

Escuela Politécnica del Ejército

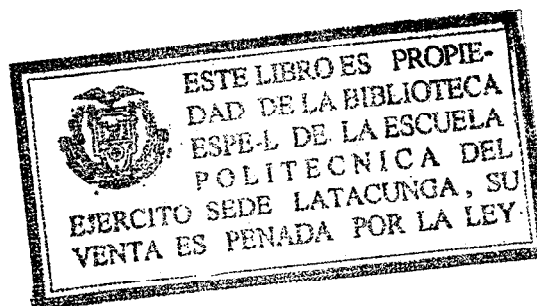
ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO BIBLIOTECA ESPE -L		
Código: _____		
Título: <u>Embrague, transeje y transmisión</u> <u>Manual.</u>		
Autor: <u>TOYOTA.</u>		
<u>Vol. 7</u> <u>Etapas 2</u> <u>Ej.: 1</u>		
NOMBRE	FECHA	NIVEL
Ramiro Ordóñez C.	06-06-84	IV. M.A.
Fernando Beltrán	07-07-	V. M.A.
Edgar Bravo García	12-07-00	V. AUT.
Milton Cárdenas		

Embrague, Transeje y Transmisión
manual.

TOYOTA.

Vol. 7 Etapas 2

Ej.: 1



Asst.
24/Sep/97



INTRODUCCION

Este Manual de Adiestramiento ha sido preparado para ser utilizado por los técnicos de los Concesionarios y Distribuidores de Toyota en Ultramar. Este Manual, Embrague, Transeje y Transmisión Manual, es el séptimo volumen de una serie de 18 Manuales de Adiestramiento, los cuales constituyen el Segundo Nivel del Programa New TEAM* de Toyota, el cual todos los técnicos deben dominar. Este Manual debe ser utilizado por el instructor acompañado de la Guía de Instrucción.

Los títulos de los Manuales de Adiestramiento del Nivel 2 del New TEAM son los siguientes:

VOL	MANUALES DE ADIESTRAMIENTO
1	Motor a Gasolina
2	Sistema de Combustible
3	Sistema de Encendido
4	Sistema de Control de Emisiones
5	EFI (Inyección Electrónica de Combustible)
6	Motor Diesel
7	Embrague, Transeje y Transmisión Manual
8	Arbol de Transmisión, Diferencial, Arbol de Propulsión y Ejes
9	Transeje y Transmisión Automática

VOL	MANUALES DE ADIESTRAMIENTO
10	Sistema de Suspensión
11	Sistema de Dirección
12	Alineamiento de Ruedas y Neumáticos
13	Sistema de Frenos
14	Fundamentos de Electricidad
15	Sistema de Arranque
16	Sistema de Carga
17	Electricidad de la Carrocería
18	Calefactor y Sistema de Acondicionamiento del Aire

No es suficiente sólo "conocer" ó "entender", es necesario dominar cada tarea que se realice. Por esta razón, la teoría y la práctica han sido combinadas en este Manual de Adiestramiento. La parte superior de cada página está señalada con un símbolo  para indicar que es una página de teoría ó un símbolo  para indicar que es una página de práctica.

Este Manual de Adiestramiento contiene sólo los puntos principales a ser aprendidos, en lo concerniente a los procedimientos de reparación total referirse a los respectivos Manuales de Reparación para talleres.

Este Manual de Adiestramiento explica diversos mecanismos automotrices basados en el Toyota Corolla (Serie AE). Sin embargo, también se han presentado otros modelos para explicar mecanismos que no se encuentran en el Corolla. De esta manera, ha sido posible incluir explicaciones de los mecanismos más diversos.

Para todos aquellos mecanismos que no han sido incluidos en este Manual, referirse a los Manuales de Reparación del modelo pertinente y aplicar los conocimientos adquiridos a través del estudio del Manual de Adiestramiento para llevar a cabo el trabajo necesario.

Toda la información contenida en este Manual, es la más reciente hasta la fecha de publicación. No obstante, nos reservamos el derecho de hacer cambios sin previo aviso.



TOYOTA MOTOR CORPORATION



***TEAM:** TEAM significa "Educación Técnica para la Maestría Automotriz", el cual es un programa de adiestramiento dividido en tres niveles de acuerdo al nivel de conocimiento de los técnicos. Este programa hace posible que los técnicos, reciban de manera sistemática el adiestramiento apropiado a su nivel de conocimientos, el cual contribuirá a lograr la habilidad y eficiencia de técnicos experimentados en el menor tiempo posible.

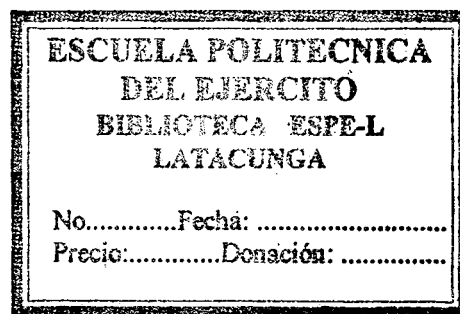
© 1990 TOYOTA MOTOR CORPORATION

Derechos reservados. Este libro no podrá ser reproducido o copiado, total o parcialmente, sin la previa autorización por escrito de Toyota Motor Corporation

INDICE DE MATERIAS

	Página
EMBRAGUE	
CONSTRUCCION Y FUNCION.....	1
1. Cubierta del Embrague.....	1
2. Cilindro Maestro de Embrague	4
3. Cojinete de Desembrague	
Autocentrado.....	5
LOCALIZACION DE AVERIAS.....	6
1. Problema de Desembrague.....	6
2. Embrague que Resbala.....	8
3. Embrague Brusco/Vibra.....	9
4. Embrague Ruidoso.....	9
 INSPECCION EN EL VEHICULO.....	10
Problema de Desembrague.....	10
Embrague que Resbala.....	11
Problemas al Embragar.....	12
Sonidos Anormales ó Ruidos	
del Embrague.....	12
 REMOCION, INSPECCION E INSTALA-	
CION DEL EMBRAGUE.....	13
Inspección del Cojinete de	
Desembrague.....	13
Verificación del Alineamien	
to de la Punta del Resor-	
te de Diafragma.....	14
Remoción e Inspección de la	
Unidad del Embrague.....	14
Instalación de la Unidad	
del Embrague.....	17

	Página
TRANSEJE Y TRANSMISION MANUAL	
DESCRIPCION.....	19
1. Requerimientos Importantes	
para las Transmisiones.....	19
2. Tipos de Transeje Manual y	
Engranajes de Transmisión..	20
CONSTRUCCION Y FUNCION.....	21
1. Tren de Propulsión.....	21
2. Mecanismo de Cambio Sincroni	
zado.....	29
3. Mecanismos de Cambio de	
Engranajes.....	38
LOCALIZACION DE AVERIAS.....	49
1. Crujido del Engranaje durante	
el Cambio.....	49
2. Problemas de Cambio Duro.....	51
3. Resbalamiento de Engranajes..	52
4. Sonidos Anormales y Ruidos...	53
 INSPECCION EL EL VEHICULO.....	54
Descripción.....	54
Engranaje que Cruje durante	
el Cambio.....	55
Problemas en Cambio de	
Engranajes.....	56
Resbalamiento de Engranajes.....	57
Sonidos Anormales y Ruido.....	58
 PREPARACION GENERAL DEL TRANSEJE	
C50.....	59
Precaución.....	60
Desensamble del Transeje.....	61
Medición de la Holgura de	
Empuje.....	62
Inspección de los Componentes	
del Transeje.....	63
Reensamble del Transeje.....	64





EMBRAGUE

CONSTRUCCION Y FUNCION

1. CUBIERTA DEL EMBRAGUE

La función primaria de la cubierta del embrague es de conectar y desconectar la potencia transmitida por el motor en forma precisa y rápida.

Puesto que la cubierta del embrague siempre rota a la misma velocidad del motor, esta deberá estar bien balanceada para favorecer una perfecta posición y disipar el calor generado en el momento del acoplamiento.

La cubierta del embrague tiene resortes para forzar el plato de presión contra el disco de embrague. Estos resortes pueden ser del tipo espiral o resortes de diafragma. En la actualidad es más usado el resorte tipo diafragma.

EMBRAGUE TIPO RESORTE DE DIAFRAGMA

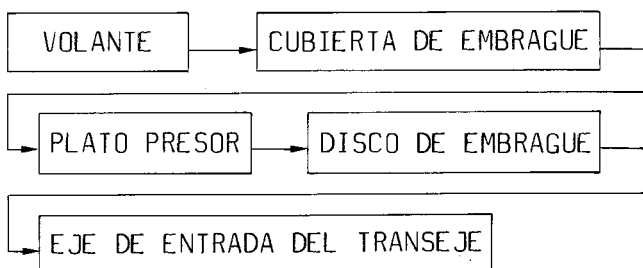
El resorte de diafragma está hecho de acero. Después de ser prensado el acero es tratado térmicamente para darle la apropiada rigidez.

Un anillo de pivote está ubicado a cada lado del resorte de diafragma y funciona como pivote durante la operación del resorte de diafragma.

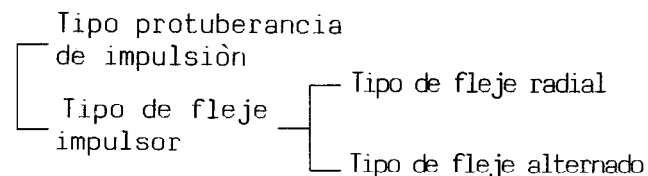
Los resortes retráctiles son usados para conectar el resorte de diafragma al plato presor.

Ellos transmiten el movimiento de rotación del resorte de diafragma al plato presor.

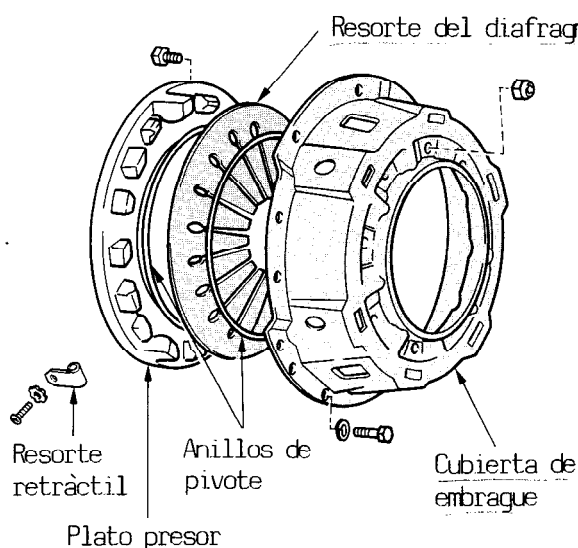
Cuando el embrague es acoplado la potencia del motor es transmitida desde la volante del motor a la transmisión, como se muestra debajo:



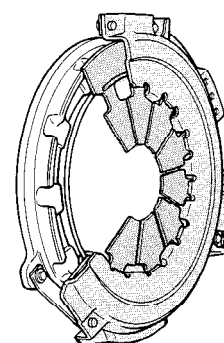
La potencia del motor es transmitida desde la cubierta del embrague al plato presor por diferentes métodos:



El tipo de fleje alternado es usado en los vehículos Toyota.



TIPO CONVENCIONAL



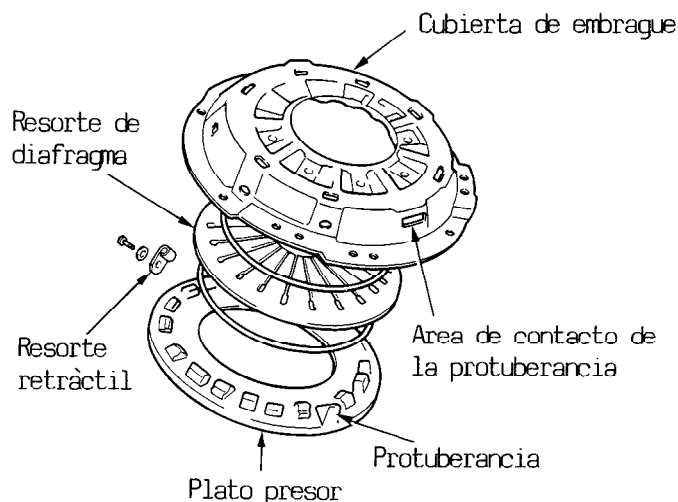
TIPO DE RESORTE DE DIAFRAGMA DOBLADO HACIA ABAJO



① Tipo Protuberancia de Impulsión

Este es un método en el cual el torque es transmitido a la cubierta del embrague mediante una porción convexa (protuberancia) del plato presor.

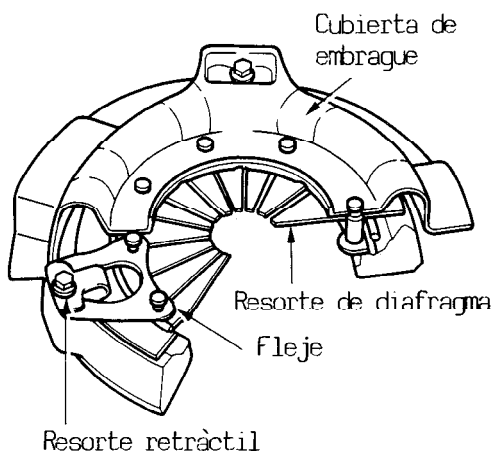
El área de contacto entre la protuberancia y la cubierta del embrague está sujeta a deslizamiento y carga de empuje cuando el embrague está acoplado. Por esta razón al desgastarse el área de contacto causa ruido y mal acoplamiento.



② Tipo de Fleje Radial

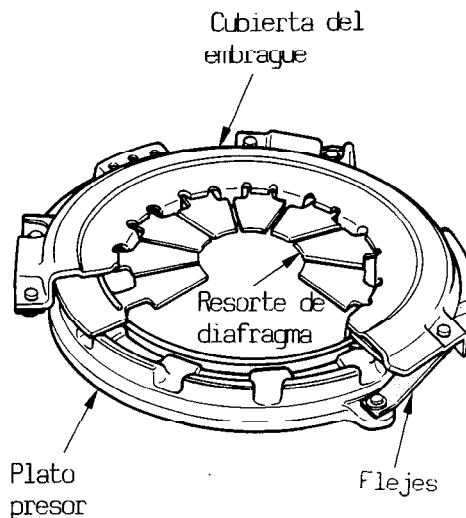
Este es un método en el cual la cubierta del embrague está conectada con el plato presor en dirección radial por medio de flejes (placas de acero) en lugar de una protuberancia.

A diferencia del tipo de protuberancia de impulsión, la cubierta de presión o la cubierta del embrague no se desgastará y por lo tanto no causará un desacoplamiento deficiente.



③ Tipo de Fleje Alternado

Este es el método usado más comúnmente en los vehículos Toyota. Los flejes están conectados en forma alternada y en dirección tangencial para transmitir el torque.



REFERENCIA

Si la capacidad del embrague (el torque que puede ser transmitido por el embrague) es menor que el torque generado por el motor, entonces el embrague tenderá a resbalar y como resultado las superficies del disco de embrague se desgastarán rápidamente.

Si la capacidad del embrague es demasiado grande la sacudida del acoplamiento es mayor, causando el calado del motor cuando el embrague es acoplado.

Normalmente, la capacidad del embrague es de 1.2 a 1.4 veces el torque máximo del motor para carros de pasajeros y de 1.5 a 2.5 veces el torque máximo para camiones.

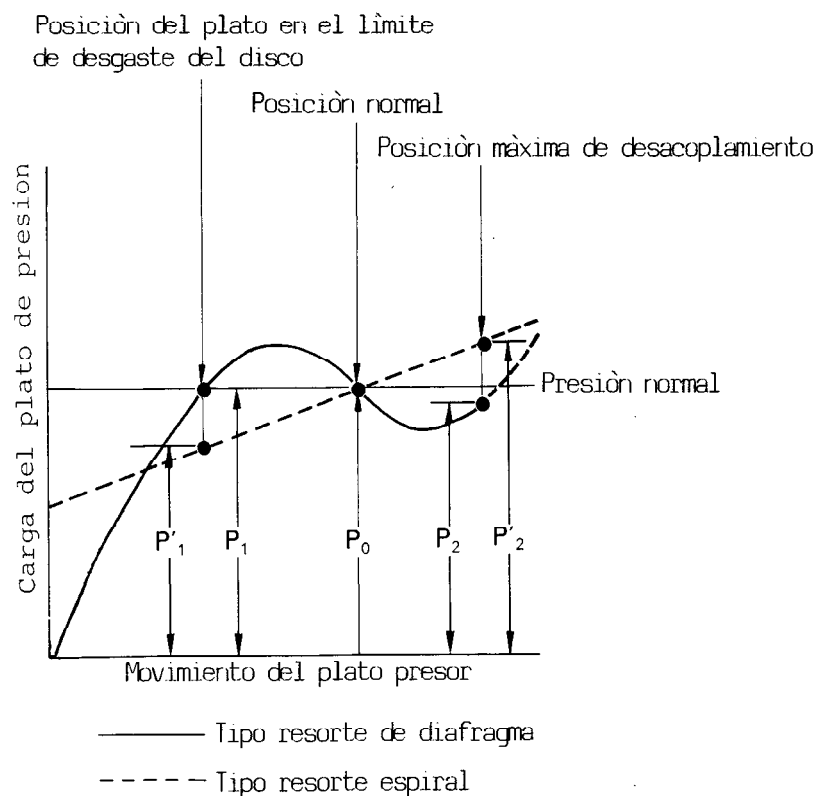


CARACTERISTICAS DEL RESORTE DE DIAFRAGMA

El gráfico debajo muestra el movimiento del plato presor a través del eje horizontal y la presión del plato presor a través del eje vertical. Las líneas continuas indican las características del resorte de diafragma y las líneas punteadas indican lo mismo para el resorte espiral. Cuando la presión P_0 del plato presor en la posición normal (es decir, la posición cuando el disco de embrague es nuevo) es igual para ambos tipos. La posición de desacoplamiento máxima en el plato presor (es obtenida cuando el pedal se presiona al máximo) el resorte de tipo espiral es P'_2 mientras que el plato presor en la misma posición para el tipo de resorte de diafragma es P_2 , es decir menos que P'_2 . La fuerza requerida para la presión del pedal del embrague es menor en proporción a la diferencia de las presiones del plato suponiendo que la relación de palanca es igual en ambos tipos.

Cuando la superficie del disco de embrague se desgasta hasta el límite máximo, la presión del plato en el embrague de tipo de resorte de espiral disminuirá a P'_1 . Mientras, que por el contrario la presión del plato en el embrague de tipo de resorte de diafragma P_1 , el cual es cercado por P_0 . La capacidad de transmisión de fuerza del tipo de diafragma, consecuentemente no disminuye.

La presión del plato del tipo de resorte espiral en la misma condición, por otro lado, disminuirá a P'_1 , que es extremadamente pequeña. En esta condición el embrague tiende a resbalar.



OHP 1



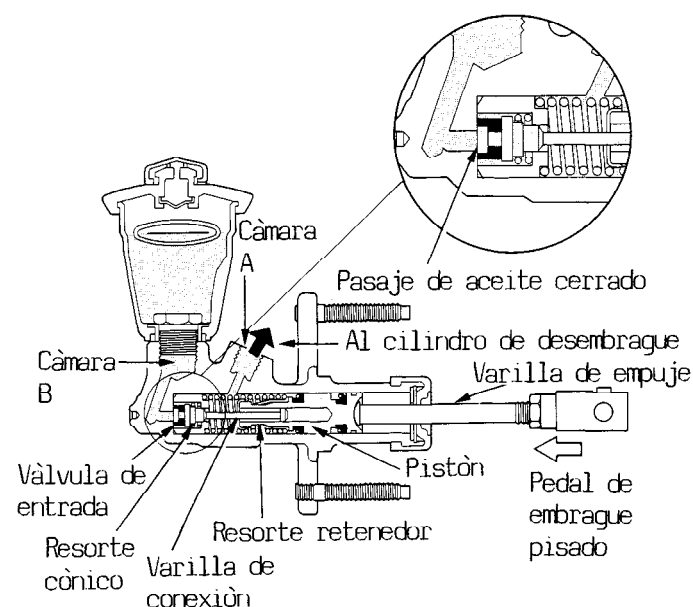
2. CILINDRO MAESTRO DE EMBRAGUE

El cilindro maestro de embrague consiste en un depósito, un pistón, la copa del cilindro, válvulas, etc. y la presión hidráulica se genera por medio de la acción deslizante del pistón.

La varilla de empuje del embrague está constantemente tirada hacia el pedal de embrague por medio del muelle de retorno del pedal. La función del cilindro maestro se describe abajo.

CUANDO SE PISA EL PEDAL DE EMBRAGUE

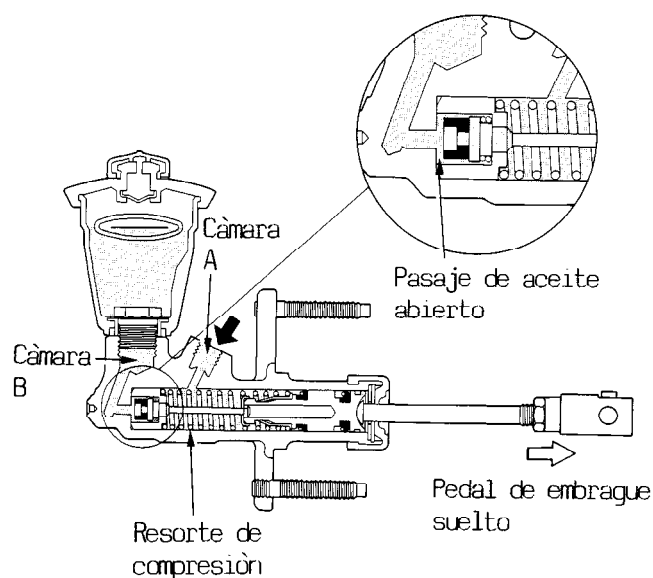
Cuando se pisa el pedal de embrague el pistón se mueve hacia la izquierda. El líquido de freno en el cilindro fluye desde la válvula de entrada al depósito y cilindro de desembrague. Cuando el pistón se mueve más hacia la izquierda la fuerza del resorte retenedor (el cual conecta a la varilla de conexión) es sobrepasada y como resultado, la varilla de conexión es movida hacia la izquierda por la fuerza del resorte cónico. Luego se cierra la entrada del depósito por medio de la válvula de entrada. La cámara A queda bloqueada de la cámara B, causándose una presión hidráulica en la cámara A. Luego la presión se transmite a través de la manguera flexible del tubo de embrague al pistón del cilindro de desembrague.



OHP 2

CUANDO SE SUELTA EL PEDAL DE EMBRAGUE

Cuando se suelta el pedal de embrague, el pistón es empujado, retornando hacia la derecha por medio del resorte de compresión, y como resultado disminuye la presión hidráulica. Cuando el pistón retorna completamente la varilla de conexión es empujada hacia la derecha por el resorte retenedor, sobrepasando la fuerza del mismo. Así la válvula de entrada abre el pasaje del depósito y las cámaras A y B se conectan hidráulicamente. El depósito absorbe los cambios de la capacidad del líquido de cada parte del sistema de embrague. También se añeja de líquido del depósito, si es necesario.



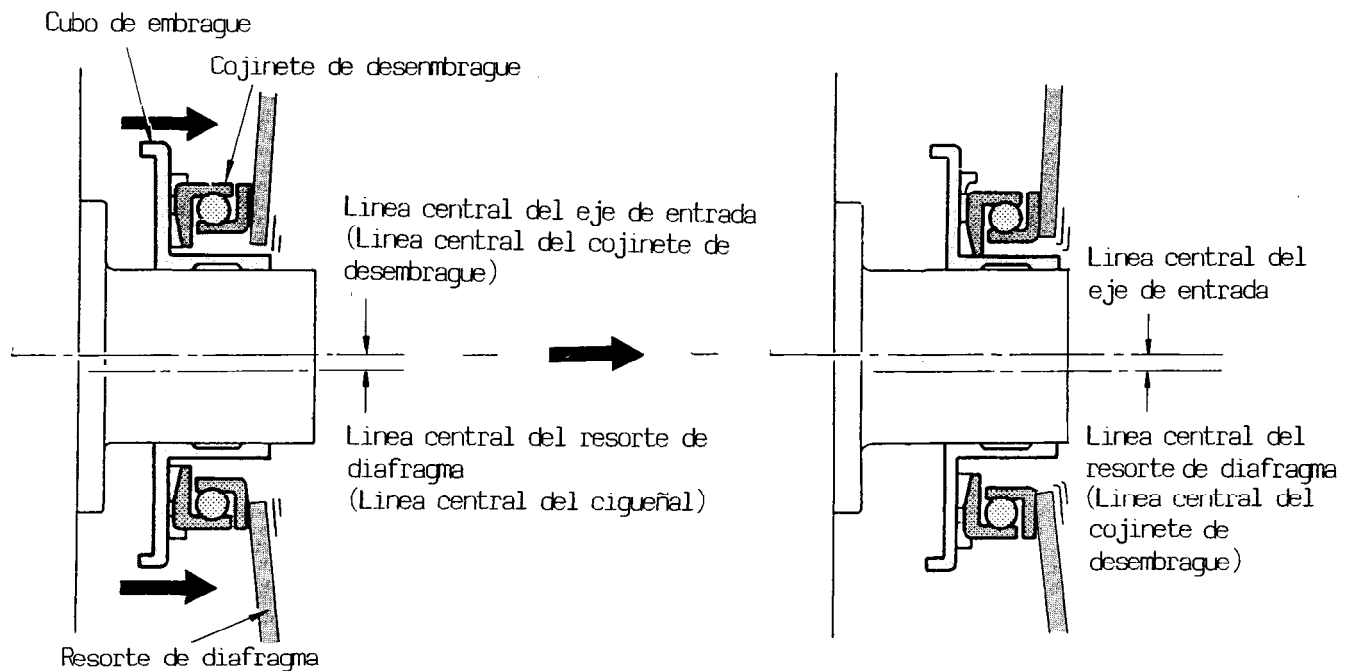
OHP 2



3. COJINETE DE DESEMBRAGUE AUTOCENTRADO

El cojinete de desembrague autocentrado es usado para prevenir el ruido que a veces es causado por el rozamiento entre el resorte de diafragma y el cojinete de desembrague. Esto se hace automà-

ticamente, manteniendo la línea central del cojinete de desembrague (cigueñal) a lineado con la línea central del eje de entrada de la transmisión.



OHP 3



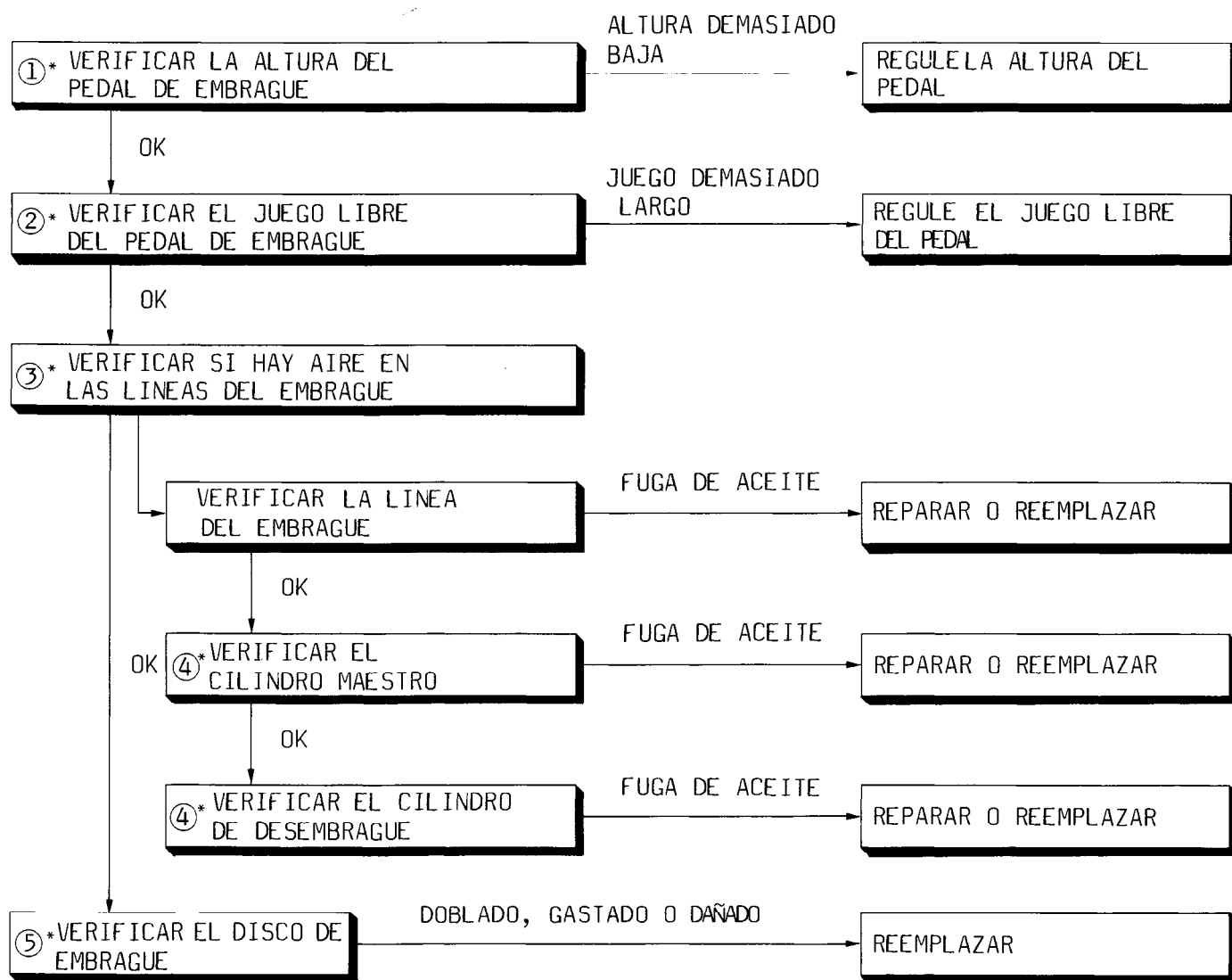
LOCALIZACION DE AVERIAS

Para localizar la causa de un problema, primero se tienen que verificar bien los síntomas del mismo. Si no se esclarecen bien los síntomas se necesitará más tiempo para corregir el problema. Primero hay que identificar el problema y luego investigar la causa.

Es importante inspeccionar las partes principales en el orden correcto para identificar la causa en forma rápida y precisa.

Si no se encuentran anomalías en el sistema de embrague, otros sistemas (motor, transmisión) deberán ser verificados.

