

REPARAUTO

CITROËN 3 CV

BERLINAS Y FURGONETAS
AZAM 6-2 CV 6-DYANE 6 - AK

M. THERMOLLE Y G. CEBRIAN

75-76



ATIKA, S. A.
MADRID

Características de los carburadores Solex 40 PICS 3 y 40 PCIS 2:

Difusor:	32
Surtidor principal:	170
Calibre de automaticidad:	AC
Surtidor de ralentí:	50
Calibre aire de ralentí:	130
Flotador:	5,7 g
Asiento de aguja:	1,3
Injector de bomba:	45 \pm 0 - 5

1.5.1.0. Reglaje del ralentí.

1.º Reglaje de la riqueza.

— Con el motor a su temperatura de régimen, regular el tornillo de tope de cierre de la mariposa de gases, hasta obtener un régimen de 500 a 600 r.p.m.

— Atornillar lentamente el tornillo de regulación de riqueza hasta que el motor empiece a tener un funcionamiento muy inestable. En este momento desatornillar este tornillo un tercio de vuelta aproximadamente, lo que da una riqueza correcta.

2.º Reglaje del régimen (después del reglaje de la riqueza).

a) Sobre motor con embrague normal:

Atornillar el tornillo de tope de cierre de la mariposa de gases, hasta obtener un régimen de 750 \pm 50 r.p.m.

b) Sobre motor con embrague centrifugo:

Apretar progresivamente el tornillo de tope de cierre de la mariposa de gases hasta el momento en que el tambor del embrague centrifugo comienza a ser arrastrado; después aflojar el tornillo 1/8 de vuelta. En este punto, el régimen del motor no debe ser inferior a 700 r.p.m.

3.º Regulación del tiempo de retorno al ralentí.

(Sólo sobre motor con embrague centrifugo).

Sobre la varilla del acelerador, enganchar el muelle de retorno en el tercer diente (hay cinco dientes disponibles).

Regular el tiempo de retorno al ralentí entre un segundo y un segundo y medio, apretando o aflojando el tornillo de reglaje colocado sobre el carburador.

2. EMBRAGUE

Las berlinas y furgonetas están equipadas con un embrague de un solo disco en seco y de mando mecánico.

Opcionalmente, sobre las berlinas puede acoplarse un embrague centrifugo entre el volante motor y el embrague de disco clásico.

2.1.0. CARACTERÍSTICAS DEL EMBRAGUE DE DISCO (fig. 2.1)

Mecanismo.

Tipo:	FERODO PKH 4/5 6 color rojo
Muelles:	mm 17,75
Ø exterior muelles:	
Longitud bajo carga de 37 \pm 3 kg:	mm 25

Disco.

Forros:	FERODO M 8
Cabeceo máximo sobre Ø = 150 mm (en estado libre):	mm 0,4
Espesor de origen:	mm 7,5

Reglaje de las patillas.

Distancia entre el tope de las patillas y el plato de presión:

mm	32 a 33,5
Distancia entre la tapa de chapa y el plato de presión:	mm 12
Carrera libre del pedal:	mm 20 a 25
Carrera libre del tope:	mm 1 a 1,5

Particularidades.

Tope de grafito: El mando de las patillas del embrague se realiza mediante un tope de grafito.

Dos rebajes situados en el plano vertical mejoran el contacto sobre el tope de apoyo del mecanismo.

Antes del montaje, el tope nuevo debe sumergirse en aceite (SAE 10 ó 20) durante una hora como mínimo. Esto reduce el desgaste y mejora el frotamiento del tope.

El tope se engrasa con cinco gotas de aceite motor, mediante el engrasador previsto para este fin, cada vez que se haga un cambio de aceite.

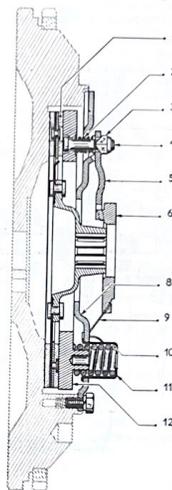


Fig. 2.1.—Embrague clásico.

- 1: Disco de embrague.
- 2: Muelles de los tornillos de reglaje.
- 3: Tuercas de los tornillos de reglaje.
- 4: Tornillos de reglaje.
- 5: Patillas de desembrague.
- 6: Tope de las patillas.
- 7: Tapa de chapa.
- 8: Muelles de apoyo de las patillas.
- 9: Muelles de presión sobre el plato.
- 10: Cazoletas.
- 11: Plato de presión.
- 12: Disco de presión.

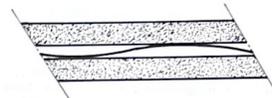


Fig. 2.2.—Sección en el borde del disco, donde se aprecia la ondulación del mismo.

Disco de embrague: Tiene su borde ligeramente ondulado (borde donde van los forros), lo que hace al disco más elástico y permite un arranque más suave del vehículo (fig. 2.2.).

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL EMBRAGUE CENTRIFUGO (fig. 2.3)

Posición del tambor de embrague.

Distancia entre la cara de acoplamiento de la caja del embrague y el saliente del rodamiento del tambor: mm 5,12 a 5,42

La corona portamasas va fijada al volante motor mediante tornillos.

La sujeción elástica de cada masa a la corona está constituida por un primer segmento L (fig. 2.4) remachado sobre la corona en B y B'. Sobre el otro extremo de dicho segmento L va remachado otro segmento L' (en A y A'), y sobre éste va pegado el forro de fricción.

Cuando el motor gira al ralentí, el primer segmento se levante levemente debido a la fuerza centrífuga pero las masas apenas si rozan con el tambor de embrague. Por tanto, aunque esté metida una velocidad, el vehículo no arranca. Si elevamos el régimen del motor hasta 1.000 r.p.m., aproximadamente, la acción de la fuerza centrífuga sobre las masas aumenta y, por tanto, la presión de éstas sobre el tambor, arrastrándolo con deslizamiento, por lo que se puede efectuar un arranque muy suave del vehículo.

Si aceleramos más el motor, al llegar a un régimen de unas 1.500 r.p.m., el segundo segmento se levanta, permitiendo así que toda la superficie de los forros de las masas se aplique fuertemente contra la superficie del tambor de embrague, por lo que hay arrastre del tambor sin

Fig. 2.3.—Embrague centrífugo.

- 1: Corona portamasas.
- 2: Tambor de embrague con superficie de fricción para el disco del embrague clásico.
- 3: Disco de embrague clásico.
- 4: Tuerca de bloqueo del rodamiento del tambor.
- 5: Suplemento de reglaje del tambor.
- 6: Rodamiento del tambor.
- 7: Clip de sujeción del rodamiento.

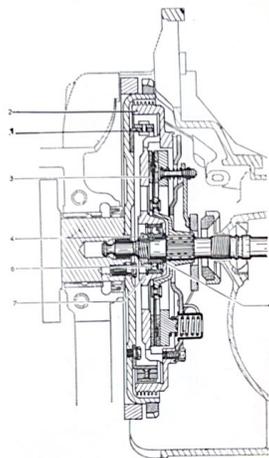
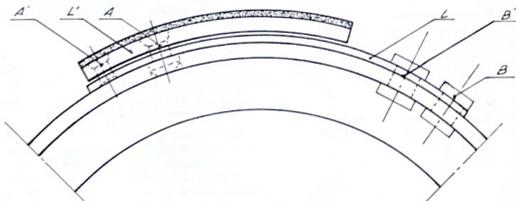


Fig. 2.4.—Esquema de una masa del embrague centrífugo sobre la corona portamasas.

- L: Primer segmento.
L': Segundo segmento.
B y B': Remaches de sujeción de L a la corona.
A y A': Remaches de sujeción de L' sobre L.



deslizamiento. En esta situación, el volante y el tambor quedan acoplados solidariamente.

Con este embrague se puede arrancar y detener el vehículo sin utilizar el pedal del embrague de disco, pero para los sucesivos cambios de marchas hay que desembragar normalmente actuando sobre el pedal. Cuando se arranca en frío es recomendable desembragar para aliviar el esfuerzo del motorcito de arranque que de esta manera no tiene que arrastrar la caja de cambios. También se debe mantener en punto muerto.

2.2. DESARMADO DE UN EMBRAGUE CLASICO (fig. 2.1)

- a) Comprimir el mecanismo de embrague y mantenerlo por medio de la tapa de chapa para suprimir la tensión sobre los tornillos (4). Girar los tornillos un cuarto de vuelta para sacar el resalte de las tuercas (3) del hueco de las patillas. Golpear el extremo de los tornillos bajo el resalte de las tuercas. Liberar el mecanismo.
- b) Retirar el tope (6) de las patillas. Extraer las patillas y los muelles (9) de apoyo de las patillas.
- c) Extraer la tapa de chapa (8), las cazoletas (11), los muelles de presión (10) y los muelles (2) de los tornillos de reglaje (4).
- d) Limpiar las piezas.

2.3. COMPROBACIONES Y REPARACIONES

2.3.0. RECTIFICADO DEL PLATO DE PRESION

Realizar esta operación al torno, utilizando una muela, y en su defecto, una cuchilla, con la condición de obtener una superficie perfectamente pulida. Cada rectificación de la cara de apoyo del disco sobre el plato produce una disminución de la presión del mecanismo sobre el disco. Para compensarla se colocan arandelas en los muelles, del mismo espesor que lo retirado por rectificación.

2.3.1. RECTIFICADO DEL VOLANTE (EMBRAGUE CLASICO) O DEL TAMBOR DE EMBRAGUE (EMBRAGUE CENTRIFUGO)

Después de cada rectificación de la cara de apoyo (a) (fig. 1.20) del disco sobre el volante (o sobre el tambor de embrague en los centrífugos), hay que rectificar en la misma cuantía la zona de apoyo (b) de la tapa de chapa sobre el volante (ó tambor).

Las dos operaciones deben ser efectuadas sin retirar la pieza del torno, con el fin de conservar el paralelismo de las dos zonas rectificadas (mandril MR-3700-150) (fig. 2.5). Utilizar el mandril MR-3700-100 (fig. 2.6) para el rectificado del tambor, en el embrague centrífugo, teniendo en cuenta que la superficie de fricción y apoyo de las masas no puede ser retocada; si está defectuosa, hay que cambiar el tambor.

2.3.2. TARADO DE LOS MUELLES DE PRESION

La longitud de los muelles es de 25 mm bajo una carga de $37 \pm \frac{3}{0}$ kg.

Comprobarlos con el aparato 2420-T, con el muelle patrón 2421-T (fig. 1.12). Si no se dispone el aparato, reemplazar los muelles en cada desmontaje y montaje del embrague.

2.4. REARMADO DEL EMBRAGUE

a) Colocar el plato de presión (12) (fig. 2.1) con sus tres tornillos de reglaje (4) de las patillas, sobre un montaje de ensamblado y de reglaje (aparato de reglaje 1701-T, provisto del dedo, del suplemento y de las bridas 1702-T) (fig. 2.7).

b) Presentar los muelles de presión (10) sobre el plato y colocarlos en su sitio; si se ha efectuado un rectificado, suplementar los muelles con arandelas del mismo grosor que el rebaje producido al rectificar. Colocar las cazoletas (11) sobre los muelles. Poner en su sitio los muelles (2) sobre los tornillos de reglaje.

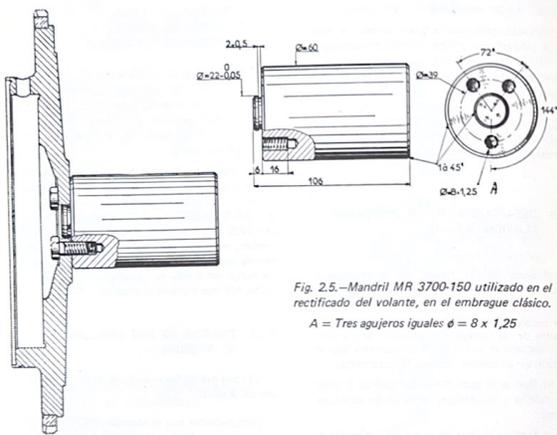


Fig. 2.5.—Mandril MR 3700-150 utilizado en el rectificado del volante, en el embrague clásico.
A = Tres agujeros iguales $\phi = 8 \times 1,25$

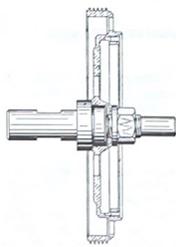


Fig. 2.6.—Mandril MR 3700-100 utilizado en el rectificado del tambor de embrague, en el embrague centrífugo.

- A: Mandrinados de centrado en el torno, en cada extremo.
- B: Dos planos a 24 mm.

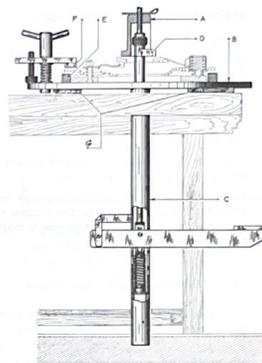


Fig. 2.7.—Aparato 1701-T para el montaje del mecanismo del embrague en condiciones similares a su colocación en el vehículo.

- A: Capuchón empujador de patillas que se debe retirar para proceder al reglaje.
 - B: Plato que se fija en un banco de ajuste.
 - C: Tubo que atraviesa la mesa y queda empotrado en el suelo.
 - D: Al girar el dedo D debe rozar ligeramente la cara superior del anillo de apoyo de las patillas.
 - E: Suplemento de reglaje.
 - F: Bridas de sujeción.
 - G: Suplementos.
- Las piezas D, E y F se venden con el número de referencia 1702-T.

- d) Frenar las tuercas (3) de los tornillos de reglaje, doblando el metal en la hendidura de los tornillos.
- e) Retirar el mecanismo de embrague del aparato de reglaje.

2.4.0. REGLAJE DEL EMBRAGUE

Para el reglaje correcto, hay que tener el mecanismo del embrague montado en el aparato 1701-T, en condiciones de funcionamiento similares a las que tiene en el vehículo.

En un embrague nuevo, la cota entre la cara de apoyo del tope de las patillas y el plato de presión es de $H = 32$ a $33,5$ mm, y la cota entre el plato y la tapa de chapa es $h = 12$ mm (fig. 2.8). Estas cotas no hay que modificarlas, las cuales sólo pueden ser verificadas en las condiciones del montaje auxiliar. Si no se dispone del aparato 1701-T, utilizar el montaje simplificado 1703-T (fig. 2.9).

Cuando el embrague se retira del montaje auxiliar, el plato de presión y el tope de las patillas toman cualquier posición con respecto a la tapa de chapa, por lo que es imposible medir la altura de las patillas fuera del montaje auxiliar.

Realizado el reglaje del embrague, no es necesario modificarlo después de colocado sobre el motor.

