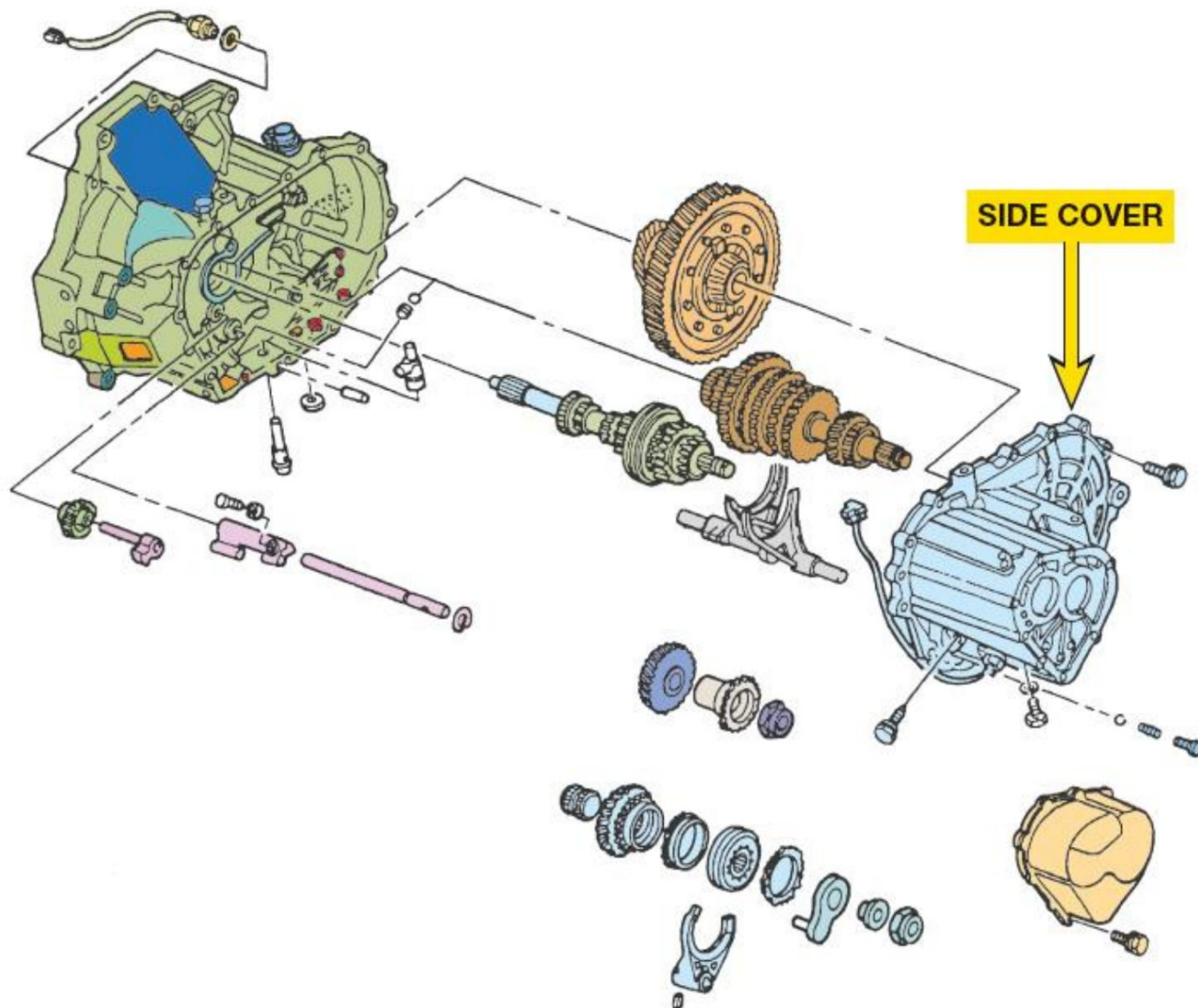


Figura 10. Un transeje típico.

1. El desmontaje comienza con la extracción de la cubierta de la caja del lado izquierdo/conjunto sincronizador de quinta marcha/y la quinta marcha contraria.
2. Retire los pernos de fijación de la caja al embrague o de la tapa del extremo a la caja. Normalmente será necesario golpear la caja con un martillo de plástico o hacer palanca hacia arriba con una pequeña palanca para romper el sello entre ambas piezas. Figura 11.