1. PROBLEMAS DE DESEMBRAGUE (dificultad en el cambio o imposibilidad de efectuarlo)



* Ver REFERENCIA, página siguiente notas numeradas ① a ⑤



REFERENCIA

- ① Si la altura del pedal de embrague es demasiado baja, el embrague no se puede desacoplar completamente, aún si el pedal de embrague es presionado totalmente en el piso.
- ② Si el juego del pedal es demasiado largo, el embrague no puede ser desacoplado completamente aunque se pise totalmente el pedal.

Para los vehículos equipados con embragues hidráulicos se tienen que verificar separadamente el juego de la varilla de empuje del pedal y la horquilla desacoplada.
- ③ Pisar el pedal del embrague varias veces y luego verificar si la palanca se puede cambiar suavemente. Si se logra, puede haber ingresado aire en la línea de embrague.

- ④ Si hay una fuga de aceite debido a una avería en la copa del pistón, su superficie interior del cilindro, etc. del cilindro maestro o cilindro de desembrague, el problema se puede detectar por la presencia de fuga de aceite por la cubierta del cilindro.
- ⑤ Ver los procedimientos de inspección en la página 10.
El cambio puede ser duro o imposible de realizar debido a las averías en el mecanismo del embrague o en la transmisión.

Si el embrague funciona normalmente, la transmisión deberá ser inspeccionada próximamente.



2. EMBRAGUE QUE RESBALA



REFERENCIA

① Si el juego en el pedal de embrague es nulo, significa que la horquilla desacopladora est1 apretada constantemente y el plato presor est1 obstaculizado y no puede presionar el disco de embrague contra la volante.

② La superficie del embrague se aceitar1 como resultado de la fuga de aceite del sello delantero de la transmisi3n.

Si la superficie del embrague 3 plato presor est1n aceitados 3 se manchan de aceite durante la inspecci3n, aseg1rese de limpiarlo completamente. No deber1 ser ensamblado si no es limpiado antes.

Si la superficie del embrague se desgasta m1s all1 de los l1mites especificados, la fuerza de presi3n del resorte de presi3n del embrague 3 del resorte de diafragma disminuir1.

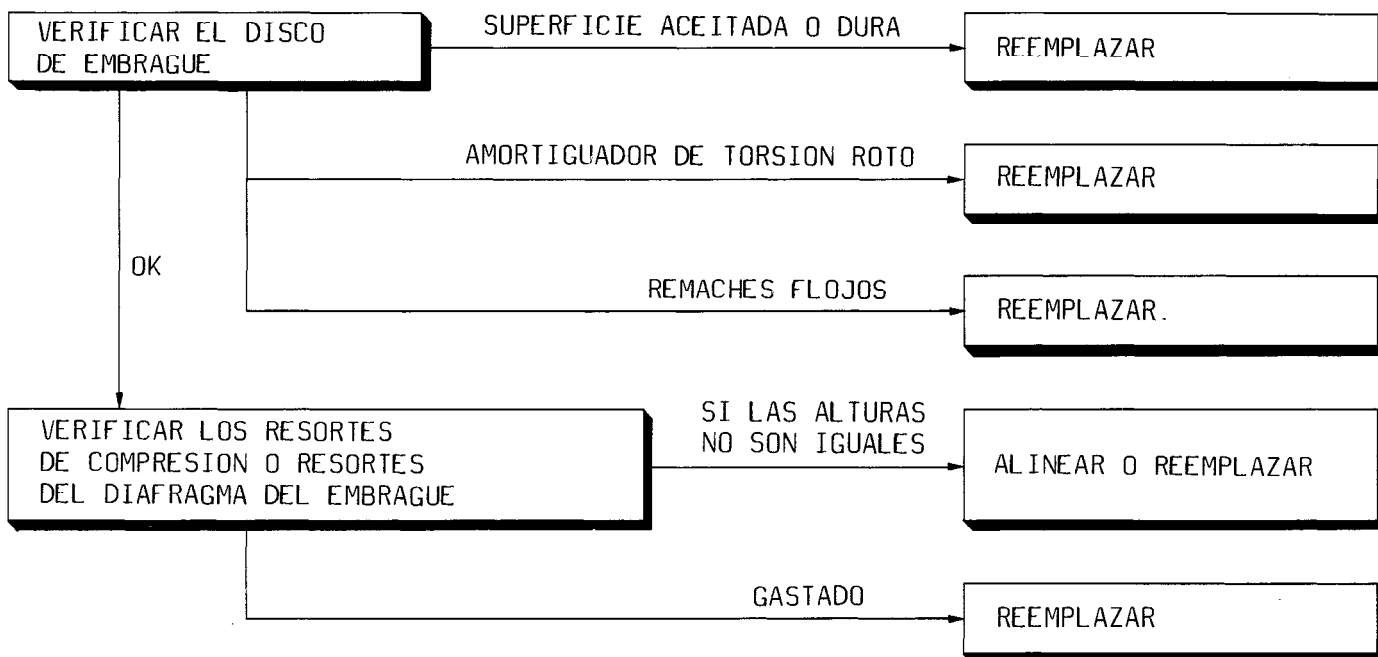
Si el veh1culo funciona continuamente con el embrague acoplado parcialmente, la fuerza de acoplamiento se reducir1 debido al calor de fricci3n. As1 el coeficiente de fricci3n* disminuir1 y el embrague comenzar1 a resbalar.

* Coeficiente de fricci3n

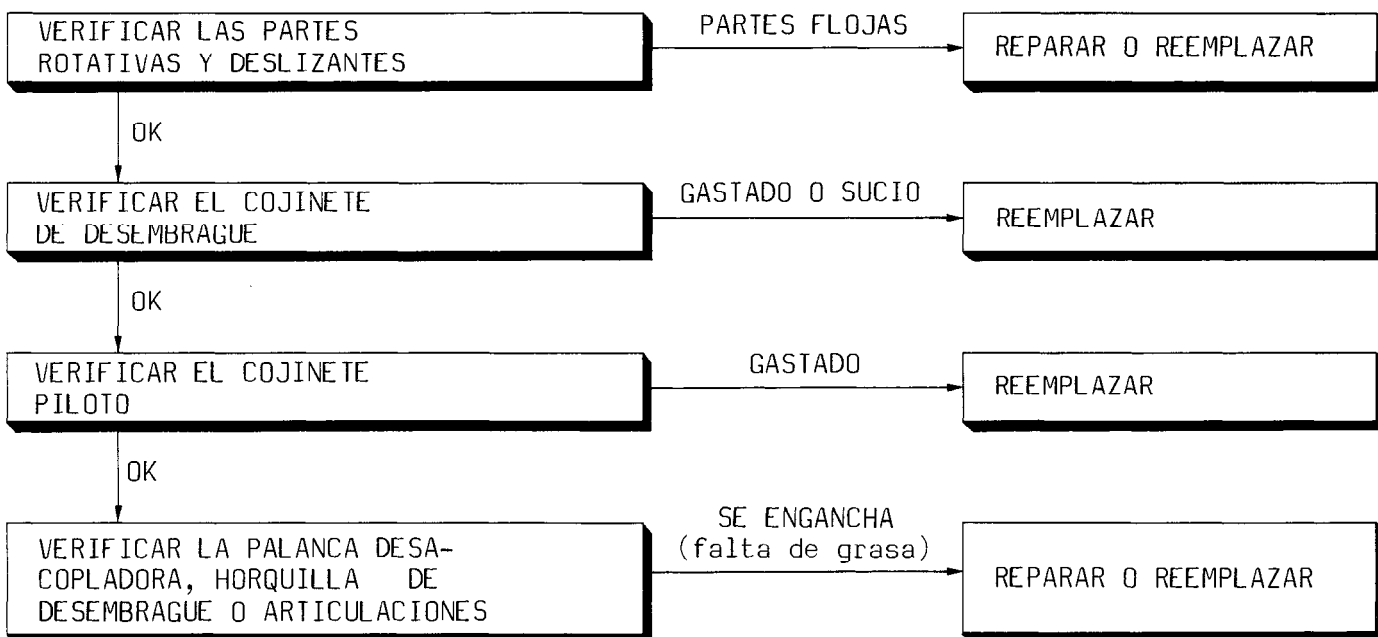
Es un n1mero que expresa la resistencia al deslizamiento de un objeto, cuanto mayor es el coeficiente de fricci3n, tendr1 mayor resistencia.



3. EMBRAGUE BRUSCO/VIBRA



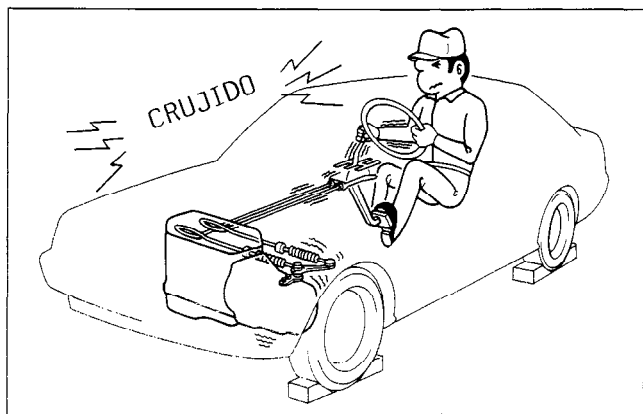
4. EMBRAGUE RUIDOSO





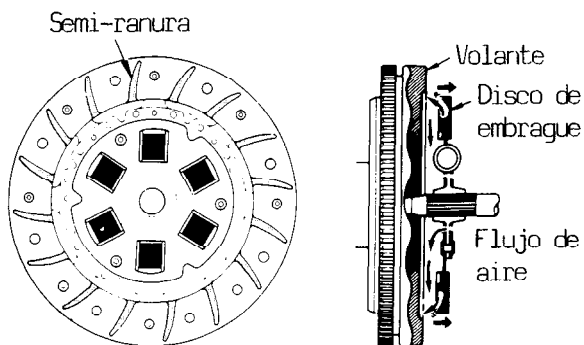
INSPECCION EN EL VEHICULO

- OBJETIVO :**
- Aprender los puntos claves y métodos de comprobación de la operación del embrague.
 - Comprobando el funcionamiento del embrague, comprender la construcción de los componentes individuales y aprender a observar sistemáticamente los problemas por áreas.
 - Comprender los síntomas que causan problemas en los componentes del embrague.



REFERENCIA

En algunos embragues (tipo de disco semi-ranurado), las ranuras en la superficie del disco de embrague no están hechas hasta la periferia del disco; esto asegura un rápido desacoplamiento. Esto es porque, cuando se pisa el pedal de embrague el aire de las ranuras del disco del embrague hace que este se desacople más fácilmente del volante y el plato presor.



OHP 4

PROBLEMA DE DESACOPLAMIENTO DEL EMBRAGUE

Si el embrague no puede ser desacoplado, el cambio de marchas se entorpece y/o causa que los engranajes produzcan crujidos.

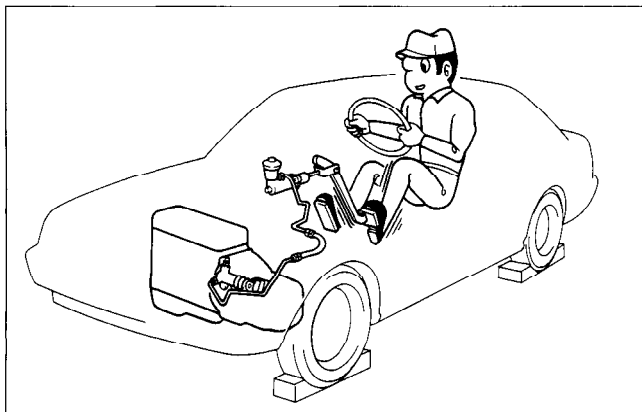
Como determinar si el embrague tiene problemas de desacoplamiento

- ✓(a) Coloque trabas debajo de las ruedas.
- ✓(b) Aplique el freno de estacionamiento totalmente.
- ✓(c) Pise el pedal de embrague y arranque el motor.
- ✓(d) Suelte el pedal con la palanca en la posición neutral.
- ✓(e) Cambie la palanca de cambio poco a poco y con suavidad en la posición hacia atrás sin apretar el pedal de embrague y esperar que los engranajes crujan.
- ✓(f) Cuando los engranajes crujan, presione despacio el pedal.

Si el crujido de los engranajes se detiene al presionar seguidamente el pedal y los engranajes cambian con suavidad, se puede concluir que el embrague no tiene problemas de desacoplamiento.

IMPORTANTE !

- No hacer nunca un cambio brusco porque se puede dañar los engranajes.
- En esta prueba la palanca se cambia des de la posición neutra a la posición de retroceso, porque en la mayor parte de transmisiones el engranaje de reversa no tiene mecanismo de sincronización. Los engranajes no se pueden acoplar fácilmente cuando el embrague tiene problema de desacoplamiento. Así se puede identificar más fácilmente si se usa el cambio de reversa.



EMBRAGUE QUE RESBALA

Un embrague que resbala significa que el disco de embrague resbala entre el plato presor y la volante cuando el embrague se acopla. Cuando el embrague resbala, la fuerza del motor no puede transmitirse completamente a la transmisión.

Un embrague que resbala se puede asociar frecuentemente con los siguientes síntomas:

- ✓(a) No aumenta la velocidad del vehículo cuando el motor hace una aceleración repentina.
- ✓(b) Se siente un olor a quemado en el embrague.
- ✓(c) Se reduce la potencia del motor en las subidas.

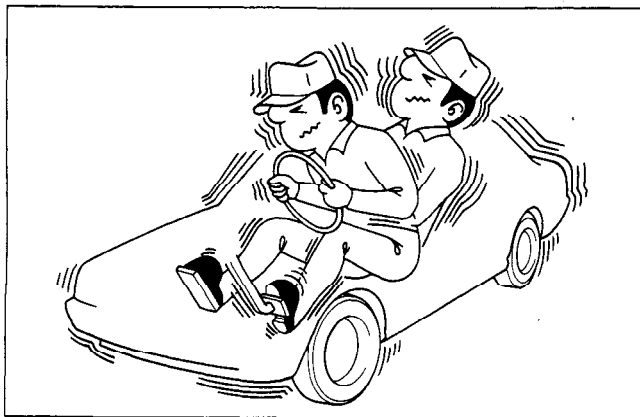
Cómo determinar si el embrague resbala:

- ✓(a) Poner trabas debajo de las ruedas.
- ✓(b) Aplicar el freno de estacionamiento totalmente.
- ✓(c) Pisar el pedal de embrague y arrancar el motor.
- ✓(d) Coloque la palanca de cambios en un cambio alto (4ta. ò 5ta.)
- ✓(e) Aumente gradualmente la velocidad del motor y suelte el pedal del embrague lentamente.

Se puede concluir que el embrague no resbala si el motor se para.

IMPORTANTE !

No hacer esta prueba durante períodos prolongados porque puede producir recalentamiento del embrague.



PROBLEMA AL EMBRAGAR

El acoplamiento del embrague (con el vehículo parado) es algunas veces acompañado por vibraciones intermitentes y el vehículo a veces salta antes de que el embrague sea acoplado completamente. En cualquier caso se impide un arranque suave. Estos fenómenos son llamados problemas de acoplamiento (trepidación del embrague).

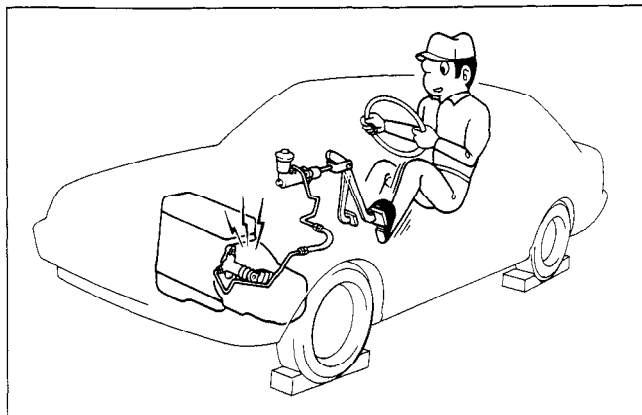
Cómo encontrar los problemas de sacudidas del embrague

- (a) Quitar las trabas de las ruedas poniendo el cambio de marcha en un engranaje bajo.
- (b) Acople el embrague y hacer que el auto móvil arranque despacio.

El embrague no tendrá problema de sacudida si no se notan vibraciones desagradables.

REFERENCIA

Las vibraciones que son demasiado leves que no se notan durante el arranque, pueden notarse más fácilmente cuando se arranca el vehículo en condición de subida o en condición de carga.



SONIDOS ANORMALES O RUIDO DEL EMBRAGUE

A veces se oyen sonidos anormales provenientes del embrague cuando se pisa o se suelta el pedal.

Cómo identificar el sonido o ruido anormal

- (a) Poner trabas en las ruedas.
- (b) Pisar el pedal del embrague y arrancar el motor.
- (c) Soltar el pedal del embrague con la palanca de cambios en posición de neutro.
- (d) Apretar de nuevo el pedal completamente.

Pisar y soltar el pedal repetidamente unas veces de prisa y otras despacio, para ver si se notan ruidos anormales procedentes del embrague.

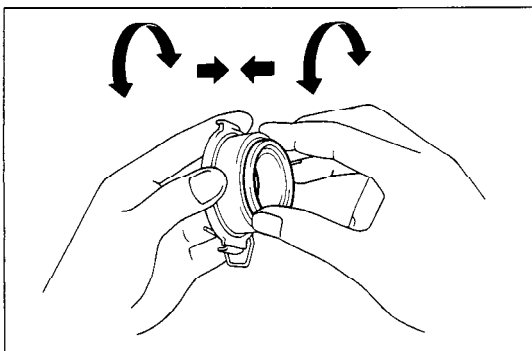
REFERENCIA

Los sonidos procedentes del embrague no se notarán a veces después que se ha arrancado el motor, por causa de otros ruidos procedentes de este. Para esta prueba se requiere buen oído y atención concentrada.



REMOCION, INSPECCION E INSTALACION DEL EMBRAGUE

- OBJETIVO** : Aprender los puntos claves de remoción, instalación e inspección de los siguientes puntos y partes componentes:
- . Cojinete de Desembrague (Inspección)
 - . Resorte de Diafragma del Embrague (Inspección y Reparación)
 - . Cubierta y Disco de Embrague (Remoción, Instalación e Inspección)
- PREPARACION** :
- . Manual de Reparaciones (para el modelo usado en el adiestramiento)
 - . SSTs
 - 09301-32010 Herramienta Guía de Embrague
 - 09302-32010 Calibrador Nº 5 de la altura del resorte del diafragma
 - 09333-00012 Alineador de resorte de diafragma del embrague
 - . CALIBRADORES
 - Torquímetro 375 kg-cm (27 pie/lb, 37 N-m)
 - Calibrador Vernier 5 mm (0.197 pulg.)
 - Indicador de Esfera con base magnética
 - . GRASA
 - Grasa a base de litio de bisulfuro de molibdeno (NLGI No. 2)

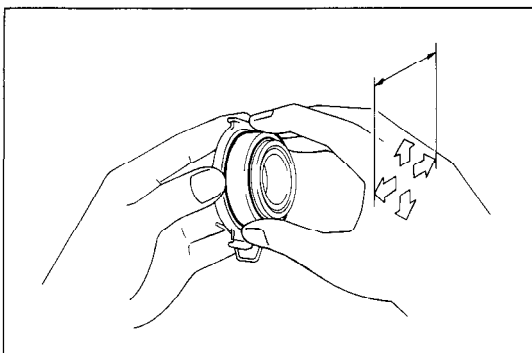


INSPECCION EL COJINETE DE DESEMBRAGUE

INSPECCION

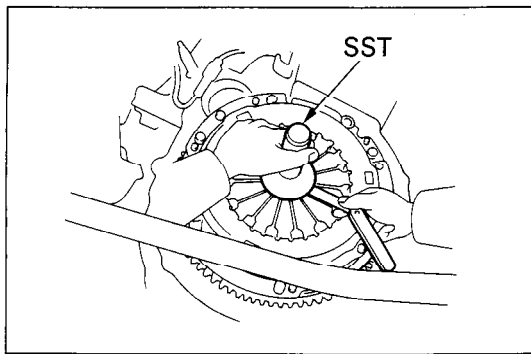
- ✓ (a) Gire el cojinete con la mano mientras aplica fuerza en la dirección axial.

AVISO: El cojinete está permanentemente lubricado y no requiere limpieza o lubricación.



- ✓ (b) Sujete el cubo y caja con las manos y mueva estos en todas direcciones para confirmar si no se está pegando el sistema autocentrado. El cubo y la caja deberán moverse aproximadamente 1 mm (0.039 pulg.)

Si encuentra algún problema reemplace el cojinete.



COMPRUEBE LA ALINEACION DE LA PUNTA DEL RESORTE DE DIAFRAGMA

1. INSPECCION

(Usando SST)

Usando una SST y un calibrador de espesores compruebe el alineamiento de la punta del resorte de diafragma.

SST 09302-32010

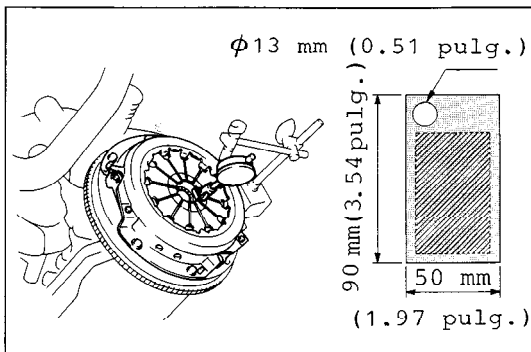
Separación Máxima: 0.5 mm (0.020 pulg.)

(Usando un Indicador de Esfera)

Usando un indicador de esfera con instrumento de rodillos compruebe el alineamiento de las puntas del resorte de diafragma.

Separación Máxima: 0.5 mm (0.020 pulg.)

SUGERENCIA: Para facilitar la medición fije una placa de acero de 5 mm (0.020 pulg.) de espesor en el costado del motor y coloque la base magnética como se muestra.

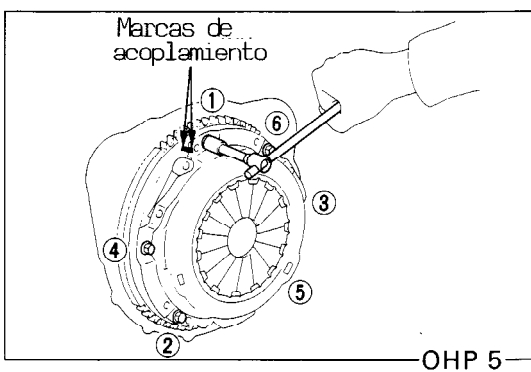
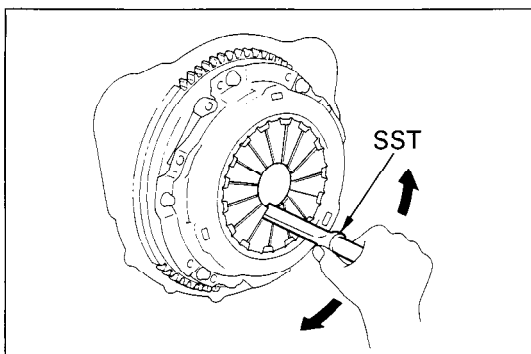


2. REPARACION

- Si el alineamiento no es el especificado, ajuste el resorte de diafragma alineando la punta usando la SST.
SST 09333-00013
- Usando la SST ó un indicador de esfera, vuelva a comprobar el alineamiento de la punta del resorte de diafragma.

REFERENCIA

El embrague no desacopla completamente si las puntas del resorte de diafragma no están alineadas.



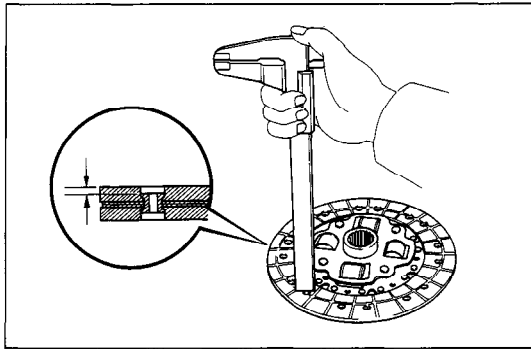
REMOCION E INSTALACION DE LA UNIDAD DEL EMBRAGUE

1. REMUEVA LA CUBIERTA Y EL DISCO DE EMBRAGUE

- Coloque marcas de acoplamiento en la cubierta del embrague y volante.
- Afloje el conjunto de pernos en varios pasos como se muestra hasta que desaparezca la tensión del resorte en la cubierta del embrague, entonces remueva la cubierta y el disco.

NOTA:

- Remueva cuidadosamente la cubierta del embrague para que no se caiga el disco.
- Mantener el forro del disco de embrague, el plato presor y la volante libre de aceite y otras materias extrañas.
- Limpie cuidadosamente las partículas de bido al desgaste de la cubierta del embrague.



2. INSPECCIONE SI EXISTE DESGASTE O DETERIORO DEL DISCO DE EMBRAGUE

- ✓ (a) Usando calibradores mida la profundidad de la cabeza del remache.

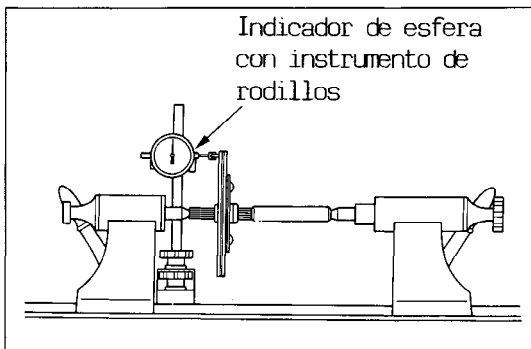
Profundidad Mínima de Remache:
0.3 mm (0.012 pulg.)

NOTA: Si se encuentra aceite en la superficie del disco, verifique cuidadosamente todas las partes relacionadas.

- ✓ (b) Compruebe si la goma de torsión está dañada.
- ✓ (c) Compruebe las estrías del disco por si hay desgaste o deterioro. Acople el disco con el eje de entrada del transeje y asegúrese de que no traqueteen o se atasquen. Si encuentra algún problema reemplace el disco de embrague.

¡ IMPORTANTE !

- Si el forro del disco se ha desgastado y necesita ser reemplazado, el cojinete de desembrague es muy probable que se haya desgastado y deberá ser reemplazado.
- Si encuentra que el disco está extremadamente desgastado, verifique las zonas donde la volante y el plato presor hacen contacto con el forro del disco. Si encuentra algunas rayaduras, pulirlas suavemente o reemplace la volante y la cubierta del disco si es necesario.

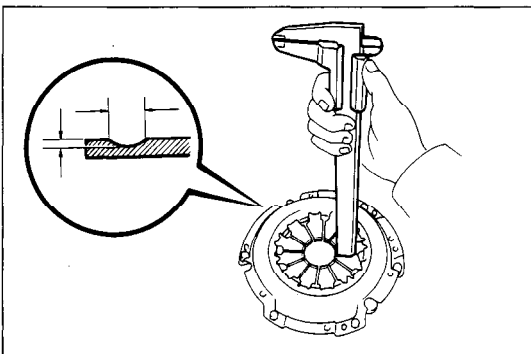


3. INSPECCIONE EL DESCENTRAMIENTO DEL DISCO DE EMBRAGUE

Usando un indicador de esfera con un instrumento de rodillos compruebe el descentramiento del disco.

Descentramiento máximo: 0.8 mm (0.031 pulg.)

Si el descentramiento es excesivo, reemplace el disco.



4. INSPECCIONE SI EXISTE DESGASTE DEL RESORTE DE DIAFRAGMA

- (a) Usando un vernier, mida el resorte de diafragma para ver la profundidad y anchura del desgaste.

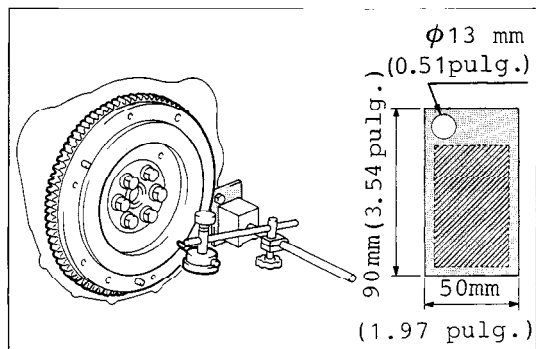
Máxima Profundidad 0.6 mm (0.024 pulg.)

Anchura 5.0 mm (0.197 pulg.)

- (b) Compruebe si existe desgaste o daños del plato presor.

SUGERENCIA: Las rayaduras pequeñas en el plato presor se pueden reparar usando lija (#180).

Si es necesario, reemplace la cubierta del embrague.



5. INSPECCION EL DESCENTRAMIENTO DEL VOLANTE

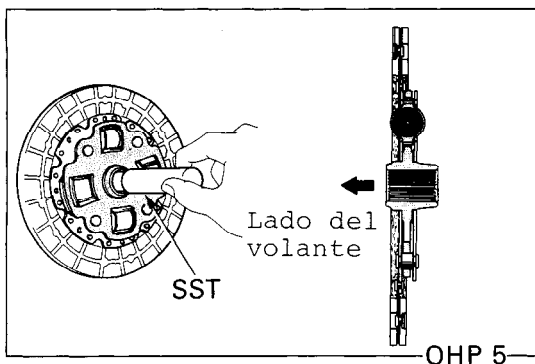
- ✓ (a) Usando un calibrador de esfera, compruebe el descentramiento del volante.

Descentramiento Máximo: 0.1 mm (0.004 pulg.)

SUGERENCIA: Para facilitar la medición, fije una placa de acero de 5 mm (0.20 pulg.) de espesor en el costado del motor y coloque la base magnética como se muestra.

- ✓ (b) Compruebe si existe desgaste o daños en la volante.

SUGERENCIA: Las rayaduras pequeñas en la volante se pueden reparar usando lija (#180), si es necesario, reemplace la volante.