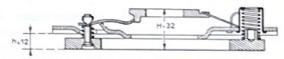


Fig. 2.8.—Cotas de reglaje de las patillas.

- H: Distancia entre la cara de apoyo del tope de las patillas y el plato de presión: 32 a 33,5 mm.
- h: Distancia entre el plato de presión y la tapa de chapa: 12 mm.

Estas dos cotas solo pueden ser medidas sobre el montaje.

- c) Colocar la tapa de chapa (8) sobre las cazoletas (11). Colocar las patillas (5), presentar las tuercas (3) sobre los tornillos (4). Colocar los muelles (9) de apoyo de las patillas sobre la tapa y poner en su sitio el tope (6) de las patillas. Girar los tornillos (4) para poner el tope de las patillas en contacto bajo el dedo central del pivote de montaje.

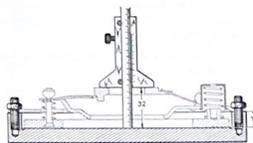


Fig. 2.9.—Reglaje del embrague con el montaje simplificado (útil 1703-T).

El embrague se fija al útil 1703-T por seis espárragos de $\varnothing = 6 \times 100$ y 45 mm de largo, y seis tuercas.

La cota $h = 12$ la fija el propio útil en el montaje.

Reglar el mecanismo, verificando la cota H después de haber variado la posición de las patillas bajo presión. Apretar las tuercas y tornillos de reglaje.

2.5. REGLAJE DE LA CARRERA LIBRE DEL EMBRAGUE

Reglar el largo del cable de mando de forma que se obtenga una carrera libre de 1 ó 2 mm medida entre el tope y las patillas. La tuerca de reglaje se encuentra sobre la horquilla o sobre el portapedales.

Hacer esta comprobación manteniendo el cable de desembrague tenso por su extremo libre y apoyando ligeramente sobre la horquilla de desembrague para poner el tope en contacto.

2.6. MODO DE RETIRAR Y REPONER UN EMBRAGUE CENTRIFUGO (FIG. 2.3)

2.6.0. MODO DE RETIRARLO

Retirar sólo el motor del vehículo (ver Op. 1.2.0). El tambor y el embrague clásico quedan en el vehículo.

2.6.0.0. Retirar el tambor de embrague.

- a) Retirar la palanca de mando de las horquillas y meter dos velocidades (Primera y Cuarta).
- b) Desatornillar la tuerca (4) de bloqueo del rodamiento (tuerca con roscado a izquierdas). Durante el afloje de la tuerca, sujetar la llave para no ejercer ningún esfuerzo sobre el eje del embrague.
- c) Retirar el conjunto tambor de embrague (2) y embrague.

Tener cuidado de no ejercer una presión excesiva en la parte trasera del tambor, durante su extracción, ya que se podría deformar la chapa del disco de embrague.

2.6.0.1. Desarmar el tambor de embrague.

- a) Desacoplar el mecanismo de embrague, retirar el disco (3) y el suplemento de reglaje (5).
- b) Retirar el clip de retención (7) del rodamiento (6) con la ayuda de dos destornilladores. El clip se debe reemplazar en cada rearmado.
- c) Extraer el rodamiento (6) con la ayuda de un mandril y bajo presión.

2.6.1. MODO DE REPONERLO

Sobre el tambor de embrague (2) sólo la cara de apoyo del disco puede rectificarse. En ningún caso hay que retocar la superficie de apoyo de las masas sobre el tambor. Si está defectuosa, hay que reemplazar el tambor.

2.6.1.0. Preparar el tambor de embrague.

- a) Rectificar el apoyo del disco en el tambor (mandril MR-3700-100, fig. 2.6). Rectificar en la misma cuantía la zona de apoyo de la tapa de chapa sobre el tambor.

- b) Montar el rodamiento (6) en el tambor con ayuda de un mandril y bajo presión, con dicho rodamiento previamente engrasado.

Montar el clip de retención (7), comprobando que está bien alojado en su ranura; la distancia entre sus extremos debe ser de 4,2 mm.

- c) Colocar el suplemento de reglaje (5) contra el rodamiento (6), engrasándolo previamente.

2.6.1.1. Montaje del tambor de embrague.

ADVERTENCIA.—Si el eje del embrague o el cuerpo de la caja de cambios han sido reemplazados, es preciso realizar el reglaje de la posición del tambor de embrague. Este reglaje es muy importante, pues asegura la posición correcta de las masas del centrífugo con relación al tambor. Se realiza escogiendo convenientemente el espesor del suplemento de reglaje (5).

- a) Reglar la posición del tambor de embrague (regla 1755-T con el comprobador 2437-T y el anillo calibrado 3101-T, fig. 2.10).

1.º Contrastar el comprobador colocando la regla en un mármol.

2.º Colocar un suplemento de reglaje (5 fig. 2.3) de 3,1 mm de grueso, sobre el eje del embrague. Presentar el tambor sin el disco ni el mecanismo. Apretar la tuerca provisionalmente.

3.º Medir la cota (a) entre el plano de ensamblado de la caja de cambios con el motor, y la cara del anillo calibrado, apoyado éste sobre el resalte del rodamiento del tambor de embrague.

La cota medida por el comprobador es, por ejemplo, 5,65 mm.

La cota (a) debe estar comprendida entre 5,12 y 5,42 mm para que el tambor esté en buena posición.

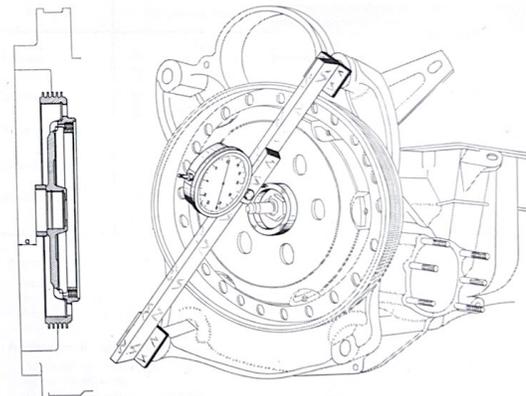


Fig. 2.10.—Utilización de la regla 1755-T, del comprobador micrométrico 2437-T y del anillo calibrado 3101-T para la medición de la distancia "a" entre el plano del ensamblado de la caja de cambios con el motor y el suplemento que está apoyado en el resalte del rodamiento del tambor de embrague. La cota "a" debe estar comprendida entre 5,12 y 5,42 mm.

En el ejemplo escogido, el tambor deberá avanzar:

$$5,65 - 5,42 = 0,23 \text{ mm}$$

Habrà que escoger un suplemento de reglaje con un grosor superior en 0,23 mm al escogido anteriormente, que fué de 3,1 mm.

El nuevo suplemento a escoger será:

$$3,1 + 0,23 = 3,33 \text{ mm}$$

El Servicio de Piezas de Recambio vende suplementos de reglaje de grosores entre 2,5 y 4 mm, y aumentan de 0,3 en 0,3 mm; el más próximo a 3,33 mm es $2,5 + 0,9 = 3,4$ mm que será el grosor del suplemento real que se escogerá y que permitirá obtener una distancia comprendida entre 5,12 y 5,42 mm.

b) Presentar el disco de embrague sobre el tambor y centrarlo con ayuda de un mandril de dos diámetros ó con un eje de embrague introducido en el rodamiento.

Montar el mecanismo. Apretar los tornillos, intercalando arandela Grower en cada uno.

c) Presentar el tambor (2) (fig. 2.3) en el eje de embrague, y guiar el suplemento de reglaje (5) con los dedos para permitir la introducción del eje. Atornillar y apretar la tuerca (4) (paso a izquierdas) con un par de 3 a 4 m.kg, con cuidado de no ejercer ningún esfuerzo sobre el eje (sujetar bien la llave).

d) Frenar la tuerca doblando el metal en el fresado del eje.

Durante esta operación, sostener firmemente la tuerca con el fin de que el roscado de retorno de aceite del eje no dañe el mandrinado de la caja.

Montar el motor en el vehículo.

3. CAJA DE CAMBIOS

La caja de cambios y el diferencial forman un conjunto atornillado al cárter del motor, con la caja del embrague interpuesta.

La caja de cambios y la caja del embrague son de aleación de aluminio. Ambas se mecanizan conjuntamente.

El sistema es de cuatro marchas adelante y una marcha atrás. La Primera es semisincroniza-

da y las otras tres completamente sincronizadas.

El engrase de los elementos del conjunto caja de cambios y diferencial es común. La capacidad es de 0,9 litros de lubricante SAE 80 EP, y el orificio de llenado sirve igualmente para el control del nivel.

Los frenos delanteros están montados sobre la caja de cambios, a las salidas del diferencial.

La transmisión es con crucetas de cardán doble a la salida de la caja.

3.0. DATOS Y REGLAJES

Relación de engranajes:

Marchas	Relación de la caja	Relación piñón/corona	Desmultiplicación total
Primera	$\frac{19}{27} \times \frac{14}{31} \times \frac{13}{25}$		0,0455
Segunda	$\frac{19}{27} \times \frac{23}{26} \times \frac{13}{25}$		0,0892
Tercera		$\frac{8}{29}$	0,1434
Cuarta	$\frac{19}{27}$		0,1941
Marcha Atrás	$\frac{19}{27} \times \frac{14}{31} \times \frac{13}{25}$		0,0455

Reglajes en la caja de cambios (en mm):

- Juego lateral del engrane loco de Segunda: 0,05 a 0,35
- Juego lateral del tren intermedio: 0,10 a 0,20

Aprietes en la caja de cambios (en m.kg):

- Tuerca del eje de entrada: 7 a 9
- Tuerca del piñón de ataque (eje de salida): 7 a 8,5
- Tornillos fijación brida piñón de ataque: 1,4 a 1,9
- Tornillo fijación eje de Marcha Atrás: 1,4 a 1,9
- Tornillo fijación piñón del cuentakilómetros: 1,4 a 1,9

- Tuercas fijación de las horquillas: 1,4 a 1,9
- Tuercas de espárragos ensamblado de la caja de cambios y la caja del embrague: 3,5 a 4,5
- Tornillos de la tapa trasera: 1,4 a 1,9
- Tapa de vaciado: 2,5 a 2,75
- Tornillo de llenado: 3,5 a 4,5
- Tuercas fijación plato de freno: 3,8 a 4,2
- Tuercas fijación tambor de freno: 1,4 a 1,9

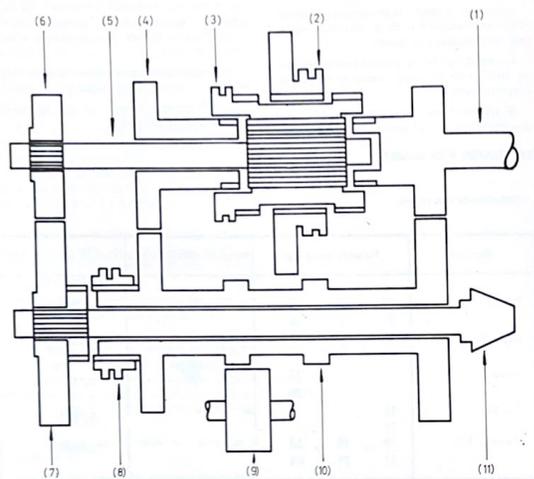


Fig. 3.1.-Esquema del mecanismo de cambios en punto muerto.

- 1: Eje de entrada con su piñón (eje de embrague o primario).
- 2: Engrane desplazable de Primera y Marcha Atrás.
- 3: Sincronizador desplazable de Segunda y Tercera.
- 4: Engrane loco de Segunda.
- 5: Eje intermedio (secundario).
- 6: Piñón de reenvío del reductor. El reductor de "toma constante" está situado entre el eje intermedio y el eje de salida.
- 7: Rueda dentada de reenvío del reductor sobre el eje de salida (piñón de ataque).
- 8: Sincronizador desplazable de Cuarta.
- 9: Piñón de reenvío de Marcha Atrás.
- 10: Tren intermedio.
- 11: Piñón de ataque.

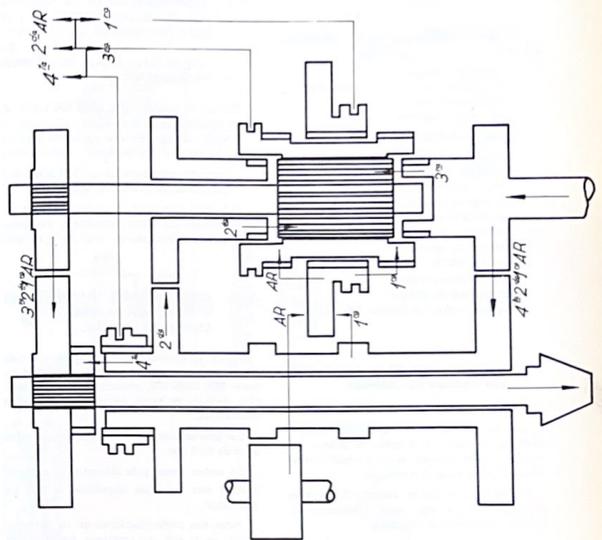


Fig. 3.2.-Esquema de las combinaciones del mecanismo de cambios.

Primera: Piñón del eje de entrada.-Tren intermedio.-Piñón desplazable de la Primera.-Sincronizador desplazable de la Segunda y Tercera.-Eje intermedio con su piñón de reducción.-Rueda dentada del eje de salida con el eje y el piñón de ataque.

Segunda: Piñón del eje de entrada.-Tren intermedio.-Engrane loco de la Segunda.-Desplazable de la Segunda y Tercera.-Eje intermedio con su piñón de reducción.-Rueda dentada del eje de salida con el eje y el piñón de ataque.

Tercera: Piñón del eje de entrada.-Desplazable de Segunda y Tercera.-Eje intermedio con su piñón de reducción.-Rueda del eje de salida con el eje y el piñón de ataque.

Cuarta: Piñón del eje de entrada.-Tren intermedio.-Desplazable de Cuarta.-Rueda dentada con el eje de salida y del piñón de ataque.

Marcha Atrás: Piñón del eje de entrada.-Tren intermedio.-Engrane de reenvío de la Marcha Atrás.-Piñón desplazable de la Primera y Marcha Atrás.-Desplazable de la Segunda y Tercera.-Eje intermedio con su piñón de reducción.-Rueda del eje de salida y piñón de ataque.

- Tuercas excéntricas inferiores:	1,2 a 1,4
Reglajes de engranajes en el diferencial (en mm):	
- Juego entre dientes (piñón y corona):	0,14 a 0,18
- Juego mínimo entre planetarios y satélites:	0,10
Aprietes en el diferencial (en m.kg):	
- Tornillos de fijación de la corona:	7 a 9
- Anillo-tuerca de apriete del rodamiento del eje del diferencial en el apoyo:	6 a 7,5
- Tuerca de fijación del rodamiento sobre el eje de salida del diferencial:	14 a 16
- Tuercas de ensamblado del cojinete de diferencial con el plato de frenos:	3,8 a 4,2

3.1. COMPROBACION DE LA ALINEACION MOTOR-CAJA DE CAMBIOS

Una vez retirado el conjunto motor-caja de cambios, colocarlo en el banco de taller y desacoplarlos, con cuidado de no producir ningún esfuerzo sobre el eje de embrague.