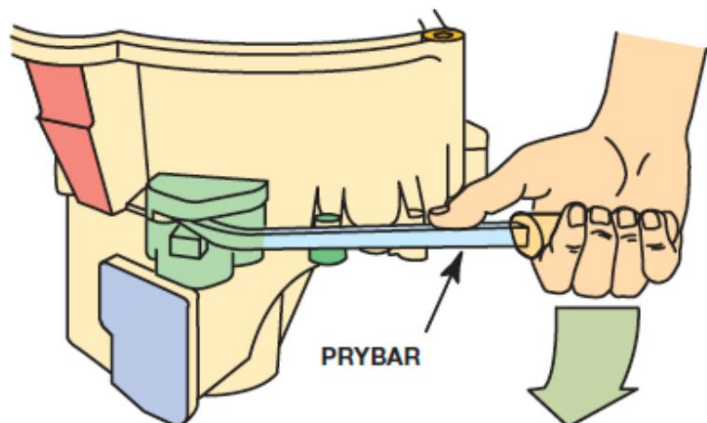


Figura 11. La mayoría de los transejes utilizan juntas formadas en el lugar que tienden a pegar la caja y las cubiertas entre sí. Esta unidad tiene una ranura que permite hacer palanca sin dañar las superficies de la junta.

3. Después de quitar la cubierta, retire el mecanismo de cambio, el engranaje loco de marcha atrás y su eje, si es necesario.
4. Retire los conjuntos de eje de entrada y eje principal juntos, sujetándolos de manera que los engranajes permanezcan engranados hasta que los ejes abandonen sus cojinetes.
5. Retire el conjunto de anillo dentado y diferencial.

Durante el desmontaje normalmente se comprueban los siguientes elementos:

- Los enlaces de cambio internos para un funcionamiento brusco y desgaste
- Espacio libre entre todas las horquillas y manguitos de cambio
- Todos los ejes para detectar juego axial excesivo y funcionamiento irregular.
- Todos los engranajes flotantes para detectar exceso de torsión final o rotación irregular
- Todos los anillos bloqueadores para movimiento libre y espacio libre excesivo o insuficiente o revestimiento dañado
- Todos los engranajes para dientes astillados o rotos.

La limpieza de la mayoría de las partes internas se realiza utilizando solvente de seguridad mientras se frota con un cepillo de limpieza o se pasan por una lavadora con agua caliente.

Para volver a ensamblar la transmisión/invertir el orden de las instrucciones/verificar los componentes y conjuntos a lo largo del camino.

6. Inspeccione/repare y/o reemplace la cubierta de cambios del transeje y las horquillas/palancas/bujes/ejes/manguitos/mecanismos de retención/enclavamientos/y resortes de cambios internos.

El mecanismo de cambio contiene una horquilla para cada manguito sincronizador o marcha a cambiar. Cada horquilla está montada sobre un riel o palanca que la mueve a lo largo de su recorrido. Cada palanca de cambios incluye una o más bolas o levas de retención accionadas por resorte y algún tipo de enclavamiento que permite el movimiento de una sola horquilla de cambio a la vez. Figura 12.

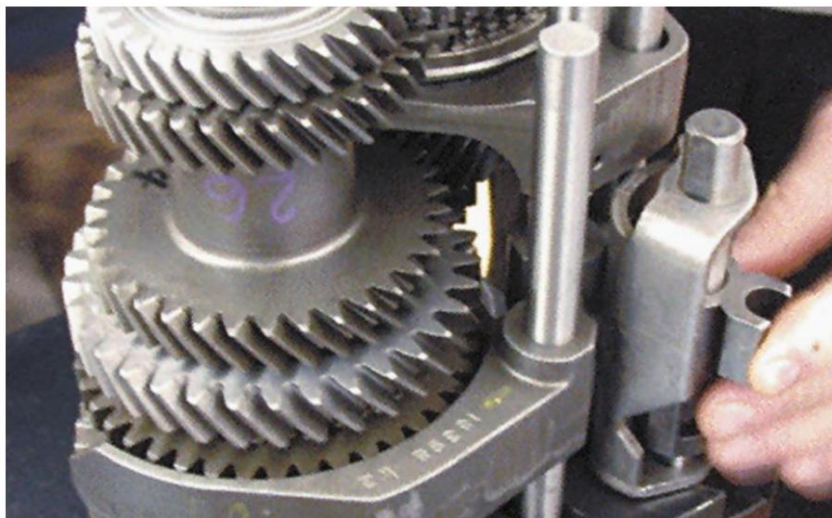


Figura 12. Horquillas y rieles de cambio del transeje.