INSTALACION DE LA UNIDAD DEL EMBRAGUE

1. INSTALE EL DISCO Y CUBIERTA DE LA VOLANTE

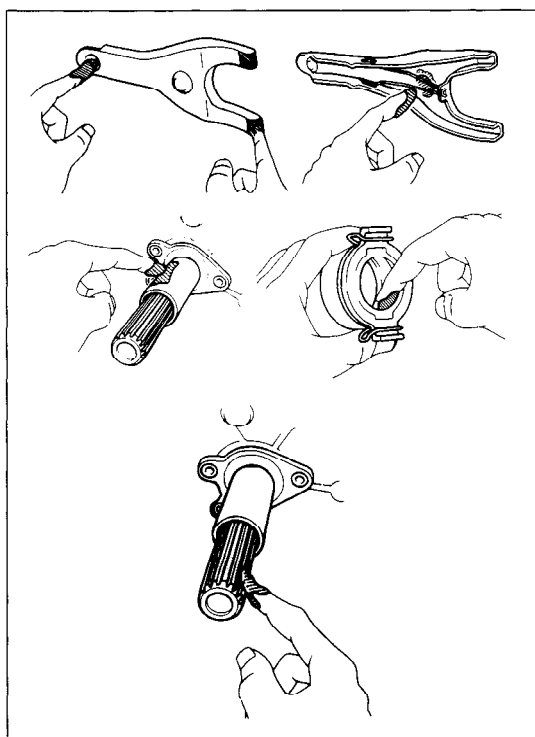
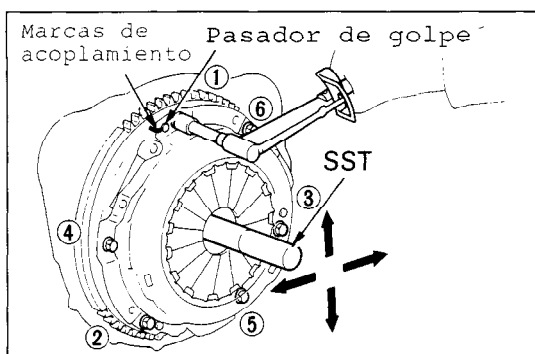
- Aplique una capa delgada de grasa a base de litio de bisulfuro de molibdeno en las estrías del disco.
- Inserte la SST en el disco y coloque la cubierta en su posición.
SST 09301-32010

NOTA:

- El disco de embrague debe ser fijado solamente en una dirección. Referirse al Manual de Reparaciones.
- Ensamble la volante y la cubierta del embrague de acuerdo a las marcas de acoplamiento que fueron puestas cuando la cubierta del embrague fué removida.

IMPORTANTE !

Si el disco de embrague es reemplazado por uno nuevo, fije el disco al eje de entrada del transeje (antes de instalar el disco) para asegurarse que está libre de un mayor des-centramiento o arrastre.



- Cuando apriete los pernos de la cubierta del embrague, empiece con el perno que está cerca al pasador de golpe. Ajuste los pernos en forma uniforme y gradualmente en varios pasos en el orden mostrado.
- Antes de que todos los pernos sean ajustados mueva la SST en todas las direcciones para asegurarse que la SST está en el centro de la unidad del embrague. Corrija si es necesario y continúe ajustando los pernos al torque especificado.

Torque: 195 kg-cm (14 lb/pie, 19 N-m)

2. APLIQUE GRASA A BASE DE LITIO DE BISULFURO DE MOLIBDENO (NLGI NO. 2) COMO SE MUESTRA

IMPORTANTE !

Aplique sólo una mínima cantidad de grasa a las partes rotativas para impedir que la grasa entre en contacto con el forro del disco, mediante la fuerza centrífuga cuando el embrague está rotando.





TRANSEJE Y TRANSMISION MANUAL

DESCRIPCION

La transmisión manual es un conjunto de engranajes que transmiten la rotación y torque del cigüeñal a las ruedas de impulsión.

Mientras el propósito primario de la transmisión es transmitir apropiadamente la potencia del motor de acuerdo a las condiciones de conducción, también deberá servir para otros propósitos como se muestra debajo, debido a las características de los motores que son usados en los vehículos de hoy.

1. Proporciona una gran fuerza durante la puesta en marcha y durante las subidas en colinas.
2. Impulsión de las ruedas a gran velocidad durante la conducción en velocidades altas.
3. Impulsión de las ruedas en sentido inverso en marcha hacia atrás.

Además realiza lo siguiente:

- . Aumento o disminución del torque (velocidad)
- . Cambios en la dirección de giro de uno de estos engranajes

1. REQUERIMIENTOS IMPORTANTES PARA LAS TRANSMISIONES

Las condiciones necesarias para la transmisión se pueden resumir de la manera siguiente:

- Debe ofrecer un funcionamiento fácil, rápido, preciso y silencioso.
- Debe transmitir la fuerza de manera suave, pero al mismo tiempo precisa y silenciosa.
- Debe ser ligera de peso, de diseño compacto y libre de averías y fácilmente manipulable.
- Debe ser económica y de gran rendimiento.
- Debe ser resistente y de gran durabilidad.
- Debe ser de fácil servicio.

La transmisión manual realiza la conversión de torsión en diferentes pasos durante el desplazamiento. Idealmente sin embargo, la torsión se deberá convertir continuamente y al mismo tiempo automáticamente. En este sentido la transmisión automática* es mucho mejor que el tipo manual.

* TRANSMISION AUTOMATICA

En un vehículo con transmisión manual, el conductor realiza el cambio de las marchas usando la palanca de cambios. En un modelo de transmisión automática, por el contrario, la operación de embrague y cambio de marcha se realiza de manera automática para acomodarse de la mejor manera a las condiciones del desplazamiento y la torsión se convierte continuamente.

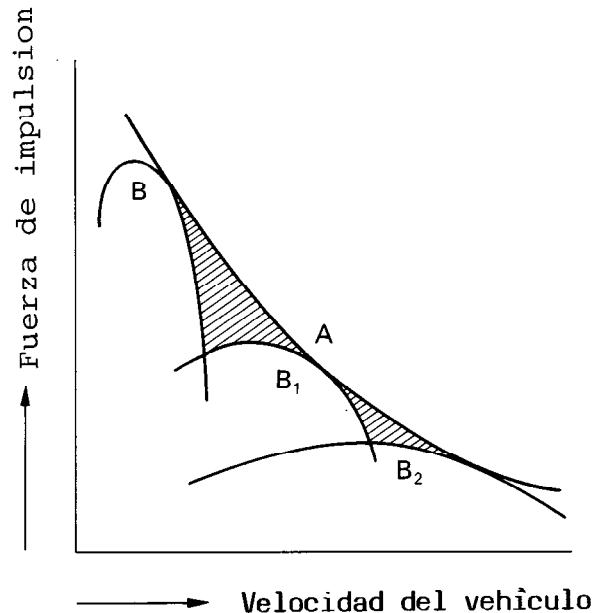
Los vehículos con transmisión automática, por lo tanto son más confortables y el conductor se cansa menos, porque no necesita operar el pedal del embrague continuamente.



Idealmente hablando, el torque del motor cambia continuamente como se muestra en la curva A del gráfico, el cual muestra la eficiencia de un automóvil. En las transmisiones manuales ordinarias, sin embargo el cambio del torque es en forma discontinua como se muestra en las curvas B, B₁ y B₂ del gráfico. Si la transmisión provee solamente un pequeño número de cambios de engranajes, el área en el cual el torque del motor no es usado eficientemente (región sombreada en el gráfico) se hace grande y la transmisión será prácticamente inutilizable.

Por el contrario, si la transmisión provee cambios demasiado bajos, las líneas discontinuas (B, B₁ y B₂) se harán muy cerradas en relación a la curva ideal A pero la transmisión será extremadamente complicada en su diseño y dificultosa en su funcionamiento.

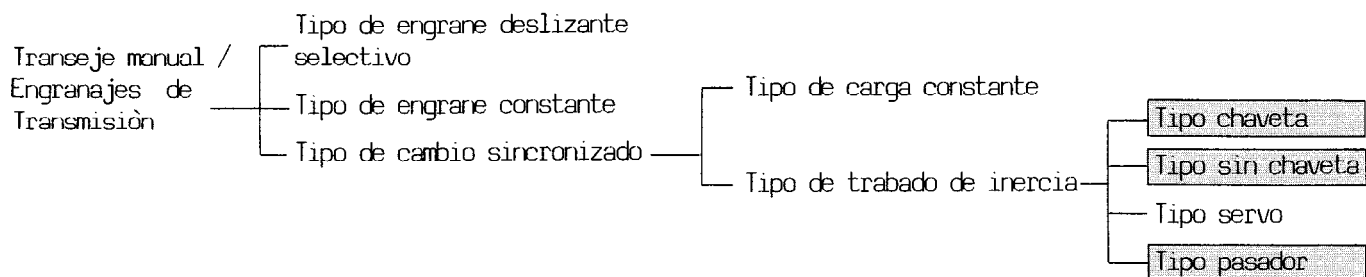
Por esta razón, el número de cambios es usualmente puesto a un nivel más o menos aceptable; 4 o 5 engranajes de marcha hacia adelante y un engranaje de marcha hacia atrás, para carros de pasajeros Toyota, camiones y buses.



CURVAS DE EFICIENCIA EN LA IMPULSION

2. TIPOS DE TRANSEJE MANUAL/ENGRANAJES DE TRANSMISION

El transeje manual y los engranajes de transmisión están agrupados en varios tipos de acuerdo a su construcción y mecanismos de operación.



En la actualidad, los vehículos Toyota usan en el transeje y transmisiones el tipo de trabado de inercia, tipo chaveta, tipo sin chaveta y tipo pasador.



CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO

1. TREN DE PROPULSION

Los transejes y transmisiones manuales pueden montarse transversalmente (de lado a lado) o longitudinalmente (de adelante hacia atrás).

Los transejes son montados transversalmente en vehículos FF, mientras que las transmisiones usadas en vehículos FR, son montadas longitudinalmente.

La potencia es transmitida a lo largo de algún tipo diferente de tren de propulsión, en las transmisiones montadas transversalmente y longitudinalmente.

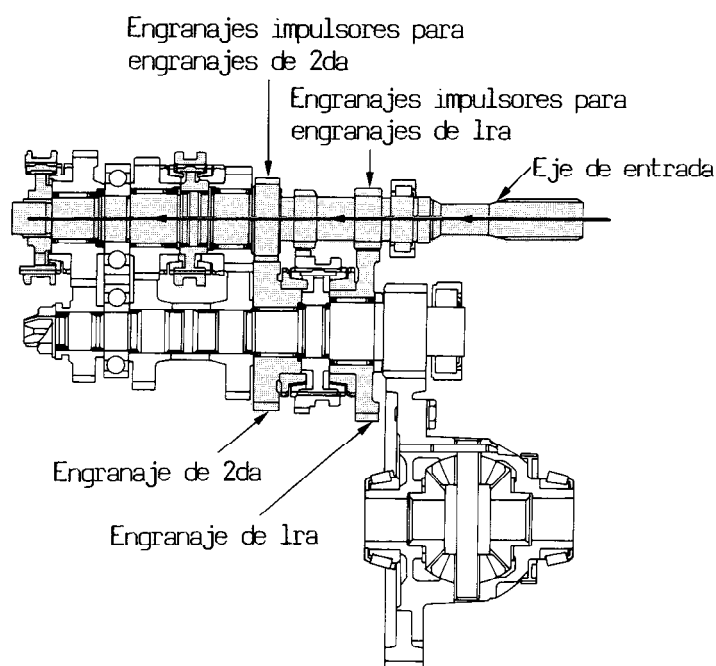
El transeje C50 que se describe debajo va montado transversalmente y la transmisión W55 va montada longitudinalmente.

TREN DE PROPULSION EN TRANSEJE TIPO C50 (Vehículos FF)

① Posición Neutral

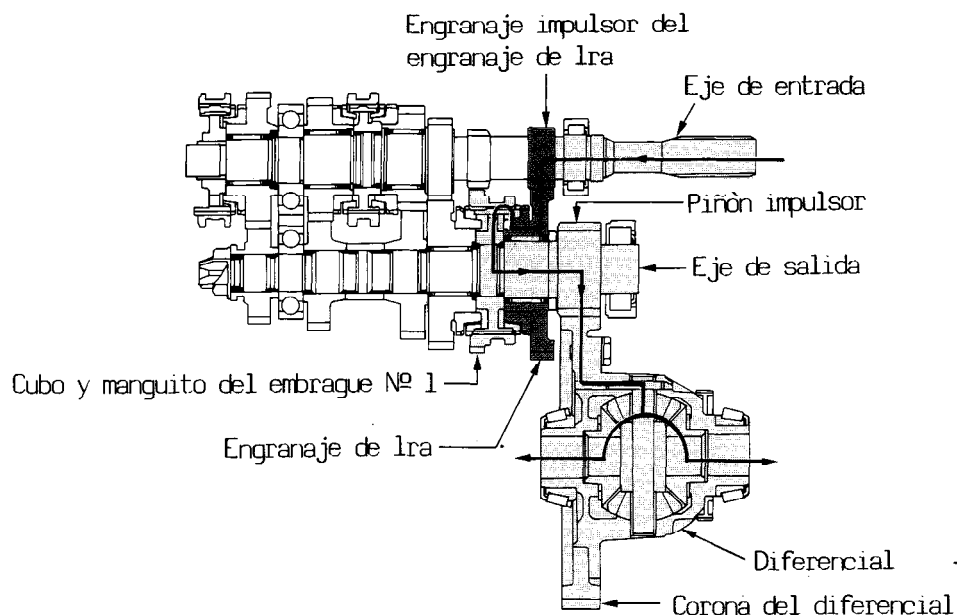
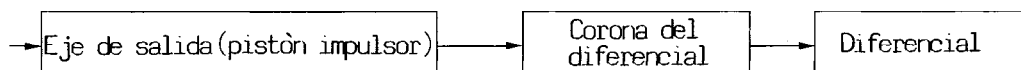
Eje de entrada (engranajes impulsores para engranajes de 1ra. y 2da.

Engranajes de 1ra. y 2da.



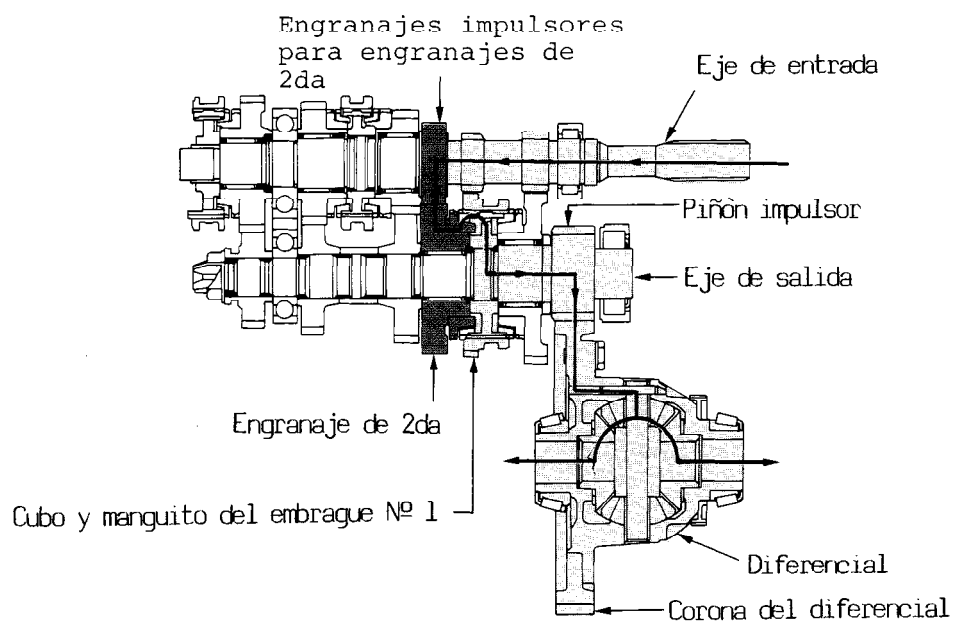
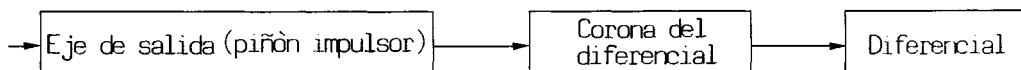
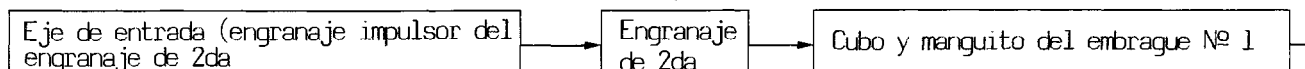


② Cambio al Engranaje de 1ra



OHP 6

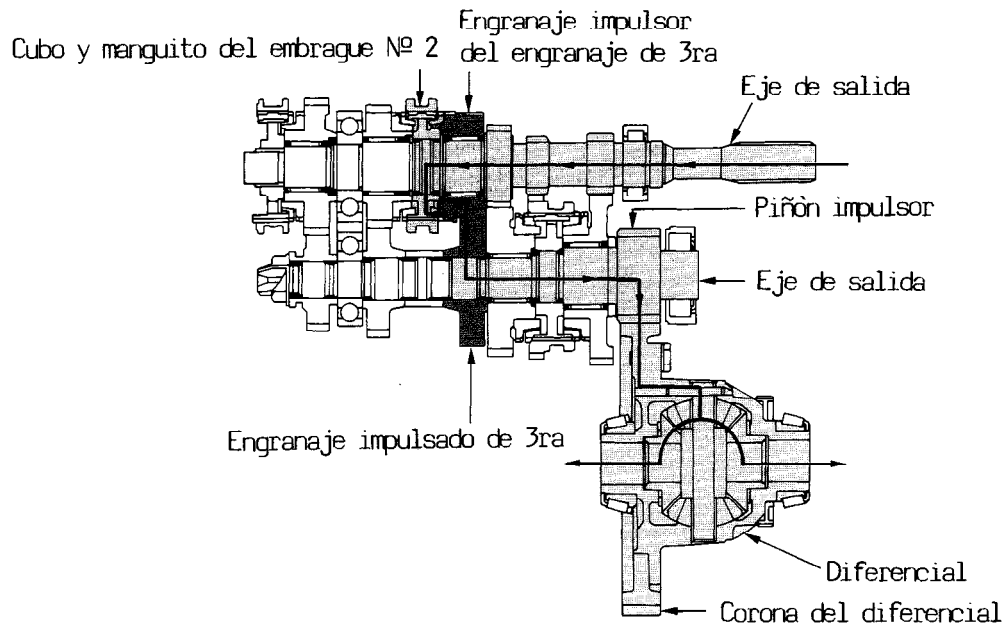
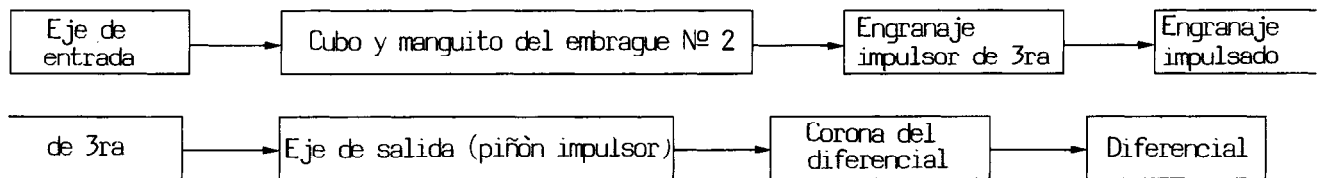
③ Cambio al Engranaje de 2da



OHP 6

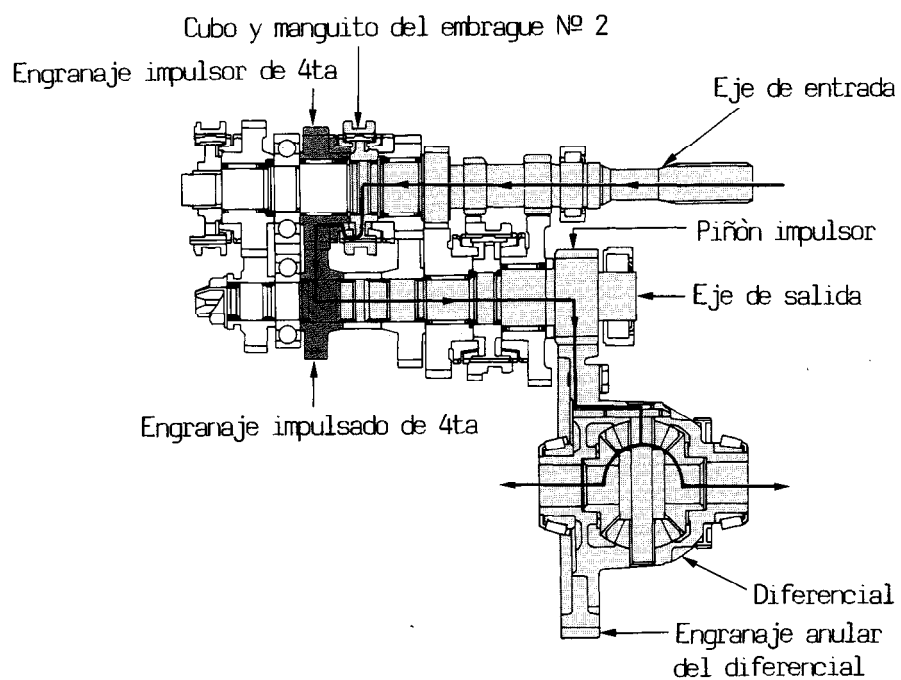
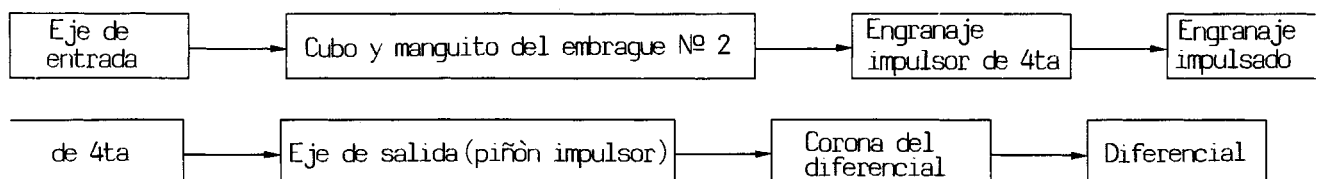


④ Cambio al Engranaje de 3ra



OHP 7

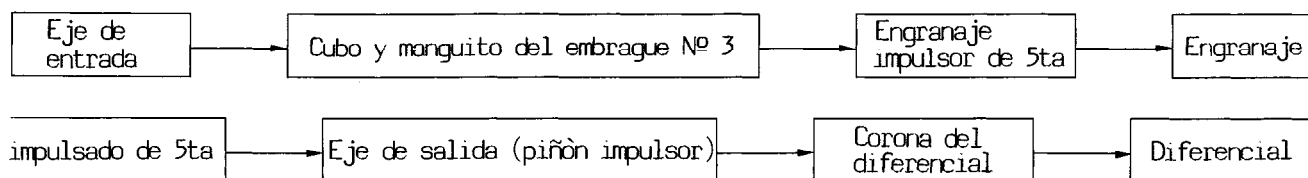
⑤ Cambio al Engranaje de 4ta



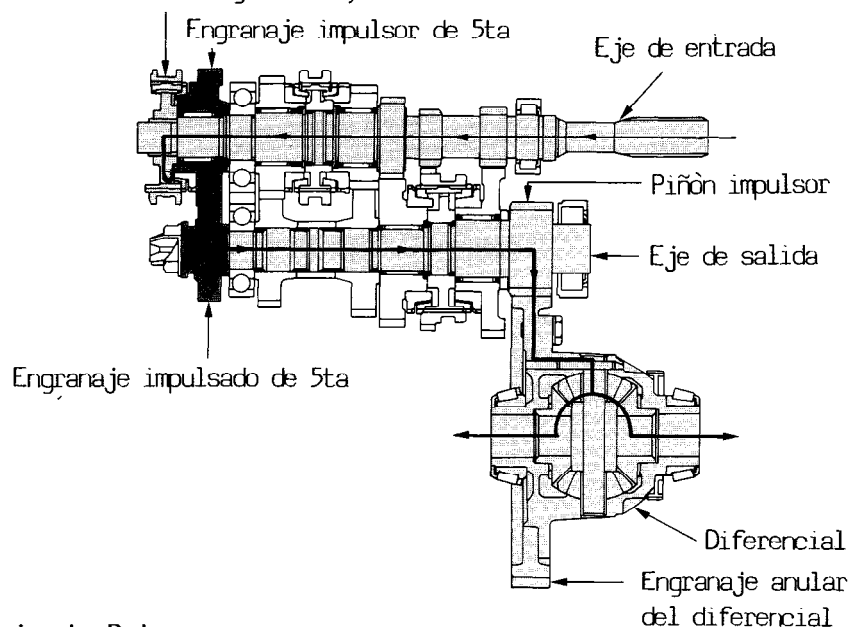
OHP 7



⑥ Cambio al Engranaje de 5ta

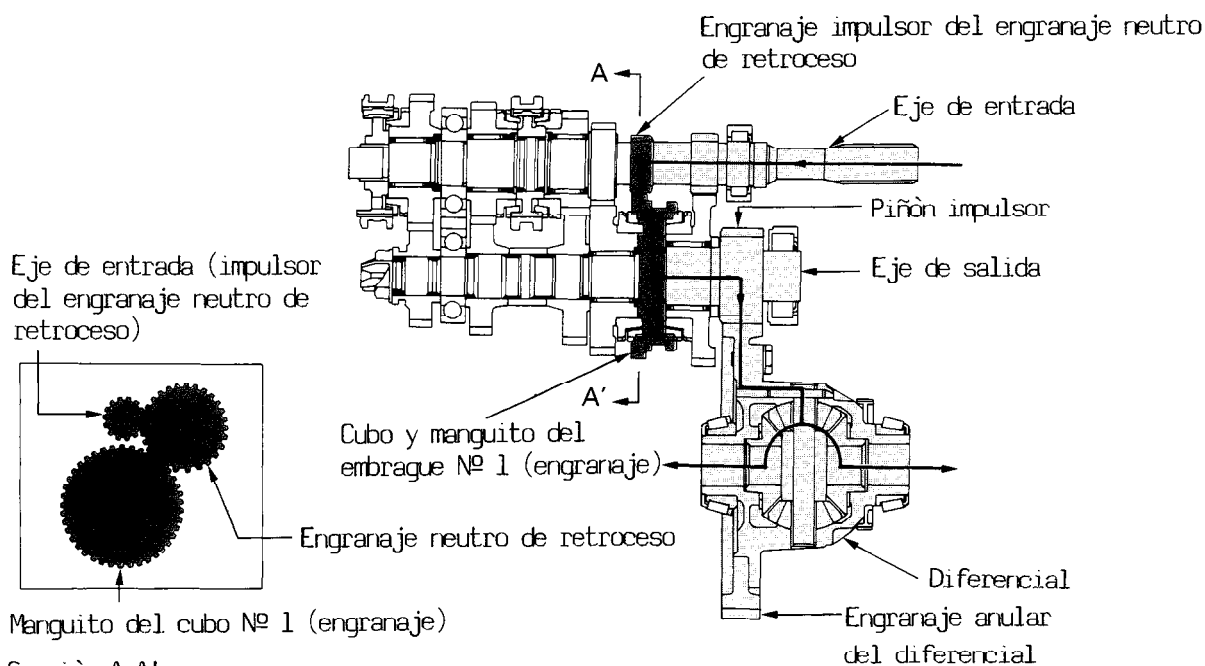
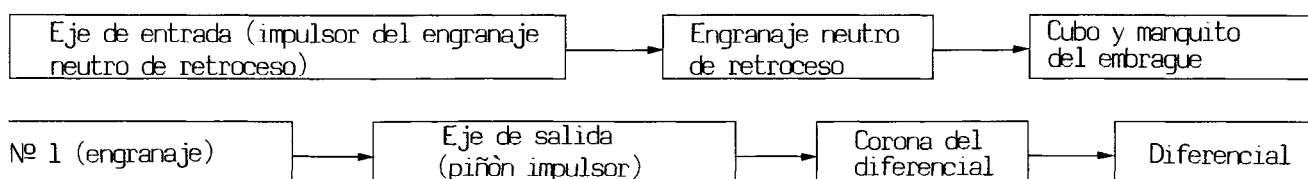


Manguito del cubo del embrague Nº 3 y cubo

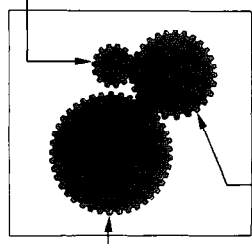


OHP 8

⑦ Cambio al Engranaje de Retroceso



Eje de entrada (impulsor del engranaje neutro de retroceso)



Manguito del cubo Nº 1 (engranaje)

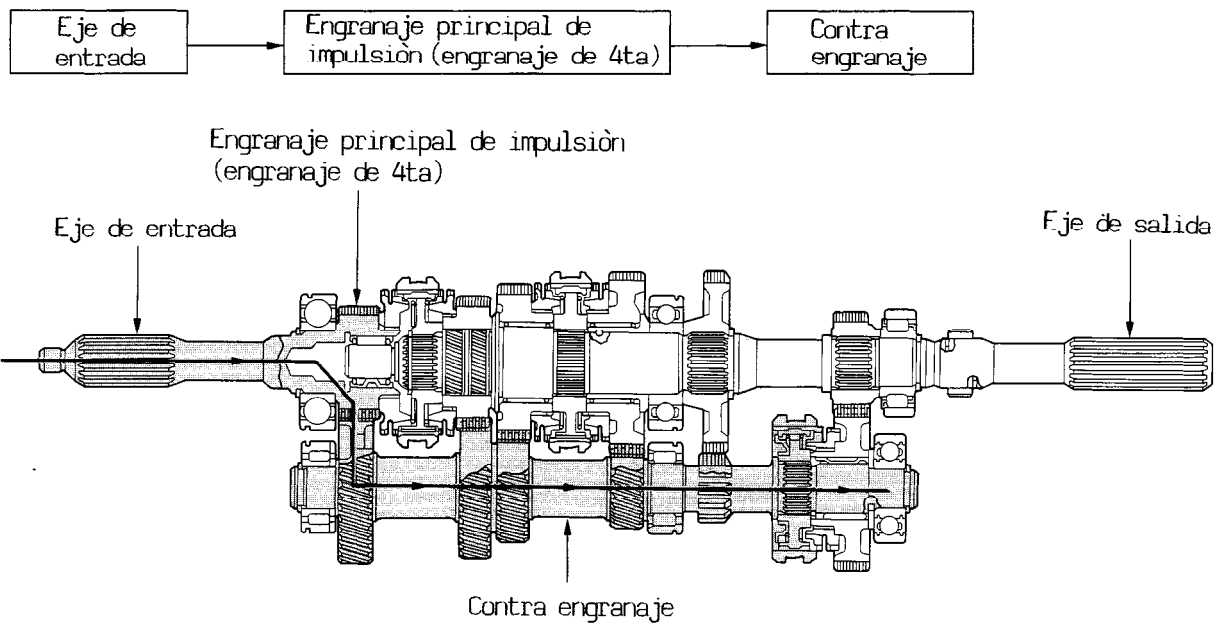
Sección A-A'
(Vista lateral desde el motor)