El motor y la caja de cambios deben tener sus caras libres, es decir, que es necesario desmontar el volante y el embrague.

3.1.0. COMPROBACION DE LOS ALOJAMIENTOS DE LOS CENTRADORES

Retirar los centradores del cárter-motor y verificar que los alojamientos tanto en el cárter, como en la caja de cambios, son perfectamente cilíndricos; en caso contrario será preciso cambiar el elemento deteriorado.

A continuación se hará la comprobación de la posición de los espárragos y centradores del cárter-motor, y la comprobación del plano de apoyo del cárter-motor (ver Op. 1.3.3.8. y las figuras correspondientes 1.21 y 1.22).

3.1.1. COMPROBACION DE LA POSICION DE LOS ALOJAMIENTOS DE LOS CENTRADORES DE LA CAJA DEL EMBRAGUE (FIG. 3.3) PARA SU UNION CON LA CAJA DE CAMBIOS PROPIAMENTE DICHA.

Colocar el soporte MR 3365-100 sobre el eje de entrada (eje del embrague) y fijarlo con el tornillo de presión. En una varilla del soporte se ha colocado el comprobador micrométrico.

Colocar dos falsos centradores (MR 3365-104) en los alojamientos de los centradores.

Haciendo girar el eje de entrada, palpar sucesivamente los dos falsos centradores. Las lecturas no deben desviarse en más de 0,10 mm.

3.1.2. COMPROBACION DEL PLANO DE APOYO DE LA CAJA DEL EMBRAGUE (FIG. 3.4)

Con el comprobador perpendicular a la cara de apoyo y colocando en la otra varilla del soporte MR 3365-100, proceder a la comprobación, después de haber retirado los dos falsos centradores.

Las desviaciones entre las lecturas no pueden pasar de 0,10 mm.

En ambos casos, si la diferencia es superior a 0,10 mm, hay que reemplazar la caja del embrague.

Estas dos comprobaciones de las deformaciones en la caja del embrague (lado caja de cambios) son complementarias de las realizadas sobre el cárter motor.

3.2. DESARMADO Y REARMADO DE LA CAJA DE CAMBIOS

3.2.0. DESARMADO

Vaciar el lubricante de la caja y atornillar el tapón unas cuantas vueltas. Colocar la caja sobre el soporte MR 3053-40 (fig. 3.5) para facilitar las operaciones de desarmado.

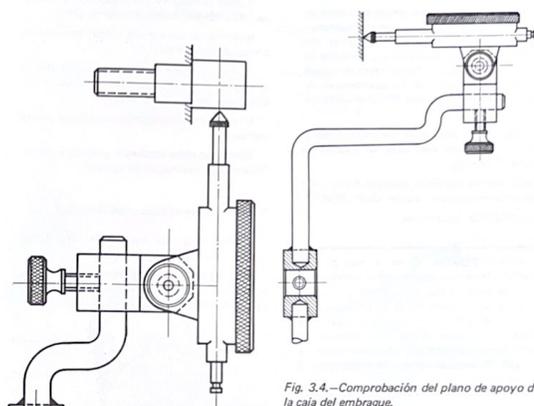


Fig. 3.4.—Comprobación del plano de apoyo de la caja del embrague.

Fig. 3.3.—Comprobación de la posición de los alojamientos de los centradores en la caja del embrague mediante el comprobador micrométrico y su soporte MR 3365-100.

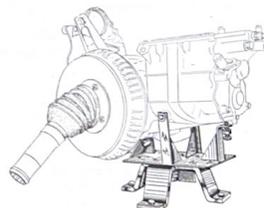


Fig. 3.5.—Utilización del soporte MR 3053-40 con la caja de cambios en posición horizontal.

3.2.0.0. Desmontar los frenos.

Quitar los engrasadores del cuerpo estriado de transmisión; retirar los fuelles de estanqueidad; quitar las chapas protectoras (con el útil 3251-T). Desmontar los tambores, las tuberías del sistema hidráulico, y los cilindros de ruedas (para evitar el deterioro de los guardapolvo, separar al máximo las zapatas de freno mediante las excéntricas).

Desmontar las zapatas de freno utilizando la herramienta especial para sacar las copelas de las guías (3556-T).

Desmontar el conjunto plato de freno y eje de salida de transmisión (llave de rótula 3154-T).

Ver FRENOS, capítulo 8.

ADVERTENCIA.—Si de la caja desmontada para una revisión, no se cambian ni el cuerpo de la caja, grupo cónico, rodamientos del diferencial, ni los apoyos de los ejes de transmisión, marcar los suplementos de reglaje. Estos están situados entre los rodamientos del diferencial y sus apoyos. Se evita así rehacer el reglaje del grupo cónico.

3.2.0.1. Retirar la palanca de mando de horquillas y el tambor de embrague.

a) En el caso de una caja provista de dedo guía, retirar la palanca inclinándola hacia la izquierda.

b) Para retirar el tambor de embrague (en los vehículos equipados con embrague centrífugo), ver operación 2.6.0.0., y figura 2.3, capítulo 2, EMBRAGUE.

3.2.0.2. Retirar la horquilla de desembrague, la caja del embrague y el diferencial.

a) Retirar el tornillo (15) (fig. 3.6) de retención del eje de la horquilla. Extraer el eje (17) de la horquilla por medio de una varilla.

Tener cuidado de no extraviar las arandelas laterales (16 y 19) de la horquilla al retirar la varilla. Luego, anotar su posición, a fin de vol-

verlas a colocar en el mismo emplazamiento.

Extraer la horquilla (13), las arandelas laterales (16 y 19) y el muelle de retorno (14).

b) Retirar de la horquilla el conjunto soporte y tope grafitado (18).

c) Retirar la caja del embrague del cuerpo de la caja de cambios, sujetando el conjunto del diferencial para evitar su caída.

El conjunto del diferencial se retira al mismo tiempo.

Marcar las pistas izquierda y derecha de los rodamientos cónicos del diferencial.

3.2.0.3. Retirar las tapas y las horquillas.

a) Retirar la tapa trasera (34) (fig. 3.7) y extraer los suplementos de reglaje.

Si la tapa (34) y el rodamiento (20) se van a volver a utilizar, marcar los suplementos (37) para evitar hacer el reglaje en el montaje.

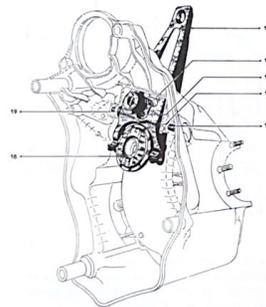


Fig. 3.6.—Caja del embrague.

- 13: Horquilla de desembrague.
- 14: Muelle de retorno.
- 15: Tornillo de retención del eje de la horquilla.
- 16 y 19: Arandelas laterales de la horquilla.
- 17: Eje de la horquilla.
- 18: Tope de desembrague.

b) Retirar la tapa superior (22) y su junta (23).

c) Aflojar los tornillos de fijación de las horquillas sobre los ejes (fig. 3.8).

d) Retirar los ejes de mando de las horquillas, girándolos media vuelta, tapando previamente con los dedos los orificios de alojamiento de las bolas de retención de estos ejes, primero los de delante y después los de atrás, para evitar que las bolas salgan proyectadas por la tensión

de sus muelles.

e) Extraer las horquillas de Primera y de Marcha Atrás (96) y la de Segunda y Tercera (97). La horquilla de Cuarta se quitará después de haber retirado los ejes de entrada (eje de embrague) e intermedio.

f) Extraer los muelles de bolas con un alambre terminado en gancho.

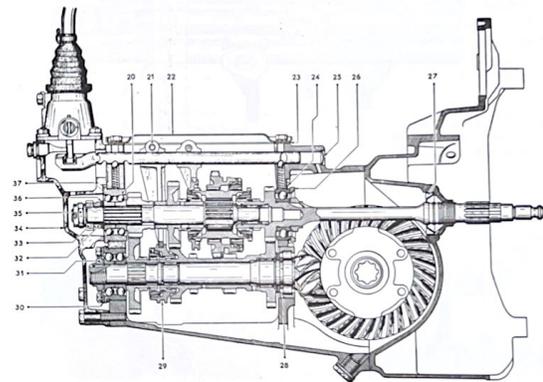


Fig. 3.7.—Sección longitudinal en la caja de cambios.

- 20: Rodamiento del eje intermedio.
- 21: Horquilla de Cuarta.
- 22: Tapa superior.
- 23: Junta de corcho de la tapa superior.
- 24: Clip del rodamiento del eje de entrada.
- 25: Tapones expansibles.
- 26: Brida de sujeción del rodamiento del eje de entrada.
- 27: Retén del aceite.
- 28: Rodamiento delantero del eje de salida-piñón de ataque.
- 29: Sincronizador desplazable de Cuarta.
- 30: Brida del rodamiento trasero del eje de salida.
- 31: Tuerca del eje de salida-piñón de ataque.
- 32: Suplemento.
- 33: Engrane por tornillo sinfín del cuenta-kilómetros.
- 34: Tapa trasera.
- 35: Tuerca del eje intermedio.
- 36: Arandela elástica.
- 37: Suplementos de reglaje entre rodamiento y tapa.

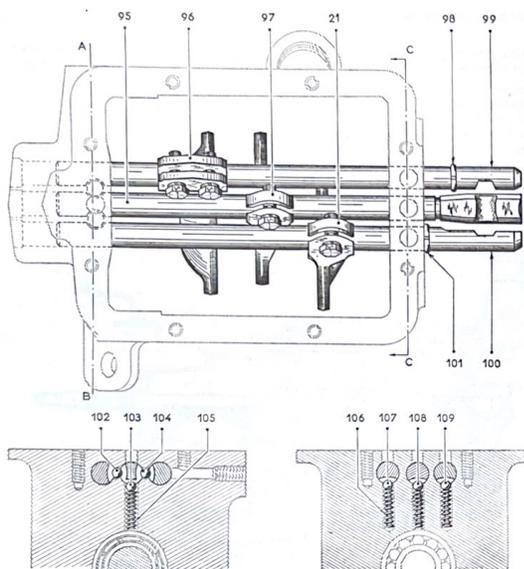


Fig. 3.8.—Ejes, horquillas y bolas de retención.

La figura inferior izquierda representa el corte según el plano AB (bolas delanteras de retención de los ejes).

La figura inferior derecha representa el corte según el plano CC (bolas traseras de retención de los ejes).

- | | |
|--|--|
| 21: Horquilla de Cuarta. | 102: Bola delantera de retención de los ejes 99 y 95. |
| 95: Eje de la horquilla de Segunda y Tercera. | 103: Bola delantera de retención del eje 95. |
| 96: Horquilla de Primera y Marcha Atrás. | 104: Bola delantera de retención de los ejes 100 y 95. |
| 97: Horquilla de Segunda y Tercera. | 105: Muelles de presión de la bola 103. |
| 98: Clip de tope | 106: Muelles de presión de las bolas traseras. |
| 99: Eje de la horquilla de Primera y Marcha Atrás. | 107: Bola trasera de retención del eje 100. |
| 100: Eje de la horquilla de Cuarta. | 108: Bola trasera de retención del eje 95. |
| 101: Clip de tope. | 109: Bola trasera de retención del eje 99. |

3.2.0.4. Retirar el eje intermedio (fig. 3.7 y 3.9)

a) Meter dos velocidades y retirar la tuerca (35) del eje intermedio. Retirar la tuerca (31) del piñón de ataque-eje de salida (tuerca con roscado a izquierdas).

Retirar el tornillo sinfín del cuentakilómetros (33), el suplemento (32) y la arandela elástica (36).

b) Extraer el rodamiento (20) hacia la parte trasera de la caja, golpeando sobre el piñón de reenvío del reductor con un botador de cobre.

Engranar el sincronizador de cuarta. Extraer el eje intermedio y los engranes por el interior de la caja.

c) Retirar del sincronizador de cuarta (29), la horquilla correspondiente (21).

Nota.—En unos modelos de cajas, el rodamiento doble (20) es sustituido por uno de una hilera de bolas y un suplemento.

3.2.0.5. Retirar el piñón de ataque-eje de salida y el eje de entrada (eje de embrague). (fig. 3.7 y 3.10).

a) Retirar la brida (30) del rodamiento trasero del piñón de ataque-eje de salida. No extraer los cuatro suplementos de la brida (30) del rodamiento.

b) Extraer el piñón de ataque-eje de salida con su rodamiento delantero (28). Retirarlo por la parte delantera de la caja golpeando sobre el extremo trasero con un botador de cobre.

Si el piñón de ataque-eje de salida, los rodamientos y el cuerpo de la caja van a utilizarse de nuevo, marcar los suplementos.

c) Retirar la brida (26) de sujeción del rodamiento del eje de entrada.

Retirar el clip (24) con pinzas. Sacar el eje de entrada por el interior de la caja. Si es necesario, extraer el rodamiento del cuerpo de la caja golpeando con un tubo sobre la pista exterior.

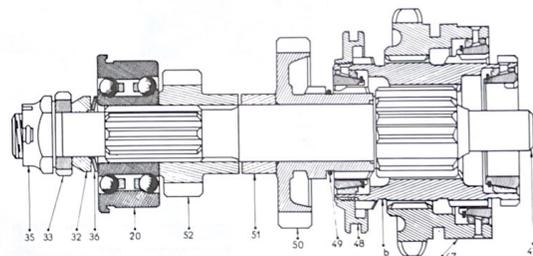


Fig. 3.9.—Eje intermedio (secundario).

- | | |
|--|---|
| 20: Rodamiento. | 50: Rueda loca de Segunda. |
| 32: Suplemento. | 51: Suplemento Separador. |
| 33: Tornillo sinfín del cuentakilómetros. | 52: Piñón de reenvío del reductor. |
| 35: Tuerca. | b: Posición del desplazable de Primera y Marcha Atrás con relación al sincronizador de Segunda y Tercera para el apriete de la horquilla de Primera y Marcha Atrás. |
| 36: Arandela elástica. | |
| 46: Eje intermedio (secundario). | |
| 47: Desplazable de Primera y Marcha Atrás. | |
| 48: Sincronizador de Segunda y Tercera. | |
| 49: Anillo de sincronización de Segunda. | |

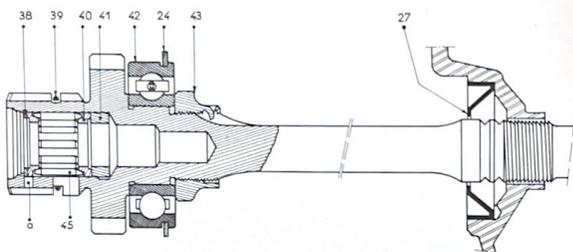


Fig. 3.10. - Eje de entrada (eje del embrague).