Las horquillas de cambio deben inspeccionarse para detectar deformaciones, dobleces, grietas, inserciones rotas o desgastadas, y desgaste en los escalones, tanto en las zonas de contacto de la horquilla como en el manguito. Figura 13.

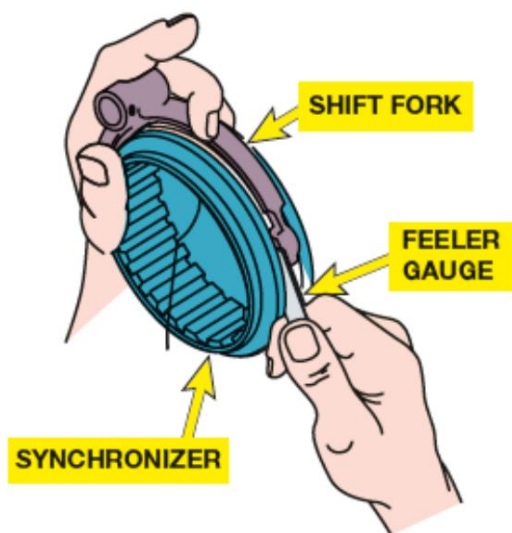


Figura 13. Debe haber un espacio libre especificado, generalmente alrededor de 0,030 pulgadas (0,8 mm), entre la horquilla y la ranura en el manguito.

7. Inspeccione y reemplace el eje de entrada (embrague) y el eje de salida (principal), los engranajes, las arandelas de empuje, los cojinetes y los retenedores/anillos elásticos.

Tras retirar la carcasa, se pueden inspeccionar los ejes de entrada y salida, así como los engranajes. Figura 14.

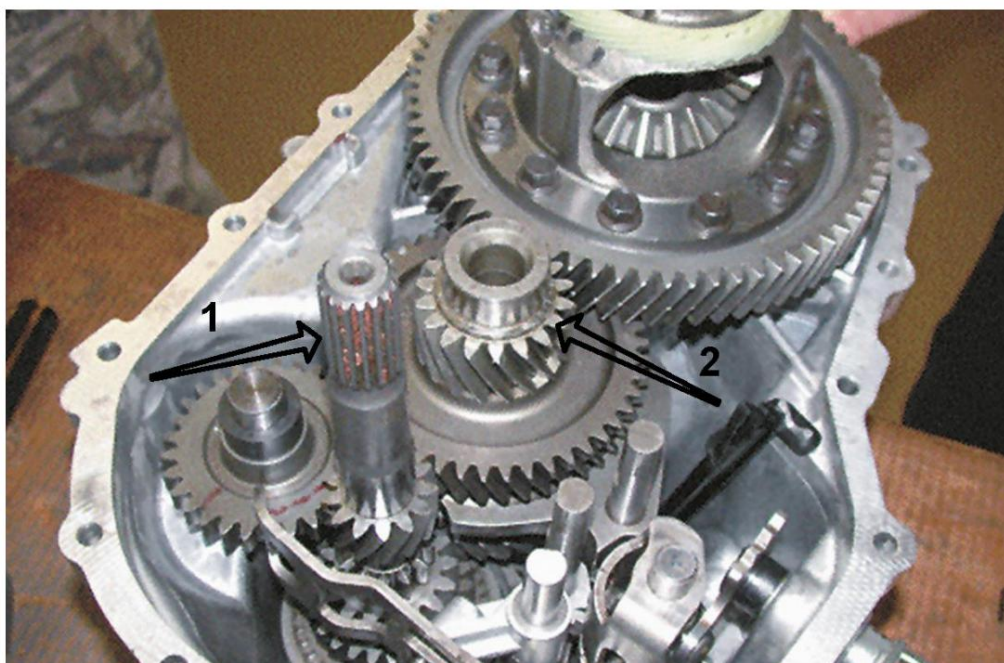


Figura 14. Ejes de entrada (1) y salida (2) y conjuntos de engranajes.

En algunos casos, el daño en los engranajes es bastante evidente y fácil de localizar. Sin embargo, con otros engranajes, es necesaria una inspección minuciosa para determinar si hay un problema con los dientes, las superficies de empuje o los cojinetes.

