



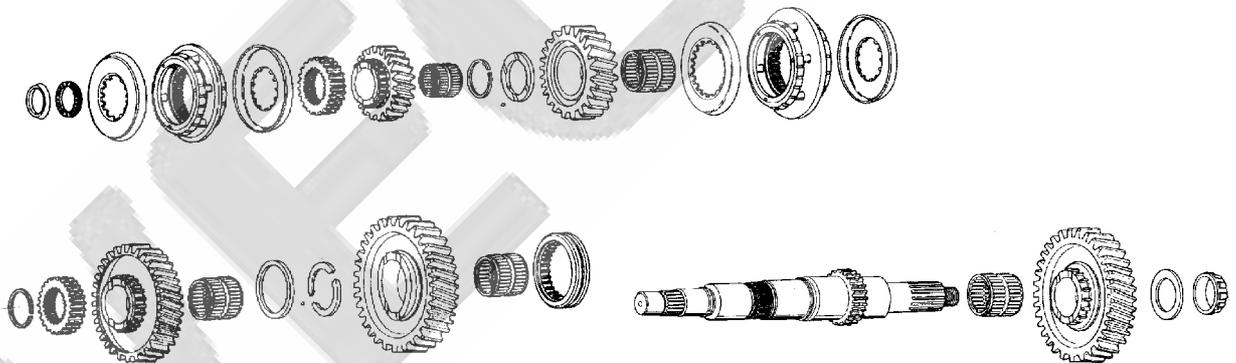
IVECO

**Manual de
Reparaciones**

**MR 4 2002-05-31
EuroCargo
Caja de cambios
Eaton FS-4205A**

Caja de Cambios Eaton FS-4205A

EuroCargo



Descripción de las Reparaciones

MECAN

Indice

Generalidades	5
Características y datos	6
Designación del modelo	6
Datos generales	6
Diagnósticos	7
Controles antes del desarme de la caja de cambios	9
Componentes del árbol primario	11
Desmontaje de la caja de cambios	12
Desmontaje de la palanca de cambios	12
Demontaje de la tapa superior	13
Desmontaje de la brida de la cruceta	13
Desmontaje de la carcasa de embrague	14
Desarme de la tapa superior	24
Desarme del émbolo de marcha atrás	16
Desmontaje del árbol de entrada	17
Desmontaje del árbol primario	18
Desarme del árbol primario	19
Desarme del conjunto de engranajes intermedios de marcha atrás	20
Desmontaje del árbol secundario	21
Desarme del árbol secundario	22
Inspección de los componentes	24
Armado del árbol secundario	26

Montaje del árbol secundario	28
Armado conjunto del engranaje intermediario marcha atrás	30
Armado del árbol primario	31
Montaje del árbol primario	33
Montaje del árbol de entrada	34
Montaje del émbolo de marcha atrás	35
Armado de la tapa superior	36
Montaje de la carcasa de embrague	38
Ajuste del juego axial del árbol primario	39
Montaje de la brida de la cruceta	40
Montaje de la tapa superior	40
Montaje de la palanca de cambios	41
Montaje de la caja de cambios	42
Pares de apriete	43
Herramientas especiales	44

Generalidades

La caja de cambios FS-4205A es del tipo mecánica con marchas sincronizadas.

La transmisión transfiere el torque del motor a las ruedas del vehículo a través del árbol de transmisión y de los ejes trasero. Basicamente, podemos resumir el funcionamiento de la transmisión como sigue:

- El torque del motor es enviado a la transmisión a través del árbol de entrada (1).
- Del árbol de entrada, el torque es transferido al árbol secundario a través del engranaje motor (2). Este torque es transferido a todos los engranajes del árbol secundario (3).

- El torque es transmitido al engranaje "seleccionado" en el árbol primario (en el ejemplo demostramos la primera marcha acoplada (4)).
- Los dientes externos del engranaje seleccionado del árbol primario transfieren el torque al árbol primario a través del conjunto sincronizador o de la brida de encastramiento (6).
- El árbol primario (7) transfiere el torque directamente al árbol de transmisión a través del cubo de acoplamiento.

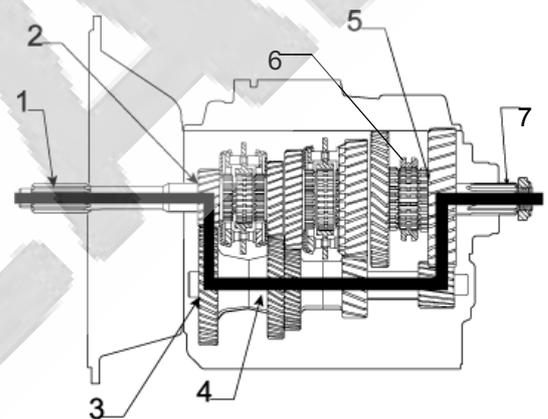


Figura ilustrativa

Figura 1

Características y datos

Designación del modelo

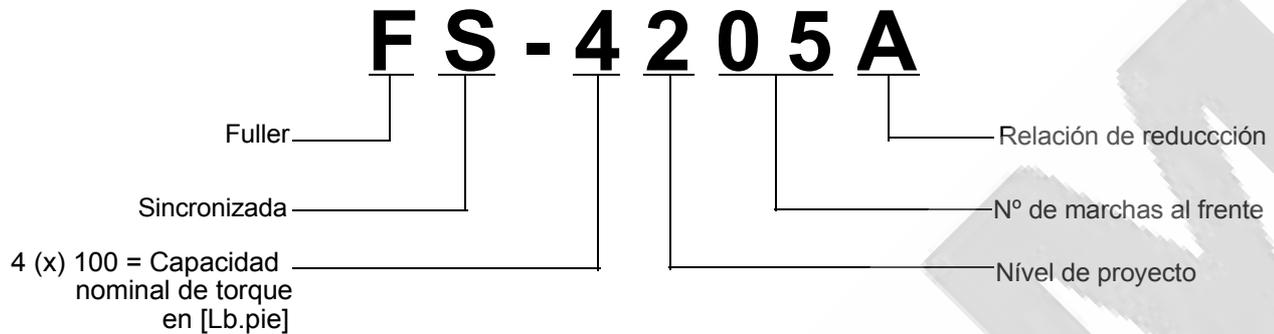


Figura 2

La designación del modelo de la transmisión y otras informaciones para la identificación de la misma, están grabadas en una plaqueta metálica fijada en la carcasa da transmisión. Para identificar el modelo de la transmisión y su número de serie, localizar la plaqueta en la carcasa y los números conforme a lo indicado.

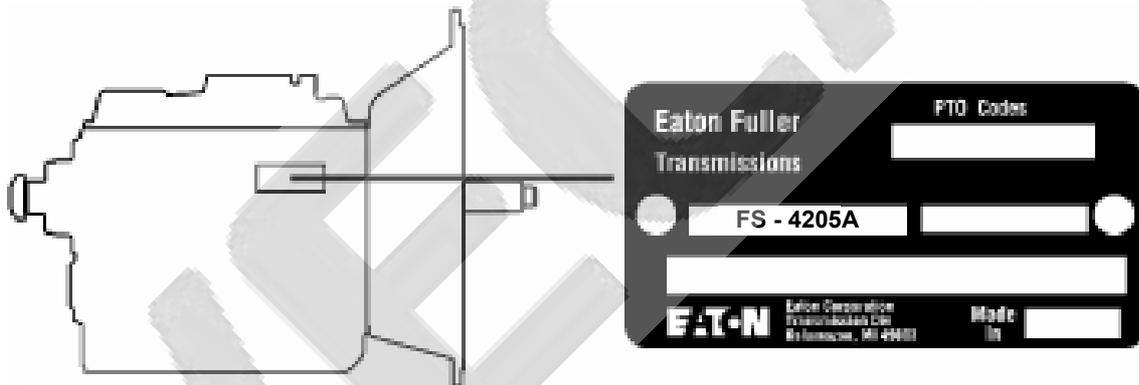


Figura 3

Nota: No remover o destruir la plaqueta de identificación.

Datos generales

Juego axial del árbol primario	0,20 - 0,30 mm
Juego axial del árbol secundario	0,05 - 0,20 mm
Tipo de aceite Cantidades	Tutela Urania C Plus 40 9 litros

Diagnóstico

Las principales anomalías de funcionamiento de la caja de cambios son

Anomalías	Causas probables
Ruido en punto neutro	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste incorrecto de las RPM de marcha lenta. - Desalineado debido a tornillos de montaje flojos. - Falta de lubricante o nivel bajo. - Engranajes con desgaste excesivo o dañados. - Rodamientos con desgaste excesivo o dañados. - Impurezas metálicas en el lubricante (contaminado).
Ruido con las marchas acopladas	<ul style="list-style-type: none"> - Desalineado entre la transmisión, carcasa del embrague y motor. - Engranaje con contacto irregular, juego excesivo o dañado. - Rodamientos con desgaste excesivo o dañados. - Falta de lubricante o nivel bajo. - Eje primario con alabeo. - Impurezas metálicas en el lubricante (contaminado). - Lubricante inadecuado.
Ruido externo (relativo a la transmisión)	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilador desbalanceado. - Amortiguador de vibraciones defectuoso (inoperante). - Volante desbalanceado. - Embrague desbalanceado o rodamiento dañado. - Patas de motor sueltas o inoperantes. - Junta universal del árbol de transmisión gastada, dañada o instalada incorrectamente (fuera de fase). - Arbol de transmisión desbalanceado o con alabeo.
Dificultad en el acople de marchas	<ul style="list-style-type: none"> - Embrague con mal funcionamiento (no desacopla completamente). - Lubricante no especificado o con nivel bajo. - Componentes del conjunto de la palanca de cambios engranada o dañada - Ajuste selector de tapa y cubo del sincronizado irregular (duro). - Componentes de la tapa de controles (sectores, horquillas) gastados o engranados. - Ajuste incorrecto de la carrera del pedal de embrague.

