

REVISTA TECNICA del automóvil

ISSN 1134-7155

CIP 10462



9 771134 715009

Febrero 1997

Nº 046

Estudio y manual de taller

BMW 318 tds - 325 td - 325 tds (E36)



ANETO-ETAI-2000, S.L. C/ Samontà, 17-A • 08970 • St. Joan Despí • Barcelona
Tel. 93 - 373.71.00 • Fax 93 - 373.77.03 • www.eaneto.com

SUMARIO

BMW
318tds - 325 td - 325 tds

Estudio técnico y práctico	3
Identificación	5
Motor	7
Embrague	33
Caja de velocidades ZF	35
Caja de velocidades GETRAG	40
Transmisión automática GM	45
Transmisión automática ZF	49
Transmisión - Puente trasero	53
Dirección	61
Tren delantero	65
Tren trasero	69
Tren trasero (Compact)	73
Frenos	75
Equipo eléctrico	83
Varios	94
Carrocería	100

REVISTA
TÉCNICA
del automóvil

La revista técnica
para el profesional
de la automoción

■
Distribuidor exclusivo:
ANETO-ETA1, 2000, S.L.

■
Traducción: EUGENI ROSELL
Revisión y adaptación:
GABRIEL CUESTA
Dpto. Redacción:
Dpto. Maquetación y Diseño:
JUAN ANTONIO ALONSO

AVISO: Esta publicación está destinada a los profesionales de la reparación y a los aficionados competentes. Por este motivo, ciertas informaciones - que se deducen naturalmente de la lectura del texto o de la observación de un dibujo - no están extensamente detalladas. El editor no podrá ser hecho responsable de las consecuencias derivadas de errores que el lector cometa haciendo un mal uso de la documentación contenida en la presente publicación, o por errores cometidos involuntariamente en la confección de la misma.

©1.996 E.T.A.I. para la edición francesa

©1.997 ANETO-E.T.A.I.-2000 para la edición española.

estudio técnico y práctico

BMW « serie 3 » Diesel a partir de 1991



Queremos agradecer a los Servicios de Post-Venta y Relaciones de Prensa de BMW Francia la eficaz ayuda que nos han prestado para la realización de este trabajo.

BMW « serie 3 » Diesel (a partir de 1991)

BMW reafirma su imagen de marca dotada de sobriedad y elegancia con la nueva "Serie 3" (familia E36) lanzada en noviembre de 1990. El constructor bávaro marca una renovación del estilo, sin dejar de afianzar su imagen de buenas prestaciones.

Fundamentalmente diferente de la generación precedente, la nueva "Serie 3" es rica en innovaciones técnicas (diseño, motores, trenes de ruedas). Disponible al principio sólo en motorización de gasolina, la versión Diesel inicia su carrera en octubre de 1991, equipada con un motor de 2497 cm³ con bloque de fundición, culata de aluminio y distribución por cadena. Esta versión, dedicada a los conductores de mucho kilometraje, ofrece una potencia de 115 CV (85 kW) a 4800 rpm para un par máximo de 22,62 m.kg (22,2 m.daN) a 1900 rpm.

En junio de 1993, BMW, deseosa de afianzar su imagen de constructor de vehículo con mecánicas de grandes prestaciones, equipa a la "Serie 3" con el mismo M51 (identificación de BMW del motor de 2,5 litros), pero con una configuración más potente que alcanza los 143 CV (105 kW) a 4800 rpm para un par máximo de 26,50 m.kg (26 m.daN) a 2000 rpm. Esta ganancia de potencia se obtiene esencialmente por el montaje de un intercambiador térmico de tipo aire-aire en el circuito de alimentación, en combinación con una gestión adaptada de la

inyección. Hasta 1994 no aparece el M41, motor de 1665 cm³ de cilindrada. Este nuevo 4 cilindros desarrolla una potencia de 90 CV (66 kW) a 4400 rpm para un par máximo de 19,36

m.kg (19 m.daN) a 2000 rpm. De arquitectura próxima al motor M51, está también dotado con una bomba de inyección Bosch de gestión electrónica y un dispositivo anticontaminación basado en la recirculación de los gases de escape (EGR) que le permitirá responder a las nuevas normas anticontaminación, que entrarían en vigor el 1^o de enero de 1996.

En marzo de 1994, una nueva versión viene a ampliar la gama de la "Serie 3". Esta conserva el bloque delantero de las berlinas, pero su parte trasera



△ El Compacto es un "Serie 3" simplificado, puerta de acceso a la gama BMW, de fácil manejo en ciudad.

especialmente acortada sugiere la denominación "Compact". Esta carrocería especial de 3 puertas sólo se comercializa con el "pequeño" Diesel M41. En líneas generales, esta versión parece dar un paso atrás, adoptando el tren trasero y el salpicadero de la antigua "Serie 3". El precio de batalla de este modelo ciertamente no debe ser ajeno a la decisión del constructor alemán.

Solo le faltaba una pieza al "puzzle", el break, denominado "Touring", que hace su entrada en febrero de 1995. Este modelo sólo se ofrece en Diesel con dos motorizaciones, la M51 de 143 CV y la M41. Su línea se mantiene muy aerodinámica, con un Cx de 0,34.