Si un engranaje de un conjunto tiene un diente roto, tenga en cuenta que un diente del engranaje correspondiente estuvo sometido a la misma carga y probablemente esté dañado. El engranaje roto y su correspondiente se reemplazan como un conjunto. Figura 15.



Figura 15. Se verifica que el eje de entrada (izquierda) y el eje de salida (derecha) estén ensamblados correctamente antes de instalarlos en la caja.

La inspección de un rodamiento se realiza normalmente a simple vista, tacto y oído. La inspección visual de un rodamiento desgastado puede revelar una jaula rota o pistas picadas.

8. Inspeccione y reemplace el cubo/manguito/llaves (insertos)/resortes del sincronizador y los anillos de bloqueo (sincronización); mida la holgura del anillo de bloqueo.

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

Los conjuntos sincronizadores se desarman para su limpieza, inspección y, ocasionalmente, para desbarbar los extremos de las estrías del manguito. El manguito y el cubo se emparejan en fábrica y deben marcarse antes de desmontarlos. Para desmontar un conjunto sincronizador, retire los resortes energizadores y deslice el manguito para retirarlo del cubo. Los insertos se caerán o se saldrán de sus ranuras.

Se deben revisar los anillos bloqueadores revestidos con papel y compuestos para detectar vidriado de la superficie de fricción y decoloración, lo que a menudo indica vidriado.

Las ranuras filiformes de un anillo bloqueador nuevo son tan afiladas que cortan la película lubricante. Se aplanan con el desgaste y los bordes lisos reflejan la luz. Figura 16.

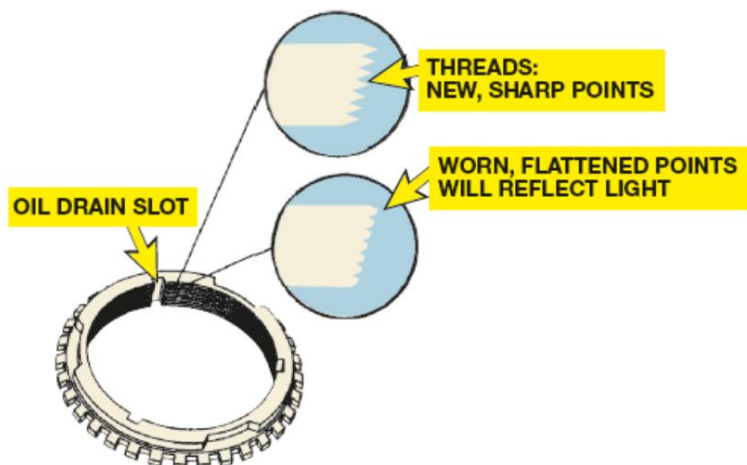


Figura 16. Inspección del anillo bloqueador.

Al presionar el anillo bloqueador contra el engranaje, debe haber una holgura mínima entre el anillo bloqueador y los dientes de agarre del engranaje. Utilice una galga de espesores para determinar esta medida.

Algunos fabricantes especifican una holgura mínima de aproximadamente 0,020 pulgadas (0,5 mm). Figura 17.

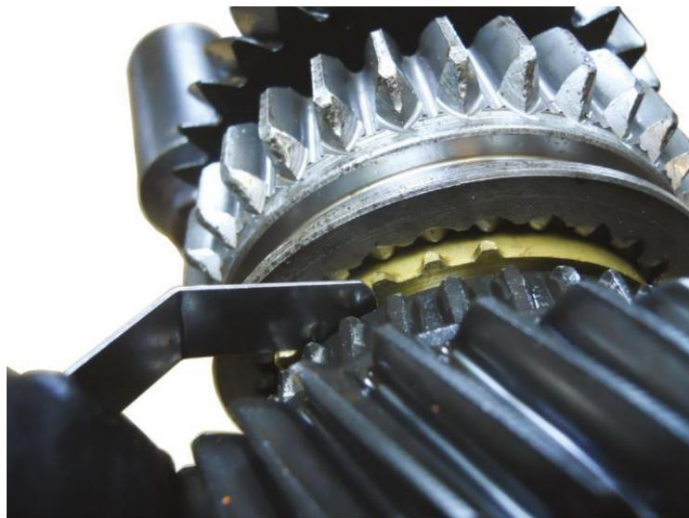


Figura 17. Medición de la holgura del anillo bloqueador.