Roces al engranar	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste incorrecto del pedal de embrague (mal funcionamiento). - Elevadas RPM de marcha lenta. - Engranajes y/o sincronizadores con dientes dañados. - Anillos sincronizadores con desgaste en la cresta de los dientes. - Carga de los muelles blanda de los sincronizadores (fragil). - Patin de la horquilla con desgaste o dañado
Dificultad para el desacople de las marchas	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste incorrecto del pedal de embrague (mal funcionamiento). - Ajuste selector de la tapa y cubo de acople irregular (duro). - Arbol primario desalineado o alabeado. - Componentes de la palanca decambios engrados o dañados
Salto del cambio	<ul style="list-style-type: none"> - Desalineado del la transmisión,carcaza de embrague motor (salta la 4^a marcha). - Dientes de encastre con desgaste o dañados - Acople incompleto. - Vibración excesiva en palanca de cambios provocada por las patas de motor o de la transmisión (inoperantes). - Juego de los engranajes del árbol primario. - Excentricidades en los dientes de acople (cubo y engranaje). - Interferencia del protector de polvo de la palanca forzando el desacople.
Pérdida de aceite	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de aceite con sobre nivel (orificio de llenado). - Retenes dañados o gastados. - Carcaza de la transmisión, tapas o retenes fisurados o con porosidades. - Superficies de unión sin planitud - Respiración obstruida - Tornillos con torque bajo o sin adhesivo sellador.
Fallas de los rodamientos de agujas	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de lubricación inicial en el montaje. - Impurezas metálicas en el lubricante (contaminado). - Falta de lubricante, nivel bajo o lubricante inadecuado. - Montaje inadecuado (impacto, sin dispositivo).
Acople de dos marchas simultaneamente	<ul style="list-style-type: none"> - Falta del perno traba de los ejes selectores.

Verificaciones antes del desarme de la caja de cambios

1. Montaje de la carcaza de embrague

Controlar que todos los tornillos de la carcaza de embrague no estén flojos .

2. Rodamiento de encastre del embrague

Retirar la tapa y controlar el juego radial y axial del rodamiento

Verificar la posición relativa de la superficie de encastre del rodamiento con el manguito de encastre en el embrague tipo "push" (empuje).

3. Eje pedal de embrague y alojamiento

Con una palanca, forzar al eje contra uno de los lados del buje y verificar el desgaste.

Si se comprueba un juego excesivo, retirar el mecanismo de accionamiento del embrague y controlar el desgaste de buje y eje ,como se indica en cada modelo específico.

4. Lubricante

Sustituir el aceite en el intervalo recomendado.

Use solo los tipos de grasas recomendadas por Iveco.

5. Tapones para abastecimiento y drenaje

Remover el tapón de abastecimiento y controlar el nivel de aceite a los intervalos recomendados. Apretar firmemente los tapones de abastecimiento y drenaje.

6. Tornillos y juntas

Controlar todos los tornillos, especialmente los de las tapas de la toma de fuerza y la tapa de rodamiento trasera, en cuanto a pérdidas de torque que pueden causar pérdidas de aceite.

Controlar las tapas de la toma de fuerza y de rodamiento trasero debido a pérdidas de aceite por juntas dañadas.

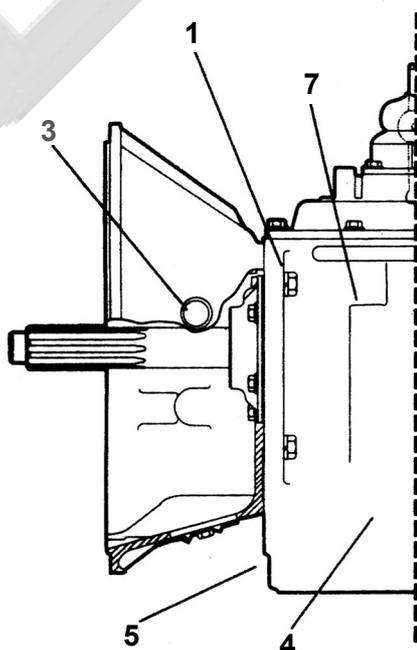


Figura 4

7. Palanca de cambios

Controlar la flojedad y movimientos libres. Si la palanca estuviera suelta en la carcaza, proceder como indica el ítem 8.

8. Conjunto de la carcaza de la torre de la palanca de cambios

Remover el conjunto de palanca de cambios. Verificar el desgaste de los componentes.

9. Manguito de acoplamiento de transmisión

Verificar el torque de las tuercas y, si es necesario, efectuar el apriete al par especificado.

10. Arbol primario (tuerca / de horquilla manguito apretada)

Verificar el juego radial del rodamiento trasero del árbol primario utilizando una palanca apropiada.

Verificaciones con el manguito de acople desmontado.

Nota: Si es necesario, use solvente o jabón para limpiar la superficie del manguito o de la horquilla. No use, lijas o cualquier otro material abrasivo que cause daños al acabado superficial.

11. Estrias del árbol primario

Verificar el desgaste y el juego debido al movimiento del manguito de acoplamiento.

12. Tapa del rodamiento trasero del árbol primario

Verificar el desgaste del retén de aceite.

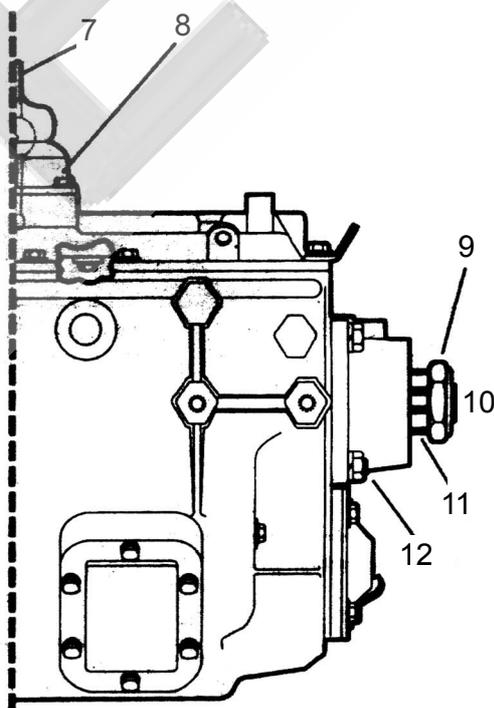


Figura 5

Componentes del árbol primario

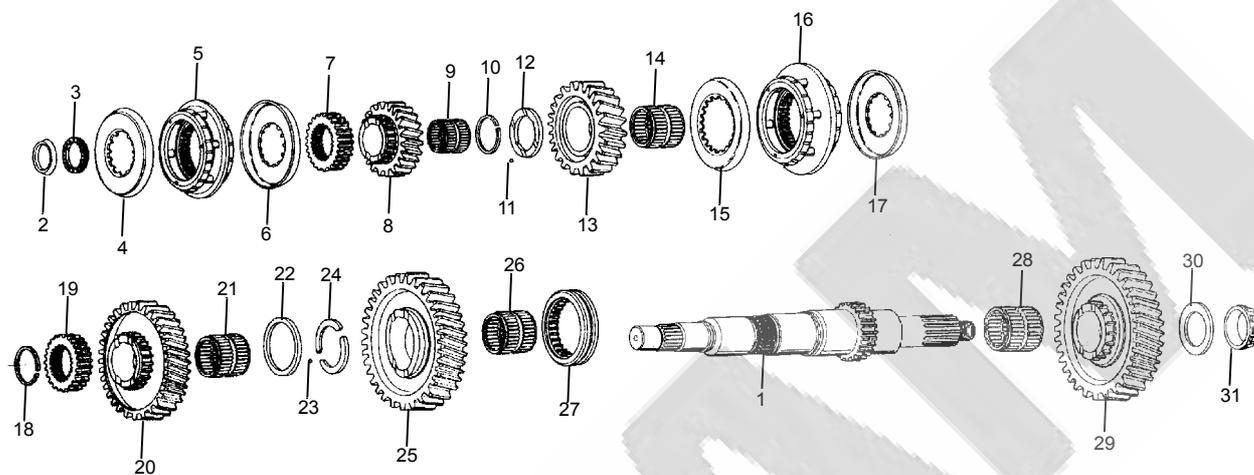


Figura 6

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Arbol primario | 17. Cono sincronizador |
| 2. Pista del cubo de acople | 18. Anillo de seguridad |
| 3. Rodamiento del cubo de acople | 19. Cubo de acople de 2ª / 3ª marchas |
| 4. Cono sincronizador | 20. Engranaje de 2ª marcha |
| 5. Sincronizador de 4ª / 5ª marchas | 21. Rodamiento |
| 6. Cono sincronizador | 22. Anillo de retención |
| 7. Cubo de acople de 4ª / 5ª marchas | 23. Esfera localizadora |
| 8. Engranaje de 4ª marcha | 24. Arandela bipartida |
| 9. Rodamiento | 25. Engranaje de 1ª marcha |
| 10. Anillo de seguridad | 26. Rodamiento |
| 11. Esfera localizadora | 27. Cubo de acople de 1ª marcha / marcha atrás |
| 12. Arandela | 28. Rodamiento |
| 13. Engranaje de 3ª marcha | 29. Engranaje de marcha atrás |
| 14. Rodamiento | 30. Arandela |
| 15. Cono sincronizador | 31. Rodamiento trasero |
| 16. Sincronizador de 2ª / 3ª marchas | |

Desmontaje de la caja de cambios

1. Posicionar el vehículo sobre una fosa, un puente elevador o sobre caballetes apropiados.

Nota: Antes de comenzar, colocar la palanca de cambios en neutro (punto muerto), accionar el freno de estacionamiento y bloquear las ruedas con un taco.