OHP 8

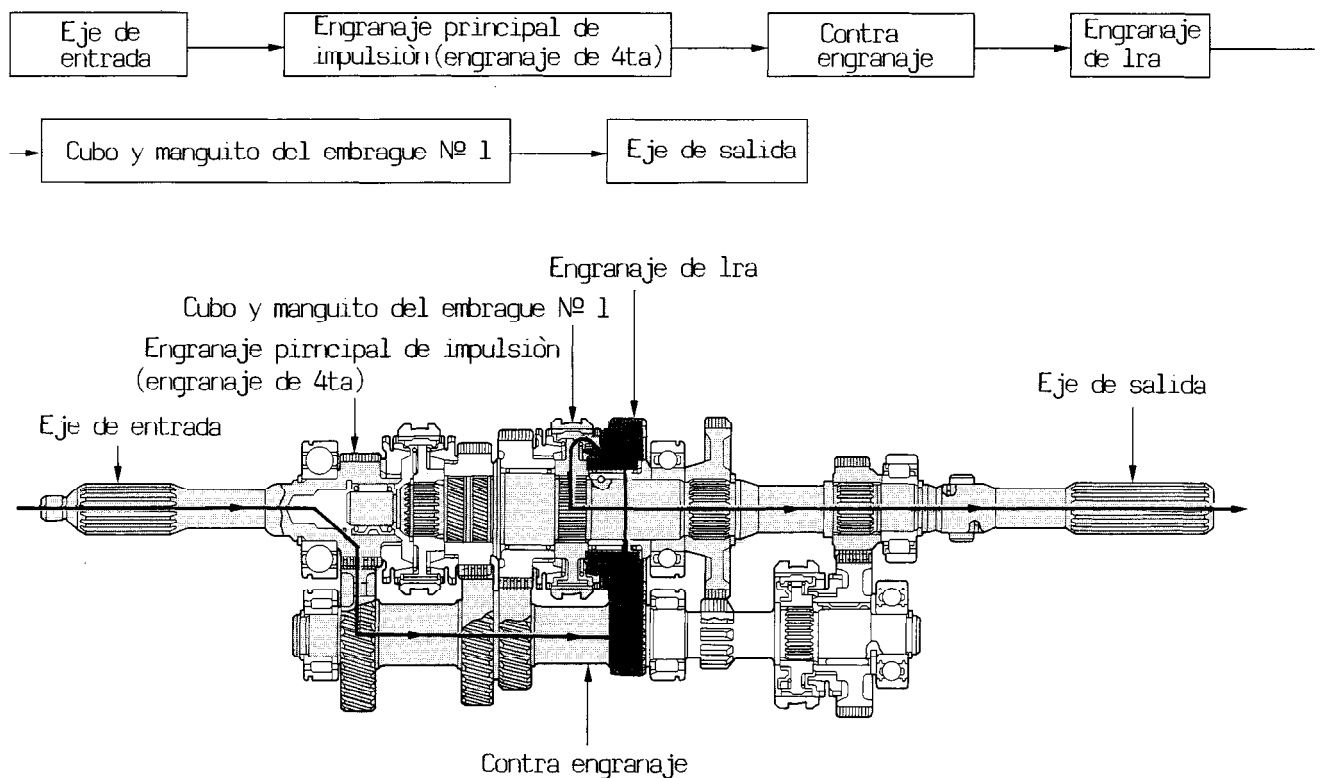


TREN DE PROPULSION EN LA TRANSMISION W55 (Vehículo FR)

① Posición Neutral



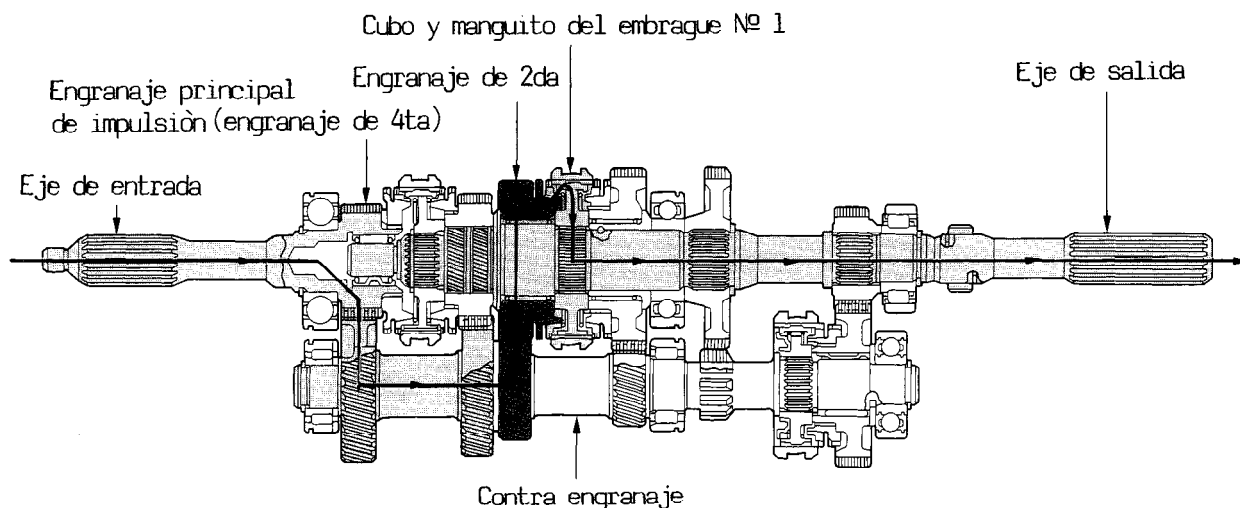
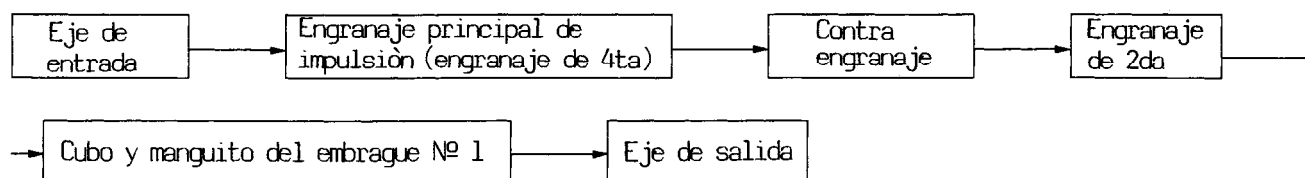
② Cambio al Engranaje de 1ra



OHP 9

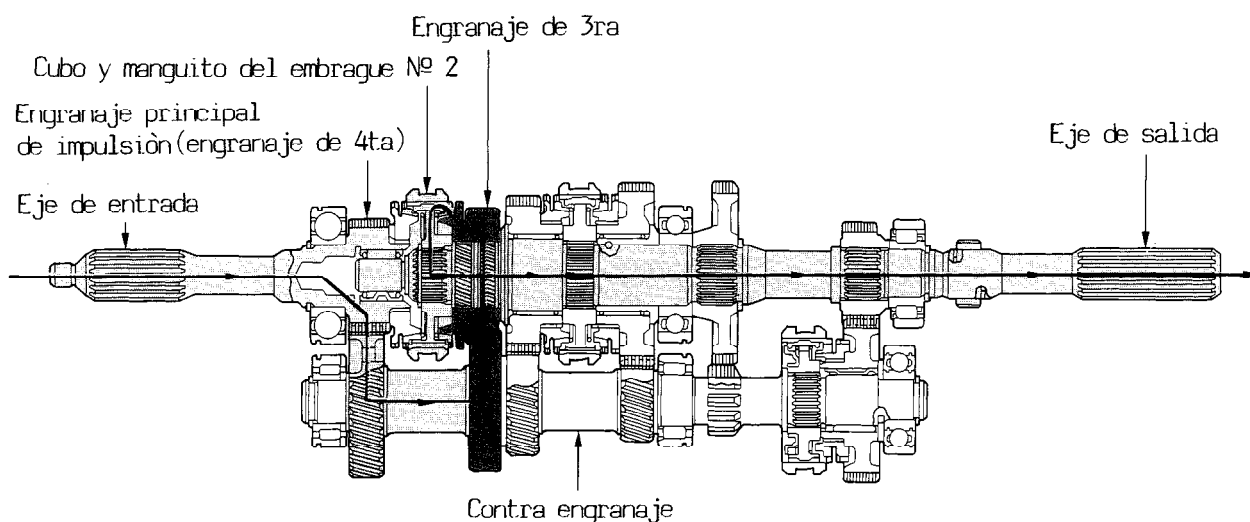
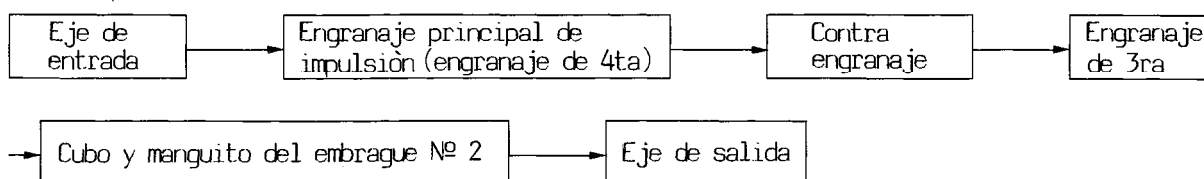


③ Cambio al Engranaje de 2da



OHP 9

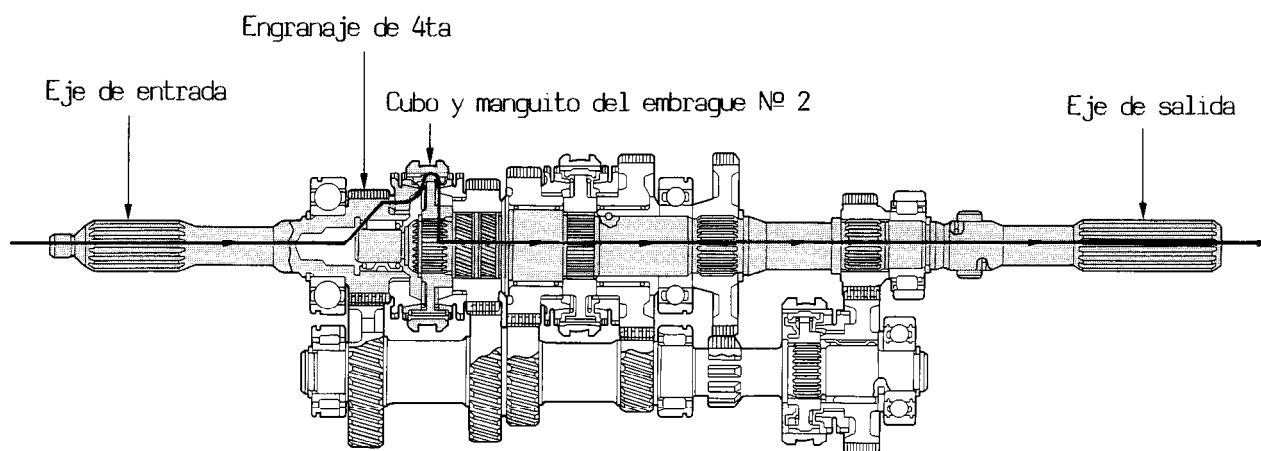
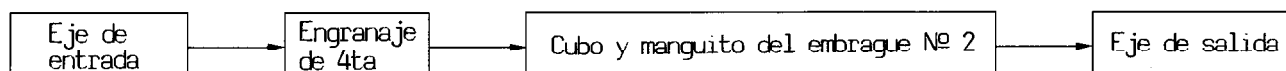
④ Cambio al Engranaje de 3ra



OHP 10

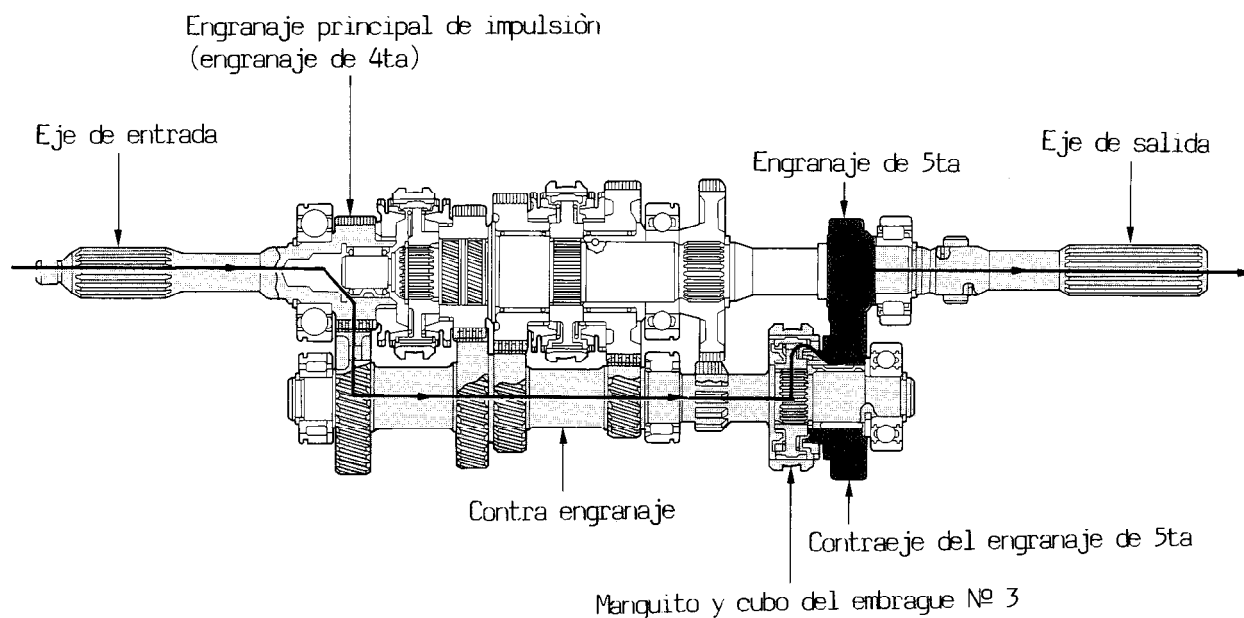
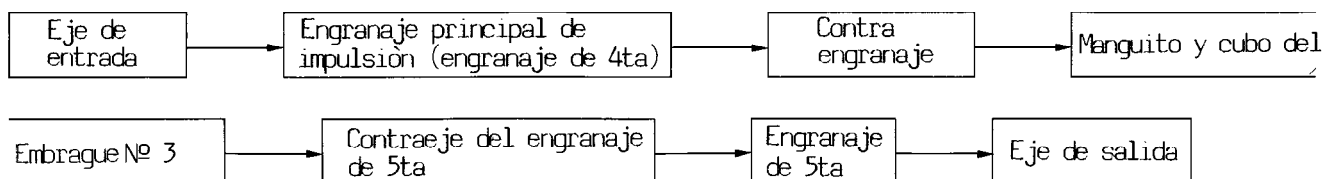


⑤ Cambio al Engranaje de 4ta



OHP 10

⑥ Cambio al Engranaje de 5ta

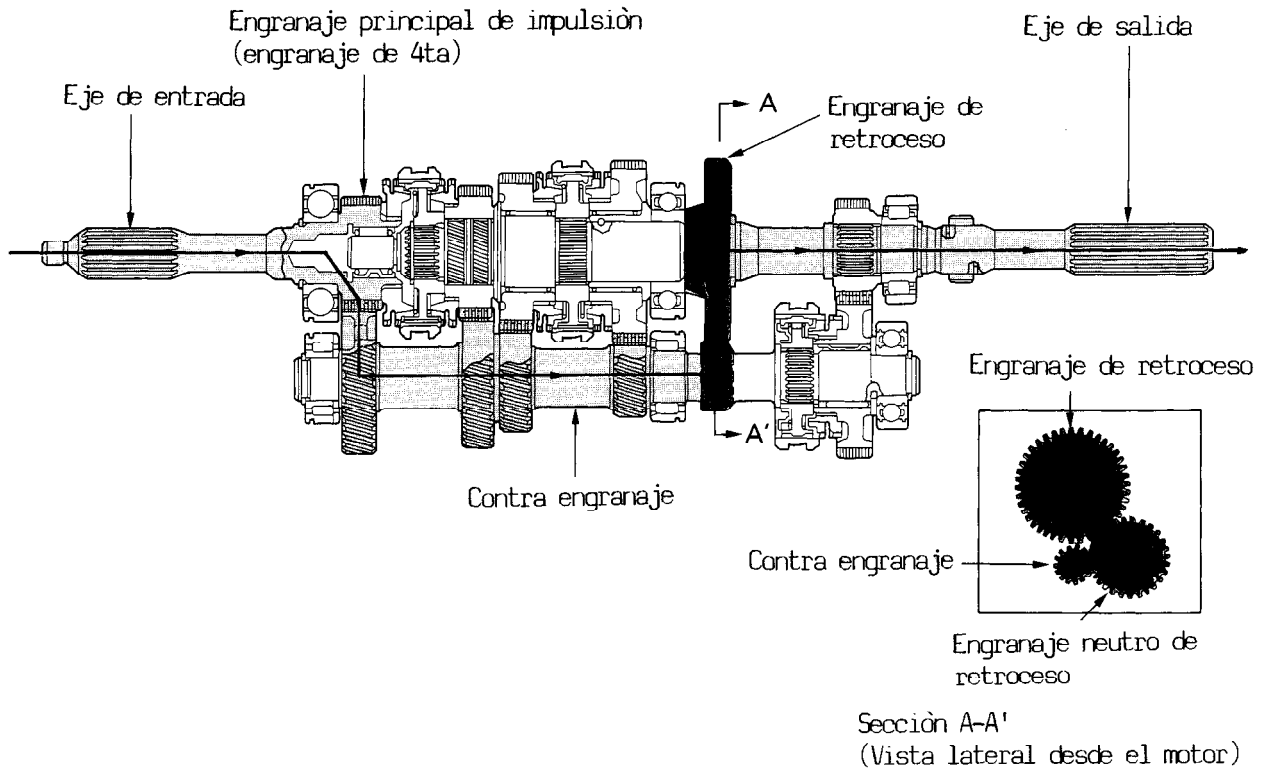
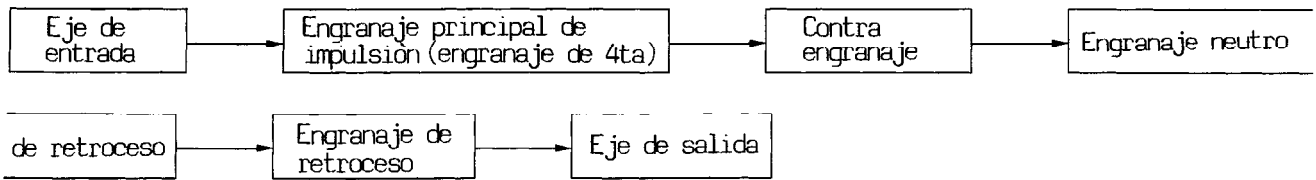


OHP 11





⑦ Cambio al Engranaje de Retroceso



OHP 11



2. MECANISMOS DE CAMBIO SINCRONIZADO

La mayor parte de los automóviles modernos están equipados con una transmisión de tipo de cambio sincronizado. Se llama cambio sincronizado porque durante el cambio de los engranajes los dos engranajes en operación se acercan mutuamente para sincronizar sus velocidades de rotación circular por medio de la fuerza de fricción. Puesto que las velocidades se sincronizan primero, se engranan más suavemente.

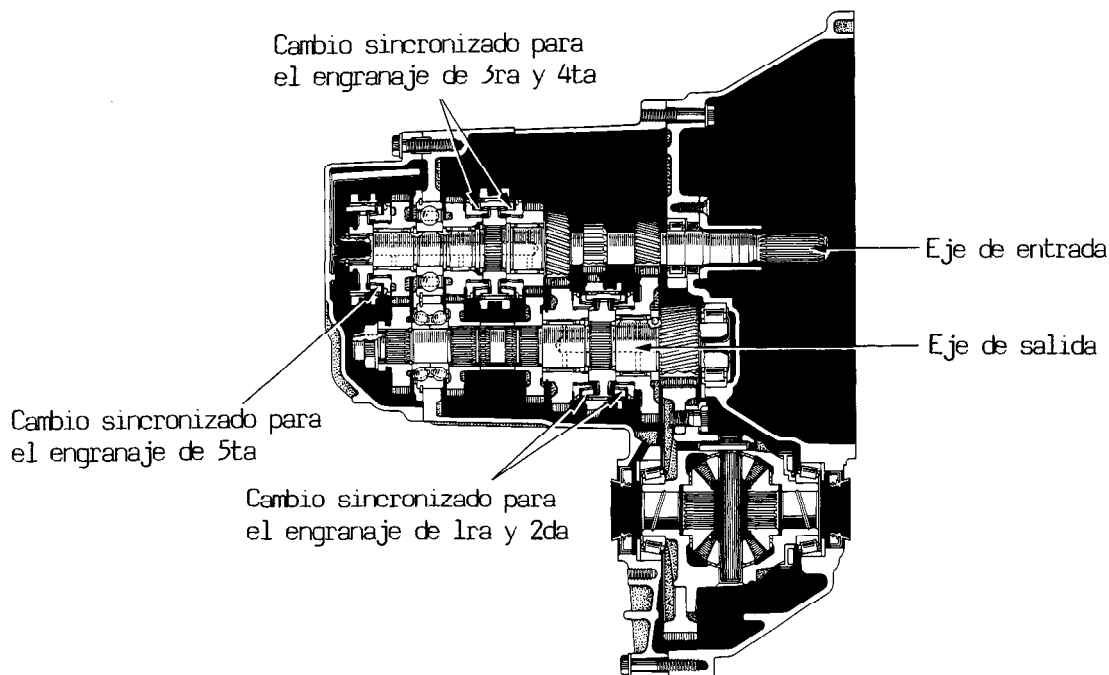
La transmisión de tipo de cambio sincronizado tienen un importante número de ventajas porque evita que el conductor tenga que apretar dos veces el pedal del embrague para cada cambio, y la fuerza se puede transmitir rápida y suavemente sin dañar los engranajes.

TIPO DE TRABADO DE INERCIA

① Cambio Sincronizado Tipo Chaveta

1) Construcción

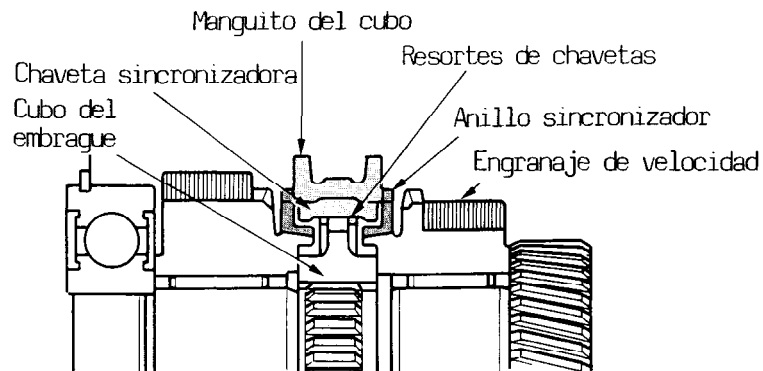
Abajo se muestra el transeje tipo C50 en corte transversal (para modelos FF) diseñado con el mecanismo de cambio sincronizado tipo chaveta usado en los vehículos Toyota.



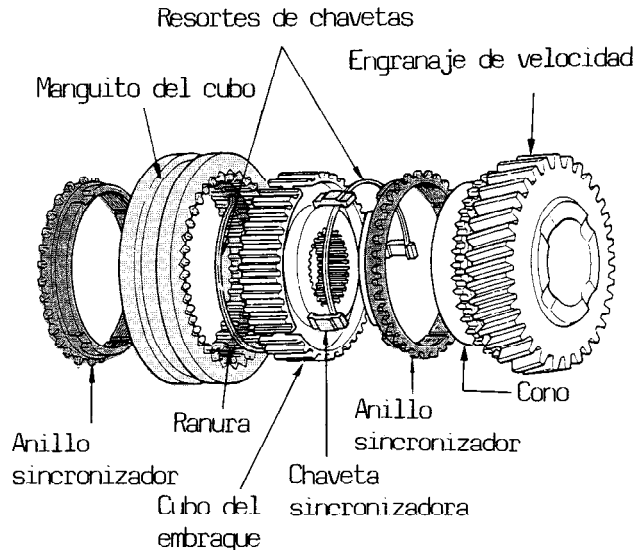
TRANSEJE C50



- (1) Cada engranaje de marcha hacia adelante está engranado en todo momento con su engranaje correspondiente en el eje de salida.
- (2) Puesto que los engranajes de velocidad giran libremente en el eje ellos siempre están girando cuando el motor está en marcha con el embrague acoplado.
- (3) Los cubos del embrague están fijados en el eje mediante estrías. En forma similar, el manguito del cubo está fijado a cada cubo mediante estrías a lo largo de la periferia del cubo de embrague y se desliza en dirección axial.
- (4) El cubo de embrague tienen tres ranuras paralelas al eje, hay también una chaveta sincronizadora que tiene una sección de proyección, o cresta, en el centro de cada una de las ranuras.
- (5) Las chavetas sincronizadoras son empujadas constantemente contra el manguito del cubo por medio de resortes circulares.



- (6) Cuando la palanca de cambios está en la posición neutral, la cresta de cada chaveta sincronizadora se fija dentro de la ranura en el manguito del cubo.



OHP 12

- (7) Entre el cubo de embrague y la sección cónica de cada engranaje de velocidad se haya localizado un anillo sincronizador, el cual está conectado a la parte cónica para efectuar la operación de embragamiento. Se dispone de ranuras delgadas en toda el área cónica dentro del anillo sincronizador para asegurar el buen embragamiento. El anillo tiene también tres ranuras para recibir las chavetas sincronizadoras.



2) Funcionamiento

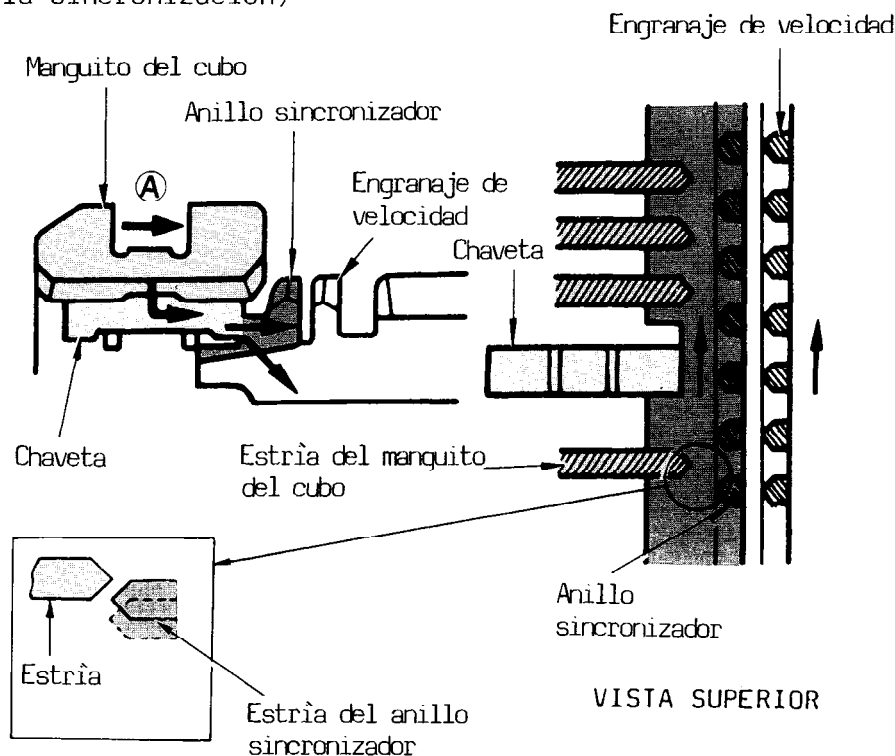
(1) Posición Neutral

Cada engranaje de velocidad se engrana con su engranaje impulsor correspondiente y gira libremente alrededor del eje.

El cubo de embrague se fija al eje mediante estrías y el manguito del cubo también se fija al cubo de embrague mediante estrías.

Los anillos sincronizadores giran libremente en esta condición.

(2) 1ra etapa cuando la palanca de cambios comienza su desplazamiento (comienzo de la sincronización)



OHP 12

A medida que se mueve la palanca, la horquilla de cambios aplica fuerza al manguito del cubo en la dirección indicada por la flecha A.

Como el manguito del cubo y la chaveta sincronizadora están engranados mediante la cresta de la chaveta, la fuerza se transmite a la chaveta sincronizadora, lo que a su vez empuja el anillo sincronizador contra la sección cónica del engranaje para comenzar la sincronización. Debido a la diferencia de velocidad entre el manguito del cubo y el engranaje y a la fricción entre el anillo sincro-

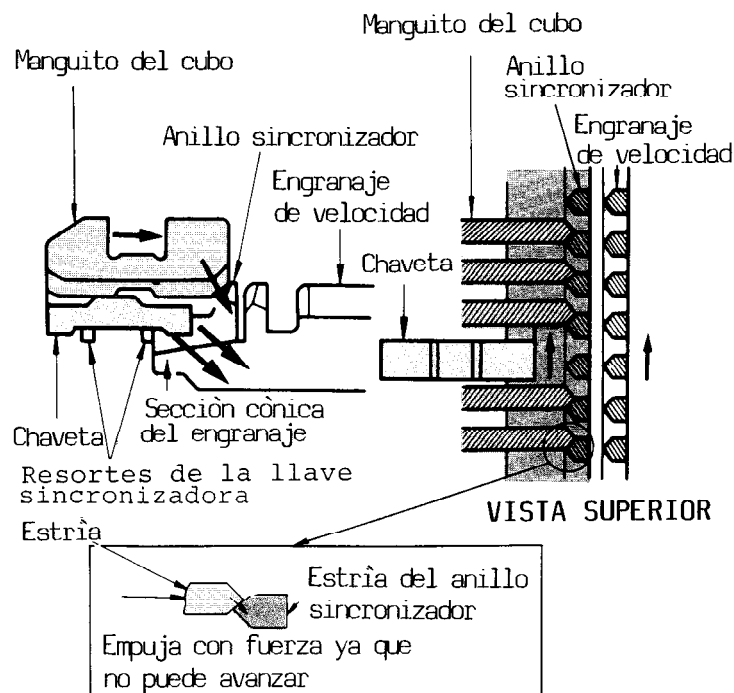
nizador y la sección cónica del engranaje, el anillo sincronizador se mueve en la dirección de rotación del engranaje.

La magnitud de este movimiento es igual a la diferencia entre el ancho de la ranura y el ancho de la chaveta. Cuando se observa desde arriba, por lo tanto, las estrías internas del manguito del cubo y las estrías del anillo sincronizador no están todavía en posición para engranarse.



- (3) 2da Etapa cuando la palanca de cambios es empujada con fuerza
(Continúa la sincronización)

Cuando se mueve aún más la palanca de cambios la fuerza que se aplica al manguito del cubo sobrepasa a la del resorte de la chaveta sincronizadora y el manguito del cubo avanza sobre la cresta de la chaveta.



OHP 13

REFERENCIA

Se proporcionan ranuras delgadas sobre toda el área dentro del anillo sincronizador que está en contacto con la parte cónica del engranaje. Cuando el anillo sincronizador es empujado contra la parte cónica, las ranuras ayudan a aumentar la presión superficial para cortar la película de aceite de manera que se requiere aumentar la fuerza de fricción para efectuar una positiva sincronización.