9. Inspeccione y reemplace el engranaje loco de reversa, el eje, los cojinetes, los bujes, las arandelas de empuje y los retenedores y anillos elásticos.

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

El engranaje loco de reversa es el único que se desplaza a su posición deslizándolo hasta engranar con otros dos. Por ello, los dientes del engranaje están sujetos a astillarse y desgastarse si no se desplaza correctamente.

Inspeccione el engranaje loco y los componentes correspondientes para detectar dientes desgastados o rotos; reemplácelos si es necesario.

Figura 18.

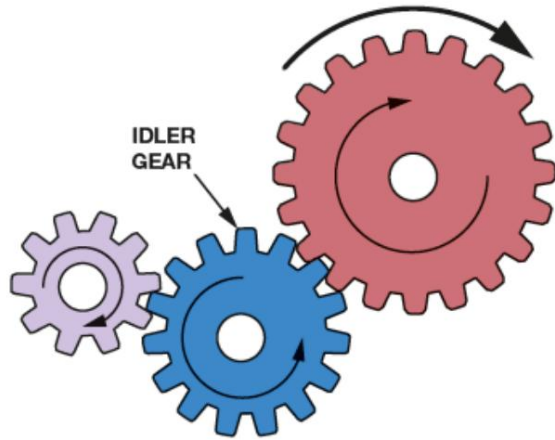


Figura 18. El engranaje loco de marcha atrás se desliza hasta engranarse con otros dos engranajes.

10. Inspeccione/repare y/o reemplace las superficies de contacto/orificios/pasadores/bujes/cojinetes/y respiraderos de la caja del transeje.

La caja del transeje debe limpiarse a fondo y revisarse cuidadosamente para detectar grietas, deformaciones o desgaste en los orificios de los cojinetes, roscas de los pernos desgastadas y soportes de cojinetes de desembrague desgastados. Las cajas dañadas suelen reemplazarse.

Cada transmisión incluye un respiradero que debe revisarse para detectar posibles obstrucciones. Este respiradero se encuentra normalmente en la parte superior de la caja. Este alivia la presión interna que se genera al calentarse los engranajes y el aceite durante el funcionamiento. Si no se alivia, la presión podría forzar la salida del aceite a través de los sellos de los ejes de entrada y salida.

11. Inspeccionar/probar/y reemplazar los sensores/actuadores/e interruptores del transeje.

Los sensores de velocidad del vehículo (VSS) suelen ser de tipo magnético. Un sensor magnético consta de una rueda dentada y una bobina con un núcleo de hierro envuelto en un alambre fino. La rueda dentada provoca cambios en la intensidad magnética suficientes para generar una señal de voltaje CA variable utilizable. El sensor de velocidad generador de voltaje normalmente utiliza un conector de dos cables y se verifica con un ohmímetro y un voltímetro. Figura 19.

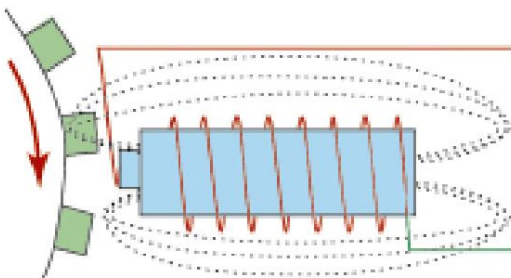


Figura 19. Principio del sensor de velocidad magnético.

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

12. Diagnosticar el ruido y el desgaste del conjunto diferencial; determinar las reparaciones necesarias.

Una holgura excesiva en el conjunto de engranajes diferenciales puede provocar un ruido sordo, ya que el juego se acumula cuando el embrague del transeje está acoplado. Esto se nota especialmente al cambiar de dirección (de baja a reversa o de reversa a baja).

13. Retire y reemplace el conjunto de transmisión final diferencial.

Las transmisiones finales del transeje (diferenciales) deben desmontarse parcial o totalmente para reemplazar los conos de rodamiento, la corona dentada o los engranajes del diferencial. El diferencial debe inspeccionarse y revisarse cada vez que se realice un mantenimiento importante del transeje.

14. Inspeccionar/medir/ajustar y reemplazar engranajes de piñón (araña) diferencial/eje/engranajes laterales/arandelas de empuje/cojinetes laterales/y caja/portador.