2. Desconectar los componentes eléctricos, el árbol de transmisión, retirar las piezas necesarias y sacar, cuidadosamente, la caja de cambios del vehículo.
3. Drenar el aceite lubricante antes de iniciar la revisión de la caja de cambios.

Nota: Colocar un recipiente abajo de la caja de cambios para sacar el aceite.

Desmontaje de la palanca de cambios

1. Remover las piezas necesarias y retirar la palanca cambios de la caja de cambios.

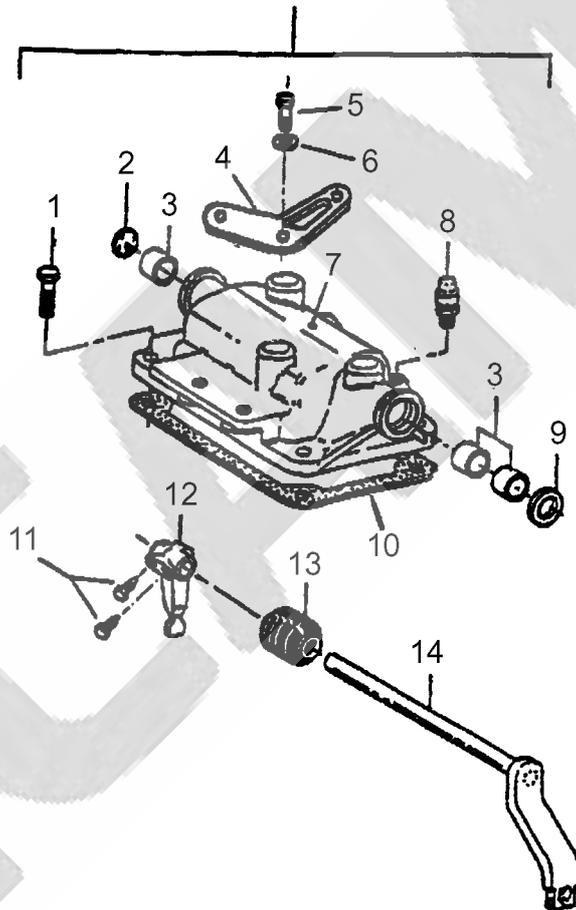


Figura 7

Desmontaje de la tapa superior



Figura 8

1. Colocar la caja de cambios en posición neutra.
2. Retirar los tornillos de fijación de la tapa superior de la carcasa de transmisión.

Nota: Existen dos largos diferentes de tornillos. El tornillo de 38 mm es utilizado junto con dos placas de alzado. Certificar que en el montaje sus posiciones originales sean mantenidas.

3. Golpear levemente la tapa superior para despegar la junta.
4. Retirar la tapa superior.
5. Retirar la junta de estanqueidad.
6. Limpiar, cuidadosamente, la superficie de contacto, del material de sellado, evitando daños a la superficie rectificada.

Remoción del manguito de acoplamiento

1. Bloquear la transmisión a través del acople de dos sincronizadores en su respectivos engranajes.



Figura 9

2. Instalar en el brida de acoplamiento una palanca apropiada y remover la tuerca de fijación utilizando un tubo con palanca de fuerza.



Figura 10

3. Remover la palanca y retirar la salida del acoplamiento del árbol de entrada.



Figura 11

Desmontaje de la carcasa de embrague

1. Remover el mecanismo de accionamiento del embrague.
2. Retirar los tornillos de fijación externos de la carcasa.



Figura 12

3. Separar la carcasa del embrague de la caja, tirando de ella.



Figura 13

Desarme de la tapa superior

Nota: Durante el desarme, colocar las piezas en un banco limpio, a fin de facilitar el montaje. Los ejes de las horquillas que no fueran desmontados deben ser mantenidos en posición neutra, caso contrario, las bolas trabas pueden trabar a los mismos.

1. Posicionar el conjunto en una superficie plana, con la parte trasera de la tapa para la derecha.

Colocar el conjunto de las horquillas (1) de las 4^a / 5^a marchas en la posición de engranadas de la 4^a marcha (para atrás) y remover los tornillos de fijación delanteros (2).

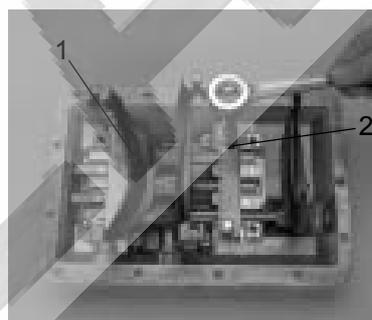


Figura 14

2. Retirar los retenedores
3. Retirar el conjunto de horquillas (3) de la 1^a marcha / marcha atrás

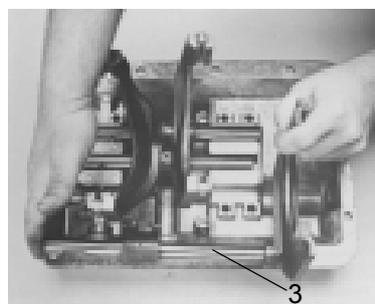


Figura 15

- Retirar el conjunto de horquillas de 2ª / 3ª marchas (4) y el perno trabador.

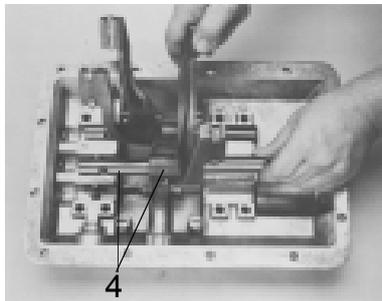


Figura 16

- Remover el conjunto de horquillas de 4ª / 5ª marchas (5).

Retirar las esferas de trabado (6), las esferas tenedoras y, posteriormente, los muelles.

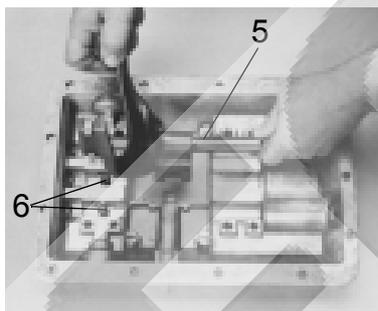


Figura 17

Notas:

- Controlar que los insertos no estén dañados. Caso contrario, sustituirlos por nuevos, fijando las presillas sobre la parte superior e inferior de la horquilla.
- Controlar que las horquillas de acople no estén dañadas. Caso contrario, retirarlas quitando la espina a través de la horquilla y el eje, con un punzón y martillo. Montar la nueva horquilla alineando los orificios del eje con el propio y colocar la espiga de traba.

Remoción del émbolo de la marcha-atrás

1. Retirar el buje de fijación del émbolo de la marcha atrás y retirar la junta.

Nota: El buje de fijación está bajo la presión del muelle.

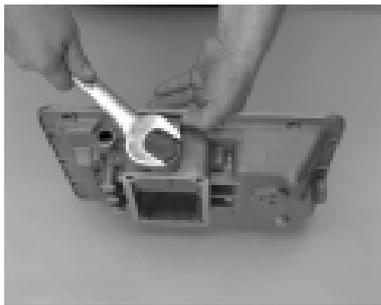


Figura 18

2. Retirar el muelle del émbolo de la marcha atrás



Figura 19

3. Retirar el batiente del émbolo de la marcha atrás.



Figura 20

4. Retire el émbolo de marcha atrás.



Figura 21

Nota: Controlar que el émbolo y las otras piezas no estén dañadas. Caso contrario, cambiarlas.

Desmontaje del árbol de entrada

1. Retirar los tornillos de fijación de la tapa del rodamiento delantero. Golpear la tapa (1) con un martillo de goma y retirarla.



Figura 22

2. Controlar que el retén de aceite no esté dañado. Caso contrario, removerlo, utilizando una herramienta apropiada.

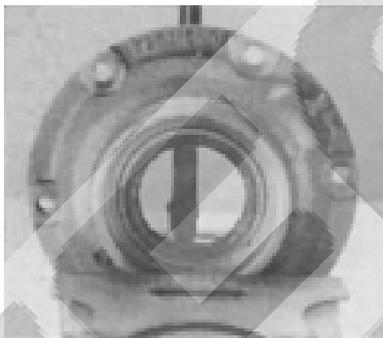


Figura 23

3. Retirar la directa desde la carcasa de la caja



Figura 24

4. Retirar la pista externa del rodamiento y los rodillos de la directa, utilizando un punzón y un martillo.

Retirar el rodamiento del árbol de directa utilizando un extractor apropiado.



Figura 25

5. Remover el anillo de seguridad y el anillo de sellado del rodamiento.
6. Retirar los 14 rodillos del alojamiento interno del árbol de entrada.

Desmontaje del árbol primario

1. Retirar el manguito y piñón del velocímetro.
2. Retirar las tuercas de fijación y arandelas, remover la tapa (1) del rodamiento trasero, utilizando una llave de ranuras.

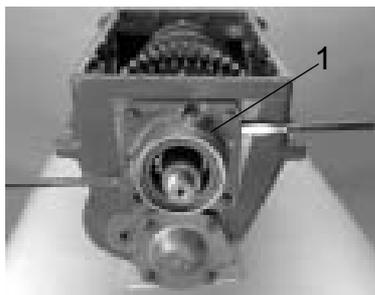


Figura 26

3. Controlar que el retén de aceite y la pista externa del rodamiento no estén dañados. Caso contrario, sustituirlos, utilizando una herramienta apropiada.

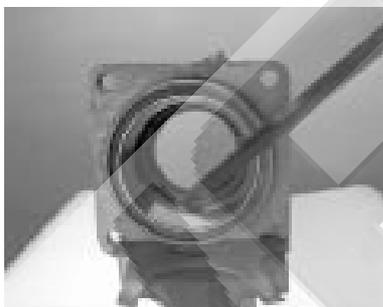


Figura 27

Nota: No utilizar aire a alta presión para la limpieza del retén de aceite en la tapa del rodamiento. Use un paño limpio y seco.