- 24: Clip del rodamiento 42.
- 27: Retén del aceite.
- 38: Clip de retención de las agujas de apoyo del eje intermedio en el eje de entrada.
- 39: Anillo de sincronización de Tercera.
- 40: Arandelas de tope.
- 41: Suplemento.
- 42: Rodamiento.
- 43: Tuerca de sujeción del rodamiento.
- 45: Agujas.
- a: Orificio de paso entre las estrías.

Retirar de la caja el conjunto de engranes.
Retirar el rodamiento trasero del mandrinado de la caja, por la pista exterior, ya sea por medio de dos pequeñas palancas acodadas, ya sea con la ayuda de un tubo pasante por el interior de la caja (tubo: ϕ exterior = 51 mm; ϕ interior = 43 mm; largo = 290 mm).

3.2.0.6. Retirar el inversor de Marcha Atrás (fig. 3.11).

Retirar el tornillo de retención del eje. Extraer el eje y retirar el inversor de Marcha Atrás.

Terminar el desmontaje de la caja de cambios retrando los tapones expansibles (25, fig. 3.7) y el tornillo de obturación del alojamiento de la bola de retención. Retirar el tapón de llenado del aceite y el tapón de vaciado.

Retirar del soporte MR 3053-40 (fig. 3.5) el cuerpo de la caja.

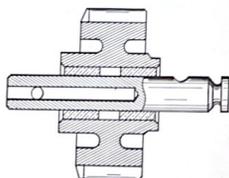


Fig. 3.11. - Engrane inversor de Marcha Atrás con su eje.

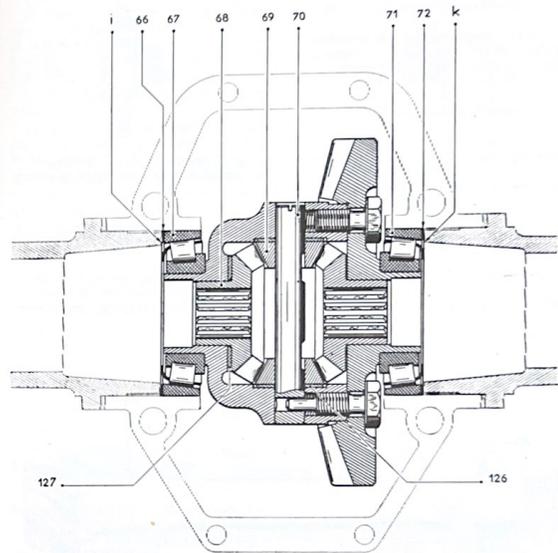


Fig. 3.12. - Sección en el diferencial para un observador situado delante del vehículo.

- i: Posición, lado derecho, de los suplementos de reglaje (66).
- k: Posición, lado izquierdo, de los suplementos de reglaje (72).
- 66: Suplementos de reglaje del apoyo derecho.
- 67: Pista exterior del rodamiento derecho.
- 68: Planetarios.
- 69: Satélites.
- 70: Eje de los satélites.
- 71: Pista exterior del rodamiento izquierdo.
- 72: Suplementos de reglaje del apoyo izquierdo.
- 126: Arandelas de apoyo de los satélites.
- 127: Arandela de apoyo de planetario.

3.2.1. DESARMADO DE LOS COMPONENTES

Todos los componentes de la caja de cambios están fuera de ella. Ahora se va a proceder al despiece total de los mismos.

3.2.1.0. Desmontar el diferencial (fig. 3.12).

a) Retirar las pistas interiores de los rodamientos cónicos, de la carcasa y de la corona (utilizar el extractor referencia 1750-T para el cuerpo del extractor, provisto de las medias cañas con anillo de sujeción 1736-T y el apoyo del tornillo 1743-T.

b) Desacoplar la corona de la carcasa del diferencial.

c) Extraer el eje (70) de los satélites. Retirar los dos satélites (69), las arandelas de apoyo (126), los planetarios (68) y la arandela de apoyo (127).

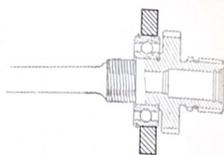


Fig. 3.13.—Utilización del útil (anillo) 3151-T para extraer el rodamiento del eje de entrada.

3.2.1.1. Desarmado del eje de entrada (eje de embrague (fig. 3.10).

a) Con un cortafíos, hacer saltar el metal de la tuerca (43) remachado sobre el fresado del eje de entrada. Retirar la tuerca, que lleva rosca- do a izquierdas.

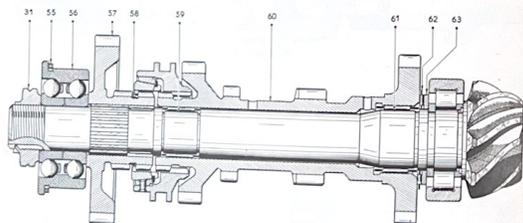


Fig. 3.14.—Eje de salida (eje del piñón de ataque) y tren intermedio.

- | | |
|--|--|
| 31: Tuerca. | 59: Agujas traseras del tren intermedio. |
| 55: Suplementos de reglaje de la distancia cónica. | 60: Tren intermedio. |
| 56: Rodamiento trasero. | 61: Agujas delanteras del tren intermedio. |
| 57: Rueda dentada del reductor. | 62: Tope de agujas. |
| 58: Anillo de sincronización de Cuarta. | 63: Arandela de apoyo. |

b) Retirar el rodamiento (42) del eje de entrada bajo presión. Para ello montar el clip (24) en la garganta del rodamiento; colocar el conjunto de modo que el clip apoye sobre el útil 3151-T (fig. 3.13) y sacar el eje del rodamiento.

c) Retirar el clip (24) con una pinza separadora.

Retirar el anillo de sincronización (39), anillo que hay que reemplazar en cada desmontaje.

d) Retirar el clip de retención (38) de las agujas con ayuda de una pequeña varilla que se introduce en el orificio (a) previsto entre las estrías. Retirar las agujas (45) con sus arandelas de tope (40) y el suplemento (41).

3.2.1.2. Desarmado del eje de salida (eje del piñón de ataque) (fig. 3.14).

a) Retirar el tope de agujas (62) y su arandela de apoyo (63).

Nota.—Hay modelos en que el tope de agujas está colocado entre dos arandelas de apoyo (63) y (127) (fig. 3.15).

b) Retirar el anillo de sincronización (58) de la rueda de reenvío del reductor (57), que debe ser reemplazado en cada desarmado.

Retirar los rodamientos de agujas (59 y 61) del mandrinado del tren intermedio.

3.2.1.3. Desarmado del eje intermedio (fig. 3.9).

a) Retirar los sincronizadores de Primera y Marcha Atrás (47) y de Segunda y Tercera (48). Retirar el engrane loco de Segunda (50), el suplemento (51) de dicho engrane loco y el piñón de reenvío del reductor (52).

b) Retirar el anillo de sincronización (49) del engrane loco de Segunda, que debe ser reemplazado en cada desmontaje.

3.2.1.4. Desarmado de la tapa trasera (fig. 3.16).

a) Retirar de la tapa la toma de movimiento (111) del latiguillo del cuentakilómetros.

Retirar el piñón (113).

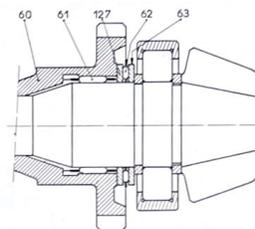


Fig. 3.15.—Piñón de ataque con el tope de agujas entre dos arandelas de apoyo.

- | |
|---|
| 60: Tren intermedio. |
| 61: Agujas delanteras. |
| 62: Tope de agujas. |
| 63: Arandela delantera de apoyo del tope. |
| 127: Arandela trasera de apoyo del tope. |

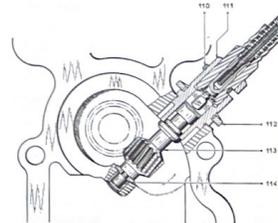


Fig. 3.16.—Tapa trasera de la caja.

- | |
|---|
| 110: Frenillo del latiguillo. |
| 111: Toma de movimiento del latiguillo. |
| 112: Brida. |
| 113: Engrane del cuentakilómetros. |
| 114: Casquillo de tope. |

- b) Extraer el casquillo de tope (114) con ayuda de una varilla acodada.
- c) Retirar el dedo-guía (124, fig. 3.17) (si existe).

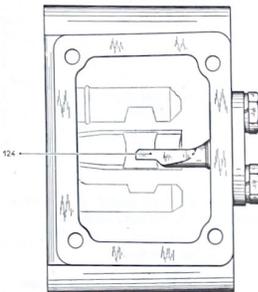


Fig. 3.17.—Posición del dedo-guía.
124: Dedo-guía.

3.2.1.5. Desarmado de la palanca de mando de las horquillas (fig. 3.18).

- a) Retirar de la palanca (117) el fuelle guardapolvo (116), quitando previamente la abrazadera de fijación (115).
- b) Retirar los dos pistones de retorno (121) de la palanca. Para ello, comprimir los dos muelles (120) por medio de un destornillador y extraer los dos pasadores (122) de retención de los muelles. Retirar los muelles.
- c) Retirar de su soporte, el muelle (119) que junto con la cazoleta (118), sirven de apoyo a la palanca. Retirar la cazoleta (118).
- d) Sacar del soporte (123), la palanca. Retirar el tornillo que impide la rotación de la palanca.

3.2.1.6. Desarmado de la caja del embrague.

Extraer el retén de aceite (27) (fig. 3.7). Terminar con el desarmado de los platos de frenos y cilindros de rueda, así como las juntas Cardan de la transmisión. Para ello, ver el capítulo 8, Frenos, y el capítulo 4, Transmisión. Limpiar todas las piezas.

3.2.2. PREPARACION Y REARMADO DE LOS COMPONENTES DE LA CAJA DE CAMBIOS.

3.2.2.0. Preparar la caja del embrague.

Montar el retén de aceite (27) (fig. 3.7) utilizando el mandril MR 3045-110 (tubo de 150 mm de largo, ϕ interior = 30 mm y ϕ exterior = 39 mm. En un extremo se le hace un mandrinado cónico a 60°).

3.2.2.1. Preparar la palanca de mando de las horquillas (fig. 3.18).

Nota.—En los últimos modelos de cajas de cambio, el dedo-guía (124) (fig. 3.17) ha sido suprimido, así como las arandelas de reglaje (125). Han sido modificadas las siguientes piezas: tapa trasera, palanca de mando (117) y su soporte, eje de la horquilla de Cuarta y muelles de empuje de los pistones de retorno (120). Estas nuevas piezas no pueden montarse en los modelos anteriores.

- a) Colocar en su sitio el tornillo que impide la rotación de la palanca, y doblar el franillo. Introducir la palanca en su soporte, con la rótula previamente engrasada.
- b) Colocar la cazoleta de apoyo (118), presentar el muelle de apoyo (119) en el soporte (123) y colocarlo en su sitio bajo los salientes de retención, comprimiéndolo por medio de un destornillador.
- c) Colocar los muelles (120) en los pistones, engrasar los pistones (121) y colocarlos en sus alojamientos, orientando el fresado frente a los orificios de paso de los pasadores (122). Comprimir cada muelle utilizando un destornillador, y colocar en su sitio los pasadores (122). Comprimir

bar que sus cabezas no sobresalen del plano de junta del soporte.

d) En el caso de una caja de cambios provista de dedo-guía, comprobar el juego (a) entre la rótula de la palanca y los pistones. Este juego debe ser de 0,6 mm; para obtenerlo, intercalar las arandelas (125) entre los resaltes de los pistones y el soporte de la palanca.

e) Colocar el fuelle de goma guardapolvo (116) sobre el soporte. Colocar la abrazadera y orientar la cabeza de la grapa de apriete hacia arriba. Apretar la abrazadera.

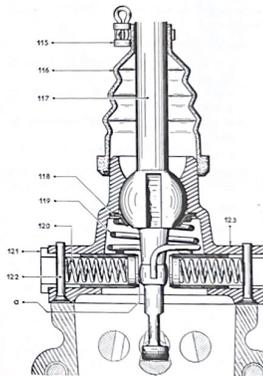


Fig. 3.18.—Palanca de mando de las horquillas.

- 115: Abrazadera de fijación.
- 116: Fuelle de goma.
- 117: Palanca de mando.
- 118: Cazoleta de la rótula y del muelle (119).
- 119: Muelle de apoyo de la rótula.
- 120: Muelles de presión de los pistones (121).
- 121: Pistones de retorno de la palanca.
- 122: Pasadores de retención de los muelles.
- 123: Soporte de la palanca.
- 125: Arandelas de reglaje del juego "a".
- a: Juego entre la rótula de la palanca y los pistones, de 0,6 mm, en punto muerto (caso de existir dedo-guía).

3.2.2.2. Preparar la tapa trasera (fig. 3.16).

- a) Colocar en su alojamiento el casquillo de tope (114) del engrane del cuentakilómetros.
- b) Engrasar el engrane (113) y colocarlo en su sitio. Montar la toma de movimiento (111), colocar la brida (112) y apretar el tornillo con arandela Grower interpuesta.

IMPORTANTE.—La hendidura que recibe el frenillo (110) del flexible sobre la toma de movimiento del cuentakilómetros debe estar paralela al eje de la caja de cambios.

c) Si la caja de cambios está provista del dedo-guía (124, fig. 3.17) montarlo y apretar los tornillos con arandela Grower.

3.2.2.3. Preparar el eje intermedio (fig. 3.9).

Nota.—El eje intermedio (46) y el sincronizador de Segunda y Tercera (48) se venden acoplados por el Servicio de Piezas de Recambio. Si una de las piezas se deteriora, es preciso cambiar el conjunto.

a) Colocar el anillo de sincronización (49) sobre el engrane loco de Segunda (50), teniendo cuidado de no abrirlo exageradamente durante su colocación, pues se deformaría.

El piñón tiene un orificio para la retención del anillo; posicionar el extremo acodado del anillo en dicho orificio.

b) Sobre el eje intermedio (46), colocar el engrane loco de Segunda (50), el suplemento (51), el piñón de reenvío del reductor (52), y mantener a este último contra el apoyo lateral del eje.

c) Comprobar el libre giro del engrane loco de Segunda (50), con un juego lateral de 0,05 a 0,35 mm; si no, reemplazar el suplemento (51).

d) Colocar sobre el eje el sincronizador de Segunda y Tercera (48) con la garganta de la horquilla hacia la parte trasera; y sobre él, colocar el desplazable de Primera y Marcha Atrás (47). Colocar correctamente las estrías para permitir el montaje, y posicionar el desplazable de Prime-

ra con los dientes orientados hacia la parte trasera de la caja.