La holgura del diferencial se suele comprobar con un comparador de cuadrante, con la aguja colocada sobre un diente lateral. Mantenga el otro engranaje fijo mientras el primer engranaje se mueve hacia adelante y hacia atrás contra el juego. El movimiento de la aguja del comparador de cuadrante indica la cantidad de holgura. Un fabricante proporciona una especificación. De 0 a 0,009 pulgadas (0 a 23 mm). En algunos diferenciales, se puede reducir una holgura excesiva utilizando arandelas de empuje más gruesas detrás del piñón del diferencial y los engranajes laterales. Figuras 20 y 21.

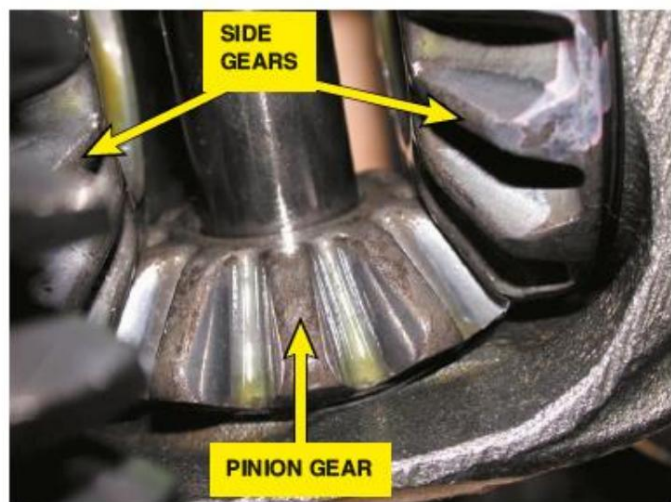


Figura 20. Conjunto de engranajes diferenciales.

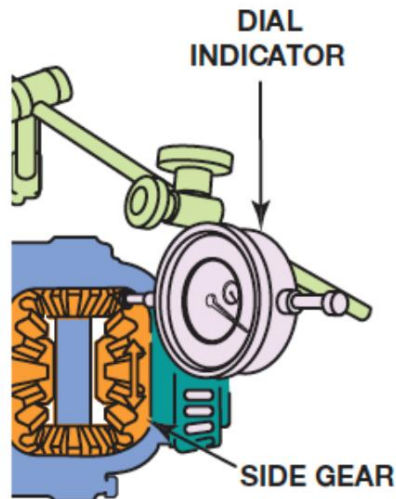


Figura 21. Medición del juego del engranaje diferencial.

16. Mida y ajuste la precarga y el juego axial del eje y del cojinete diferencial (procedimiento de selección de calzas/espaciadores).

Durante el reensamblaje de una transmisión con rodamientos de rodillos cónicos, se debe verificar la precarga o el juego axial de cada eje. Una lina selectiva se encuentra en un rodamiento en un extremo de cada eje, y su grosor controla la precarga o el juego axial.

- La precarga provoca un ligero arrastre a medida que gira el eje y generalmente se mide utilizando una llave dinamométrica o báscula de resorte.
- El juego final es un movimiento libre/longitudinal del eje y generalmente se mide utilizando un indicador de cuadrante o calibre de espesores.
- Coloque el eje a revisar con sus cojinetes en la caja. Use una cuña de ajuste demasiado pequeña/ Así que habrá juego final.
- Instale el retenedor del cojinete o la cubierta de la caja y apriete todos los pernos al torque correcto.
- Mueva el eje hacia arriba y hacia abajo varias veces a lo largo de su recorrido libre mientras lee el juego axial o la holgura en el indicador de cuadrante. Figura 22.
- Utilizando la información de servicio/seleccione e instale una cuña del tamaño correcto/reemplace el cojinete Retenedor/cubierta de la caja/ apriete los pernos y verifique el juego axial. En ejes precargados, no debe haber juego axial.
- Con una llave dinamométrica o una báscula de resorte y un adaptador, mida el par necesario para mantener el eje en rotación, no el par de arranque. Compare la lectura de precarga con las especificaciones.