4. Retirar las cuñas (2) de la tapa trasera y el engranaje del velocímetro (3).

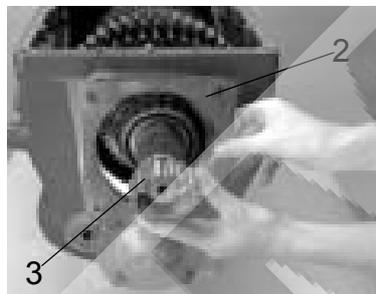


Figura 28

5. Golpear levemente el frente del árbol primario para moverlo para atrás, aproximadamente, 6 mm. Retirar la pista externa del rodamiento y el anillo de seguridad, utilizando palancas apropiadas.
6. Retirar, cuidadosamente, el árbol primario desde la carcasa de la caja utilizando una correa (4) o una cuerda apropiada.

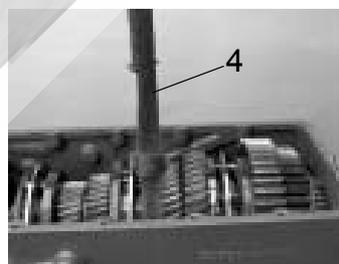


Figura 29

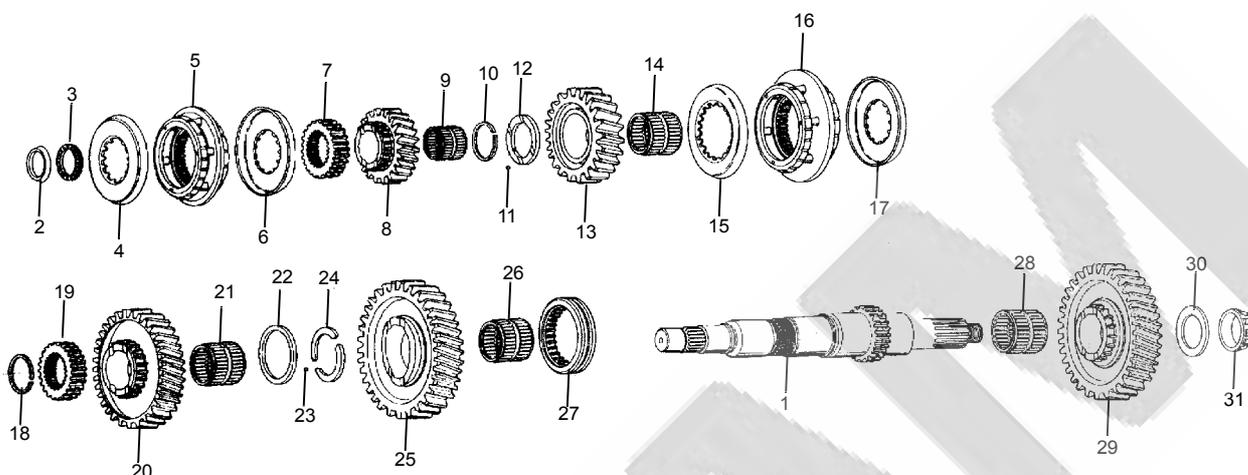
Desarme del árbol primario

Figura 30

1. Posicionar el árbol primario (1) verticalmente en una morsa universal. Utilizar cachas blandas para no dañar las piezas.
2. Remover la pista (2) y el ruleman (3) del cubo de acople.
3. Retirar los conos sincronizadores (4) y (6), el sincronizador (5) de 4ª y 5ª marchas.
4. Retirar el cubo de acople (7) de 4ª y 5ª marchas.
5. Remover el engranaje de 4ª marcha (8) y el ruleman (9), utilizando un extractor apropiado.
6. Remover el seguro (10).
7. Retirar la arandela (12) y la esfera localizadora (11) del engranaje de 3ª marcha.
8. Remover el engranaje de 3ª marcha (13) y el rodamiento (14), utilizando un extractor apropiado.
9. Retirar los frenos sincronizadores (15) y (17), y el sincronizador (16) de 2ª y 3ª marchas.
10. Remover el anillo de seguridad (18) y retirar el cubo de acople (19) de 2ª y 3ª marchas.
11. Remover el engranaje de 2ª marcha (20) y el rodamiento (21), utilizando un extractor apropiado.
12. Retirar el anillo de retención (22).
13. Separar y remover las arandelas bipartidas (24) y la esfera localizadora (23).
14. Remover el engranaje de 1ª marcha (25) y el ruleman (26), utilizando un extractor apropiado.
15. Retirar el cubo de acople (27) de la 1ª marcha / marcha atrás.
16. Invertir el árbol primario (1) fijarlo nuevamente en la morsa universal.
17. Remover el engranaje de marcha atrás (3), la arandela (4) y el rodamiento trasero (5), utilizando un extractor apropiado.
18. Retirar el rodamiento (2).

Desarme del conjunto de engranaje intermedio de marcha atrás

1. Remover la traba y el tornillo del eje de marcha atrás.

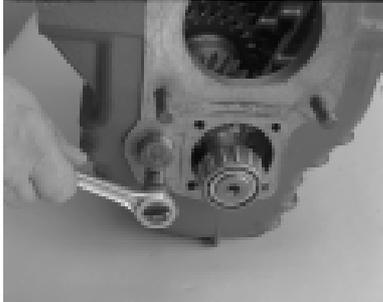


Figura 31

3. Retirar el conjunto de engranaje intermedio de marcha atrás y las arandelas.

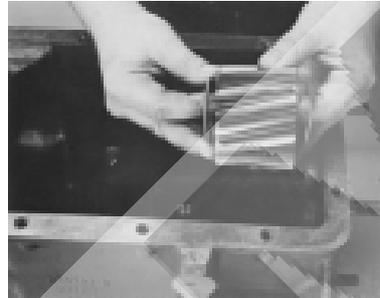


Figura 33

2. Remova el árbol del engranaje intermedio de marcha atrás, utilizando una palanca apropiada.



Figura 32

4. Retirar los rodamientos de agujas y el espaciador de la parte interna del conjunto del engranaje intermedio de marcha atrás.

Desmontaje del árbol secundario

1. Retirar los tornillos de fijación y la tapa del rodamiento trasero (1) y las cuñas.

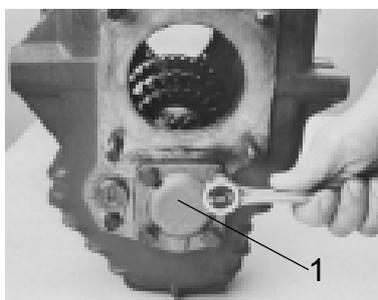


Figura 34

2. Retirar la pista externa del rodamiento trasero del árbol secundario.



Figura 35

3. Mover el árbol secundario para atrás y removerlo desde la caja de velocidades.



Figura 36

Nota: El árbol secundario puede deslizarse para afuera, cuando el rodamiento trasero es retirado y por lo tanto, podrá ser retirado por la parte superior de la caja.

4. Si es necesario sustituir la pista externa del rodamiento delantero del árbol secundario, retirar el tapón del alojamiento para el frente y sacar la pista a través de este, de la caja de cambios.



Figura 37

5. Controlar el anillo de seguridad del tapón y sustituirlo si fuera necesario.

6. Retirar los tapones de abastecimiento (2) y vaciado (3) de la caja de cambios.

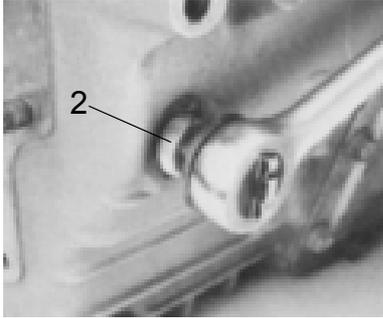


Figura 38

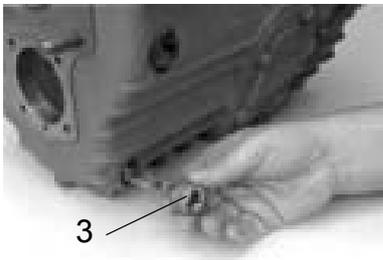


Figura 39

7. Controlar que los tapones de abastecimiento / drenaje no estén dañados. Caso necesario, sustituirlos.

Desarme del árbol secundario

1. Posicionar el árbol secundario verticalmente en una morsa universal con el rodamiento delantero para arriba. Utilizar cachas blandas para la protección de las piezas.
2. Remover la pista externa y el rodamiento de los rodillos delantero del árbol secundario, utilizando un punzón y un martillo.



Figura 40

3. Remover el anillo de seguridad de la ranura del árbol secundario, utilizando una pinza apropiada y un destornillador plano.

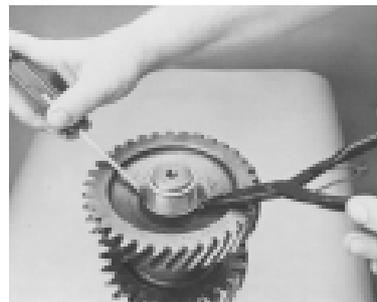


Figura 41

- Utilizando la cara trasera del engranaje conductor como base, extraer el mismo del árbol secundario con auxilio de una prensa.



Figura 42

- Retirar la chaveta del engranaje conductor.



Figura 43

- Utilizando la cara trasera del engranaje como base, extraer el engranaje de 4ª marcha del árbol secundario con auxilio de una prensa.