ATENCIÓN.—Los sincronizadores deben limpiarse perfectamente para evitar que los conos de sincronización queden pegados. Comprobar que los conos giran libremente.

Nota.—Se puede reemplazar el collarín de arrastre del sincronizador aunque sea recomendable reemplazar el sincronizador entero.

3.2.2.4. Preparar el eje de salida (eje del piñón de ataque).

1.º Modelo con una sola arandela de apoyo (63) del tope de agujas (62), fig. 3.14.

a) Montar el anillo de sincronización (58) sobre la rueda del reductor (57).

b) Determinar el grueso de la arandela de apoyo del tope.

Nota.—Siendo delicada la colocación del tope de agujas, se reemplaza dicho tope por una arandela de idéntico grueso, es decir, de 2 mm, para efectuar este reglaje.

Colocar sobre el eje:

- una arandela de apoyo (63) de 2 mm de grueso,
- el tren intermedio (60), sin rodamiento de agujas,
- y la rueda del reductor (57).

Mantener la rueda del reductor apoyada sobre el apoyo lateral del eje. Escoger, entre las arandelas de apoyo vendidas por el Servicio de Piezas de Recambio, la que pase entre la rueda del reductor y el extremo del tren intermedio con un juego comprendido entre 0,05 y 0,15 mm.

Retirar la rueda del reductor (57), el tren intermedio (60) y la arandela de apoyo de 2 mm, y colocar en su sitio la arandela cuyo grueso ha sido determinado anteriormente. Con grasa, pegarla al clip de mantenimiento de los rodillos del rodamiento delantero. Colocar el tope de agujas (62) y pegarlo a la arandela de apoyo, con grasa; la colocación del tope es

delicada debido al reducido juego que tiene con el eje y a su pequeño espesor.

2.º Modelo con tope de agujas montado entre dos arandelas (fig. 3.15).

El tope de agujas (62) está montado entre dos arandelas de apoyo (63 y 127) que son similares. Han sido modificados, con respecto a modelos anteriores, el piñón de ataque, el tren intermedio (60) y las agujas delanteras (61) del tren intermedio.

Realizar la operación párrafo a) anterior. Respecto a las operaciones que se describen en el párrafo b) anterior, las diferencias en este caso son:

Colocar sobre el eje:

- una arandela de apoyo (63) de 2 mm de grueso,
- una segunda arandela de apoyo de un grueso cualquiera,
- el tren intermedio (60) sin rodamiento de agujas,
- y la rueda del reductor (57).

El juego entre rueda y tren intermedio, con la arandela escogida, debe ser de 0,10 a 0,20 mm.

Colocar en su sitio, sucesivamente:

- la arandela de apoyo utilizada,
- el tope de agujas (62),
- y la arandela cuyo grueso ha sido determinado.

Pegar estas tres piezas con grasa para adherirlas al clip del rodamiento delantero.

3.2.2.5. Preparar el eje de entrada (eje del embrague) (fig. 3.7 y 3.10).

a) Montar el cartucho de agujas INA. Para ello:

- colocar el rodamiento de agujas, previamente engrasado, en el mandrín del eje, hasta hacer tope con el suplemento,
- montar el clip (38) en su garganta.

b) Montar el anillo de sincronización (39), con cuidado de no abrirlo exageradamente durante su colocación, para no deformarlo.

c) Montar el rodamiento (42) bajo presión. Apretar la tuerca (43), con roscado a izquierdas, y frenarla doblando el metal de la tuerca en el fresado del eje.

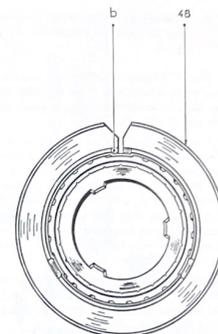


Fig. 3.19.—Sincronizador de Segunda y Tercera.

48: Sincronizador.

b: Uno de los engastes del collarín del sincronizador.

3.2.2.6. Preparar el diferencial (fig. 3.12).

a) Colocar en la carcasa del diferencial, un satélite (69), una arandela de apoyo (126) de satélite y el eje (70).

b) Presentar la corona provista de un planetario. Apretar progresivamente los tornillos mientras se comprueba la rotación del planetario, que no debe tener puntos duros; en el punto de juego mínimo debe subsistir un juego de 0,1 mm y los tornillos de fijación de la corona deben estar apretados con un par de 7 a 8 m.kg (llave dinamométrica 2471-T).

Escoger entre las arandelas vendidas por el Servicio de Piezas de Recambio aquella que responda a esta condición.

Retirar la corona y su planetario, extraer el satélite y su arandela de apoyo, con cuidado de no desaparecer estas piezas.

c) Realizar la misma operación para el otro satélite. Retirar la corona y el satélite con las arandelas de apoyo, sin desaparecerlos.

d) Colocar en la carcasa del diferencial, la arandela (127) de apoyo de planetario, y el segundo planetario (68). Montar el eje de satélite y cada pareja satélite y arandela de apoyo. Escoger una arandela de apoyo de planetario que permita un giro del planetario sin puntos duros. En el punto de juego mínimo debe haber un juego de 0,1 mm.

c) Colocar definitivamente en su sitio el planetario y su arandela de apoyo, los satélites y sus arandelas de apoyo, el eje, el otro planetario y la corona, con las caras previamente engrasadas. Apretar los tornillos con un par de 7 a 8 m.kg. Los tornillos, no frenados, deben ser nuevos para el montaje definitivo.

f) Montar los rodamientos cónicos bajo presión, utilizando un tubo (tubo: ϕ interior = 36 mm; ϕ exterior = 45 mm; largo = 40 mm).

3.2.2.7. Preparar el inversor de Marcha Atrás (fig. 3.11).

En el caso de desgaste de los casquillos, es preferible reemplazar el engrane completo. Se pueden reemplazar los casquillos, pero entonces es indispensable proceder del modo siguiente:

a) Montar el engrane a reparar sobre un mandrín ajustado en el casquillo usado. En el caso de una ovalación demasiado grande, no puede recuperarse ya el engrane.

b) Rectificar el diámetro exterior de los dientes del engrane.

c) Quitar el mandrín y cambiar los casquillos.

El casquillo que tenga la ranura de paso de engrase a la izquierda, se monta del lado de la entrada de los dientes del engrane, y el que tenga la ranura de engrase a la derecha, se monta hacia la parte delantera del engrane.

d) Centrar el engrane sobre el torno según la parte que ha sido rectificada. Mandrinar los casquillos con herramienta. La cota que se debe obtener es $12 \pm 0,027$ mm. Utilizar el eje como calibre de comprobación.

3.2.2.8. Terminar preparando los cilindros de rueda, platos y tambores de frenos, así como las juntas Cardan de las transmisiones. Para ello, ver los capítulos 4 y 8, Transmisión y Frenos.

3.2.3. MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA CAJA DE CAMBIOS

3.2.3.00. Montaje del reenvío de Marcha Atrás (fig. 3.11.).

Engrasar el eje e introducirlo en su alojamiento, dentro de la caja, orientando la muesca hacia el paso del tornillo de retención (si el montaje es con pasador, colocar el agujero que recibe al pasador hacia adelante, sensiblemente vertical).

Presentar el engrane, con la entrada de los dientes dirigida hacia la parte delantera de la caja.

Meter el eje a fondo y posicionarlo.

Colocar y apretar el tornillo de retención (con arandela Grower), o introducir (según los casos) el pasador sobre el fondo del soporte delantero.

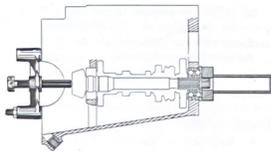


Fig. 3.20.—Colocación de los útiles 3152-T (izquierda de la figura) y MR 3676 para montar el eje de salida-piñón de ataque.

El útil 3152-T sirve para mantener en posición el eje de salida.

El útil MR 3676 es un empujador del rodamiento trasero. Está compuesto de un tubo de 100 mm de largo, 30 de diámetro exterior y 23 a 24 de diámetro interior. En el extremo izquierdo lleva soldada a tope una arandela de 20 mm de grueso, 55 mm de diámetro exterior y 20 mm de diámetro del orificio. El extremo derecho está obturado por un disco introducido en el tubo hasta su enrase con el extremo de dicho tubo, y soldado posteriormente; tiene un grueso de 5 mm y su diámetro será el correspondiente al diámetro interior del tubo que se haya elegido (23 a 24 mm).

3.2.3.01. Montaje provisional del eje de salida (eje del piñón de ataque) (fig. 3.7 y 3.14).

a) Colocar la rueda de reenvío del reductor (57) en la caja e introducir el eje del piñón de ataque. Asegurar su colocación con la ayuda del tornillo tope 3152-T (fig. 3.20).

b) Montar el rodamiento trasero (56), y colocarlo en su sitio con ayuda de un pequeño empujador que apoye sobre las pistas interior y exterior (empujador MR-3676, fig. 3.20). Retirar el tornillo de tope 3152-T. Comprobar el estado plano de la brida (30), y reemplazarla si está alabeada. Montar esta brida intercalando los suplementos. Apretar los tornillos con 2,5 a 3 m.kg (arandela Grower).

c) Mantener la rueda de reenvío del reductor (aparato MR 3139-10 b, figs. 3.21 y 3.22). Apretar la tuerca (31) del eje del piñón de ataque con 7 a 8,5 m.kg.

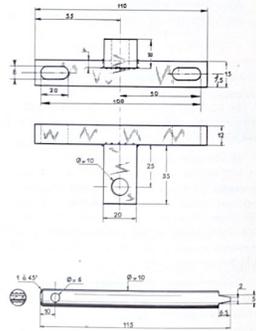


Fig. 3.21.—Util MR 3139-10 b y varilla de retención para la inmovilización de la rueda del reductor.

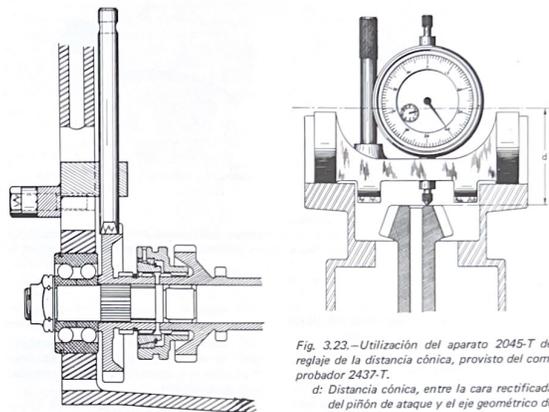


Fig. 3.22.—Utilización del útil MR 3139-10 b y de la varilla de retención.

3.2.3.02. Reglaje de la distancia cónica del piñón de ataque (figs. 3.7, 3.23 y 3.24).

El funcionamiento silencioso y la duración del grupo cónico dependen del reglaje correcto de esta distancia. Una cota expresada en milímetros y en centésimas de milímetro está grabada sobre la cara rectificada del piñón de ataque. Esta cota representa la distancia "d" que debe existir, al final del reglaje, entre el eje del diferencial y la cara rectificada del piñón de ataque. Esta varía con cada grupo cónico ya que el piñón y la corona forman juego de fábrica.

El reglaje debe realizarse utilizando el aparato 2045-T (fig. 3.23), provisto de un comprobador micrométrico 2437-T. Este aparato, por construcción, mide directamente la distancia cónica teórica de 48 mm.

Fig. 3.23.—Utilización del aparato 2045-T de reglaje de la distancia cónica, provisto del comprobador 2437-T.
d: Distancia cónica, entre la cara rectificada del piñón de ataque y el eje geométrico de la corona.

No se puede tomar como referencia el plano de junta con la caja del embrague, ya que la tolerancia de mecanización de este plano es de varias décimas con relación al eje de los alojamientos de los rodamientos del diferencial.

a) Limpiar cuidadosamente los asientos de los rodamientos del diferencial y los apoyos rectificadas del aparato de reglaje 2045-T. No deben presentar golpes ni rebabas.

b) Colocar el aparato de reglaje sobre un mármol, apoyándolo sobre sus dos patillas rectificadas; en estas condiciones, la punta del comprobador está a 48 mm del eje de los apoyos rectificadas. Girar el cuadro móvil del comprobador hasta que el 0 esté frente a la aguja grande.

Anotar la posición de las agujas del comprobador. Por ejemplo:

aguja totalizadora, entre 4 y 5; aguja grande, en 0.

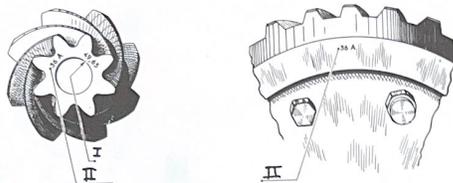


Fig. 3.24 - Referencia en el piñón y en la corona.

- I: Distancia cónica "d" grabada sobre el piñón de ataque. En el caso de la figura, 49,65 mm.
II: Números de apareamiento entre piñón y corona grabados en ambas piezas. En el caso de la figura, 36 A.

c) Medir la distancia cónica actual del piñón de ataque. Para ello:

1.º Colocar el aparato de reglaje en los alojamientos de los rodamientos del diferencial.

Modificar su altura, por medio de la varilla moletada que posee, hasta que la aguja grande del comprobador cambie de sentido de rotación; en este punto, anotar las posiciones de las agujas. Por ejemplo:

aguja totalizadora, entre 3 y 4; aguja grande, en 73.

2.º Volver las agujas a la posición que tenían sobre el mármol (en el ejemplo: totalizadora entre 4 y 5; aguja grande, en 0), tirando de la varilla del comprobador.

3.º Soltar lentamente la varilla del comprobador, contando las vueltas y fracciones de ellas desritas por la aguja grande, hasta que la punta del comprobador vuelva a apoyarse en la superficie rectificada del piñón de ataque.

Comprobar que las agujas han vuelto a la posición que tenían en el párrafo 1.º (en el ejemplo: totalizadora entre 3 y 4; aguja grande, en 73).

Por ejemplo: la aguja grande ha dado 3,18 vueltas, lo que quiere decir que la cara rectificada del piñón de ataque está 3,18 mm más alejada que la superficie del mármol utilizada para la puesta a cero del comprobador.

La distancia cónica actual "d" será, por tanto: $48,00 + 3,18 = 51,18$ mm.