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

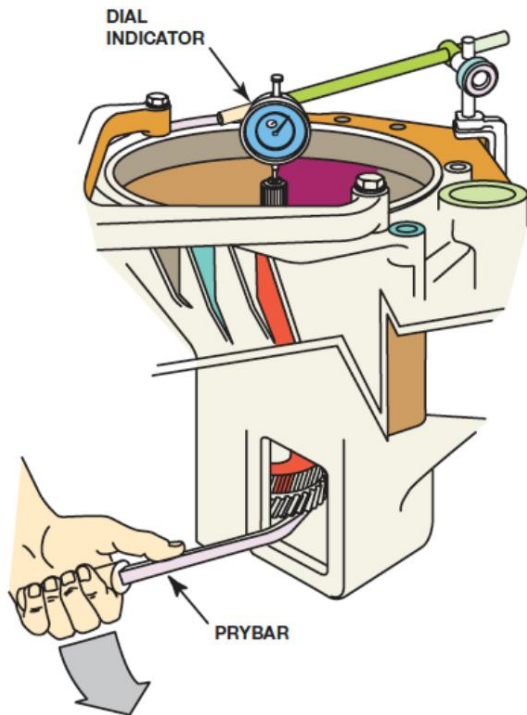


Figura 22. Medición del juego libre del eje de entrada.

La precarga del cojinete diferencial se determina midiendo el juego axial cero y añadiendo posteriormente una cuña de espesor debajo de la copa del cojinete. Figura 23.



Figura 23. Calce de precarga del cojinete diferencial.

17. Inspeccionar/probar/y reparar el sistema de lubricación/bombas/enfriadores/y tuberías.

Los engranajes del transeje giran en un baño de lubricante y, al girar, su movimiento dispersa el lubricante por toda la caja. El lubricante puede ser cualquiera de los siguientes, según el fabricante, modelo y año del vehículo:

- Aceite para engranajes como SAE 80W-90
- Aceite de motor como SAE 5W-30

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

- ATF como Dexron III/VI
- Transmisión manual fluido

18. Verifique el nivel de líquido del transeje; rellene con el líquido adecuado.

Los transejes utilizan una varilla medidora o un tapón de nivel para comprobar el nivel de aceite. Figura 24.

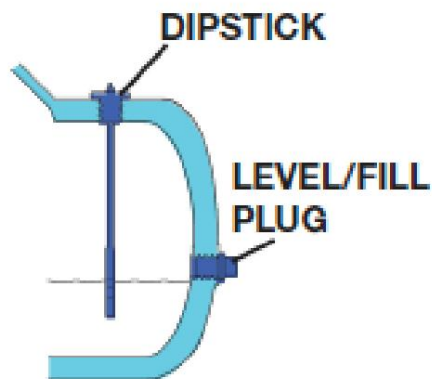


Figura 24. El transeje puede tener una varilla de nivel o un tapón de nivel. Consulte la información de servicio.

Cambio de fluido del transeje.

Consulte la información de servicio para conocer la ubicación exacta de los tapones de llenado y vaciado. Después de levantar el vehículo, localice y afloje el tapón de llenado para asegurarse de que pueda retirarse antes de drenar el líquido del transeje.

- Ubique el tapón de drenaje en la parte inferior del transeje, coloque una bandeja de drenaje debajo y retire el tapón.
tapón de drenaje.
- Consulte el manual del propietario o la información de servicio para determinar el tipo de lubricante correcto y rellenarlo.
cantidad.

NOTA: Muchos transejes no utilizan aceite para engranajes SAE 80W-90. Si se usa un lubricante incorrecto, este puede penetrar en los revestimientos compuestos del anillo bloqueador. Incluso si se drena inmediatamente y se rellena con el líquido correcto, pueden producirse ruidos o cambios erráticos.

- Rellene la transmisión hasta el nivel correcto.

19. Inspeccionar/probar/ajustar/ reparar o reemplazar componentes y circuitos eléctricos/electrónicos, incluidos módulos de control/solenoides/sensores/relés/terminales/conectores/interruptores/y arneses; inspeccionar/probar y verificar las entradas/salidas/y las comunicaciones de datos del módulo de control.

Un voltímetro digital (DVM) mide la presión o el potencial eléctrico en voltios. Se conecta a un circuito en paralelo. El voltaje se puede medir seleccionando voltios de CA o CC. El ajuste de voltios de CC (VCC) es el más común para pruebas automotrices. Úselo para medir el voltaje de la batería y el voltaje de todos los circuitos de iluminación y accesorios. Figura 25.

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes



Figura 25. Un voltímetro digital que mide el voltaje de la batería.

Un terminal es un sujetador metálico fijado al extremo de un cable, el cual establece la conexión eléctrica. El término conector generalmente se refiere a la pieza de plástico que se encaja o se conecta, estableciendo así la conexión mecánica. Los extremos de los terminales de los cables generalmente encajan y se sujetan mediante un conector.