Sin embargo, las estrias del manguito del cubo y las del anillo sincronizador no están todavía completamente alineadas. Así que la fuerza aplicada al manguito del cubo por la palanca de cambios, empuja al anillo sincronizador aún más fuerte contra la sección cónica del engranaje.

Esto causa que las velocidades del manguito del cubo y engranaje de velocidad queden sincronizadas.

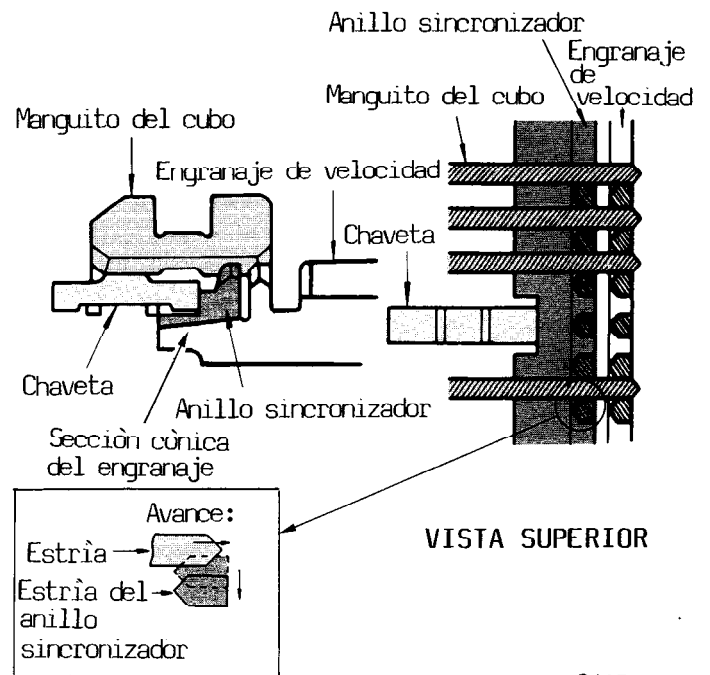


- (4) 3ra etapa cuando se empuja aún más la palanca de cambios
(Sincronización completa)

Cuando las velocidades del manguito del cubo y del engranaje se igualan, el anillo sincronizador queda libre en la dirección de rotación. Como resultado, las aletas dentro del manguito del cubo avanzan suavemente a través del anillo sincronizador y engranan con las aletas del engranaje de la manera que se muestra.

REFERENCIA

Si el efecto de sincronización no es lo suficiente fuerte, la sincronización se hace con más dificultad y se pueden producir crujidos de engranajes o cambio de engranajes lento.

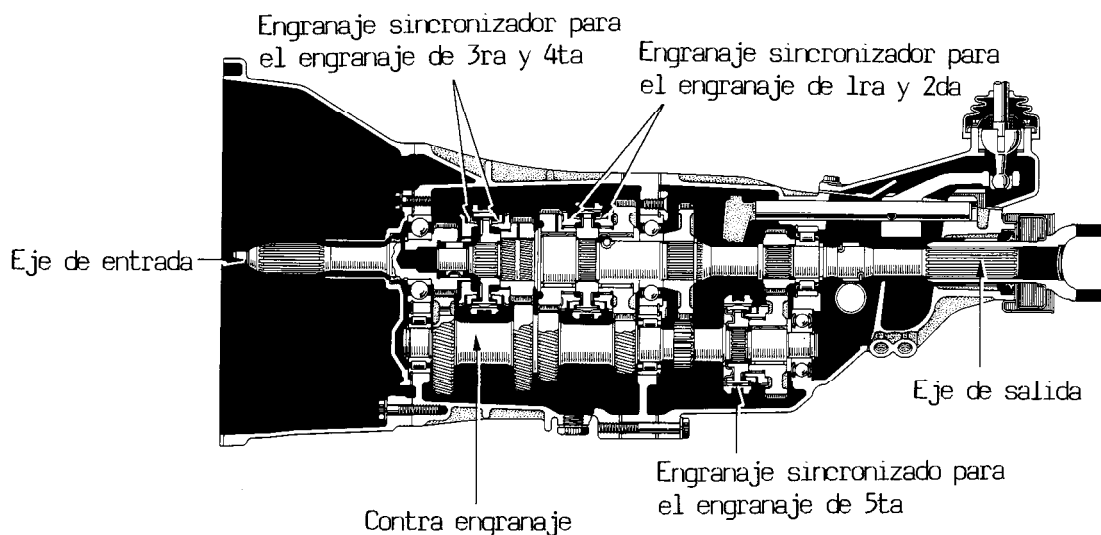


OHP 13

SINCRONIZACION COMPLETA

REFERENCIA

El mecanismo de cambio sincronizado diseñado para el transeje tipo C50 funciona de la misma forma que la transmisión W55 para modelos FR.



TRANSMISION TIPO W55



② Cambio Sincronizado Tipo sin Chaveta

1) Construcción

En el transeje tipo E50, se usa un mecanismo de campo sincronizado sin chaveta para el engranaje de 5ta. El mecanismo de cambio sincronizado tipo chaveta (el mismo que es usado en el transeje tipo C50) es usado en todos los engranajes con excepción del engranaje de 5ta.

(1) Manguito del Cubo

Dentro del manguito del cubo existen tres protuberancias, para empujar al resorte de chaveta durante la sincronización.

(2) Cubo de Embrague

Alrededor del cubo de embrague existen tres aberturas para asegurar el anillo sincronizador y el resorte de chaveta en su lugar.

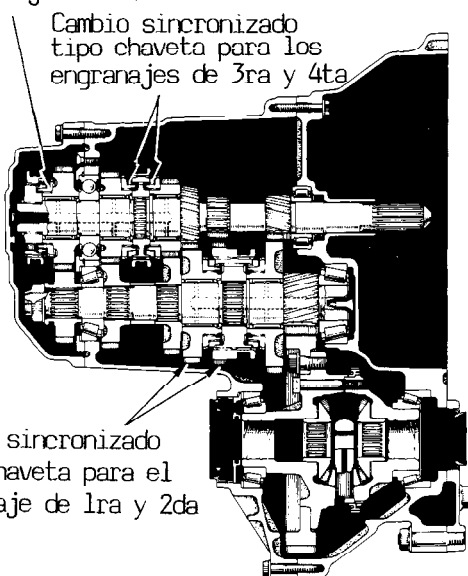
(3) Resorte de Chaveta

El resorte de chaveta tiene cuatro garras. Una garra es para asegurar el resorte de chaveta en su lugar, mientras que las otras tres garras toman el lugar de las chavetas de sincronización y la otra el resorte de chaveta.

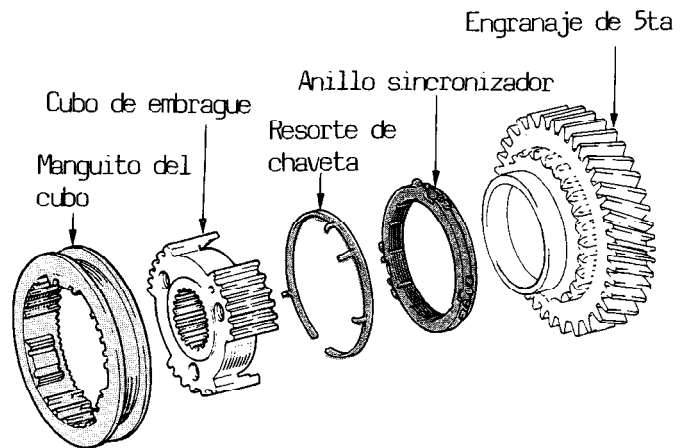
(4) Anillo Sincronizador

Un borde biselado se provee en tres puntos a lo largo de la circunferencia del anillo y se proporciona una ranura en cada una para asegurar las garras del resorte de chaveta.

Cambio sincronizado tipo sin chaveta para el engranaje de 5ta

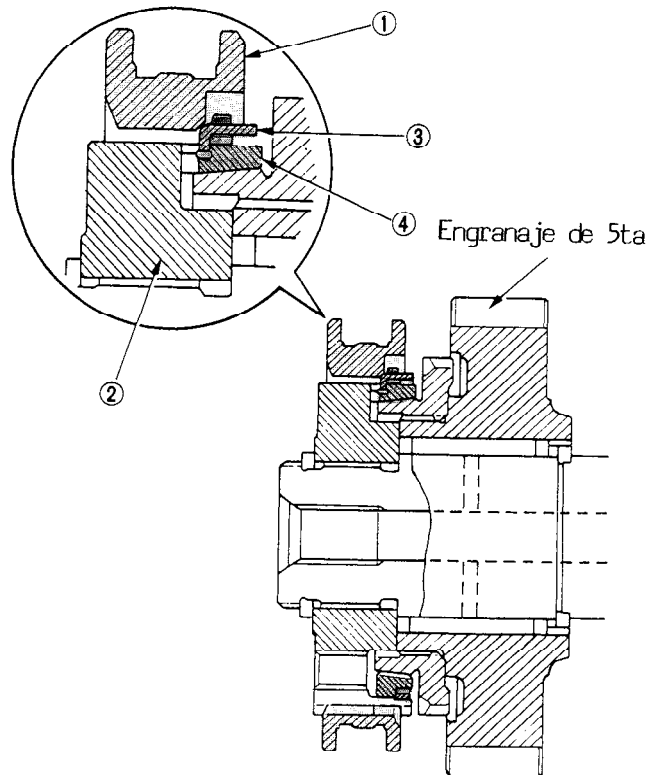


TRANSEJE TIPO E50



OHP 14

COMPONENTES DEL ENGRANAJE DE CAMBIO SINCRONIZADO DE 5TA EN TRANSEJE TIPO E





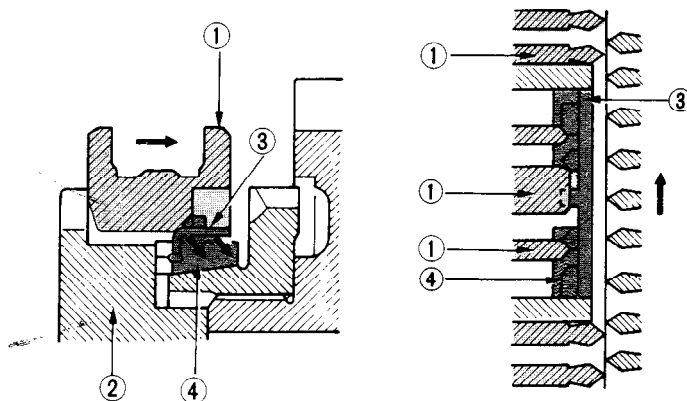
2) Funcionamiento

(1) Comienzo de la Sincronización

Cuando se hace el cambio al engranaje de 5ta (indicado por la flecha A) las protuberancias del manguito del cubo

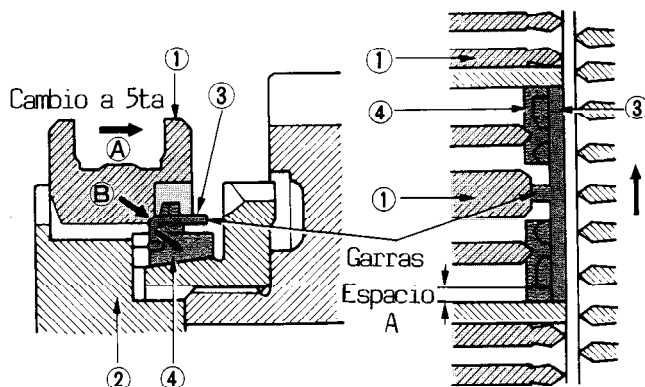
① empujan el anillo sincronizador ④ por medio de las tres garras del resorte de chaveta ③ en la dirección indicada por las flechas B. La sección cónica del anillo sincronizador ④ es empujada contra la sección cónica del engranaje de 5ta.

El anillo sincronizador ④ gira la misma distancia que el espacio A, y el bisel del manguito del cubo ① se alinea con los chaflanes del anillo sincronizador ④. Esta posición es denominada posición de alineamiento.



SINCRONIZACION

OHP 15



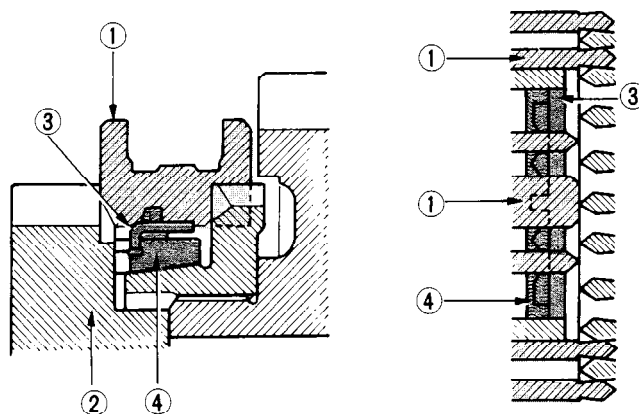
COMIENZO DE LA SINCRONIZACION
(Posición de Alineamiento)

OHP 14

(2) Sincronización

A medida que el manguito del cubo ① avanza desde la posición de alineamiento, el bisel del manguito del cubo ① empuja el bisel del anillo sincronizador ④. Esto causa que la sección cónica del anillo sincronizador ④ se ponga en contacto con la sección cónica del engranaje de 5ta, la fricción causa que las velocidades se igualen, produciendo la sincronización.

En este momento el manguito del cubo ① vence la fuerza de expansión del resorte de chaveta ③ y salta sobre la garra para moverse aún más.



FINALIZACION DE LA SINCRONIZACION

OHP 15

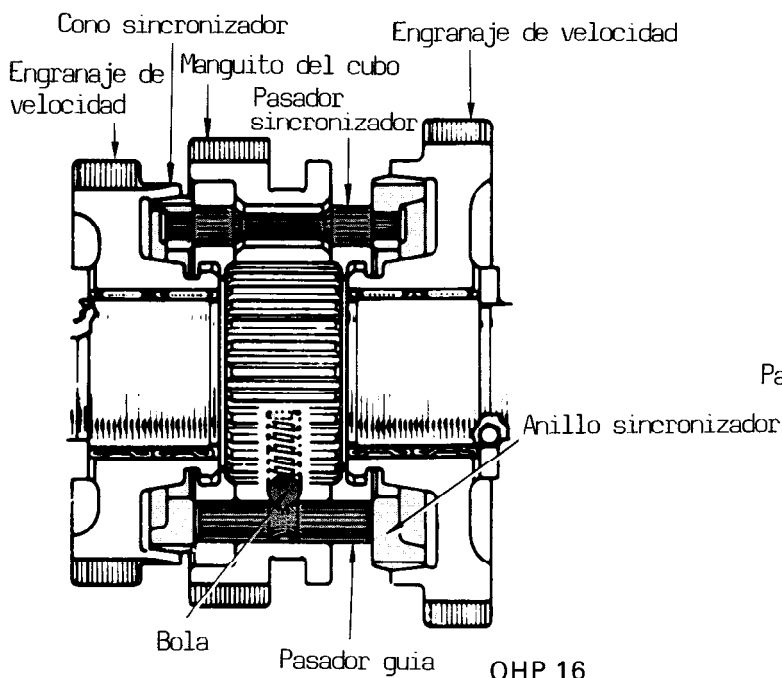


③ Cambio Sincronizado tipo Pasador

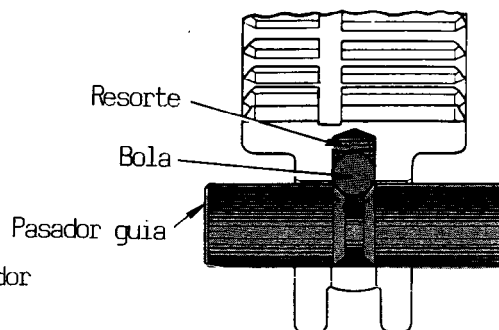
1) Construcción

El tipo de mecanismo de cambio sincronizado tipo pasador consiste del anillo sincronizador, el cubo del embrague, tres pines guías, tres piezas de empuje, tres resortes de bloqueo de cambio sincronizado y una bola. Los pasadores del cambio sincronizado retienen los anillos sincronizados por ambos lados. Están achaflanados en el centro en un ángulo de 50° y penetran a través del manguito del cubo del embrague.

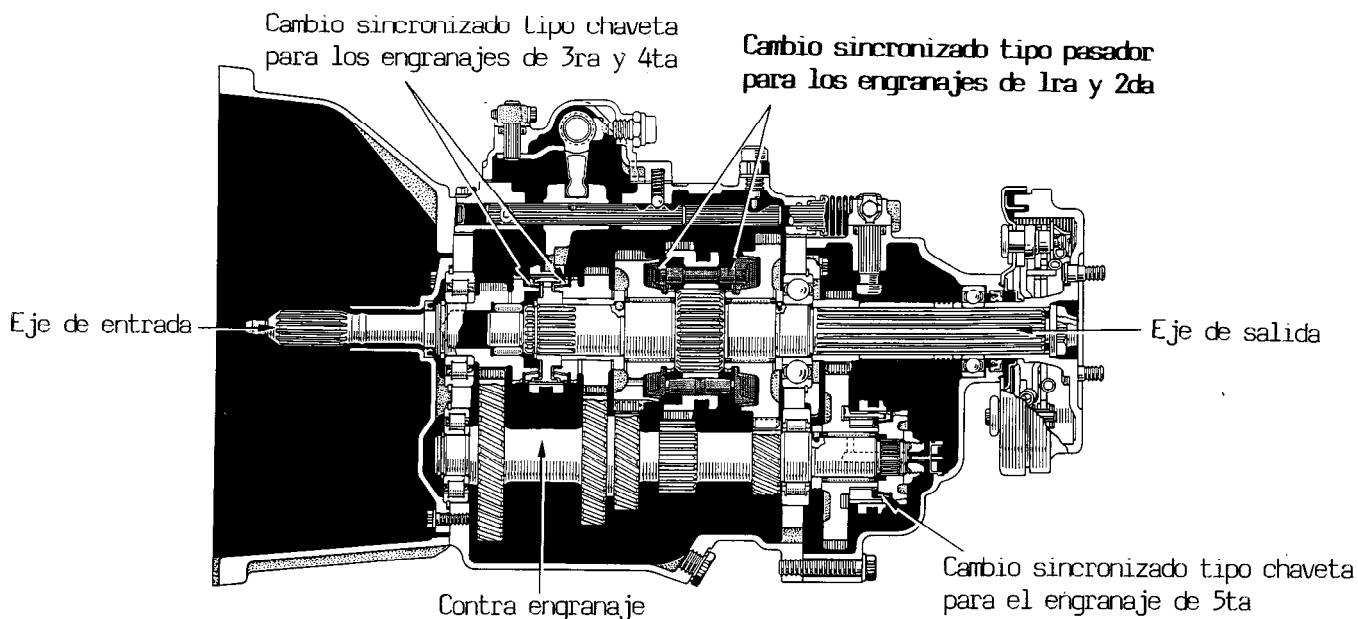
Los pines guías están situados en lugares opuestos a cada pasador de sincronización y la bola es empujada en el canal en el centro de cada pin por la presión del resorte que está ubicado en el agujero del manguito del cubo. Los pines guías mantienen los anillos sincronizados a cada lado en la posición neutral. La parte exterior de los anillos sincronizados forman un embrague de cono. El cambio sincronizado tipo pasador es usado en los engranajes de 1ra y 2da de la transmisión H50 para los camiones de carga pesada.



OHP 16



OHP 16



TRANSMISION TIPO H50



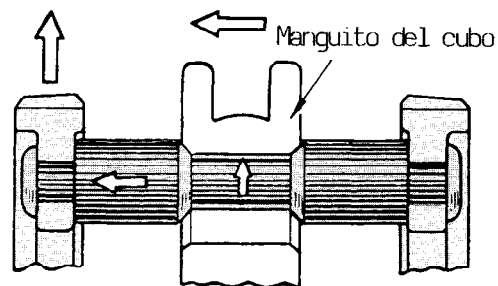
2) Funcionamiento

Cuando se opera la palanca de cambios, el manguito del cubo del embrague es empujado a la izquierda y las estriás interiores del manguito del cubo comienzan a engranarse con las estriás del engranaje.

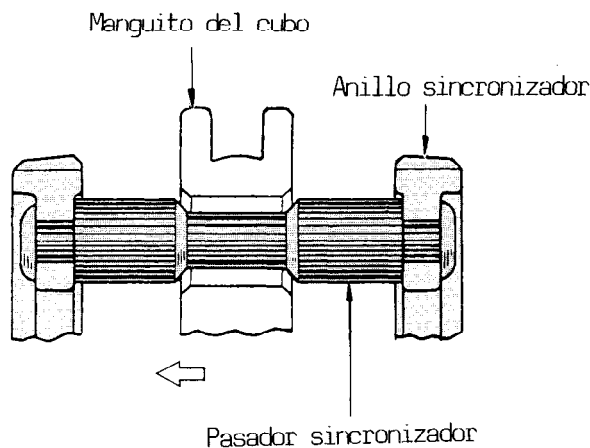
Pero el anillo sincronizador está hecho de tal manera que conecte con el cono interior del engranaje antes que el engranaje pueda engranar con el manguito del cubo.

Puesto que el anillo sincronizador y el cono interior de los engranajes están en contacto, forman el embrague del cono, la sincronización comienza y la fuerza de empuje se transmite del manguito del cubo al anillo sincronizador por medio de los tres pines guías y los tres pines de sincronización.

Dado que cada pin de sincronización tiene la forma que se muestra en la ilustración inferior, el canal en el pasador de sincronización se ha hecho para que contacte con el manguito del cubo, como se muestra, por medio de la torsión del embrague de cono, cuando comienza el contacto. Así se aplica la fuerza de empuje también a cada pasador guía.



OHP 16



OHP 16



3. MECANISMOS DE CAMBIO DE ENGRANAJES

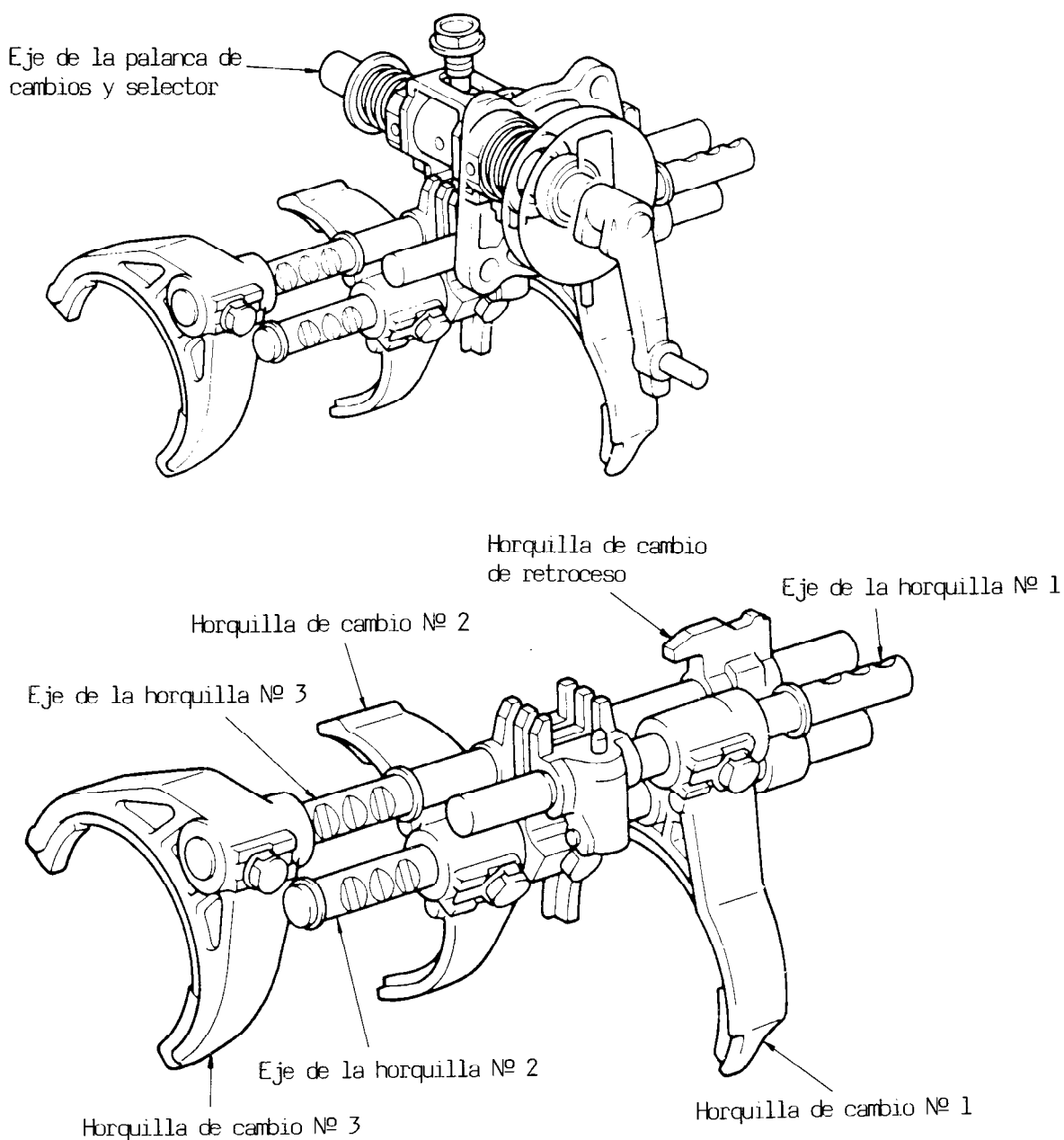
El eje de la palanca selectora de cambios está fijo en ángulo recto a los ejes de las horquillas sobre la caja del transeje, allí también se encuentran consolidados el mecanismo de

prevención de doble engrane, el mecanismo de una dirección de retroceso y el mecanismo de prevención de cambio erróneo en retroceso.

CONSTRUCCION

El mecanismo de cambio de engranajes del transeje manual tipo C50 utiliza tres ejes de horquillas deslizantes.

Las horquillas de cambio están hechas de aluminio fundido a troquel.

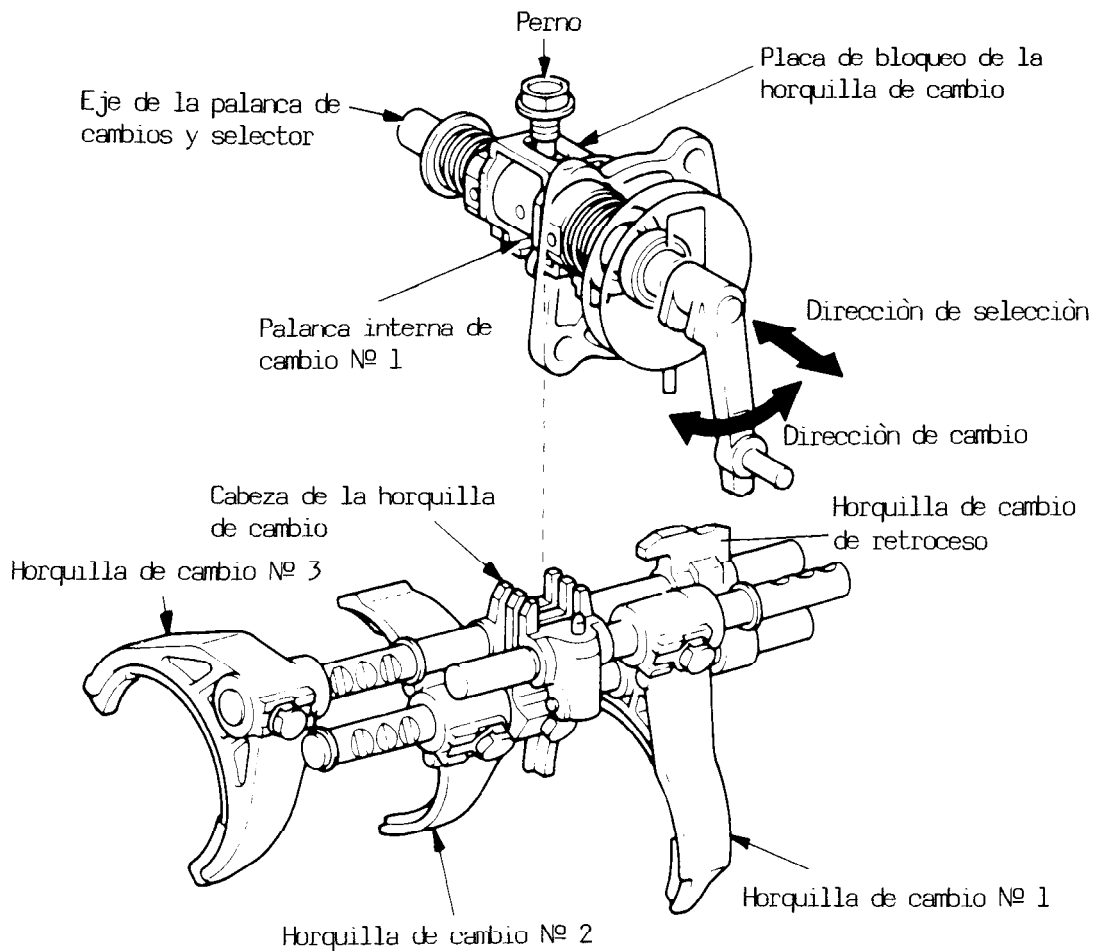




MECANISMO DE PREVENCION DE DOBLE ENGRANE

Este mecanismo evita el posible cambio a dos engranajes al mismo tiempo. La placa de bloqueo de horquilla de cambio es fijada por un perno para evitar el giro, lo que permite que el selector

y eje de la palanca de cambios se deslice en la dirección de selección pero no en la dirección de cambio.



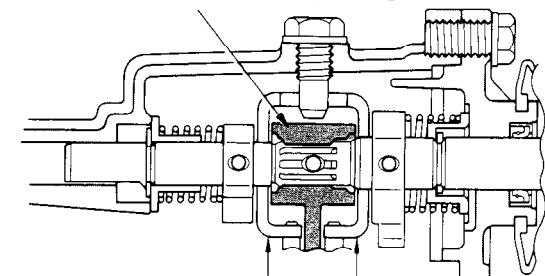
OHP 17



Operación

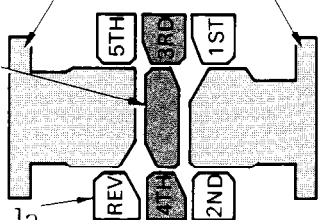
La placa de bloqueo de horquilla de cambio se fija en dos de las tres ranuras de la cabeza de horquilla de cambio en todo momento y bloquea todas las horquillas de cambio excepto la que se está usando.