La cota grabada sobre la cara rectificada del piñón de ataque es, por ejemplo 49,65 mm; luego es preciso aproximar el piñón de ataque al eje del diferencial

$$51,18 - 49,65 = 1,53 \text{ mm,}$$

diferencia entre la distancia cónica actual y la que debe tener ese determinado grupo cónico.

d) Para realizar esta aproximación de 1,53 milímetros, hay que retirar la brida de sujeción (30, fig. 3.7) del rodamiento, desatornillar la tuerca (31) del eje del piñón de ataque, inmovilizando el reenvío del reductor (aparato de sujeción MR - 3139 - 10 a, fig. 3.21 y 3.22, fijado por dos tornillos de $\phi = 7$ mm y 30 mm de largo). Posicionar el dedo de retención del aparato durante la operación. Retirar el aparato de sujeción y quitar el rodamiento por medio de dos pequeñas palancas acodadas y apoyadas detrás del collarín del rodamiento, con cuidado de no deteriorar el plano de junta.

Colocar los suplementos de reglaje (55, fig. 3.14) entre el collarín de apoyo del rodamiento (56) y la pared de la caja de cambios para que la cota "d" sea la distancia cónica grabada sobre el piñón.

Para el ejemplo, hay que corregir 1,53 mm, y se pondrán 1,55 mm de suplementos, ya que éstos van de 0,05 en 0,05 mm.

e) Montar nuevamente el rodamiento trasero (56) (empujador MR - 3676, fig. 3.20). Para ello es necesario montar el tornillo tope 3152 - T. Apretar la tuerca (31). Montar la brida de sujeción (30) del rodamiento, apretar los tornillos con 2,5 m.kg (para evitar la deformación de la brida). Intercalar una arandela Grower en cada tornillo. Retirar el tope 3152 - T.

f) Comprobar de nuevo la distancia "d" como se ha indicado anteriormente, y modificar el número de suplementos (55) si es necesario.

g) Retirar el piñón de ataque y la rueda de reenvío del reductor.

3.2.3.03. Montaje del tren intermedio y del eje de entrada (eje del embrague) (fig. 3.7, 3.10 y 3.14.)

a) Engrasar el rodamiento de agujas delantero (61) del tren intermedio y colocarlo en el mandrinado de éste.

b) Colocar el sincronizador de Cuarta (29) sobre la rueda de reenvío del reductor (57). Hacer corresponder las estrías.

El sincronizador debe estar perfectamente limpio para evitar que se peguen los conos. Comprobar que giran libremente.

c) Empujar el sincronizador de Cuarta para que se acople a la rueda de reenvío del reductor e introducir el tren intermedio en las estrías del sincronizador de Cuarta.

d) Colocar el conjunto en la caja.

f) Presentar el eje de entrada (eje de embrague) por el interior de la caja. Colocarlo en su sitio golpeando un extremo con un mazo de bronce. Montar el clip (24) del rodamiento. Comprobar que está colocado correctamente en la garganta de la pista exterior. Aplicar el clip contra su cara de apoyo sobre el cuerpo de la caja. Montar la brida (26) y apretar los tornillos de fijación (arandela Grower interpuesta).

3.2.3.04. Montaje del eje de salida (eje del piñón de ataque), (fig. 3.7 y 3.14)

a) Pegar con grasa los semi-rodamientos de agujas (59) y colocarlos en su sitio sobre el piñón de ataque. Presentar este último al con-

junto del tren intermedio y engrane del reductor ya colocados en la caja.

Terminar la colocación del piñón de ataque con la ayuda del tornillo de tope y empuje 3152 - T (fig. 3.20).

Nunca se debe golpear para la colocación del piñón de ataque, ya que se podría producir el desplazamiento del tope de agujas, el cual haría de cuña entre el eje de salida y el tren intermedio.

Durante esta operación, guiar con sumo cuidado al piñón de ataque para evitar desplazar la pista interior del rodamiento trasero.

b) Sujetar la rueda de reenvío del reductor (57) con el aparato MR - 3139 - 10b (fig. 3.21 y 3.22). Apretar la tuerca (31) del piñón de ataque con un par de 7 m.kg. Frenar la tuerca doblando el metal del collarín en el fresado del eje. (Se deben eliminar los golpes dados perpendicularmente al eje y se debe sostener la tuerca durante la operación para evitar el deterioro del rodamiento).

3.2.3.05. Montaje del eje intermedio (fig. 3.7 y 3.9)

a) Colocar la horquilla de Cuarta (21) en la garganta del sincronizador (29), con la cabeza del tornillo de fijación orientado hacia la izquierda de la caja. Comprobar que el sincronizador está acoplado al reenvío del reductor.

b) Presentar en la caja el conjunto eje intermedio, sincronizadores y engrane loco de Segunda. Introducir el extremo del eje en el rodamiento de agujas del piñón del eje de entrada (eje del embrague), y el sincronizador sobre las estrías de Tercera.

c) Colocar en su sitio el suplemento (51), el piñón del reductor (52) y el rodamiento trasero (20) (utilizar el empujador MR - 3676, fig. 3.20).

Nota.—Si el rodamiento trasero (20) es de una hilera de bolas, la pista de nylon se debe montar orientandola del lado del piñón.

Colocar la arandela elástica (36), orientando la parte cóncava hacia el rodamiento, el suplemento (32), el tornillo sinfin del cuentakilómetros (33) y la tuerca (35).

En modelos posteriores, el tornillo sinfín está roscado interiormente y sirve de tuerca.

d) Meter dos velocidades, apretar la tuerca (35) con 10 m.kg y frenarla con un pasador o doblando el metal, según el caso.

3.2.3.06. Montaje de los ejes de las horquillas (fig. 3.8)

a) Colocar la horquilla de Segunda y Tercera (97) y la de Primera y Marcha Atrás (96) en las gargantas de sus sincronizadores respectivos, y con los tornillos de fijación a sus ejes orientados hacia la izquierda de la caja.

b) Colocar en sus alojamientos los muelles (106) de las bolas traseras de retención de los ejes de horquillas.

c) Presentar el eje de la horquilla de Cuarta (100), engrasado y provisto de su clip de tope (101), y girarlo un cuarto de vuelta para impedir que la bola se introduzca en las muescas de retención. Tapar con el dedo, desde el interior de la caja, el orificio del muelle de la bola, engrasar y colocar la bola de retención (107) sobre el muelle (106), e iniciar la penetración del eje de horquilla hasta que su extremo introducido en el orificio pasante llegue a la altura de la bola; comprimir bola y resorte con una varilla de 5 mm de diámetro, y seguir empujando el eje hasta sobrepasarla. Terminar de introducir el eje en la horquilla y en la caja hasta la retención por la bola en la posición de "punto muerto" en que se vuelve a girar el eje para tenerlo en la posición normal de funcionamiento.

d) Igual operación con el eje de la horquilla de Primera y Marcha Atrás (99), con su clip de tope (98), colocando la bola (109).

e) Realizar análoga operación con el eje de la horquilla de Segunda y Tercera (95), girándolo media vuelta. Colocar la bola (108) y empujar el eje hasta que se introduzca en su horquilla. Volver a girarlo para llevarlo a su posición normal.

f) En el extremo delantero de la caja, colocar el muelle (105) y las bolas (102 y 104) en sus alojamientos, engrasadas ligeramente con grasa especial de rodamientos. Colocar la bola (103) sobre el muelle (105). Comprimir con una varilla de $\phi = 5$ mm, el conjunto muelle y bola, y terminar de introducir el eje de la hor-

quilla de Segunda y Tercera en la caja hasta la posición de "punto muerto".

g) Desplazando los ejes de las horquillas, comprobar que las bolas de retención están bien colocadas. ATENCIÓN: Las horquillas no están apretadas (aún no son solidarias de sus ejes) y pueden hacer de cuña sobre los ejes.

3.2.3.07. Montaje de la tapa trasera (fig. 3.7)

a) Comprobar que el collarín de la pista del rodamiento del eje intermedio está apoyado sobre el plano de la caja. Medir lo que el rodamiento sobresale del plano con la regla 1754 - T, provista del comprobador micrométrico 2437 - T.

Medir también la profundidad del alojamiento del rodamiento en la tapa. La diferencia entre las dos medidas nos da el grueso de los suplementos (37) que se han de colocar entre el rodamiento y la tapa (34). Para obtener un buen apriete, aumentar 0,05 mm el grueso necesario calculado.

b) Pegar con grasa los suplementos de reglaje a la tapa. Comprobar que los planos de junta de la caja y de la tapa no tienen defectos; recubrirlos con pasta de sellado, colocar la tapa y apretar los tornillos con un par de 1,4 a 1,9 m.kg.

c) También en este momento recubrir con pasta de sellado los tapones (25) y colocarlos en los extremos de alojamientos de ejes de horquillas. Montar el tapón de obturación, situado en el lado delantero derecho de la caja.

3.2.3.08. Reglaje de las horquillas (fig. 3.25).

a) Reglar la horquilla de Segunda y Tercera.

1.º Colocar el eje en "punto muerto".

2.º Poner el calibre de reglaje 1786-T sobre el anillo de sincronización (39) del eje de entrada.

3.º Por medio de la horquilla, llevar el sincronizador de Segunda y Tercera (48) hasta hacer contacto con el calibre de reglaje. En esta posición, apretar el tornillo de fijación de la horquilla, intercalando una arandela de seguridad en el tornillo. Retirar el calibre.

b) Reglar la horquilla de Primera y Marcha Atrás.

El sincronizador de Segunda y Tercera debe estar en "punto muerto".

1.º Poner en posición de "punto muerto" el eje de la horquilla de Primera y Marcha Atrás.

2.º Posicionar el desplazable de Primera y Marcha Atrás sobre el sincronizador de Segunda y Tercera, llevándolo, por medio de la horquilla, hasta la mitad de su recorrido entre el reenvío

de Primera y el piñón de la Marcha Atrás, que es, en realidad, cuando la cara trasera del desplazable de Primera y Marcha Atrás está alineado con el extremo trasero de la parte rectificada del sincronizador de Segunda y Tercera (posición "b" fig. 3.9).

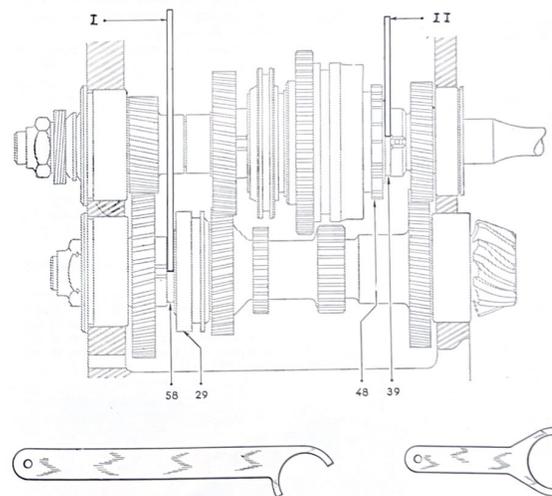


Fig. 3.25.—Posición de los calibres de reglaje de las horquillas.

En la parte inferior, a la izquierda, calibre 3153-T, de 2,7 mm de grueso para el reglaje de la horquilla de Cuarta. A la derecha, calibre 1786-T de 1,8 mm de grueso para el reglaje de la horquilla de Segunda y Tercera.

I: Calibre de reglaje de la horquilla de Cuarta.

II: Calibre de reglaje de la horquilla de Segunda y Tercera.

29: Sincronizador desplazable de Cuarta.

39: Anillo de sincronización de Tercera, situado sobre el eje de entrada.

48: Sincronizador de Segunda y Tercera.

58: Anillo de sincronización de Cuarta, situado sobre la rueda del reductor.

3.º Apretar los dos tornillos de fijación de la horquilla, con arandelas de seguridad intercambiadas.

c) Reglar la horquilla de Cuarta.

El sincronizador de Segunda-Tercera y el desplazable de Primera-Marcha Atrás deben estar en "punto muerto".

1.º Colocar el eje de la horquilla en posición de "punto muerto".

2.º Colocar el calibre de reglaje 3153-T sobre el anillo de sincronización (58) de la rueda de reenvío del reductor.

3.º Utilizando la horquilla, llevar el sincronizador (29) de Cuarta en contacto con el calibre de reglaje.

4.º Apretar el tornillo de fijación de la horquilla, intercambiando arandela de seguridad. Retirar el calibre de reglaje.

d) Comprobar sucesivamente el paso de una velocidad a otra.

3.2.3.09. Montaje del diferencial (fig. 3.12).

a) Engrasar los rodamientos. Colocar las pistas exteriores (67 y 71) sobre los rodillos de los rodamientos. Presentar el conjunto del diferencial en los semimandrinados de la caja. Tener cuidado de no invertir su posición; la corona pasa por el eje geométrico del tapón de vaciado.

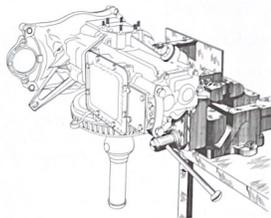


Fig. 3.26.—Posición de la caja para el reglaje del juego en los rodamientos del diferencial.

b) Montar la caja de embrague sobre el cuerpo de la caja de cambios, comprobando durante el apriete que las caras de apoyo de los soportes de salida del diferencial sobre el cuerpo de la caja de cambios y sobre la caja del embrague quedan en un mismo plano.

c) Montar el conjunto soporte y plato de freno izquierdo. Intercalar dos juntas entre soporte y caja.

d) Montar los espárragos, atornillando en la caja la parte más larga. Apretar las tuercas del plato (con arandelas Grower) con un par de 3,8 a 4,2 m.kg.

3.2.3.10. Reglaje del juego en los rodamientos del diferencial (fig. 3.27 y 3.28).

a) Colocar la caja de cambios unida a un soporte (fig. 3.26), en un tornillo de banco, de modo que el lado del embrague quede a la izquierda del operario y la salida izquierda del diferencial hacia abajo.

b) Comprobar que el diferencial está colocado en su sitio, apoyado contra el soporte izquierdo, así como la colocación de las pistas exteriores sobre los rodillos de los rodamientos. Ayudar golpeando ligeramente sobre la pista exterior del rodamiento derecho por medio de un tubo (ϕ exterior = 71,5 mm, ϕ interior = 58 mm; largo = 150 mm).

c) Colocar la regla 1754-T, con el comprobador 2437-T y la alargadera 2443-T, sobre el collarín del soporte, según se indica en la fig. 3.27, con la punta del comprobador apoyando sobre el soporte.

Llevar el cero del cuadro móvil frente a la aguja grande y anotar la posición que toman las agujas.

Ejemplo: Aguja totalizadora entre 7 y 8; aguja grande, en 0.

Realizar esta medida en varios puntos; las diferencias no podrán ser superiores a 0,05 mm, tomando la cota media.

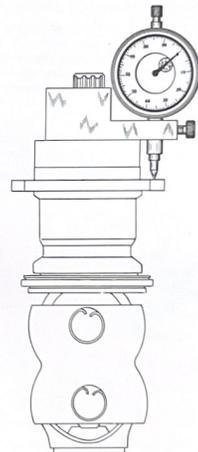


Fig. 3.27.—Medida de la altura del collarín.