Figura 44

- Retirar la chaveta del engranaje de 4ª marcha del árbol secundario

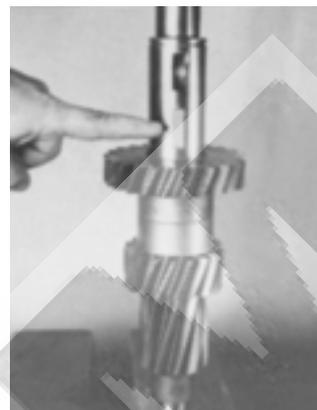


Figura 45

- Utilizando la cara trasera del engranaje como base, extraer el engranaje de 3ª marcha del árbol secundario con auxilio de una prensa.



Figura 46

- Utilizando la cara trasera del engranaje como base, extraer el engranaje de 2ª marcha del árbol secundario con auxilio de una prensa.



Figura 47

- Verificar el rodamiento trasero del árbol secundario y cambiarlo si fuera necesario.

Inspección de los componentes

Rodamientos

- Lavar todos los rodamientos con solvente de limpieza. Controlar las esferas, y las pistas por posibles picaduras (pitting), decoloración o áreas cascadas. Sustituir los rodamientos que presenten tales defectos.
- Lubricar todos los rodamientos y verificar los juegos radiales y axiales. Sustituir los rodamientos con juegos excesivos.
- Controlar el montaje de los rodamientos. Las pistas internas deben estar ajustadas al eje y las externas deben estar sin juego a la carcasa. Si el rodamiento gira libremente en la carcasa la misma debe ser sustituida.

Tapas de los rodamientos

- Controlar que el asiento de los mismos dentro de las tapas no esté desgastado.
- Controlar que los alojamientos en las tapas no estén desgastados. Caso contrario, sustituir las tapas de los rodamientos.

Componentes del sistema de embrague

- Controlar el sistema de accionamiento del embrague. Sustituir la horquilla si está desgastada en la superficie de contacto con el soporte del rodamiento en los puntos de trabajo.
- Verificar el eje de accionamiento. Si este está desgastado en la superficie de los bujes, sustituirlo.

Engranajes

- Controlar los dientes de engranajes relativo al desgaste y picado (pitting). La presencia de desgaste en las caras de los dientes no siempre indica una amenaza en la vida de la caja. Muchas veces, en operación continua el desgaste no progresa por el picado (pitting) y en la mayoría de los casos, los engranajes con picaduras (pitting) leves o moderadas tienen aun una considerable vida útil y pueden ser reutilizados. Los engranajes en estado avanzado de picado (pitting) deben ser sustituidos.
- Controlar que los dientes de acople de los engranajes no posean un desgaste anormal, conicidad o reducción a lo largo del acople. Caso contrario, sustituir el engranaje.
- Controlar el juego axial de los engranajes si se encuentra un juego excesivo, verificar el anillo elástico, las arandelas, los espaciadores y el cubo del engranaje en relación al desgaste excesivo.

Conjunto palanca de cambios

- Verificar la tensión del muelle debajo de la palanca. Si la palanca se mueve muy libremente, sustituir el muelle y la arandela.
- Si la carcasa fue desmontada, controlar el perno-guía y el alojamiento de la palanca debido al desgaste. Sustituir las dos piezas si el desgaste fuera excesivo.

Componentes en hierro fundido

- Controlar que todos los componentes en hierro fundido no posean fisuras o quebraduras. Si así fuera, sustituir o reparar los componentes que estén dañados.

Retenes de aceite

- Controlar el retén de aceite de la directa y de la tapa del rodamiento trasero. Si el labio del retén está dañado, sustituirlo
- Verificar el retén de la tapa del rodamiento trasero. Si el labio del retén, está dañado, sustituirlo.

Anillos "O Ring"

- Controlar que los anillos "O Ring" no posean cortes o distorsiones. Sustituirlos en caso de desgaste.

Conjunto del engranaje intermedio de marcha atrás

- Verificar el desgaste excesivo causado por la acción de las bolas del rodamiento.

Conjunto de la tapa superior

- Verificar el desgaste en los puntos de contacto del block, de las horquillas y el contacto de la palanca. Sustituir las piezas excesivamente gastadas.
- Verificar el correcto alineamiento de las horquillas. Sustituir las horquillas dobladas.
- Controlar los tornillos de las placas de trabado de las horquillas. Apretarlos si estuvieran flojos. Sustituir la tapa si los alojamientos estuvieran dañados

Estriados

- Controlar las estrías de todos los ejes si tienen desgaste anormal. Las bridas de acople, manguitos o cubos no presenten los laterales de las estrías desgastadas, sustituir el eje específicamente afectado.

Conjunto sincronizadores

- Controlar las superficies de contacto de los sincronizadores debido al desgaste excesivo, rebabas y partículas metálicas.
- Controlar los pernos debido al desgaste excesivo o juego.
- Controlar las superficies de contacto de los sincronizadores con los engranajes debido al desgaste excesivo.

Arandelas

- Controlar las superficies de todas las arandelas. Arandelas marcadas o reducidas en su espesor, deben ser sustituidas.

Armado del árbol secundario

1. Montar el engranaje de 2ª marcha en el árbol secundario, con el cubo largo hacia el frente, utilizando una prensa.

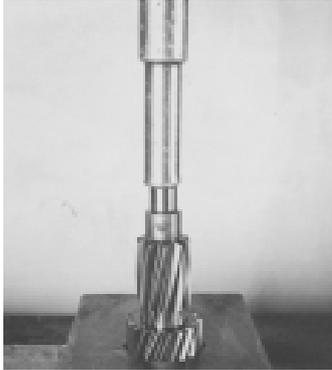


Figura 48

2. Montar el engranaje de 3ª marcha en el árbol secundario, con el cubo largo hacia atrás, utilizando una prensa.

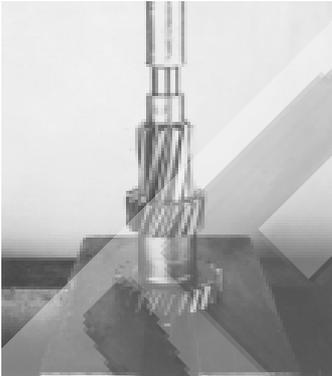


Figura 49

3. Posicionar la chaveta del engranaje de 4ª marcha en el árbol secundario.

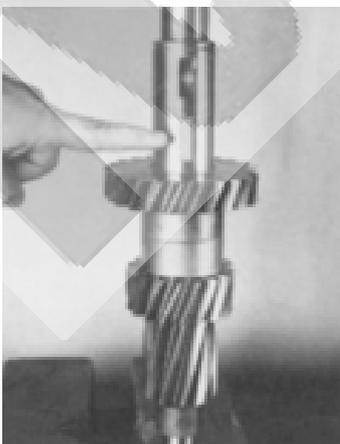


Figura 50

4. Montar el engranaje de 4ª marcha en el árbol secundario, con el cubo largo del engranaje hacia el frente, con auxilio de una prensa.



Figura 51

Nota: Controlar que la ranura de la chaveta del engranaje y la chaveta posicionada en el árbol secundario estén alineados

5. Posicionar la chaveta del engranaje móvil en el árbol secundario

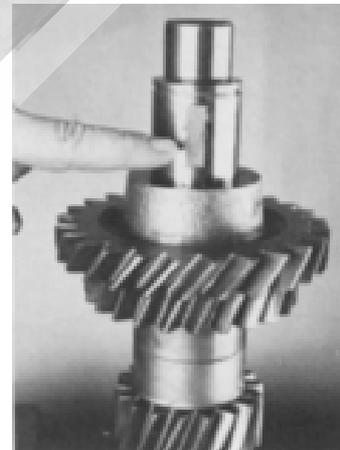


Figura 52

6. Montar el engranaje motor al árbol secundario, con el cubo largo del engranaje para atrás, con auxilio de una prensa.



Figura 53

Nota: Controlar que la ranura de la chaveta del engranaje y la chaveta posicionada en el árbol secundario estén alineados

7. Montar el anillo de seguridad del engranaje motor en la ranura delantera del árbol secundario, utilizando una pinza de seguros



Figura 54

8. Montar el rodamiento delantero del árbol secundario, utilizando un batiente apropiado.



Figura 55

9. Montar el rodamiento trasero del árbol secundario, utilizando un batiente apropiado.



Figura 56

Montaje del árbol secundario

Nota: Controlar que el interior de la carcasa esté limpio. Es importante que durante el montaje, suciedad y materiales extraños sean mantenidos fuera de la caja. La suciedad es abrasiva y puede dañar la superficie pulida de los engranajes, y rodamientos .

1. Montar los tapones de abastecimiento y drenaje de aceite, apretarlos a un par de 60 - 74 Nm.
2. Si fue removido, montar el anillo de seguridad del tapón del árbol secundario. Montar la pista externa del rodamiento delantero (lado interno de la carcaza) y lubricar el alojamiento del tapón

Nota: El diámetro externo del buje delantero del alojamiento del árbol secundario debe ser cubierto con sellador.

3. Rotar la caja de velocidad 90°. Posicionar el árbol secundario completo en la pista externa del rodamiento delantero, por la parte interna de la carcaza.

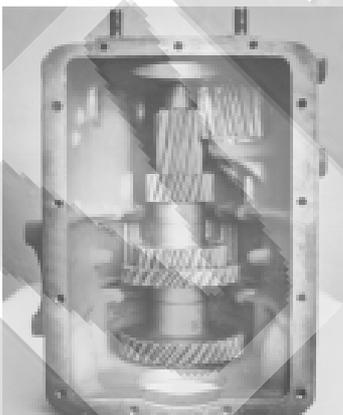


Figura 57

4. Montar la pista externa del rodamiento trasero en el árbol secundario.



Figura 58

5. Montar, temporalmente, las nuevas cuñas de ajuste sobre la pista externa del rodamiento trasero del árbol secundario.



Figura 59

6. Montar la tapa del rodamiento trasero del árbol secundario y los tornillos de fijación. Apretar los tornillos a un par de 47 - 54 Nm.