Palanca interior de cambio Nº 1



Palanca de bloqueo de la horquilla de cambio

Palanca interior de cambio Nº 1

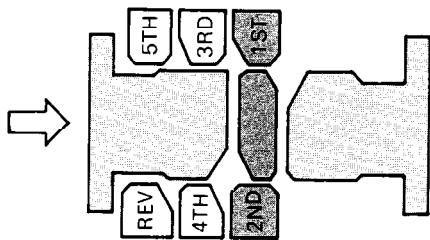


Cabeza de la horquilla de cambio

OHP 18

Por ejemplo cuando se coloca la palanca de cambios en el engranaje de 1ra ò de 2da. La placa de bloqueo de horquilla de cambio y la palanca interna de cambio Nº 1 se mueven a la derecha como se muestra en el diafragma de abajo. La placa de bloqueo de la horquilla de cambio evita que las cabezas de las horquillas de 3ra/ 4ta y 5ta /retroceso se muevan de manera que sólo se puede mover la cabeza de horquilla de 1ra/2da.

Esto significa que la transmisión puede ser efectuada solamente al engranaje de 1ra ò 2da.



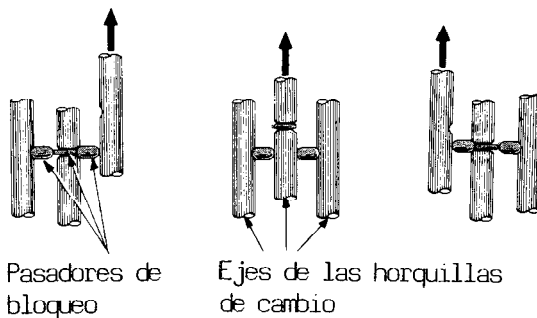
OHP 18

REFERENCIA

TIPO W55

El mecanismo de prevención de doble engrane de la transmisión W55 consiste de tres ejes de horquillas de cambio. El eje central tienen dos ranuras y cada uno de los otros dos ejes tienen una ranura como se muestra en la ilustración. Un pasador de bloqueo mutuo está insertado entre las dos ranuras que se enfrentan. Hay un espacio entre la ranura central y el pasador de bloqueo mutuo en la posición neutral.

Cuando el árbol de en medio se mueve hacia arriba, por ejemplo los dos pasadores de bloqueo mutuo son empujados hacia afuera por el eje y empujados hacia las ranuras de los otros ejes. Como resultado los dos ejes de ambos lados del eje central se bloquean en posición.



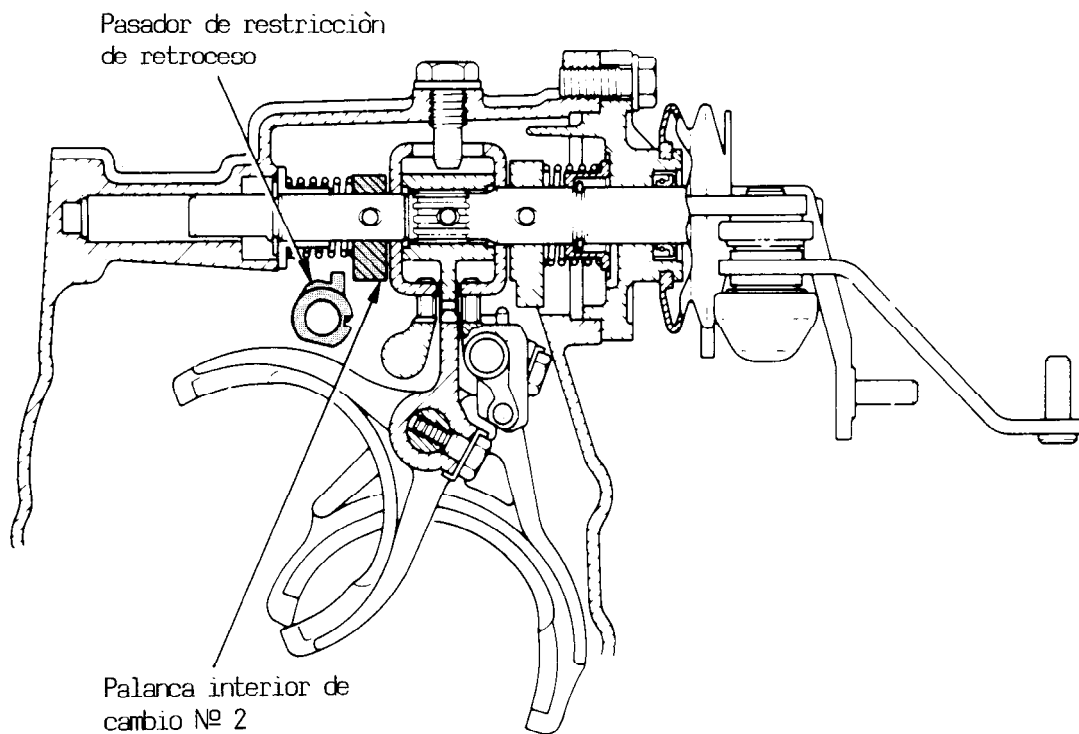
OHP 18



MECANISMO DE PREVENCIÓN DE CAMBIO ERRÓNEO DE RETROCESO

Este mecanismo evita que se haga accidentalmente el cambio directamente a retroceso desde el engranaje de quinta mientras el vehículo está en movimiento. Para efectuar el cambio a retroceso el conductor debe primero re-

tornar la palanca a la posición neutral entre los engranajes de 3ra y 4ta antes de seleccionar retroceso.



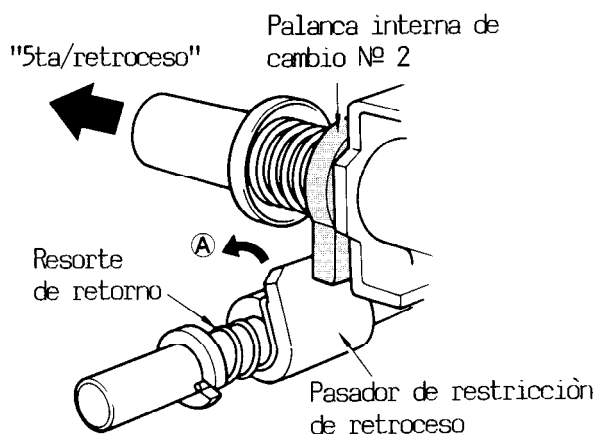
OHP 19



Operación

1) Durante la Selección

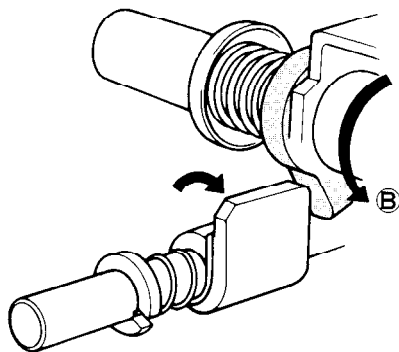
Cuando la palanca de cambios se mueve a la posición de 5ta/retroceso (es decir, a la posición neutral entre los engranajes de 5ta/retroceso) la palanca interna de cambio Nº 2 se mueve en la dirección "5ta/retroceso" girando el pasador de restricción de retroceso de la forma indicada por la flecha (A).



OHP 20

2) Cambio al Engranaje de 5ta

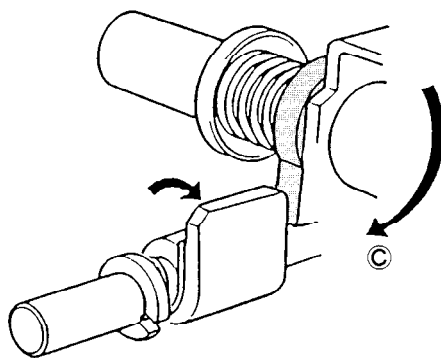
Cuando se cambia la transmisión al engranaje de 5ta, la palanca interna de cambio Nº 2 gira en la dirección indicada por la flecha (B) liberando el pasador de restricción de retroceso. Como resultado, el pasador de restricción de retroceso retorna a su posición original mediante un resorte de retorno.



OHP 20

3) Intento de Cambio desde el Engranaje de 5ta a Retroceso

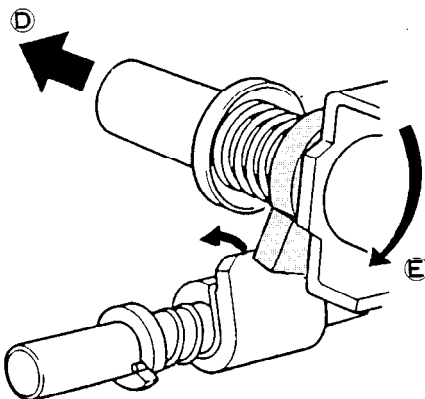
Si se intenta efectuar el cambio directo desde el engranaje de 5ta a retroceso (como se indica mediante la flecha (C)). La palanca interna de cambio Nº 2 golpea el pasador de restricción de retroceso, evitando que la transmisión cambie a retroceso desde el engranaje de 5ta.



OHP 20

4) Cambio de Engranaje de Retroceso

Después de que la palanca de cambios ha retornado a la posición neutral entre los engranajes de 3ra y 4ta y luego sea movida a la posición de selección de 5ta/retroceso (flecha (D)), la palanca interna de cambio Nº 2 y el pasador de restricción de retroceso estarán como en la configuración que se indica abajo. En esta configuración, el cambio a retroceso hace girar la palanca interna de cambio Nº 2 en la dirección indicada por la flecha (E) sin ninguna interferencia del pasador de restricción de retroceso.



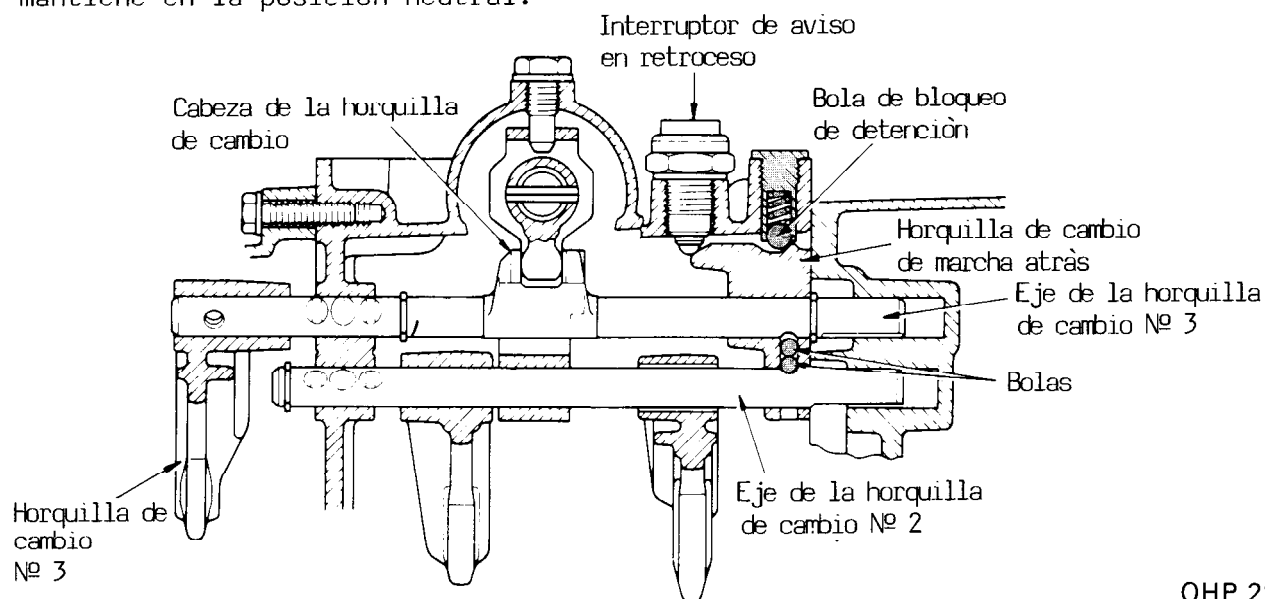
OHP 20



MECANISMO UNI DIRECCIONAL DE RETROCESO

El engranaje intermedio de retroceso solamente se mueve cuando se cambia la transmisión a retroceso. Cuando se cambia el engranaje intermedio de retroceso se mantiene en la posición neutral.

Esto se ha hecho para acortar el largo total de la transmisión.

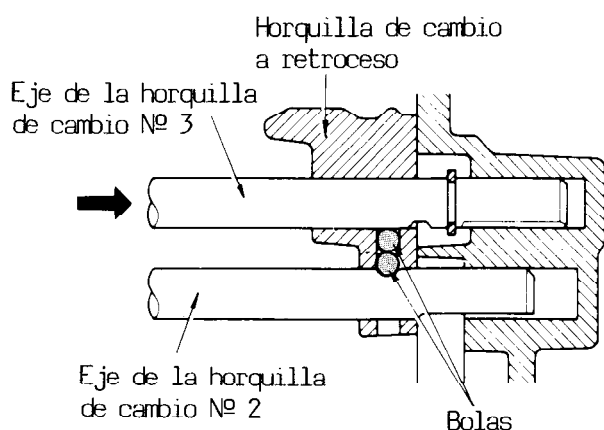


OHP 21

Operación

1) Cambio al Engranaje de 5ta

Cuando se cambia la transmisión al engranaje de 5ta el eje de la horquilla de cambio Nº 3 se mueve a la derecha causando que las bolas sean empujadas a la ranura en el eje de la horquilla de cambio Nº 2 por el eje de horquilla de cambio Nº 3. Esto evita que se mueva la horquilla de cambio a retroceso.

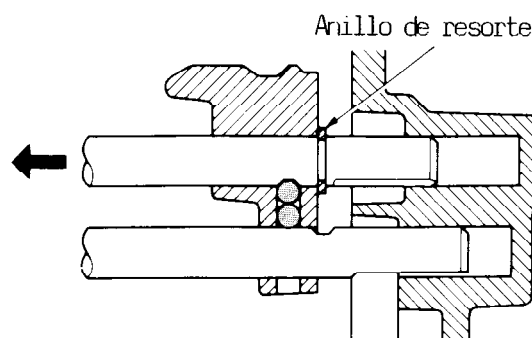


CAMBIO AL ENGRANAJE DE 5TA

OHP 21

2) Cambio a Retroceso

Cuando se cambia la transmisión a retroceso la horquilla de cambio de retroceso se mueve a la izquierda mediante el anillo de resorte que está fijado al eje de la horquilla de cambio Nº 3.



CAMBIO A RETROCESO

OHP 21

3) Cambio de Retroceso a la Posición Neutral

El eje de horquilla de cambio Nº 3, las bolas y la horquilla de cambio de retroceso se mueven íntegramente a la derecha.



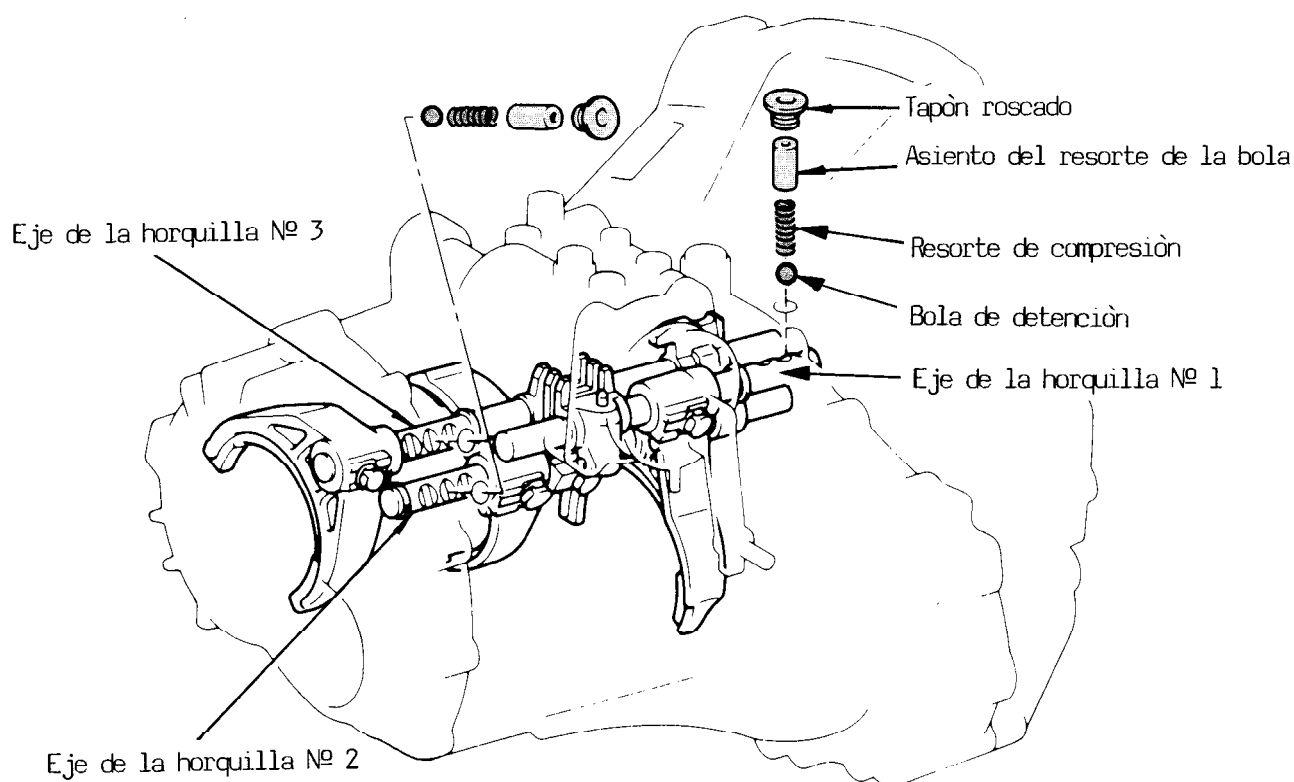
MECANISMOS DE DETENCION DE CAMBIOS

① En los Ejes de las Horquillas de Cambio

El eje de horquilla tiene tres ranuras en las cuales se empuja la bola de detención, mediante un resorte al cambiar la transmisión.

Esto no sólo evita que la transmisión se desengrane del engranaje, sino que también actúa como un medio de comunicación para indicar al conductor si los engranajes se encuentran totalmente engranados. (Es decir, le dan una mejor "sensación de cambio").

La bola de detención de engranajes de 1ra y 2da está ubicada en el lado de entrada de la transmisión, mientras que las bolas de detención de los engranajes de 3ra, 4ta y 5ta están ubicadas en el lado de salida de la transmisión.



OHP 22

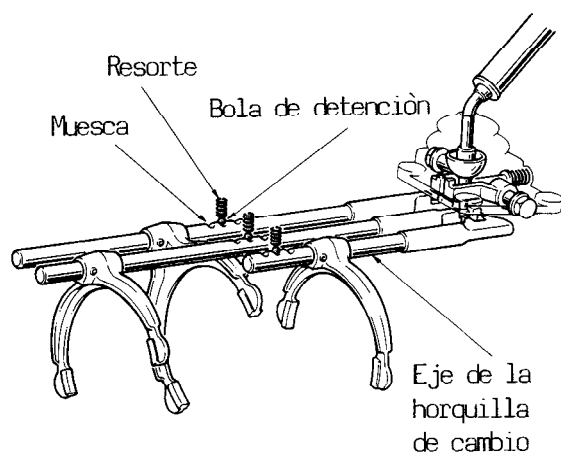


REFERENCIA

Tipo W55

En el mecanismo de detención de cambios para la transmisión W55, se ha provisto de una ranura como se ilustra en cada eje de la horquilla de cambio y una bola de detención que es empujada mediante un resorte contra la ranura para evitar el resbalamiento de los engranajes de la transmisión. También proporciona un cambio positivo de aviso al conductor.

El resorte de la bola de detención puede ser cambiado si es necesario, sin embargo, si se usa un resorte que es demasiado fuerte, la palanca de cambio requerirá un mayor esfuerzo aunque la transmisión nunca se desengranara. Si el resorte usado es demasiado débil facilitará la operación de la palanca, los engranajes de la transmisión pueden resbalarse más fácilmente.



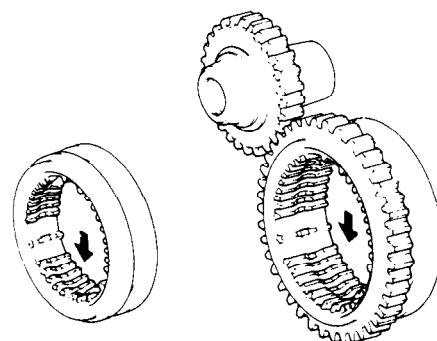
OHP 22

② En el Manguito del Cubo

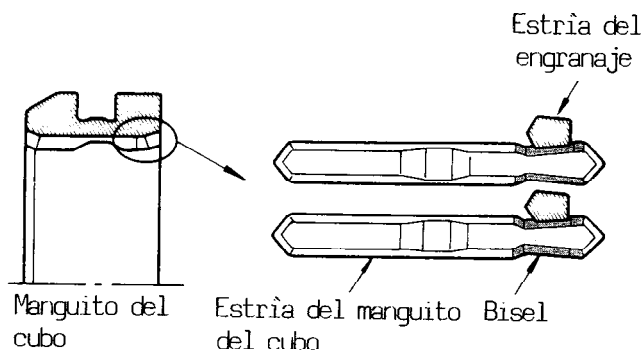
Mecanismos de Cambio Sincronizado Tipo Pasador y Chaveta

Los dientes de los engranajes utilizados para retroceso (engranajes de entrada, intermedio, de retroceso) así como las estrías del manguito del cubo Nº 1 han sido ahusados para prevenir que los engranajes se desengranen.

Las estrías del manguito del cubo también han sido ahusadas donde se acoplan con las estrías de los engranajes con el mismo propósito.



OHP 23

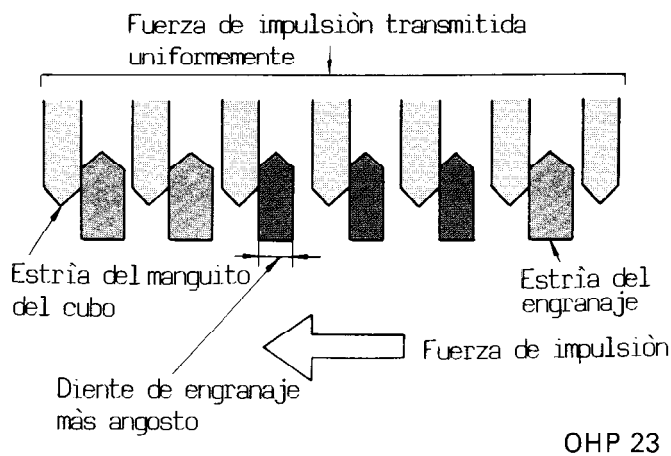


OHP 23

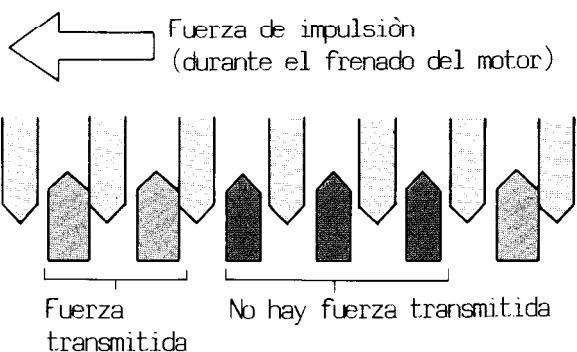


En algunas transmisiones se usan estrías de diferente espesor en el lugar en que los engranajes engranan en el manguito del cubo para aumentar la presiòn de engrane del cubo y engranajes y evitar que la transmisión se desengrane del engranaje.

Como resultado, cuando se transmite la fuerza de impulsión desde el engranaje al manguito del cubo, todas las estrías del engranaje engranan con el manguito del cubo, pero durante el frenado del motor (cuando se transmite la fuerza de impulsión desde el manguito del cubo a los engranajes, el número de estrías del engranaje engranado con el manguito del cubo disminuye. Esto causa que aumente la presión de engrane del manguito del cubo y el engranaje, evitando así que la transmisión se desacople del engranaje.



OHP 23



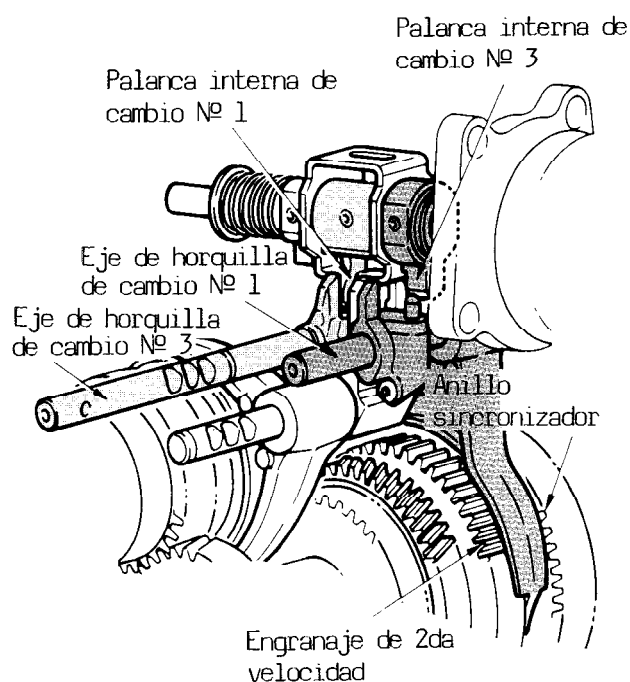
OHP 23



MECANISMO DE RESISTENCIA PREVIA DE RETROCESO

Este mecanismo reduce la inercia rotacional del eje de entrada de la transmisión mediante la leve aplicación del mecanismo de sincronización del engranaje de 2da para frenar el eje de entrada lentamente mientras los engranajes están siendo cambiados.

Esto permite que el engranaje intermedio de retroceso se engrane suavemente con el engranaje de retroceso del eje de entrada.

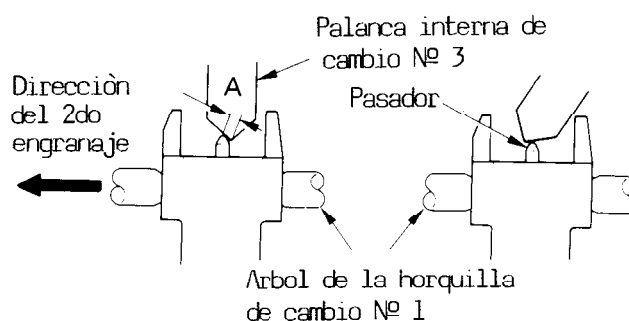


OHP 25

Operación

Cuando se cambia la transmisión a retroceso, la palanca interna de cambio Nº 1 mueve al eje de la horquilla de cambio Nº 3 en la dirección de "retroceso".

Al mismo tiempo la palanca interior de cambio Nº 2 hace contacto con el pasador sobre la horquilla de cambio Nº 1, moviendo en la dirección de "engranaje de 2da" por una distancia A mostrada en la figura de abajo.



OHP 25

Esto causa que el anillo sincronizador empuje levemente el engranaje de 2da velocidad, bajando a la velocidad a la cual gira el eje de entrada, cuando la palanca interna de cambio Nº 3 se aleja del pasador del eje de horquilla de cambio Nº 1 se completa el proceso de cambio a retroceso.



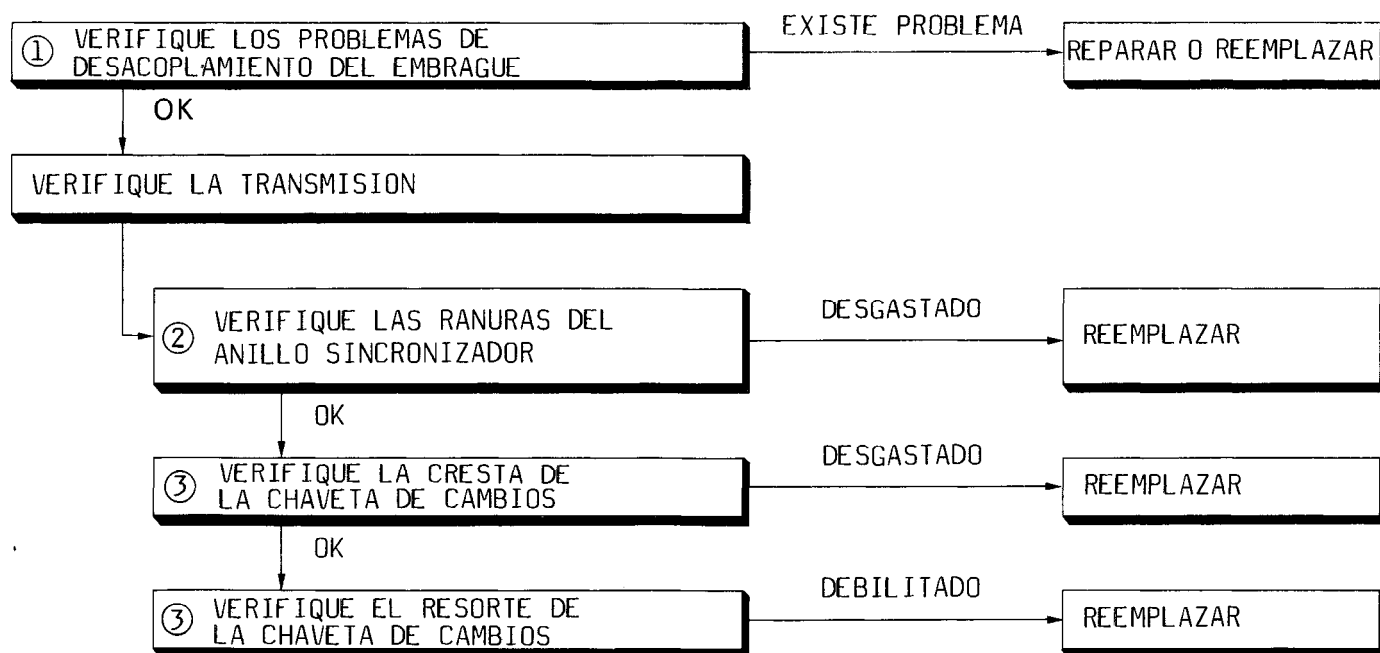
LOCALIZACION DE AVERIAS

Para localizar la causa de una avería, los síntomas deben ser en primer lugar verificados minuciosamente. Si los síntomas no son aclarados con precisión, se requerirá de tiempo extra para corregir el problema, primero iden-

tifique el problema y luego busque su causa.

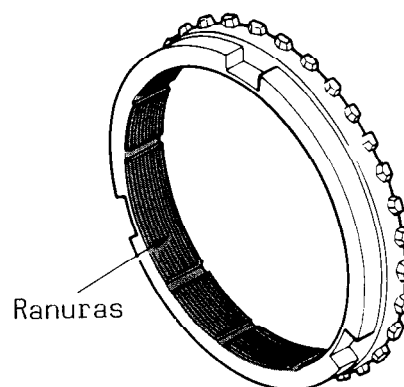
Es importante inspeccionar las partes relevantes en el orden correcto para identificar la causa rápida y correctamente.