Se utiliza una pequeña herramienta de extracción, a veces llamada ganzúa, para liberar los terminales del conector. Figura 26.

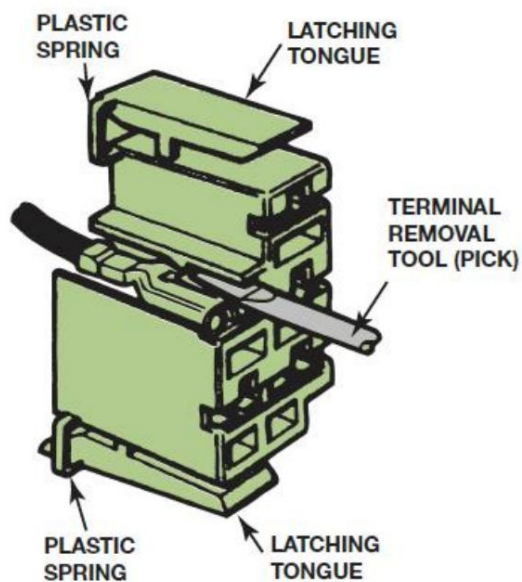


Figura 26. Extracción de un terminal de un conector.

Desde la década de 1990, los vehículos han utilizado módulos para controlar el funcionamiento de la mayoría de los componentes eléctricos. Un vehículo típico cuenta con 10 o más módulos, que se comunican entre sí mediante líneas de datos o cableado, según la aplicación. Las fallas en estos sistemas pueden causar problemas de transmisión.

Figura 27.

A3-C. Diagnóstico y reparación de transejes

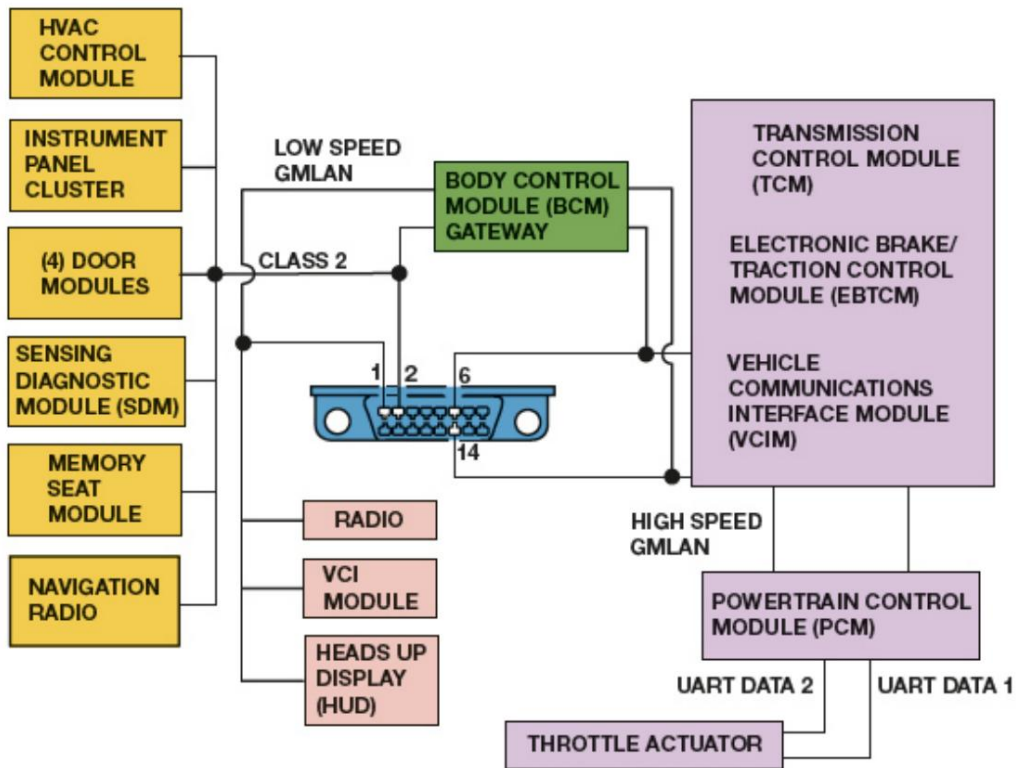


Figura 27. Un sistema de red típico muestra que el módulo de control de transmisión (TCM) se comunica con el PCM a través del bus GMLAN de alta velocidad.