Figura 60

7. Girar el árbol secundario seis veces, en sentido horario y también en sentido anti-horario, para asentar los rodamientos.

8. Instalar el reloj comparador (1) en una de las caras del engranaje. Presionar para arriba el árbol secundario (2) y medir el juego final.

El juego debe ser de 0,05 a 0,20 mm. Si fuera necesario, colocar o retirar las cuñas de ajuste hasta obtener el juego deseado.

Después retirar los tornillos de fijación del rodamiento trasero y la tapa. Aplicar Loctite 515 en la tapa y en ambos lados de las cuñas de ajuste y montarlos nuevamente. Aplicar Loctite 262 las roscas de los tornillos de fijación, montarlos y apretarlos a un momento de 47 - 54 Nm.

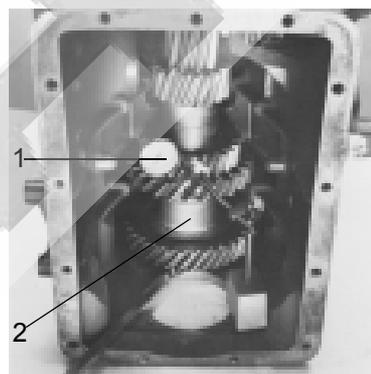


Figura 61

Montaje del conjunto de engranajes intermedios de marcha atrás

1. Aplicar grasa en el interior del engranaje intermedio de marcha atrás. Montar el espaciador dentro del engranaje .



Figura 62

2. Montar los rodillos del rodamiento, untados con grasa en ambos lados del espaciador del engranaje de marcha atrás.

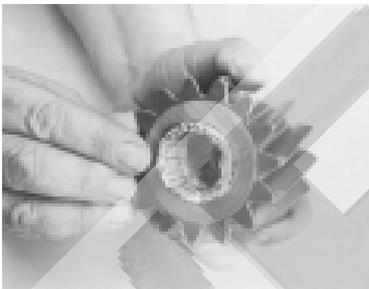


Figura 63

3. Montar la arandela del engranaje intermedio de marcha atrás en su sede, utilizando grasa para mantenerla en posición. Alinear el resalto de la arandela con la ranura de la carcasa.

Montar el conjunto de engranajes intermedios de marcha atrás en la carcasa.

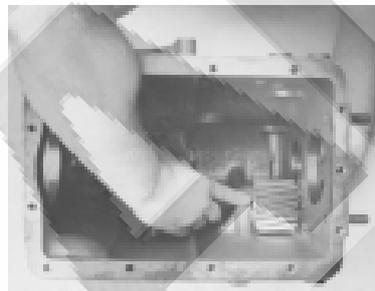


Figura 64

4. Lubricar con aceite y montar los ejes del engranaje intermedio de marcha atrás en el alojamiento de la carcasa. Alinear el orificio del eje del engranaje con el orificio del tornillo.

Montar la traba del eje de marcha atrás



Figura 65

5. Montar los tornillos de fijación y apretarlos a un par de 27 - 34 Nm.

Nota: Controlar que el engranaje intermedio de marcha atrás gire libremente

Montaje del árbol primario

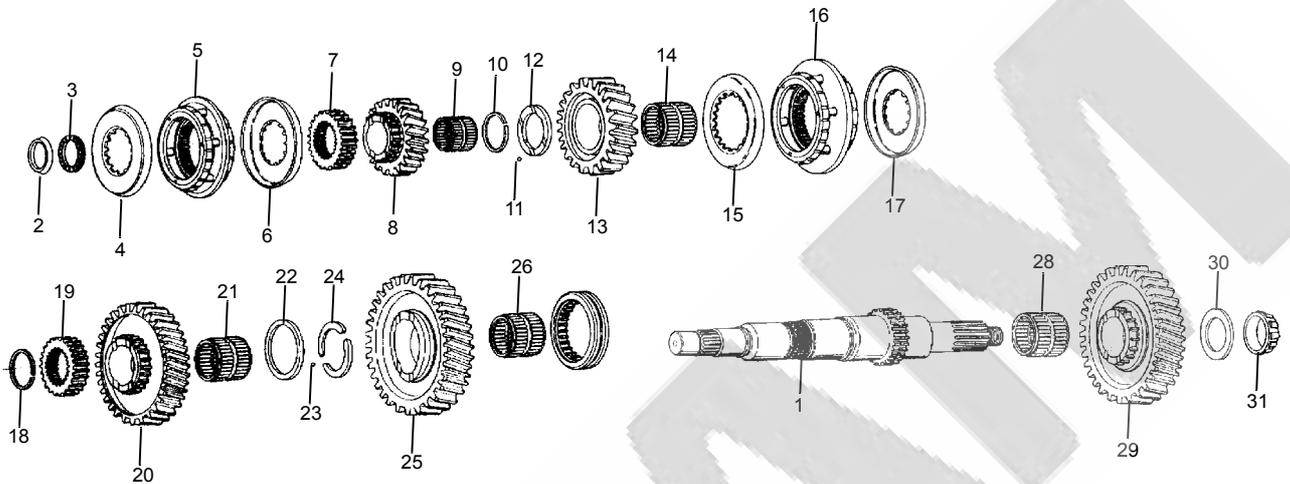


Figura 66

Nota: Lubricar los orificios de los rodamientos, de engranajes, las caras, los cubos de engranajes, las arandelas, las superficies de contacto y las caras del sincronizador y el árbol primario, con el mismo aceite utilizado para la caja de cambios.

1. Posicionar el árbol primario (1) verticalmente en una morsa universal, con la parte trasera para arriba. Utilizar cachas de material blando para la protección de las piezas.
2. Montar el rodamiento (2) del engranaje de marcha atrás en el árbol primario (1).
3. Montar el engranaje de marcha atrás (3), con los dientes hacia abajo en el árbol primario.
4. Montar la arandela (4) sobre el engranaje de marcha atrás
5. Montar el rodamiento trasero (5) en el árbol secundario utilizando un batiente apropiado
6. Girar el árbol primario (1) y fijarlo nuevamente en la morsa universal.
7. Montar el cubo de acople (27) de 1ª marcha / marcha atrás
8. Montar el rodamiento (26) del engranaje de 1ª marcha / marcha atrás
9. Montar el engranaje de 1ª marcha (25), con los dientes de acople para abajo.
10. Montar la esfera localizadora (23) y las arandelas bipartidas (24) en las ranuras del árbol primario. Posicionar los extremos de las arandelas bipartidas en la esfera localizadora.

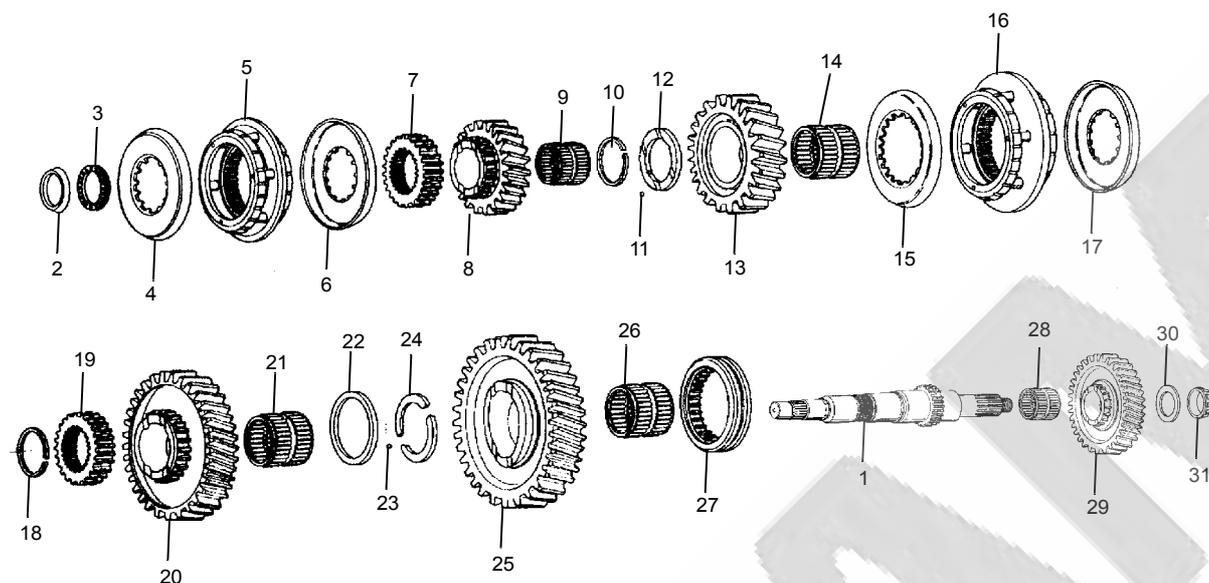


Figura 67

- | | |
|--|---|
| <p>11. Montar el anillo de retención (22) sobre las arandelas bipartidas (24).</p> <p>12. Montar el rodamiento (21) del engranaje de 2ª marcha.</p> <p>13. Montar el engranaje de 2ª marcha (20), con los dientes de acople para arriba.</p> <p>14. Montar el cubo de acople (19) de 2ª y 3ª marchas, con la cara acanalada para arriba.</p> <p>15. Montar el anillo de seguridad (18) en la ranura del árbol primario, utilizando una pinza apropiada.</p> <p>16. Montar los conos sincronizadores (15) y(17), el sincronizador (16) de 2ª y 3ª marchas.</p> <p>17. Montar el rodamiento (14) del engranaje de 3ª marcha.</p> <p>18. Montar el engranaje de 3ª marcha (13), con los dientes de acople para abajo.</p> | <p>19. Montar la esfera localizadora (11) y la arandela (12).</p> <p>20. Montar el anillo de seguridad (10) en la ranura del árbol primario, utilizando una pinza apropiada.</p> <p>21. Montar el rodamiento (9) del engranaje de 4ª marcha.</p> <p>22. Montar el engranaje de 4ª marcha (8), con los dientes de acople para arriba.</p> <p>23. Montar el cubo de acople (7) de 4ª y 5ª marchas, con la cara maquinada para arriba (lado grabado para abajo).</p> <p>24. Montar los conos sincronizadores (4) y (6) y el sincronizador (5) de 4ª y 5ª marchas.</p> <p>25. Montar la pista (2) y el rodamiento (3) del cubo de acople.</p> |
|--|---|
- Nota:** Controlar que los engranajes estén girando libremente.