1. CRUJIDO DE LOS ENGRANAJES DURANTE LOS CAMBIOS



REFERENCIA

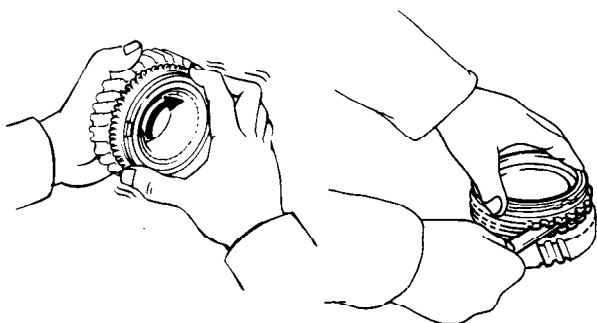
- ① Véase "Problemas del Desacoplamiento del Embrague" en la página 10 y "LOCALIZACION DE AVERIAS" para el embrague en la página 6.
- ② El anillo sincronizador es una parte esencial del mecanismo de engrane sincronizado. Se proporcionan delgadas ranuras en la superficie interna del anillo sincronizador para aumentar la presión de superficie cuando el anillo sincronizador es empujado contra la sección cónica del engranaje. Esto ayuda a cortar la película de aceite cuando se requiere aumentar la fuerza de fricción adecuadamente para una suave sincronización. Por lo tanto, cuando estas ranuras se desgastan, el anillo sincronizador y el engranaje tienden a resbalar y como resultado se reduce el efecto de sincronización.



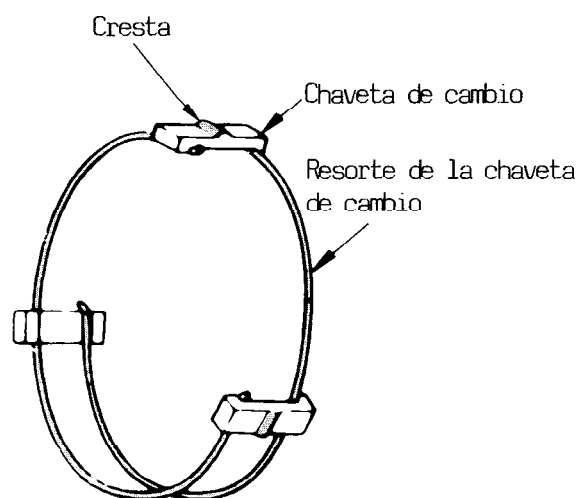


Para verificar el anillo sincronizador empujelo contra el engranaje y compruebe la holgura entre las partes y el desgaste de las ranuras.

Cuando las ranuras se han desgastado la holgura disminuye y el anillo se desliza cuando es empujado y girado manualmente. Este desgaste evita que el manguito del cubo y el engranaje se sincronicen causando los crujidos de engranaje durante el cambio.

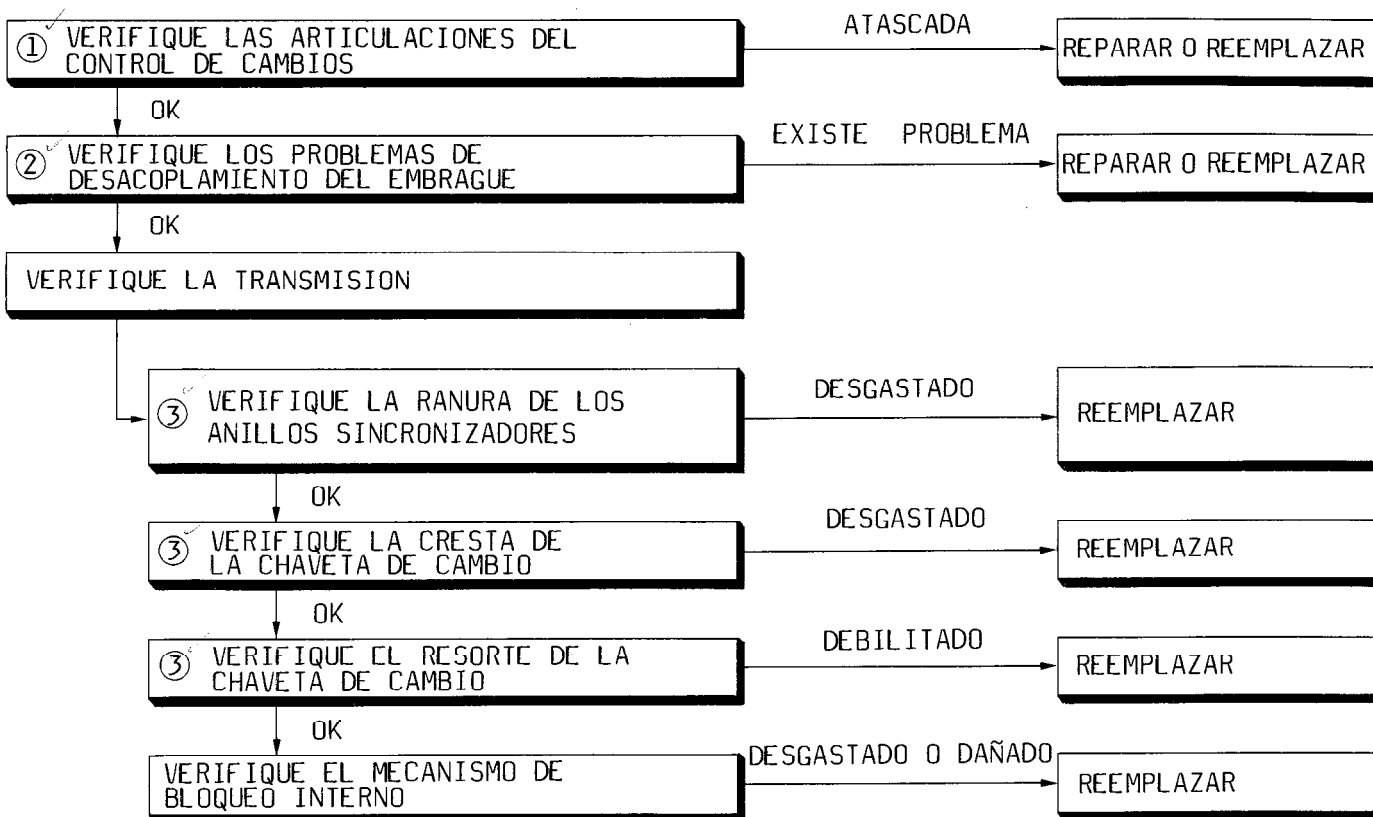


- ✓ ③ La chaveta de cambio tiene una cresta en el medio y se mueve con el manguito del cubo para sincronizar las partes. Cuando la parte sobresaliente se desgasta el anillo sincronizador es empujado con menos fuerza y causa el crujido de los engranajes durante el cambio.





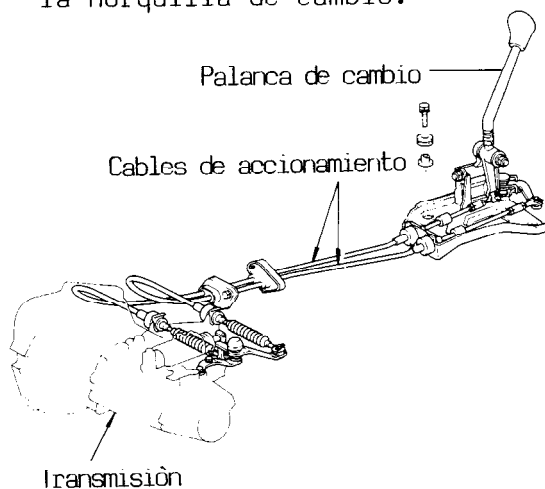
2. DIFICULTAD PARA HACER LOS CAMBIOS



REFERENCIA

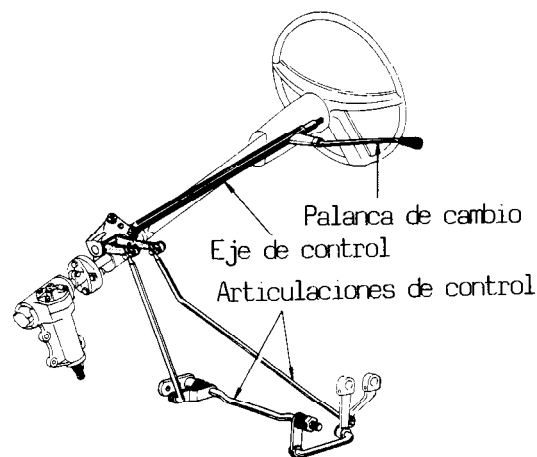
- ① Estos problemas se encuentran más frecuentemente en las transmisiones con articulaciones a control remoto, los cuales son más complicados que las del tipo controladas directamente.

Ello ocurre cuando la suavidad y precisión del funcionamiento es interrumpido algunas veces por el desgaste de bujes en los mecanismos de operación entre la palanca de cambio y la horquilla de cambio.



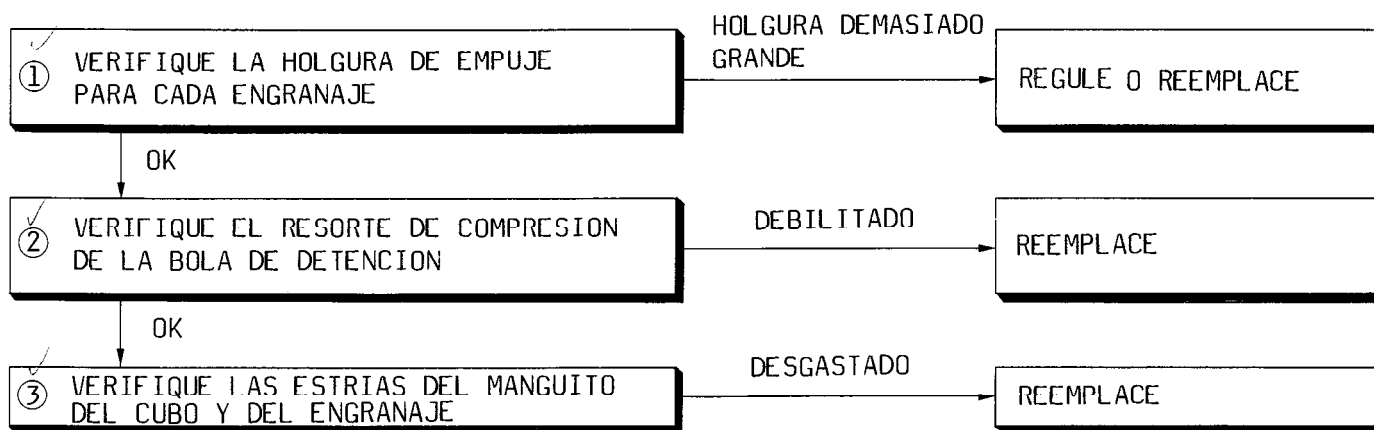
- ② Véase "Problemas de Desacoplamiento del Embrague" en la página 10 y "LOCALIZACION DE AVERIAS" para el embrague en la página 6.

- ③ Al igual que con el problema de crujido de engranajes durante el cambio, estos problemas ocurren cuando se pierde precisión en la sincronización evitando que el manguito del cubo y el engranaje se puedan sincronizar rápidamente. Véase "Crujido de Engranajes durante el Cambio" en la página 49 de "LOCALIZACION DE AVERIAS".



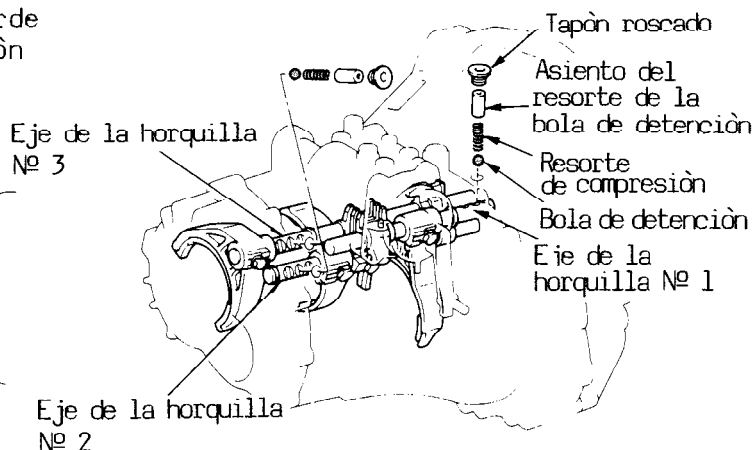
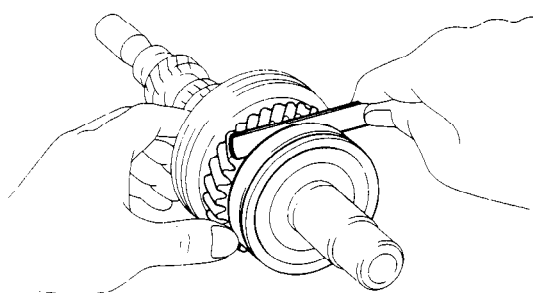


3. RESBALAMIENTO DE ENGRANAJES



REFERENCIA

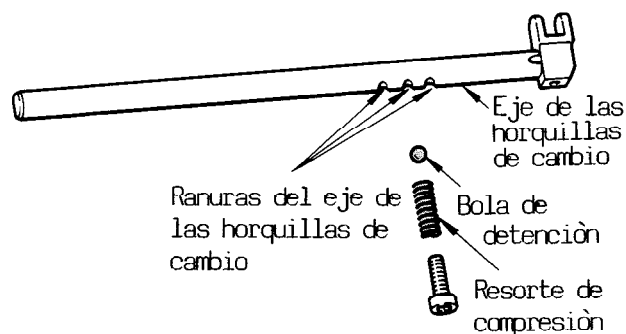
- ① Cuando la holgura de empuje para cada engranaje es demasiado grande debido al desgaste de los engranajes, cojinetes, etc. la precisión en la posición relativa entre el manguito del cubo y los engranajes se pierde y los engranajes de la transmisión tienden a deslizarse.



TIPO C50

- ② Una realimentación positiva de cambio y la debida resistencia se dan por medio de la bola detención cuando esta es empujada en las ranuras del eje de las horquillas de cambio por medio de un resorte.

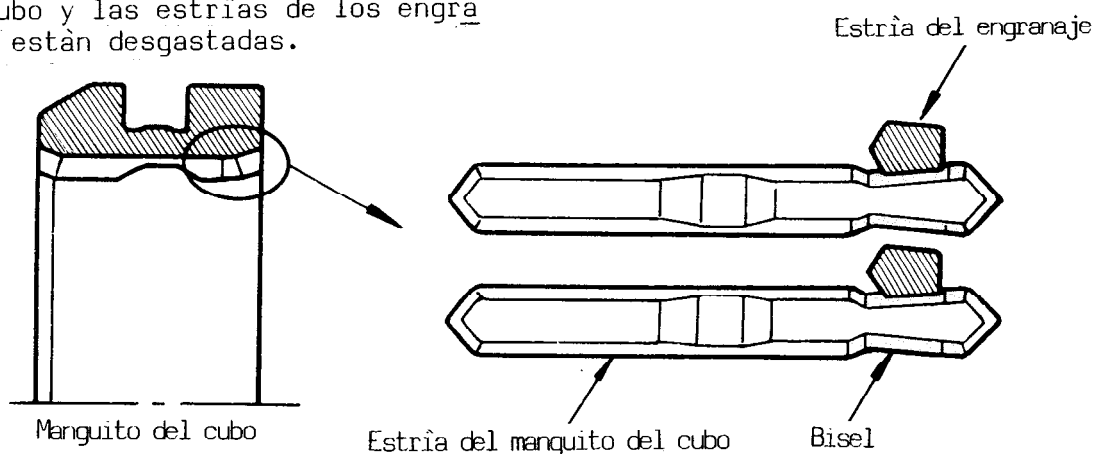
Si la fuerza del resorte es demasiado fuerte, el engranaje no resbalará pero se necesitará más esfuerzo para mover la palanca de cambio. Si la fuerza del resorte es demasiado débil los árboles de las horquillas de cambio podrán deslizarse más fácilmente y la palanca podrá ser operada con menor esfuerzo. Sin embargo, los engranajes también patinarán más fácilmente.



TIPO W55



- ③ Hay unos bordes biselados en el lugar de acoplamiento entre el manguito del cubo y las estriás de los engranajes para prevenir el resbamiento de los engranajes de la transmisi3n, cuando estas partes est3n en rotaci3n las estriás de los engranajes son impulsadas por medio de la superficie biselada para prevenir que los engranajes resbalen. Los engranajes resbalar3n m3s f3cilmente si las estriás del manguito del cubo y las estriás de los engranajes est3n desgastadas.



4. SONIDOS INUSUALES Y RUIDO

Los siguientes pueden ser relevantes a los problemas de sonidos inusuales y ruidos.

- .. Holgura de empuje de engranaje
- .. Holgura en conexiones estriadas
- .. Desgaste en engranajes 3 cojinetes
- .. Holgura de aceite entre bujes y ejes
- .. Descentramiento del eje
- .. Holgura entre el manguito del cubo y horquilla de cambio

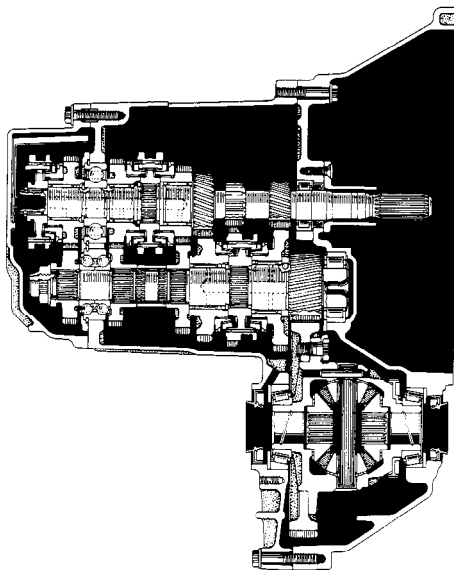
Lo sonidos y ruidos anormales tienden a producirse cuando estas partes est3n anormalmente desgastadas 3 la holgura aumenta m3s all3 de los valores est3ndares.

Por esta raz3n, las partes rotativas deber3n ser verificadas seg3n los manuales de reparaci3n.



INSPECCIÓN EN EL VEHÍCULO

- OBJETIVO :**
- . Aprender los puntos claves y métodos de inspección en problemas del transeje.
 - . Comprender a través de la inspección del transeje, la construcción de partes y componentes individuales y aprender a observar sistemáticamente los problemas por áreas.
 - . Comprender los síntomas de los problemas que ocurren en los componentes del transeje.

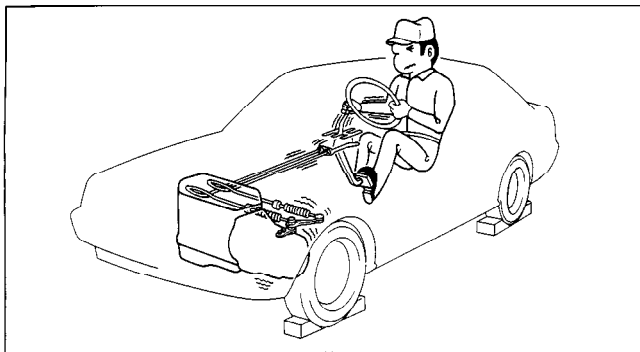


DESCRIPCION

Cada engranaje y cojinete del transeje está siempre sujeto a la fricción (fricción de rotación y fricción de deslizamiento). El aceite del transeje ayuda a reducir la fricción y remover el calor causado por la fricción.

Sin embargo, las partes no pueden ser completamente protegidas por el desgaste o fatiga por largos períodos de tiempo.

La mayoría de las averías asociadas con el transeje ocurren cuando el desgaste o fatiga progresan hacia ciertos límites. Esas averías se manifiestan en el transeje en forma de crujido de los engranajes durante los cambios, dificultades en la operación de la palanca de cambio, resbalamiento de engranajes, sonidos y ruidos anormales provenientes del transeje, etc.



CRUJIDO DE LOS ENGRANAJES DURANTE EL CAMBIO

Un crujido o un sonido chirriante se es cucha dentro de la transmisión durante o inmediatamente después de realizar un cambio mientras se conduce.

Puesto que este fenómeno no está estrechamente relacionado con el funcionamiento del embrague, este necesita ser comprobado primero para ver si funciona apropiadamente.

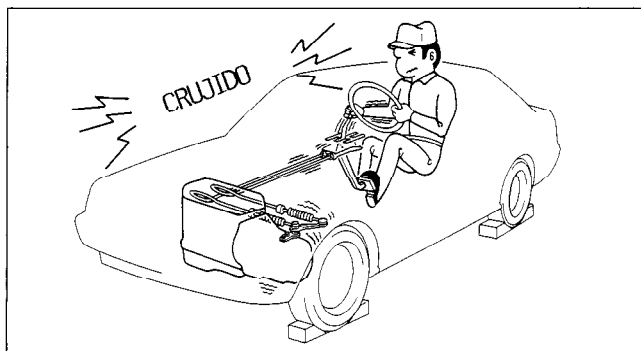
ETAPAS DE COMPROBACION

- ✓(a) Compruebe el funcionamiento del embrague de acuerdo a las etapas de comprobación "Problemas de Desacoplamiento del Embrague" en la página 10.
- (b) Conducir el vehículo y operar el cambio de marchas desde la posición más baja a la más alta varias veces. El embrague está funcionando adecuadamente si los engranajes no crujen en ninguna posición.

REFERENCIA

Si el crujido de los engranajes ocurre mientras se realiza el cambio a un engranaje en particular, lo más probable es que exista una avería en el mismo transeje.

Si esto ocurre en todas las posiciones de los engranajes, es probable que el problema esté ocurriendo por un mal desacoplamiento del embrague.



PROBLEMAS DE CAMBIO DE ENGRANAJES

Los problemas de cambio de engranajes pueden significar una palanca de cambio que requiere excesiva fuerza de operación para el acoplamiento o desacoplamiento de los engranajes.

Un problema en el cambio de engranajes significa que la palanca de cambios requiere un esfuerzo demasiado excesivo para efectuar el acoplamiento o desacoplamiento de los engranajes.

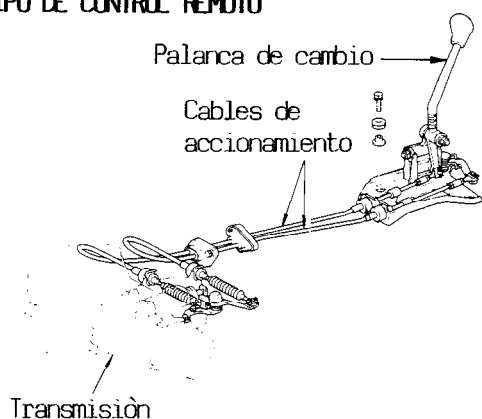
La dificultad para realizar los cambios puede ser atribuido a dos causas:

- (1) Si el mecanismo de sincronización es ta defectuoso y no ha sido reparado por un largo tiempo, entonces el manguito del cubo y el engranaje no sincronizarán, como en el caso de crujidos de engranajes.
- (2) Este problema también ocurre cuando se pegan las articulaciones para el cambio de engranajes.

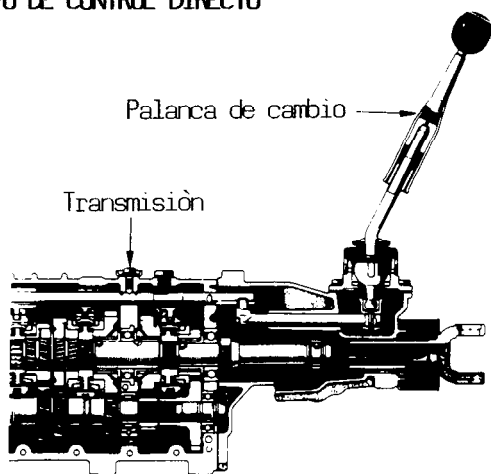
Los problemas de cambio de engranajes ocurren más a menudo en el transeje tipo de control remoto que con el tipo de control directo. Ello también es causado algunas veces por desgaste o daño en el mecanismo de prevención de doble engrane.

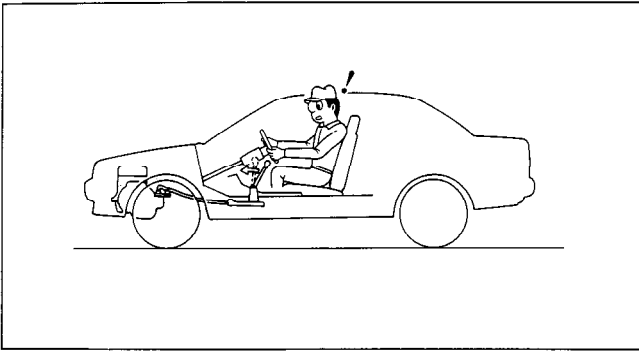
Similarmente al problema de crujido de engranajes, los problemas de cambio de engranajes pueden resultar de un problema de desacoplamiento del embrague. Para resolver estos problemas primero debe de comprobarse el embrague, para ver si funciona correctamente.

TIPO DE CONTROL REMOTO



TIPO DE CONTROL DIRECTO



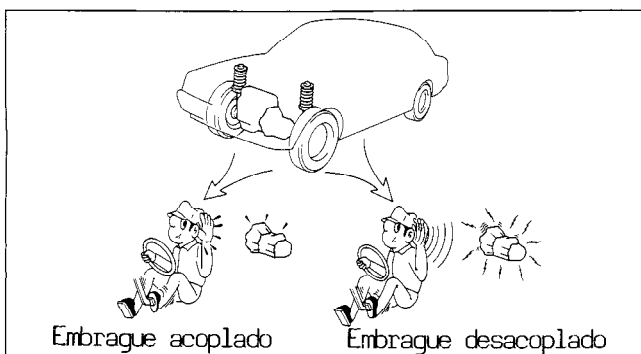


RESBALAMIENTO DE ENGRANAJES

El resbalamiento de los engranajes significa que se han desacoplado sin que sean cambiados por el conductor. Esto generalmente ocurre debido a la vibración o al cambio de carga aplicada a la transmisión o transeje. Este problema tiende a ocurrir durante aceleraciones y desaceleraciones rápidas. El resbalamiento de los engranajes puede resultar por las siguientes causas:

- ✓(a) La posición relativa de los engranajes acoplados no es la adecuada en el momento del cambio y ellos resbalarán como resultado de un cambio de vibración o carga.
- ✓(b) El desgaste en el manguito del cubo y estrías del engranaje, desgaste en los engranajes, excesiva holgura de empuje de engranajes, etc. causarán un incorrecto posicionamiento del manguito del cubo y del engranaje y como resultado se desacoplarán.





SONIDOS INUSUALES O RUIDOS

Este problema se refiere al ruido en el transeje debido a la separación producida como resultado del desgaste de las partes internas, crujido de los engranajes o ruidos de vibración de la palanca de cambios.

Si estos problemas provienen de la transmisión o de otras partes, se pueden identificar por los siguientes métodos:

Para determinar si un sonido inusual viene de la transmisión o no, acople el embrague cuando el motor está en ralentí, con el vehículo parado.

Se puede concluir que la causa del sonido inusual está en otra parte diferente a la transmisión, si el sonido se escucha cuando el embrague está acoplado pero desaparece cuando el embrague es desacoplado.

Los sonidos inusuales pueden ser escuchados solamente cuando el vehículo está en movimiento porque la transmisión o transeje no está bajo carga cuando el vehículo está parado. Es importante, por lo tanto, verificar el problema en un vehículo en movimiento, si es necesario.



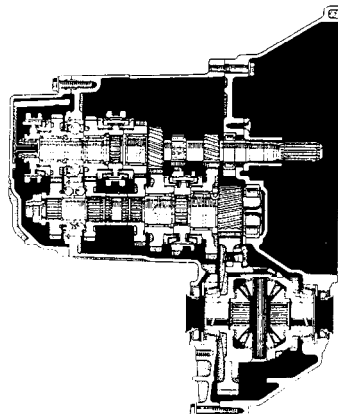
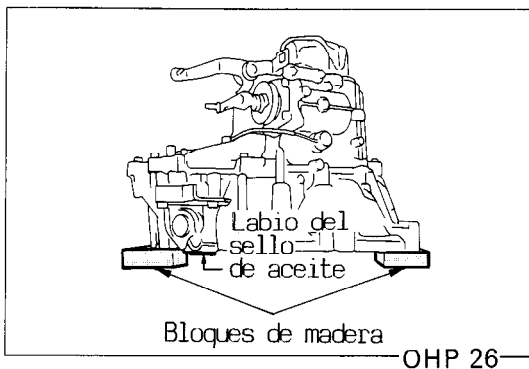
REPARACION GENERAL DEL TRANSEJE C50

- OBJETIVO :**
- . Aprender las ubicaciones relativas de las articulaciones y función de los componentes del transeje y con eso comprender la construcción y operación del transeje.
 - . Aprender a inspeccionar con cuidado las condiciones de funcionamiento de todas las partes rotativas y deslizantes, la condición de los componentes individuales mientras se desensambla el transeje y aprender como desensamblar el transeje.
 - . Comprender la correcta ubicación de instalación de todas las piezas y los lugares en donde deben de aplicarse la grasa y el aceite de engranajes.
- PREPARACION :**
- . Manual de Reparaciones (para el modelo usado en el adiestramiento)
 - . SSTs
 - 09201-60011 Extractora y Reinstaladora de la Guia del Vástago de la Válvula
 - 09213-36020 Extractora del Engranaje de Distribución
 - 09308-00010 Extractor de la Junta Hermética de Aceite
 - 09309-12020 Reinstaladora del 5to Engranaje Impulsado
 - 09310-35010 Reinstaladora del Cojinete del Contra Engranaje
 - 09313-30021 Receptáculo del Tapón de la Bola de Detención
 - 09350-32014 Juego de Herramientas de la Transmisión Automática de Toyota
 - 09564-32011 Adaptador de la Precarga del Diferencial
 - 09608-12010 Juego de Reinstaladoras del Cojinete del Piñón Transmisor y Cubos Delanteros
 - 09608-20012 Juego de Herramientas del Cojinete del Piñón Transmisor y Cubos Delanteros
 - 09612-22011 Reinstaladora del Cojinete de Volante Basculable
 - 09612-65014 Extractor del Cojinete del Sin Fin de la Dirección
 - 09921-00010 Herramienta de Tensión del Resorte
 - 09950-00020 Extractora de Cojinetes
 - . Herramientas
 - 09042-00010 Llave de Cubo Torx T30
 - Punzón de Pasador
 - . Calibradores
 - Torquímetro 110-2100 kg-cm (8-152 pie-lb, 11-206 N-m)
 - Torquímetro pequeño 5-16 kg-cm (4.3-13.9 pulg-lb, 0.5-1.6 N-m)
 - Indicador de Esfera con Base Magnética
 - Bloques en V
 - . Lubricantes y Grasas
 - Grasa MP
 - Grasa con Base de Litio y Bisulfuro de Molibdeno
 - Empaque sellador 1281: Repuesto Nº 08826-00090, THREE BOND 1281 ó equivalente
 - Adhesivo 1324 : Repuesto Nº 08833-00070, Adhesivo 1324, THREE BOND 1324 ó equivalente
 - Adhesivo 1344 : Repuesto Nº 08833-00080, THREE BOND 1344, LOCTITE 242 ó equivalente.