Se utiliza la regla 1754-T y el comprobador 2437-T con la alargadera 2443-T de su punta.

d) Sin modificar el reglaje del comprobador, colocar la regla 1754-T sobre la cara de apoyo del soporte sobre la caja, y la punta del comprobador en contacto con la pista exterior del rodamiento (fig. 3.28). Procurar que la punta de la alargadera del comprobador no apoye en las inscripciones grabadas sobre la pista, ya que falsearía las lecturas.

Anotar la posición que toman las dos agujas y comprobar que se mantiene esta posición (con diferencias máximas de 0,02 mm aproximadamente) cuando se efectúa la medida en tres puntos espaciados a 120°. Si la diferencia es mayor, comprobar si los rodamientos del diferencial están bien colocados sobre el soporte izquierdo, realizando la operación que se indica en b) y volver a realizar las mediciones.

Se ha obtenido, por ejemplo: aguja totalizadora entre 5 y 6; aguja grande en 54.

e) Tirar de la varilla del comprobador para llevar las agujas a la posición que tomaban en c) (totalizadora, entre 7 y 8; aguja grande en 0).

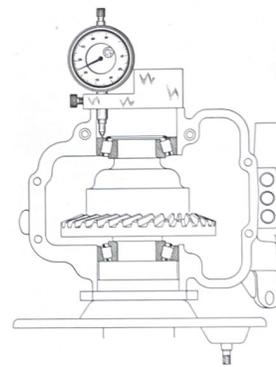


Fig. 3.28.—Medida de la profundidad en la carcasa del diferencial hasta la pista exterior del rodamiento.

Soltar lentamente la varilla y contar las vueltas y fracciones de ellas descritas por la aguja grande hasta que la punta del comprobador apoye de nuevo sobre la pista exterior del del rodamiento. Comprobar que las agujas marcan lo de la segunda medida, en d) (totalizado entre 5 y 6; aguja grande, en 54).

Ejemplo: la aguja grande ha dado 1,46 vueltas.

Escoger entre los suplementos de reglaje vendidos por el Servicio de Piezas de Recambio aquellos que den este grosor de 1,46 mm. Conservarlos para el montaje ulterior.

3.2.3.11. Reglaje del juego entre dientes de piñón y corona (fig. 3.30).

a) Colocar la caja de cambios en la posición indicada por la fig. 3.26.

b) Retirar el apoyo izquierdo y la caja del embrague. Fijar el diferencial por medio de las bridas MR 3644-40 (fig. 3.29).

c) Montar el apoyo izquierdo y fijarlo.

d) Colocar la totalidad de los suplementos de reglaje (66 y 72) (fig. 3.12), escogidos al final de la operación anterior (op. 3.2.3.10), contra la pista exterior del rodamiento derecho. Montar el apoyo derecho con su transmisión, intercalando una junta, y apretarlo con las dos tuercas.

e) Colocar el comprobador micrométrico 2437-T sobre un espárrago montado en el alojamiento del tornillo de fijación superior derecho de la caja del embrague, utilizando solamente el elemento regulable del soporte 2041-T del comprobador. Reglar la posición del comprobador de modo que apoye perpendicularmente al fianco de un diente, en la zona periférica de la corona (fig. 3.30).

f) Comprobar el juego sobre cuatro dientes espaciados a 90° aproximadamente, inmovilizando con la mano el piñón de ataque. Tomar la media de las cuatro medidas; la diferencia entre dos de ellas no debe superar 0,1 mm; si la diferencia es superior, es señal de que la corona está deformada y es preciso cambiarla, o la corona y la carcasa del diferencial no están bien ensambladas.

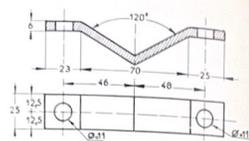


Fig. 3.29.—Brida MR - 3644 - 40 para la fijación del diferencial.

Ejemplo: el juego medido es de 0,76 mm, respetando la diferencia máxima permitida.

g) Determinar el grueso de los suplementos (66, fig. 3.12) que hay que quitar en "i" para colocarlo en "k". El cambiar de lado un suplemento de reglaje (66) de 0,1 mm supone una variación en el juego de 0,07 mm, aproximadamente.

Ejemplo:
 Juego entre dientes medido = 0,76 mm
 Juego mínimo a obtener = 0,13 mm
 Diferencia = 0,63 mm

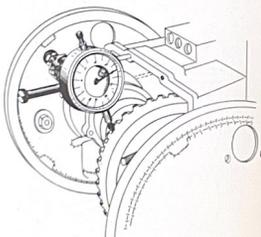


Fig. 3.30.—Reglaje del juego entre dientes.

Se utiliza el comprobador micrométrico 2437-T y su soporte 2041-T, que se fija a un espárrago montado en el alojamiento del tornillo superior derecho de fijación de la caja del embrague.

Como para obtener una variación de juego de 0,07 mm hay que cambiar de lado 0,1 mm de suplementos, para obtener una variación de 0,63 mm en el juego, hay que cambiar de lado un grueso de X mm de suplementos:

$$0,07 \text{ --- } 0,1 \\ 0,63 \text{ --- } X \quad X = \frac{0,63 \times 0,1}{0,07} = 0,90 \text{ mm}$$

0,07 aproximadamente

h) Retirar el apoyo derecho. Quitar en "i", de este soporte, los suplementos (66) en la cuantía necesaria para obtener el grueso determinado anteriormente (0,90 mm para el ejemplo). Volver a montar el apoyo derecho, interponiendo los suplementos de reglaje restantes.

i) Retirar el apoyo izquierdo y colocar en "k" los suplementos retirados de "i", del apoyo derecho. Montar nuevamente el apoyo izquierdo.

j) Proceder a una nueva comprobación del juego entre dientes como se indicó en f). Modificarlo, si es necesario, haciendo pasar uno o varios suplementos de reglaje de uno a otro lado.

k) Retirar los dos apoyos. Cuidar mucho de no mezclar los suplementos de reglaje y de no deteriorar la junta.

Retirar el comprobador, su soporte y el espárrago. Retirar las dos bridas que fijan el diferencial.

l) Recubrir los planos de junta de la caja del embrague con pasta de sellado. Montar dicha caja y apretar los tornillos y tuercas de fijación. (Apretar de las cuatro tuercas M 10 x 150 de los espárragos, 3,5 a 4,5 m.kg; apriete de los cuatro tornillos M 7 x 100, 1,4 a 1,9 m.kg).

Comprobar, durante el apriete, que están en un mismo plano las caras de apoyo del soporte de los ejes de salida del diferencial, sobre el cuerpo de la caja de cambios y la caja del embrague.

3.2.3.12. Centrado y montaje de la horquilla de desembrague (fig. 3.6 y 3.31)

a) Montar la horquilla y su eje, sin muelle ni arandelas.

b) Colocar el anillo 3102-T (fig. 3.31) en las estrías del eje de embrague, bascular la horquilla

de modo que las dos patillas-soporte del tope se pongan en contacto con la parte cónica del anillo.

Medir entonces, con ayuda de un calibre de permitan dejar a cada lado de la horquilla un juego comprendido entre 0,03 y 0,04 mm.

c) Escoger las arandelas necesarias que permitan dejar a cada lado de la horquilla un juego comprendido entre 0,03 y 0,04 mm.

d) Retirar el anillo 3102-T, eje y horquilla.

e) Montar definitivamente la horquilla del embrague, colocando las arandelas de reglaje determinadas anteriormente, con el siguiente orden:

- Montar el tope (18) en las patillas-soporte de la horquilla (13).
- Posicionar el muelle (14).
- Presentar la horquilla provista de su tope.
- Introducir el eje (17), engrasado previamente, intercalando las arandelas de apoyo (16) y (19) antes determinadas.
- Terminar de meter el eje a fondo y orientarlo por medio del giro de un destornillador.
- Apretar el tornillo de retención (15).

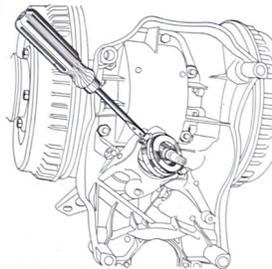


Fig. 3.31.—Utilización del anillo 3102 - T para el centrado de la horquilla de desembrague.

3.2.3.13. Montaje de los apoyos de salida del diferencial y de los platos de frenos

Pegar, con grasa, los suplementos de reglaje (66 y 72, fig. 3.12) a las pistas exteriores de los rodamientos del diferencial.

Montar los apoyos. Intercalar una junta y apretar las tuercas de fijación (arandelas Grower interpuesta) con un par de 3,8 a 4,2 m.kg.

3.2.3.14. Montaje de la tapa superior (fig. 3.7)

Intercalar la junta de corcho (23) y montar la tapa apretando los tornillos de fijación moderadamente para no deformarla, con arandela Grower.

3.2.3.15. Montaje de la palanca de horquillas

Recubrir la cavidad de la caja con grasa especial de rodamientos. Si la caja lleva dedo guía, presentar la palanca e inclinarla hacia la izquierda para sobrepasar dicho dedo, terminando la introducción sobre los espárragos de fijación. Apretar los tornillos intercalando una arandela Grower (par de apriete de 1,4 a 1,9 m.kg). Comprobar el funcionamiento de la palanca.

Montar el tapón de llenado del aceite, intercalando un junta metaloplástica.

Apretar el tapón de vaciado con junta metaloplástica interpuesta.

Montar todos los elementos que constituyen los frenos: zapatas, cilindros de rueda, centrar las zapatas, montar los tambores y reglar las zapatas. Ver Frenos, capítulo 8.

Asimismo, montar el tambor de embrague, en vehículos equipados con embrague centrífugo. Ver Embrague, cap. 2.

4. TRANSMISION

4.0. DATOS

Pares de apriete:			
Tuerca de sujeción del eje de la transmisión al cubo de la rueda:	m.kg	35 a 40	
Tuerca de sujeción del rodamiento al plato de freno:	m.kg	35 a 40	
Tornillos de fijación de transmisión y tambor:	m.kg	5 a 6	
Tuercas de fijación de ruedas:	m.kg	4 a 6	

4.1. MODO DE RETIRAR Y REPONER UNA TRANSMISION

4.1.0. MODO DE RETIRARLA

a) Retirar el guardabarros (aleta) del lado correspondiente.

b) Levantar el vehículo y calzarlo bajo el chasis, a la altura del eje delantero. Retirar la rueda.

c) Quitar el pasador de la tuerca (1, fig. 4.1) y retirar dicha tuerca de fijación del eje de la transmisión (eje de rueda) al cubo de la rueda. Para ello, mantener fijo el cubo con una barra introducida en uno de sus orificios pasantes, pero con mucho cuidado de que dicha barra no apoye en la palanca de la dirección.

d) Retirar la transmisión (lado de la rueda).

Para ello, quitar la abrazadera (lado de la caja de cambios) del fuelle de estanqueidad, y retirar dicho fuelle. Empujar hacia el interior el eje de la rueda (eje de transmisión) introduciéndolo a fondo en la parte estriada del cardán de salida de la caja de cambios para que su extremo (del lado de la rueda) salga totalmente del cubo de rueda. Ahora tirar de él para sacarlo del cardán lado de la caja de cambios.

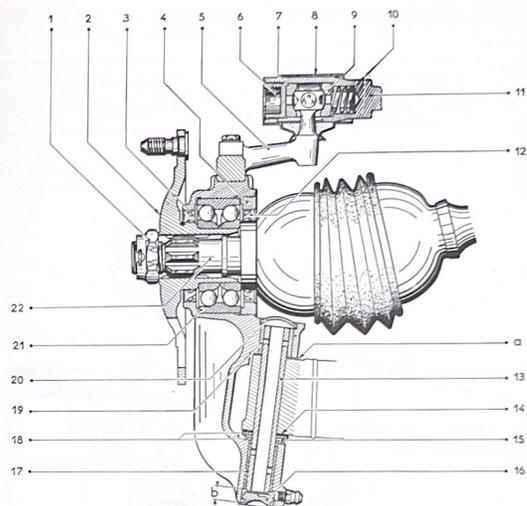


Fig. 4.1.—Sección en el cubo de rueda y en el pivote.

- | | |
|--|---|
| 1: Tuerca de sujeción del eje de la rueda al cubo. | 13: Eje del pivote. |
| 2: Cubo de rueda. | 14: Guardapolvo. |
| 3: Retén. | 15: Arandela de fricción. |
| 4: Anillo-tuerca. | 16: Tapón roscado. |
| 5: Brazo de acoplamiento de la dirección. | 17: Casquillo inferior del eje del pivote. |
| 6: Tuerca de tope. | 18: Arandelas de tope. |
| 7 y 9: Asientos de la rótula. | 19: Casquillo superior del eje del pivote. |
| 8: Guardapolvo de la caja de rótula. | 20: Tapón expansible. |
| 10: Muelle. | 21: Rodamiento. |
| 11: Extremo de barra de la dirección que forma la caja de la rótula. | 22: Eje de transmisión (lado de la rueda) |
| 12: Retén. | a: Juego entre pivote y brazo: 0,10 a 0,40 mm. |
| | b: Distancia entre el extremo inferior del eje y el borde del pivote: 5,75 a 6 mm |

e) Retirar la transmisión (lado de la caja de cambios).

Para ello, retirar el tambor del freno, las zapatas, el plato de anclaje del freno así como el apoyo del eje. Antes, desconectar la conducción del sistema hidráulico del freno así como el cable del freno de mano (ver FRENOS, capítulo 8). El eje de transmisión (eje de salida del

diferencial) sale juntamente con el plato de anclaje del freno y con el apoyo del eje.

ADVERTENCIA.—No extraviar los suplementos de reglaje situados entre el rodamiento del diferencial y el cubo.

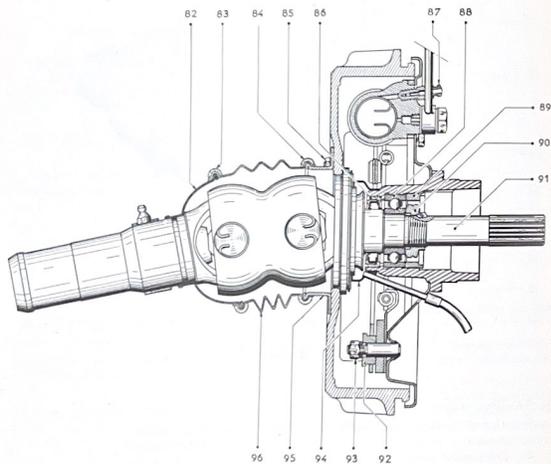


Fig. 4.2.—Sección en el plato y mecanismo de freno delantero con la transmisión lado de la caja de cambios.