Montaje del árbol primario

1. Instalar, cuidadosamente, el árbol primario en la carcasa de la caja, con auxilio de una correa (1) o una cuerda apropiada, guiando la salida del árbol a través del hueco trasero de la carcasa.

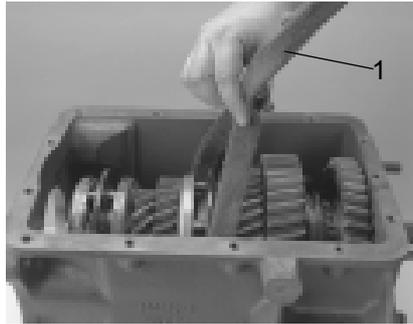


Figura 68

2. Montar la pista externa del rodamiento trasero en su alojamiento y del árbol primario, en caso que la misma haya sido removida.
3. Aplicar un poco de sellador en el exterior del retén y en el interior de la tapa del árbol primario.

Montar el retén de aceite utilizando un batiente apropiado.



Figura 69

4. Montar la pista externa del rodamiento del árbol primario.



Figura 70

5. Posicionar, temporalmente, las cuñas de ajuste en la superficie de montaje trasera del rodamiento.

Montar la tapa del rodamiento (2) sobre las cuñas de ajuste. Montar el apriete las tuercas de fijación a un par de 81 - 95 Nm.

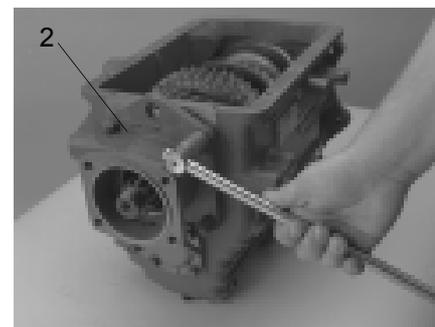


Figura 71

Notas:

- Observar la marcación de la tapa del rodamiento trasera para que en el montaje su posición original pueda ser mantenida.
- Controlar que el árbol primario gire libremente.

Montaje del árbol de entrada (directa)

1. Calentar el nuevo rodamiento del árbol de entrada a una temperatura de 136°C y montar el árbol de entrada, utilizando un batiente apropiado.
4. Aplicar sellador en el exterior del retén de aceite de la tapa del rodamiento de la directa. Montar el retén de aceite, utilizando un batiente apropiado.



Figura 72

2. Montar los 14 rodillos lubricados en el alojamiento interno del árbol de entrada, si han sido removidos.

Montar el anillo sellante y el anillo de seguridad.

3. Montar la directa en la carcasa de la caja, alineando los dientes de encastre.



Figura 73



Figura 74

5. Montar la pista externa del rodamiento de la árbol de entrada, utilizando un batiente apropiado.



Figura 75

6. Posicionar la nueva junta en la superficie de montaje del ruleman delantero. Montar la tapa del ruleman delantero sobre la junta.

Aplicar Loctite 262 en las roscas de los tornillos de fijación, montar y apretarlos a un par de 20 - 34 Nm.



Figura 76

Nota: Observar las marcas de la tapa del ruleman delantero, para que la posición original en el montaje pueda ser mantenida

Instalación del émbolo de marcha atrás

1. Posicionar la carcasa con orificio del émbolo para arriba y montar el émbolo de marcha atrás.



Figura 77

2. Montar el muelle del émbolo de marcha atrás.



Figura 78

3. Montar el empujador del émbolo de marcha atrás.

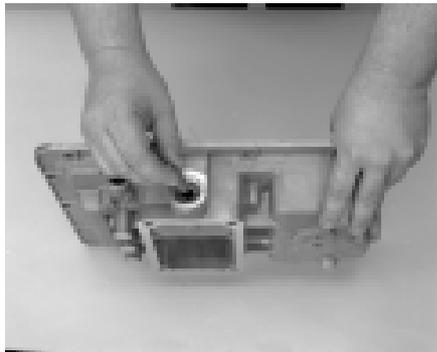


Figura 79

4. Montar la nueva junta del émbolo de marcha atrás y el tapón. Apretarlo a un par de 11 - 16 Nm.

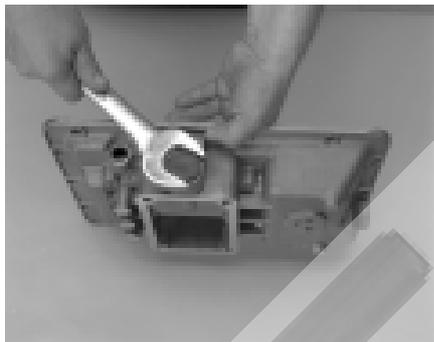


Figura 80

Nota: Controlar que el anillo esté fijado a la ranura del block de acople.

Montaje de la tapa superior

Notas:

- Las esferas de trabado, las esferas detenedoras y los muelles son intercambiables.
- Lubricar los apoyos de la horquilla e insertos con aceite, los alojamientos de los ejes de las horquillas con grasa antes del montaje.
- Mantener los ejes de horquillas en la posición neutra durante el montaje.
- Los orificios retenedores de horquillas no posean rosca en las nuevas tapas superiores.
- Los tornillos son del tipo "formador de rosca" y pueden ser usados cuando una nueva tapa superior fuera utilizada.
- Es necesario mantener los ejes de horquilla en la posición neutra durante el montaje de los retenedores.

1. Montar las esferas de trabado, las esferas detenedoras y los muelles en la siguiente secuencia :

- Posicionar las 3 esferas (A) en el orificio del bulbo de marcha atrás
- Posicionar el muelle y las esfera detenedora (B) de 1ª marcha / marcha atrás
- Posicionar las dos esferas (C) en los orificios transversales vecinos
- Montar el muelle y las esferas detenedoras (D) de 2ª y 3ª marchas.
- Posicionar las dos esferas (E) en los orificios transversales adyacentes.
- Montar el muelle y las esferas detenedoras (F) de 4ª y 5ª marchas.

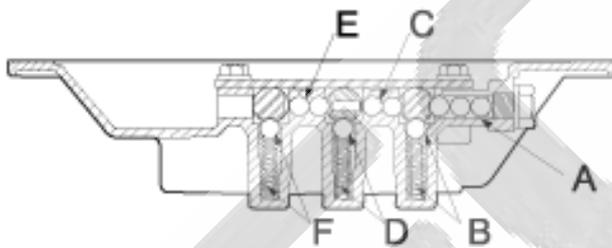


Figura 81

2. Montar la horquilla de 1ª marcha / marcha atrás (2) en el conjunto de tapa.

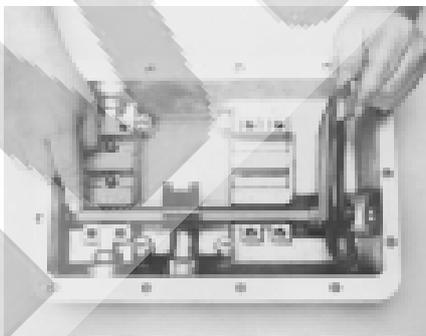


Figura 82

3. Montar el perno traba en el conducto de las horquillas de 2ª y 3ª marchas.

Montar las horquillas de 2ª y 3ª marchas (1) en la tapa.

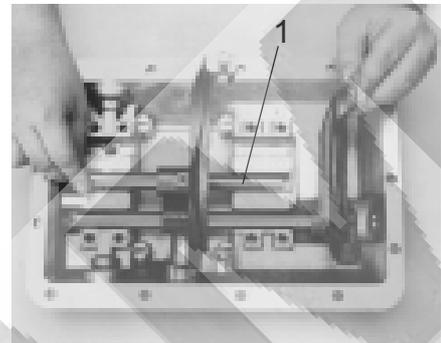


Figura 83

4. Montar las horquillas de 4ª y 5ª marchas (2) en la tapa.

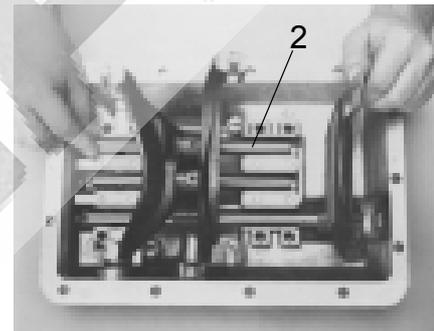


Figura 84

5. Posicionar la placa de fijación delantera (3) en los orificios traseros y la placa de fijación trasera (4) en el alojamiento delantero de los orificios. Montar los tornillos de fijación de la placa trasera. Cuidadosamente, acoplar la horquilla de 4ª y 5ª en la posición de engranadas de 4ª marcha (para atrás).

Montar los tornillos de fijación de la placa delantera.

Apretar los tornillos de fijación de las placas a un par de 27 - 34 Nm.