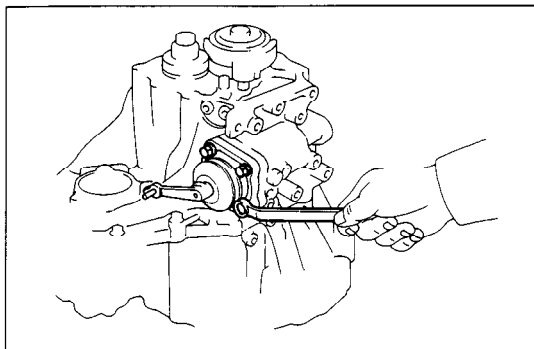


PRECAUCIONES

1. Antes de comenzar el desmontaje del transeje, verifique visualmente si hay fugas de aceite y otros problemas.
2. Antes de empezar el desensamble limpie el transeje del lodo y sucio, etc. para evitar que entren dentro del transeje en el momento del reensamble.
3. Cuando desmonte la caja del transeje y otras partes que tengan juntas de aleación ligera, no apalancar estas con un desarmador o algo parecido para separarlas. En vez de esto use un martillo plástico.
4. Mantenga las partes desmontadas en un lugar seguro y en forma ordenada, y protegidas de la suciedad, etc.
5. Antes de reensamblar lave completamente todas las piezas y séquelas bien. Aplique una cantidad suficiente de aceite de engranajes a todas las partes giratorias y deslizantes (superficies exteriores e interiores, superficies de empuje, cojinetes de aguja, secciones cónicas de los engranajes, arandelas de empuje) antes de reensamblar estas.
6. Remueva completamente los restos de sellador y lave con un limpiador antes de aplicar el nuevo sellador.
7. Después de que todos los sellos han sido reensamblados no llene con aceite o maneje el vehículo inmediatamente, deje el transeje por lo menos una hora.
8. Si se trabaja con el conjunto del transeje en posición vertical, coloque unos bloques de madera como se muestra para evitar dañar los labios del sello de aceite del cojinete lateral del diferencial en la caja del transeje.



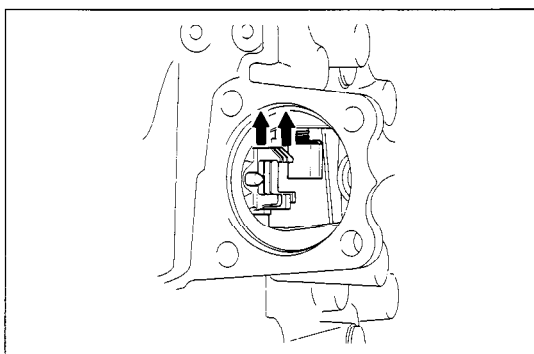
SECCION TRANSVERSAL DEL TRANSEJE C50



DESENSAMBLE DEL TRANSEJE

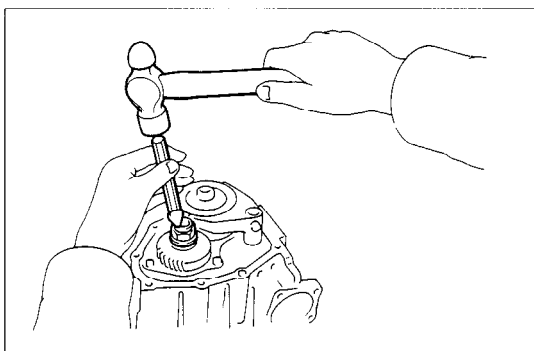
1. REMUEVA EL CONJUNTO DEL EJE DE PALANCA DE CAMBIOS Y SELECTOR

Remueva el conjunto del eje de la palanca de cambios y selector con la palanca en la posición neutral.

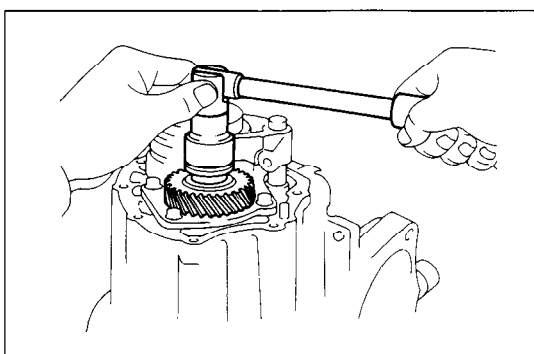


2. REMUEVA LA TUERCA DE SEGURIDAD

(a) Enganche los dos engranajes para evitar que gire el eje.



(b) Rompa el seguro de la tuerca golpeándolo.



(c) Remueva la tuerca de seguridad.

(d) Desenganche los dos engranajes que se engancharon en la etapa 2 (a).

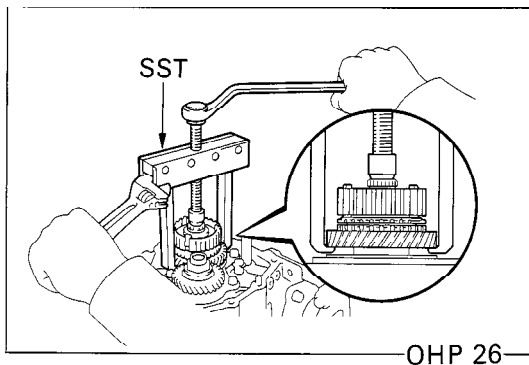


3. REMUEVA EL ANILLO DE RESORTE DEL ENGRANAJE DE 5TA

Usando dos destornilladores y un martillo, saque el anillo del resorte.

AVISO: Use destornilladores de igual longitud.

SUGERENCIA: Los anillos de resorte para el eje de la horquilla de cambio y para el manguito del cubo son removidos de la misma manera.



OHP 26

4. REMUEVA EL ENGRANAJE DE 5TA, EL CUBO N° 3 Y EL ANILLO SINCRONIZADOR

Usando la SST, remueva el engranaje de 5ta, el cubo N° 3 y el anillo sincronizador.
SST 09213-36020

AVISO: La posición de los ganchos de la SST deben estar en posición paralela al engranaje, no inserte estos diagonalmente.

MEDICION DE LA HOLGURA DE EMPUJE

SUGERENCIA: Mida y anote la holgura de empuje de cada engranaje antes de desmontar el transeje. Tomar como referencia estos datos durante la inspección.

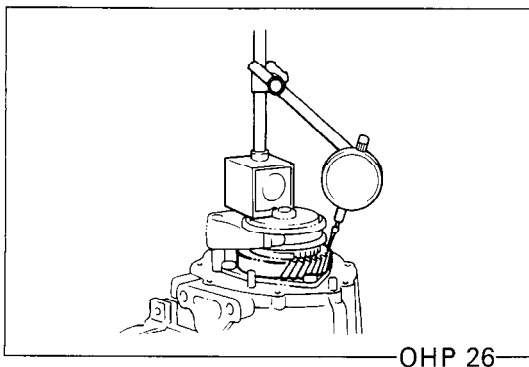
1. MEDICION DE LA HOLGURA DE EMPUJE DEL ENGRANAJE DE 5TA

Usando un indicador de esfera, mida la holgura de empuje.

Holgura estándar: 0.10 - 0.57 mm
(0.039 - 0.0224 pulg)

Holgura máxima : 0.65 mm (0.0256 pulg)

AVISO: Compruebe la holgura de empuje alrededor de la circunferencia del engranaje.



OHP 26

2. MEDICION DE LA HOLGURA DE EMPUJE DE CADA ENGRANAJE

Usando un calibrador de espesores, mida la holgura de empuje.

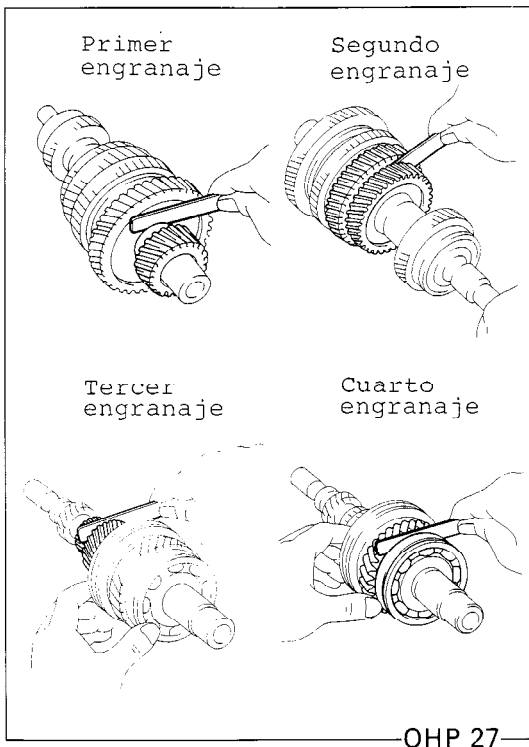
Holgura estándar:

1er engranaje	0.10 - 0.40 mm (0.0039 - 0.0157 pulg)
2do engranaje	0.10 - 0.45 mm (0.0039 - 0.0177 pulg)
3er engranaje	0.10 - 0.35 mm (0.0039 - 0.0138 pulg)
4to engranaje	0.10 - 0.55 mm (0.0039 - 0.0217 pulg)

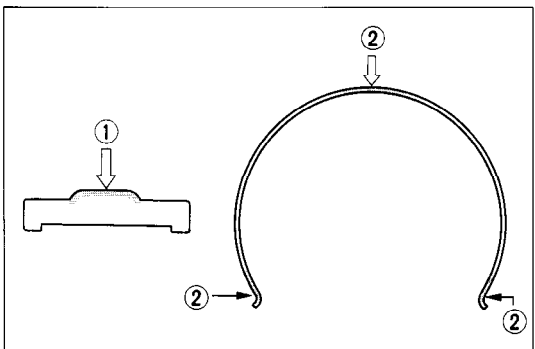
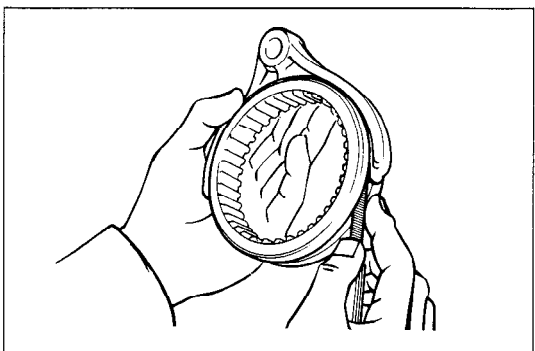
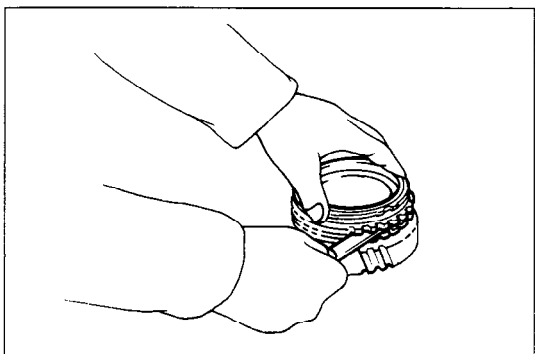
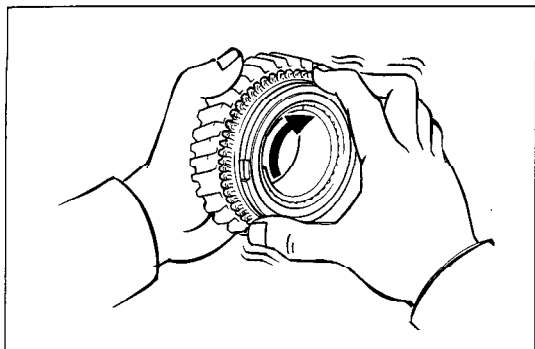
Holgura máxima:

1er engranaje	0.45 mm (0.0177 pulg)
2do engranaje	0.50 mm (0.0197 pulg)
3er engranaje	0.40 mm (0.0157 pulg)
4to engranaje	0.60 mm (0.0236 pulg)

AVISO: Verifique la holgura de empuje alrededor de toda la circunferencia del engranaje.



OHP 27



INSPECCION DE LOS COMPONENTES DEL TRANSEJE

1. INSPECCIONE LOS ANILLOS SINCRONIZADORES

- Gire el anillo y empujelo para comprobar la acción de frenado.
- Compruebe las estrías del anillo sincronizador (las que están en contacto con el manguito del cubo) por si hay daños y desgaste.
- Mida la holgura entre la parte posterior del anillo sincronizador y el extremo estriado del engranaje.

Holgura estándar: 0.8 - 1.6 mm
(0.0315 - 0.0630 pulg)

Holgura mínima : 0.6 mm (0.024 pulg)

AVISO:

- Compruebe la holgura alrededor de la circunferencia del engranaje.
- En la mayoría de casos, una holgura pequeña es causada por el desgaste del anillo sincronizador. Si existen tales desgastes, la sección cónica del engranaje también se desgastará.
- Todos los anillos sincronizadores no son idénticos. Ensámblelos con cuidado en el orden correcto.

2. MIDA LA HOLGURA DE LAS HORQUILLAS DE CAMBIO Y LOS MANGUITOS DEL CUBO

Usando un calibrador de espesores, mida la holgura entre el manguito del cubo y la horquilla de cambio.

Holgura máxima: 1.0 mm (0.039 pulg)

AVISO:

- Mida la holgura alrededor de toda la circunferencia del manguito del cubo.
- Compruebe la holgura especificada del manguito del cubo y la horquilla de cambios. Al mismo tiempo verifique cuidadosamente si hay desgaste y daños y la condición de contacto en la parte inferior de la ranura entre el manguito y la horquilla.

Si la holgura excede del límite, recambie la horquilla de cambio del manguito del cubo.

3. INSPECCIONE EL CUBO DEL EMBRAGUE, MANGUITO DEL CUBO, CHAVETAS DE CAMBIO Y RESORTE DE CHAVETA

- Compruebe las siguientes partes por daños y desgaste:

- Estrías interiores del manguito del cubo.
- Estrías del cubo.
- Engrane de la chaveta de sincronización entre la ranura del cubo y manguito.
- Cresta ① en la parte central de la chaveta de sincronización.
- Partes ② del resorte de la chaveta que estén en contacto con la chaveta sincronizadora.

- Acople el cubo del embrague y el manguito del cubo y compruebe que estén libres a la resistencia de deslizamiento y avance.



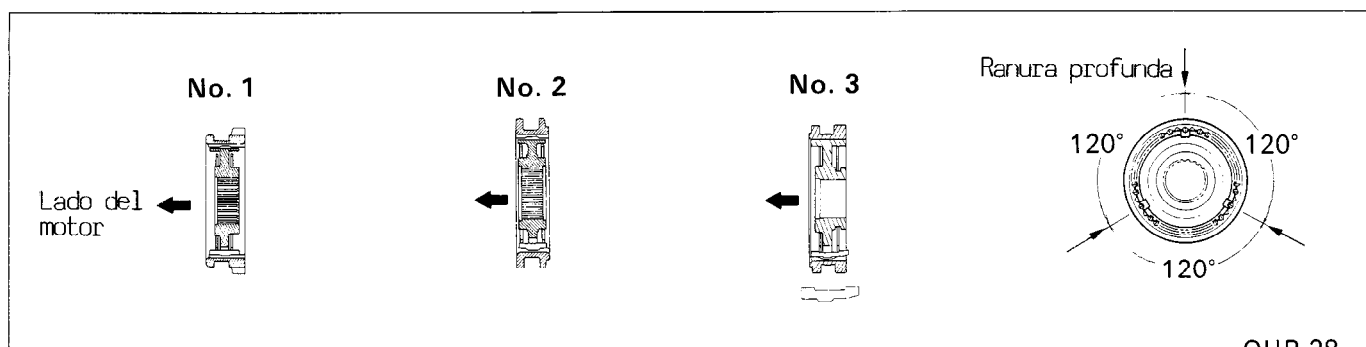
REENSAMBLE DEL TRANSEJE

1. INSERTE EL CUBO DEL EMBRAGUE EN EL MANGUITO DEL CUBO

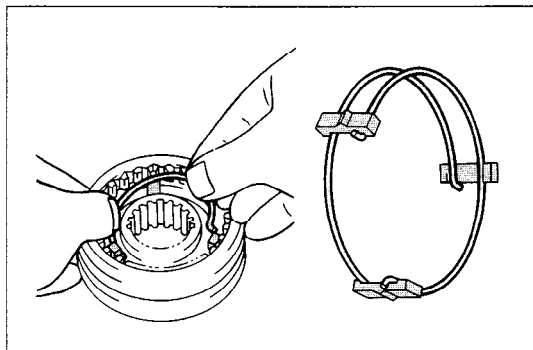
- (a) Instale el cubo del embrague y chavetas de sincronización en el manguito del cubo.

AVISO:

- Ensamble las partes en sus posiciones correctas como se muestra debajo.
- Recuerde que solamente la chaveta de sincronización del cubo Nº 3 es asimétrica y deberá ser colocada correctamente.
- El manguito del cubo tiene tres dientes largos (estos están separados uno de otro en 120°) que se fijarán en las tres ranuras profundas del cubo del embrague cuando ellos son ensamblados.

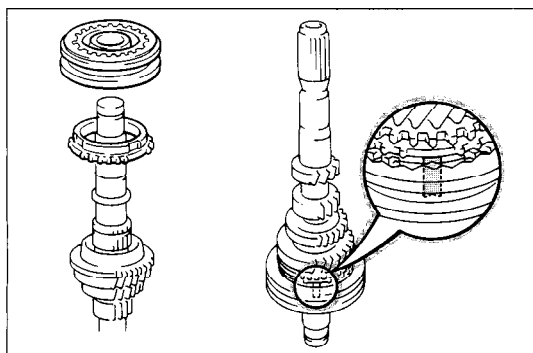


OHP 28



- (b) Instale los resortes de la chaveta de sincronización debajo de las chavetas.

AVISO: Instale los resortes de las chavetas colocados de tal manera que sus extremos estén alineados.

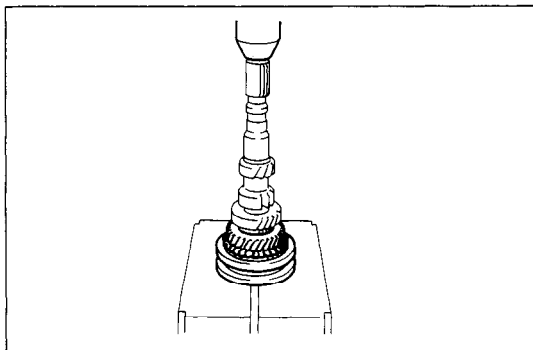


2. INSTALE EL ANILLO SINCRONIZADOR Y EL CONJUNTO DEL MANGUITO DEL CUBO

- (a) Aplique aceite de engranajes al anillo sincronizador y conjunto del manguito del cubo.
- (b) Coloque el anillo sincronizador en el engranaje y alinee las ranuras de los anillos con las chavetas de sincronización.

AVISO:

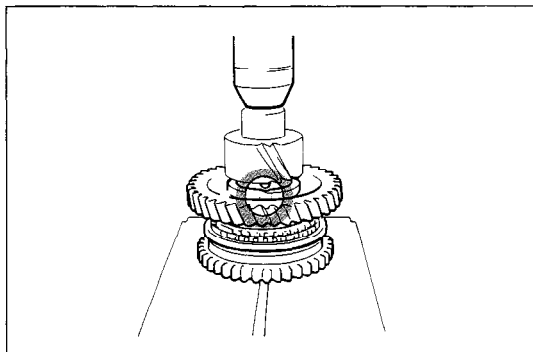
- Instale el manguito del cubo en el eje de entrada en la correcta orientación.
- Instale los cubos del embrague Nº 1, Nº 2 y Nº 3 de forma que las ranuras del anillo y chavetas de sincronización estén todas alineadas.



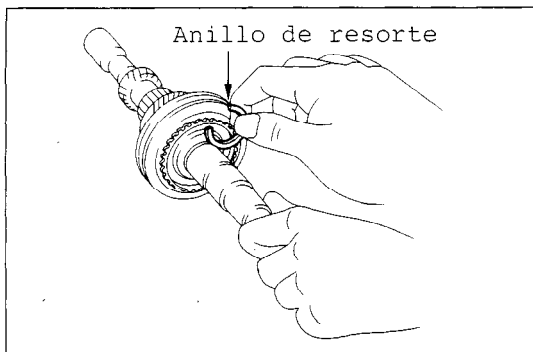
(c) Usando una prensa, instale el conjunto del cubo.

AVISO:

- Usando una prensa instale el conjunto del manguito del cubo hasta que contagte con el tope.
- Después de fijar el cubo, compruebe que los engranajes giran lentamente y que los anillos sincronizadores no estén en contacto con los engranajes.



AVISO: Cuando coloque con la prensa el conjunto del manguito del cubo Nº 2 en el eje de salida.



3. INSTALE EL ANILLO DE RESORTE

(a) Seleccione un anillo de resorte que permita el juego axial mínimo.

Para el cubo Nº 1

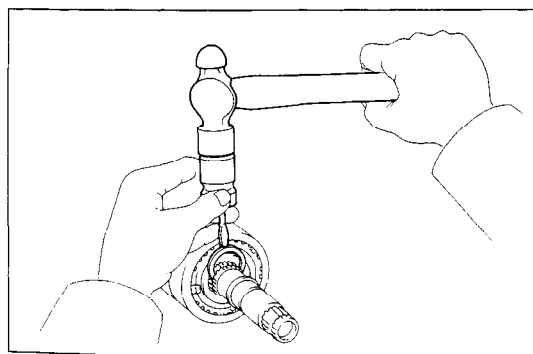
Marca	Espesor mm (pulg)	Marca	Espesor mm (pulg)
A	2.50 (0.0984)	D	2.68 (0.1055)
B	2.56 (0.1008)	E	2.74 (0.1079)
C	2.62 (0.1031)	F	2.80 (0.1102)

Para el cubo Nº 2

Marca	Espesor mm (pulg)	Marca	Espesor mm (pulg)
0	2.30 (0.0906)	3	2.48 (0.0976)
1	2.36 (0.0929)	4	2.54 (0.1000)
2	2.42 (0.0953)	5	2.60 (0.1024)

Para el cojinete posterior del eje de entrada

Marca	Espesor mm (pulg)	Marca	Espesor mm (pulg)
A	2.29 (0.0902)	D	2.47 (0.0972)
B	2.35 (0.0925)	E	2.53 (0.0996)
C	2.41 (0.0949)	F	2.59 (0.1020)

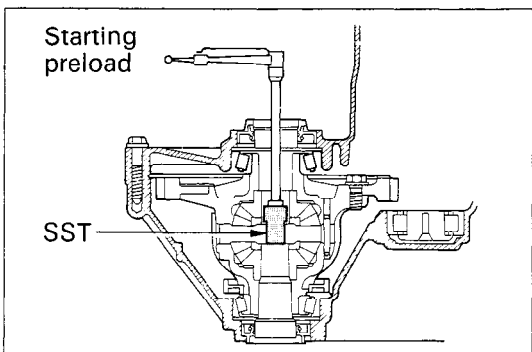
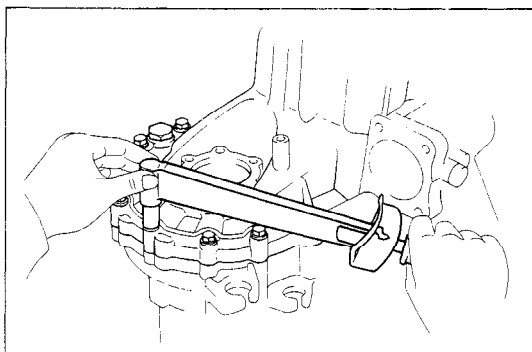
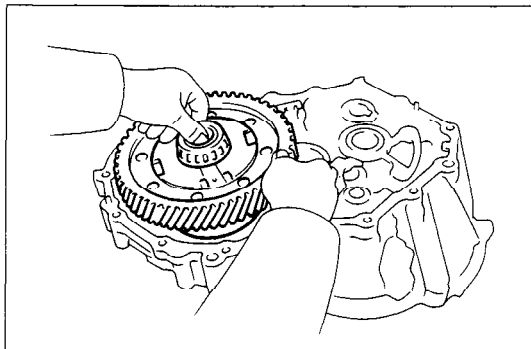


(b) Instale el anillo de resorte en el eje.

AVISO: Cuando coloque el anillo de resorte trabaje con cuidado para no dañar el muñón del eje de entrada.

(c) Después de colocar el anillo de resorte, compruebe la holgura de empuje usando un calibrador de espesores.

AVISO: Mida la holgura de empuje alrededor de toda la circunferencia del engranaje.



4. REGULE LA PRE CARGA DEL COJINETE LATERAL DEL DIFERENCIAL

(a) Instale el diferencial en la caja del transeje.

(b) Instale la caja de la transmisión.

(c) Instale y ajuste los dieciseis pernos de la caja.

Torque: 300 kg-cm (22 pie/lb, 29 N-m)

(d) Usando la SST, gire el diferencial varias veces en ambas direcciones para fijar los cojinetes.

SST 09564-32011

(e) Usando la SST y un torque pequeño mida la precarga inicial.

Precarga (Inicial):

Cojinete nuevo	8 - 16 kg-cm (6.9 - 13.9 pulg-lb 0.8 - 1.6 N-m)
Cojinete usado	5 - 10 kg-cm (4.3 - 8.7 pulg-lb 0.5 - 1.0 N-m)

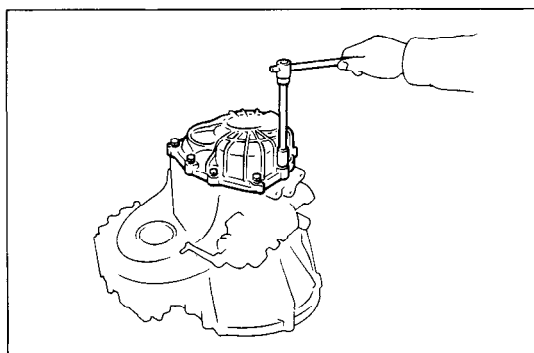
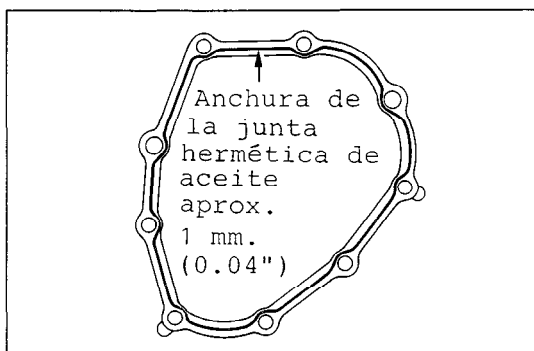
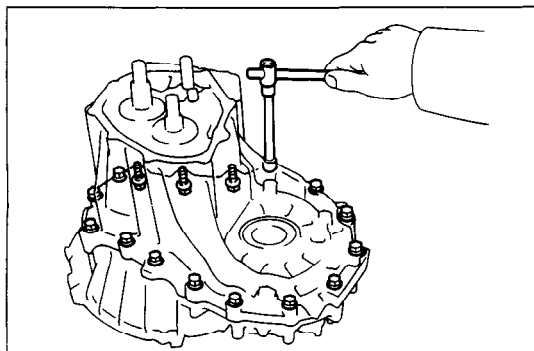
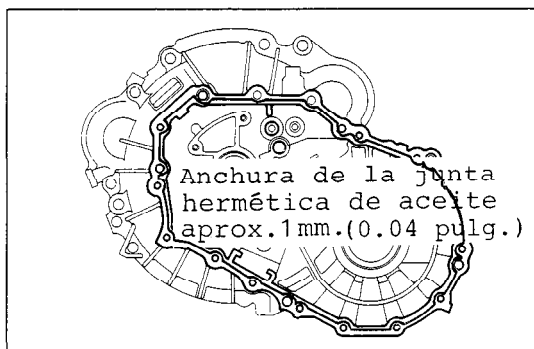
(f) Si la precarga no está dentro de lo especificado, remueva el lado exterior de la pista del cojinete lateral con la SST.

(g) Reseleccione una arandela de ajuste.

AVISO: Seleccione las arandelas cuidadosamente. Nunca use arandelas que resulten en un torque mayor que el límite superior al torque inicial.

SUGERENCIA: La precarga cambiará cerca de 3-4 kg-cm con cada espesor de arandela.

Marca	Espesor mm (pulg)	Marca	Espesor mm (pulg)
A	2.10 (0.0827)	L	2.60 (0.1024)
B	2.15 (0.0846)	M	2.65 (0.1043)
C	2.20 (0.0866)	N	2.70 (0.1063)
D	2.25 (0.0886)	P	2.75 (0.1083)
E	2.30 (0.0906)	Q	2.80 (0.1102)
F	2.35 (0.0925)	R	2.85 (0.1122)
G	2.40 (0.0945)	S	2.90 (0.1142)
H	2.45 (0.0965)	T	2.95 (0.1161)
J	2.50 (0.0984)	U	3.00 (0.1181)
K	2.55 (0.1004)		



5. INSTALE LA CAJA DE LA TRANSMISION

- Remueva los restos del material de empaque cuidando que no caiga aceite sobre las superficies de contacto de la caja del transeje.
- Aplique empaquetadura de sellado a la caja de la transmisión como se muestra.

Sellador de Repuesto No. 08826-00090,
empaque: THREE BOND 1281 ó equivalente

AVISO:

- Instale la caja de la transmisión tan pronto la empaquetadura de sellado es aplicada.
- Aplique el sellador de empaque cuidando que este no se abulte en el exterior de la caja de transmisión.

(c) Instale y apriete los dieciseis pernos.

Torque: 300 kg-cm (22 pie-lb, 29 N-m)

6. INSTALE LA CUBIERTA DE LA CAJA DE LA TRANSMISION

- Remueva los restos del material de empaque cuidando que no caiga aceite sobre las superficies de contacto de la caja de transmisión ó cubierta de la caja.
- Aplique empaque sellador a la caja de la transmisión como se muestra.

Sellador de Repuesto No. 08826-00090,
empaque: THREE BOND 1281 ó equivalente

AVISO:

- Instale la cubierta de la caja de transmisión tan pronto el sellador de empaque es aplicado.
- Aplique el sellador de empaque cuidando que este no se abulte en el exterior de la cubierta de la caja de transmisión.

(c) Instale y apriete los nueve pernos.

Torque: 185 kg-cm (13 pie-lb, 18 N-m)

MEMO