- | | |
|---|--|
| 82: Copela de protección. | 90: Tuerca de fijación del rodamiento en el eje. |
| 83 y 84: Anillos de fijación del fuelle de goma. | 91: Eje de salida del diferencial. |
| 85: Tuercas de fijación del tambor de freno al plato de arrastre. | 92: Excéntrica-pivote de la zapata. |
| 86: Retén. | 93: Tuerca de la excéntrica. |
| 87: Tornillo de purga. | 94: Deflector del aceite. |
| 88: Rodamiento. | 95: Protector. |
| 89: Anillo-tuerca de fijación del rodamiento en el soporte de salida del diferencial. | 96: Fuelle. |

4.1.0.0. Desarmado del plato del freno para liberar el eje de transmisión (fig. 4.2).

- Retirar el cable del freno de mano, sostener el eje del diferencial en un tornillo de banco, cogiéndolo por el plato de arrastre del tambor de freno (utilizar mordazas blandas para no producir rebabas en la cara de apoyo del tambor).
- Utilizar un cortafíos para hacer saltar el metal doblado de la tuerca (90) en el fresado del eje. Desatornillar y retirar dicha tuerca.

c) Extraer el eje de salida del diferencial (91) del rodamiento (88), bajo presión, apoyando el plato de anclaje sobre dos soportes en V. Retirar el plato del soporte.

d) Con un cortafíos, saltar el metal de la tuerca-anillo (89). Desatornillar y retirar dicha tuerca-anillo (utilizar la llave 1926-T).

e) Con un mazo de bronce, retirar el rodamiento (88). Extraer el retén (86) del soporte. Retirar, si es necesario, el deflector de aceite (94) del soporte.

f) Desatornillar y extraer las levas de reglaje de las zapatas, si es necesario.

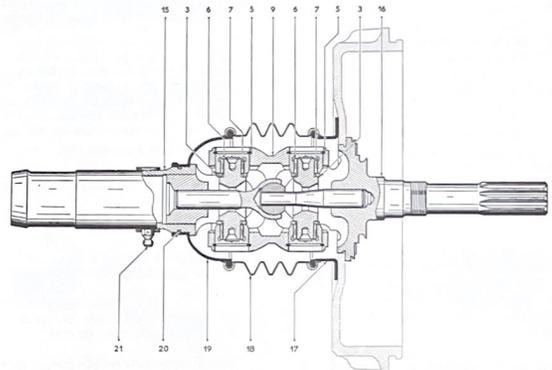


Fig. 4.3.—Sección en el Cardan doble del lado de la caja de cambios.

- | | |
|---|------------------------------------|
| 3: Juntas. | 16: Eje de salida del diferencial. |
| 5: Clip de retención de la pista exterior de las agujas. | 17: Protector. |
| 6: Pista exterior de agujas para apoyo de cruceta. | 18: Fuelle. |
| 7: Agujas de cruceta. | 19: Copela de protección. |
| 9: Horquilla doble del Cardan. | 20: Clip. |
| 15: Horquilla con estriado interior de acoplamiento deslizante. | 21: Engranador. |

Colocar el plato del freno sobre el cubo. Hacer coincidir los orificios de paso de los espárragos de fijación del plato y del cubo. Señalar con un lápiz sobre el collarín del cubo, la posición de la hendidura del plato reservada para el paso del tubo de derrame de aceite.

Retirar el plato. Colocar en su sitio el deflector de aceite (94) sobre el cubo y orientar el tubo de derrame según las señales hechas anteriormente. Utilizar un tubo para colocar el deflector en su sitio (tubo: ϕ interior = 60 mm; ϕ exterior = 72 mm; largo = 60 mm).

b) Colocar el retén (86) previamente engrasado, con el borde de goma hacia el interior. Después del montaje comprobar que el resorte del retén está bien colocado.

d) Engrasar (con aceite de alta presión) y montar el rodamiento (88). Atornillar y apretar el anillo-tuerca (89) (llave 1926-T). Frenarla doblando con un cortafíos el metal de la tuerca sobre el fresado del soporte de salida del diferencial.

d) Montar el soporte de salida sobre el eje. Colocar el eje del diferencial sobre un tambor utilizado como soporte. Colocar el plato de freno, correspondiente al eje, sobre el cubo (el orificio de paso del cable de freno en el plato debe encontrarse hacia la parte trasera en la colocación sobre el vehículo.

Presentar el conjunto sobre el eje. Engrasar el cubo sobre el eje (91) bajo presión y con ayuda de un tubo. Durante esta operación, tener cuidado a la orientación del plato para no cortar el tubo de derrame de aceite. (Utilizar el tubo de ϕ exterior = 32 mm; ϕ interior = 26 mm y largo = 200 mm).

e) Atornillar y apretar la tuerca (90) con el par prescrito. Frenarla doblando con un cortafíos el metal de la tuerca sobre el fresado del eje. Apoyar el conjunto sobre el eje y no sobre el soporte para no marcar las bolas del rodamiento.

f) Montar el cable del freno, apretar el tornillo de fijación.

g) Pegar con grasa los suplementos de reglaje (66 y 72, fig. 3.12) contra las pistas exteriores de los rodamientos del diferencial.

Montar el soporte, intercalando una junta y apretando las tuercas de fijación (arandela Grower).

Montar las zapatas del freno, hacer el centro de las zapatas, montar el tambor de frenos y reglar las zapatas. Ver capítulo 8 Frenos.

4.1.1.2. Preparar el Cardan de la transmisión del lado de la rueda (fig. 4.5).

a) Acoplar el eje de la rueda o el eje estriado a la borquilla doble del Cardan. (Ver operación similar 4.1.1.0.).

b) Colocar la copela sobre el eje correspondiente con ayuda de un tubo (tubo: ϕ exterior = 42 mm; ϕ interior = 36,5 mm; largo = 220 mm).

Colocar el fuelle de protección y los anillos de fijación de dicho fuelle.

4.1.1.3. Montaje de la transmisión, lado de la rueda (fig. 4.1).

Comprobar la presencia del fuelle de estanqueidad sobre el eje de la transmisión.

a) Recubrir con grasa adhesiva las estrías del eje e introducirlo hasta el fondo en el tubo estriado-horquilla de Cardan de la transmisión lado de la caja, para deslizarlo seguidamente en sentido contrario y así poder introducir el eje de la rueda en el cubo de rueda.

b) Engrasar la cara de apoyo de la tuerca de fijación (1) del eje en el cubo y apretarla con un par de 35 a 40 m.kg. Durante esta operación, impedir el giro del cubo pasando una barra por uno de sus tres orificios, con cuidado de no apoyar la barra bajo la palanca de la dirección. Colocar un pasador en la tuerca.

Colocar el fuelle de estanqueidad sobre el extremo estriado de la horquilla (lado caja de cambios) y el eje estriado (lado rueda), y colocar la brida de sujeción.

c) Poner la rueda y bajar el vehículo al suelo. Montar el guardabarros (aleta).

5. TREN DELANTERO Y DIRECCION

5.0. DATOS Y REGLAJES DEL TREN DELANTERO Y DIRECCION

5.0.0. TREN DELANTERO

Angulo de inclinación de ruedas.

Ruedas en línea recta:	1° + 45'
	- 25'
Ruedas giradas a tope:	9° 30' ± 1° 20'
Angulo de avance del eje del pivote (no controlable sobre el vehículo):	15°

Reglajes:

Posición retirada de los retenes con respecto a la pista exterior del rodamiento:	mm 1,25 a 1,35
Distancia del extremo inferior del eje con relación al borde del pivote ("b", fig. 4.1):	mm 5,75 a 6
Juego entre pivote y brazo ("a", fig. 4.1):	mm 0,10 a 0,40

Pares de apriete:

Anillo-tuerca del rodamiento en el pivote:	m.kg 35 a 40
Tuerca de fijación del eje de rueda al cubo:	m.kg 35 a 40
Tornillo de la palanca de acoplamiento sobre el pivote:	m.kg 1,5 a 2
Tapón inferior del eje del pivote:	m.kg 2
Tuerca de fijación de los amortiguadores de inercia (batidores):	m.kg 4,6 a 6,1
Tuercas de las ruedas:	m.kg 4 a 6
Tornillos de fijación del travesaño del tren delantero:	m.kg 5
Tuerca almenada de fijación del rodamiento del brazo sobre el travesaño:	m.kg 5

5.0.1. DIRECCION

Tipo:	Cremallera
Angulo de viraje:	35°
Radio de viraje:	m 5,35
Relación de desmultiplicación:	13 a 1
Divergencia (abertura de las ruedas hacia adelante):	mm 1 a 3
Distancias mínimas en viraje:	
Entre neumático y brazo (lado girado) (ruedas viradas al máximo):	mm 5
Entre amortiguador de inercia (batidor) y el brazo (lado opuesto):	mm 1
Pares de apriete:	
Tornillo del collarín de sujeción del tubo de dirección sobre el piñón de la cremallera:	m.kg 1,9
Tuerca de fijación del piñón en la caja de la dirección:	m.kg 10
Tuercas "Nylstop" de fijación de las barras sobre las rótulas de la dirección:	m.kg 3 a 4

5.1. MODO DE RETIRAR Y REPONER EL TREN DELANTERO Y LA DIRECCION

5.1.0. MODO DE RETIRARLOS

Retirar los guardabarros (aletas) delanteros y levantar el vehículo apoyándolo en el chasis sobre soportes colocados a la altura del eje delantero y del eje trasero. Retirar las ruedas delanteras.

5.1.0.0. *Desacoplar la caja de cambios de su soporte sobre el travesaño del tren delantero.*

a) Aflojar varias vueltas los tornillos de fijación de la caja de cambios sobre el soporte.

b) Levantar la caja de cambios con un gato, interponiendo un suplemento de madera.

Colocar un suplemento de madera entre la caja de cambios y el travesaño del chasis.

5.1.0.1. *Retirar el tubo del volante de la dirección.*

a) Quitar la alfombrilla del piso, y la junta de goma.

b) Abrir el frenillo de la tuerca de fijación de la abrazadera de apriete del tubo sobre el piñón, aflojar dicha tuerca y extraer el tornillo de la abrazadera (llave tubo de 12).

c) Extraer el tubo del volante, tirando del volante, en la dirección del eje del tubo.

5.1.0.2. *Retirar las transmisiones (lado de la rueda), y los amortiguadores de inercia (batidores).*

Ver capítulo 4, Transmisión, Op. 4.1.0. Retirar los amortiguadores de inercia (batidores).

5.1.0.3. *Desacoplar los brazos de los pivotes, de éstos.*

5.1.0.4. *Desacoplar los tirantes de la suspensión (fig. 5.1).*

Nota.—Después de desmontar y montar un tren es necesario proceder al reglaje de las alturas del vehículo. Sin embargo, para desacoplar los tirantes de la suspensión sin alterar los reglajes de las alturas, hay que operar como se indica a continuación sobre cada brazo.

a) Hacer una señal con pintura sobre el terminal porta-cuchillo (3) y sobre el extremo roscado del tirante.

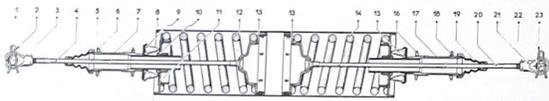


Fig. 5.1.—Sección en un cilindro de suspensión.

- | | |
|---|---|
| 1: Cuchillo. | 13: Cazoletas deslizantes de los muelles delantero y trasero. |
| 2: Grapa. | 14: Muelle de suspensión trasero. |
| 3: Terminal porta-cuchillo. | 15: Tope de goma trasero. |
| 4: Tirante delantero. | 16: Tuerca interior del terminal de reglaje trasero. |
| 5: Guardapolvo del terminal de reglaje delantero. | 17: Terminal de reglaje trasero. |
| 6: Tuerca exterior del terminal de reglaje delantero. | 18: Tuerca exterior del terminal de reglaje trasero. |
| 7: Terminal de reglaje delantero. | 19: Guardapolvo del terminal de reglaje. |
| 8: Tuerca interior del terminal de reglaje delantero. | 20: Tirante trasero. |
| 9: Tope de goma delantero. | 21: Terminal porta-cuchillo. |
| 10: Apoyo del tope. | 22: Cuchillo. |
| 11: Tapa delantera del cilindro. | 23: Grapa. |
| 12: Muelle de suspensión delantero. | |

b) Aflojar el tirante para liberar el cuchillo (1) de suspensión.

c) Retirar una de las grapas de retención (2) del cuchillo (1) y retirar dicho cuchillo.

5.1.0.5. *Retirar del travesaño del tren delantero los dos brazos de suspensión (fig. 5.2).*

Para cada brazo, operar del siguiente modo:
a) Retirar la goma de estanqueidad del amortiguador de fricción (frotador).

Retirar la tapa de protección (71) y extraer el amortiguador de fricción, así como el deflector (66).

b) Quitar el pasador y retirar la tuerca (65) de reglaje de los rodamientos (utilizar la llave 1833-T).

c) Desacoplar el tubo de escape entre el presilenciador y el silenciador. Extraer dicho tubo haciéndole girar en el silenciador.

d) Retirar cada brazo, del travesaño del tren delantero, golpeándole por detrás con un mazo de madera, si es necesario.

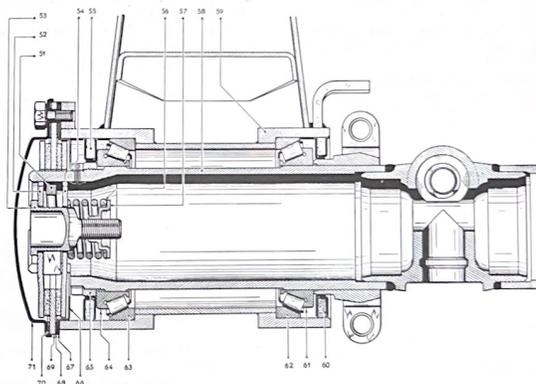


Fig. 5.2.—Sección en el brazo y travesaño delanteros.

- | | |
|---|--|
| 51: Muelle del amortiguador de fricción. | 62: Pista exterior del rodamiento interior. |
| 52: Disco de fricción. | 63: Pista exterior del rodamiento exterior. |
| 53: Cubo. | 64: Pista interior del rodamiento exterior. |
| 54: Disco de fricción. | 65: Tuerca almenada de reglaje del rodamiento. |
| 55: Retén. | 66: Placa-deflector de retención de aceite. |
| 56: Muelle. | 67: Junta de papel. |
| 57: Tuerca-copela. | 68: Junta de papel. |
| 58: Travesaño. | 69: Disco porta-forros. |
| 59: Brazo de suspensión | 70: Junta de papel. |
| 60: Retén. | 71: Tapa de protección. |
| 61: Pista interior del rodamiento interior. | |