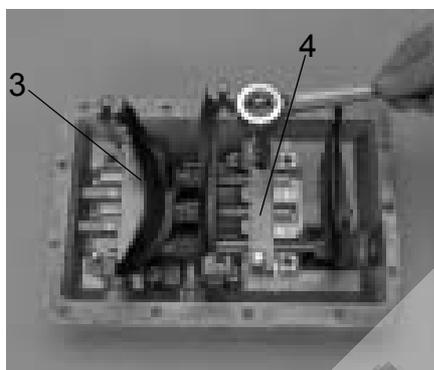


Figura 85

Nota: Controlar que el sistema de trabado este funcionando. No pueden ser accionadas dos engranajes al mismo tiempo.

Instalación de la carcasa de embrague

1. Montar la carcasa de embrague en la caja de velocidades, alineando los orificios de alojamiento de los tornillos con los de la caja



Figura 86

2. Montar los tornillos de fijación y apretarlos a un par de 120 - 133 Nm, utilizando un torquímetro.



Figura 87

Ajuste del juego axial del árbol primario

1. Colocar la caja de cambios en posición vertical.
2. Montar, temporalmente, la brida de acople (1) y la tuerca de fijación. Apretar la tuerca de fijación a un par de 400 - 467 Nm.



Figura 88

3. Girar la brida de acople seis veces en sentido anti-horario y también en sentido horario, para permitir el asentamiento del rodamiento.
4. Instalar el comparador (2) sobre la extremidad del árbol primario.

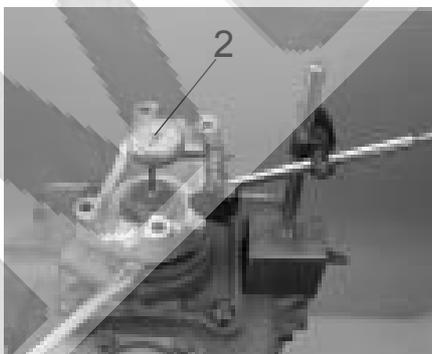


Figura 89

5. Mover para arriba al árbol con auxilio de una palanca y medir el juego axial. Este debe ser de 0,20 a 0,30 mm.

Si fuera necesario, ajustar añadiendo o removiendo las cuñas de ajuste .

6. Retirar la tuerca de fijación, la brida de acople, la tapa de rodamiento trasero y las cuñas de ajuste.
7. Montar las cuñas de ajuste conforme a necesidad y la tapa del ruleman trasero en la carcaza.

Montar la tuerca de fijación. con Loc-tite 262 y apretarlas a un par de 81 - 95 Nm.



Figura 90

Notas:

- Observar las marcas de la tapa del ruleman trasero para que en el montaje, su posición original pueda ser mantenida.
- Luego de haber sido ajustada, aplicar a cada lado de las cuñas de ajuste un sellante, antes del montaje.
- Controlar que el árbol primario gire libremente.

Instalación de la brida de acoplamiento Instalación de la tapa superior

1. Bloquear la caja a través de engranar dos sincronizadores simultáneamente.



Figura 91

2. Instalar el engranaje del velocímetro / rotor y también el espaciador sobre el árbol de entrada dentro de la tapa del ruleman trasero.

Montar la brida de acoplamiento (1) en la estría del árbol de entrada.



Figura 92

3. Montar la tuerca de fijación y apretarla a un par de 400 - 467 Nm, utilizando un torquímetro.

Nota: Un torque erróneo en el apriete de la tuerca de fijación puede causar la rotura del ruleman trasero del árbol primario.

4. Desbloquear la caja.

1. Colocar los ejes de horquillas en posición neutra.
2. Colocar los sincronizadores en posición neutra.

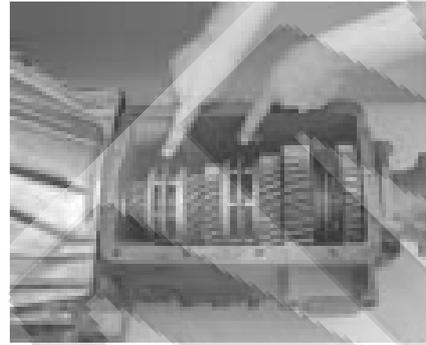


Figura 93

3. Montar una nueva junta de sellado en la superficie plana de la carcasa de caja.

Montar la tapa superior, certificando que las horquillas estén montadas con el sincronizador correspondiente.

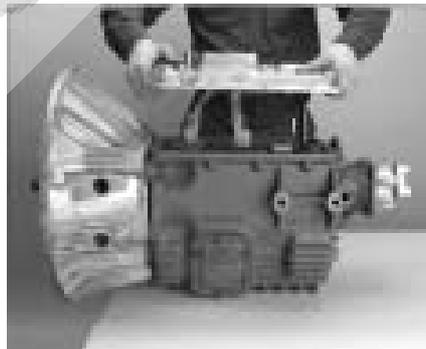


Figura 94

4. Aplicar sellador Loctite 262 en las ros-
cas de los tornillos de fijación, en el caso
que estos sean del tipo pre-
sellados.

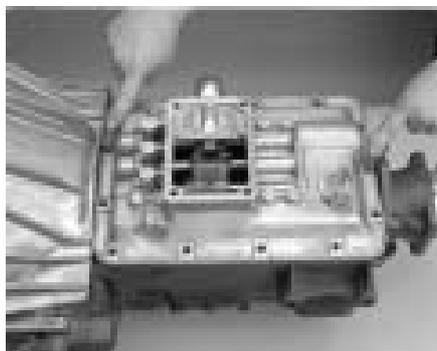


Figura 95

5. Instalar el tornillo central trasero en
primer lugar, después el central delan-
tero. Apretar los tornillos a un
par de 47 - 53 Nm.

Instalar luego los demás tornillos,
apretándolos a un par de 47 -
53 Nm.



Figura 96

Nota: Existen dos largos de tornillos.
Los tornillos de 38 mm son utiliza-
dos junto con las dos placas
de levantamiento.

Instalación de la palanca de cambios

1. Instalar la palanca de cambios
en la caja de velocidades y
apretar los tornillos de fijación

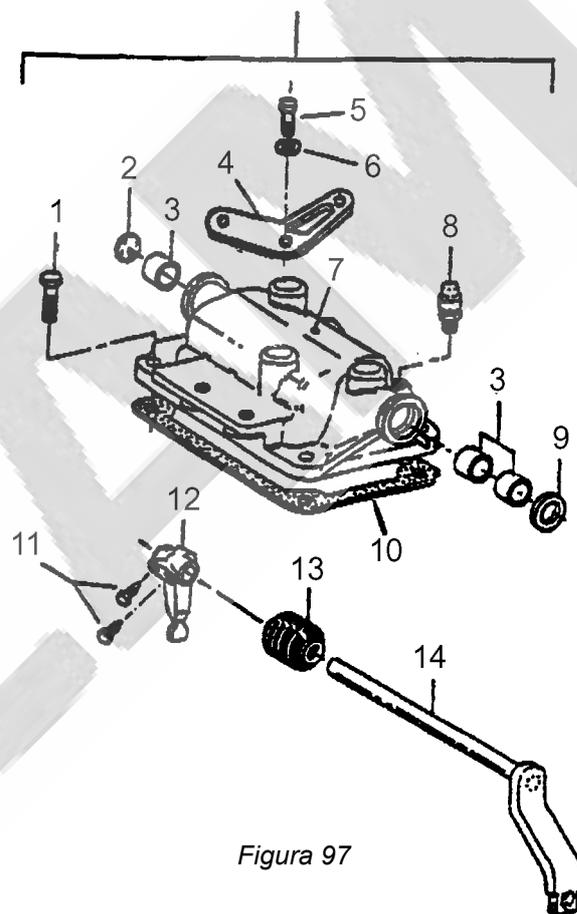


Figura 97

Montaje de la caja de cambios

1. Colocar el aceite de lubricación Tutela Urania C Plus 40 en la cantidad de 9 litros.
2. Instalar la caja de cambios, cuidadosamente, en el vehículo. Montar las piezas desmontadas y conectar el cardan y los componentes eléctricos.

Nota: Antes de dar arranque al motor controlar que la caja de velocidades esté en punto muerto
Apretar el embrague varias veces
Accionar el freno de estacionamiento.

3. Remover el tapón de llenado y controlar el nivel de aceite. El hecho de poder tocar con el dedo el aceite, no significa que el nivel sea correcto (dos (2) cm abajo del nivel significa, aproximadamente, 3,5 litros de aceite menos).

Notas:

- Verificar, regularmente, el nivel de aceite de la caja de cambios.
- Nunca mezclar diferentes tipos de aceites.
- Siga el intervalo de cambio recomendado, por el tipo y grado de aceite como así también por el servicio usado.



1. Nivel bajo
2. Nivel correcto

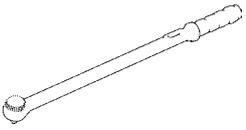
Figura 98

Pares de apriete

Denominación	Pares de apriete
Tapón de llenado y drenaje	60 - 74 Nm
Tornillos de fijación de la tapa de rodamiento trasero del árbol secundario (*)	47 - 54 Nm
Tornillos de fijación del eje del engranaje intermediario de marcha atrás	27 - 34 Nm
Tuerca de fijación de la tapa de ruleman árbol primario	81 - 95 Nm
Tornillos de fijación de la tapa de ruleman delantero del árbol de entrada (directa)*	20 - 34 Nm
Tapón del émbolo de marcha atrás	11 - 16 Nm
Tornillos de fijación de las placas	27 - 34 Nm
Tornillos de fijación de la carcaza de embrague a la caja de velocidades.	120 - 133 Nm
Tuerca de fijación de la brida de acoplamiento de cruceta	400 - 467 Nm
Tornillos de fijación de la tapa superior	47 - 53 Nm

(*) Aplicar Loctite 262 en la roscas de los tornillos de fijación de la tapa superior.

Herramientas especiales

Diseño de Herramienta	Número de Herramienta	Denominación
Conjunto de Herramientas	Genérica	Extractor universal
	Genérica	Torquímetro
	Genérica	Torquímetro de reloj