La seguridad está muy presente en la "Serie 3", que dispone de protecciones laterales para el habitáculo, cinturones de seguridad con punto de anclaje superior de altura regulable, con pretensor y mecanismo de bloqueo del

cinto. Se encuentra igualmente un airbag para el conductor y su pasajero (en opción) y ABS de serie, así como los reposacabezas de los pasajeros de detrás. En cuanto al equipamiento, BMW ofrece en todos estos modelos una versión "pack", mejor equipada, que tiene de serie volante deportivo con envoltura de cuero, reposacabeza para los pasajeros de detrás, proyectores antiniebla y asiento del pasajero de altura ajustable, entre otros.

Estamos ante una gama bien estructurada con un interesante abanico de motorizaciones y equipamiento, que hará feliz a los que puedan pagarlo.

Stéphane Randan

El presente Estudio Técnico y Práctico trata de los BMW "Serie 3" con motores Diesel a partir del lanzamiento de estos modelos en 1991.

△ La versión Touring, une el lado práctico de un break 5 puertas con una línea elegante.



IDENTIFICACION

PLACA DE CONSTRUCTOR (A)

La placa de constructor está remachada en la aleta delantera derecha, detrás de la fijación superior del elemento de suspensión.

Indica:

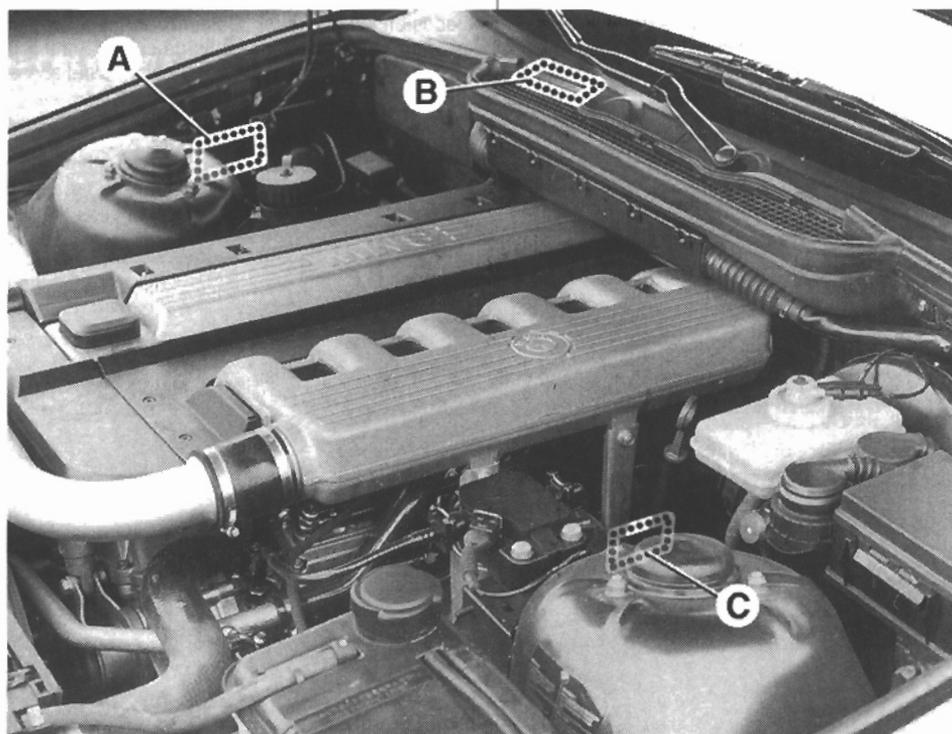
- El nombre del constructor.
- El número de identificación.
- El número de serie.
- El peso total autorizado con carga.
- El peso total rodante autorizado.
- La carga máxima sobre el eje delantero.
- La carga máxima sobre el eje trasero.

NUMERO DE IDENTIFICACION (B)

El número de identificación, disimulado bajo una trampilla, está grabado en la base del parabrisas cerca del brazo de limpiaparabrisas derecho.

NUMERO DE MOTOR (C)

El número de motor está grabado en la parte inferior del bloque de cilindros, bajo la bomba de inyección, justo encima del plano de junta del cárter inferior.



CUADRO DE IDENTIFICACION

Denominación comercial	Tipo	Tipo motor	Cilindrada (cm ³)/ Potencia (kW/CV)	Transmisión/ Número de marchas
318 tds Compact	CJ51	17 4T 1	1665/66/90	Mec./5
318 tds	CC51			
325 td	CC11	25 6T 1	2 497/85/115	Mec./5
	CC21			Aut./4
325 tds	CC31	25 6T 1	2 497/105/143	Mec./5
	CC41			Aut./4
318 tds Touring	CF51	17 4T 1	1 665/66/90	Mec./5
318 tds Touring Pack	CF50			
325 tds Touring	CF91	25 6T 1	2 497/105/143	Mec./5
325 tds Touring Pack	CF90			
325 tds Touring Pack	CF00			Auto/4

LEVANTAMIENTO

CON EL GATO DEL COCHE

Introducir el gato en los orificios de levantamiento situados en los largueros, en las partes delantera y trasera del vehículo. Para acceder a los orificios, hay que sacar sus tapas con un destornillador.

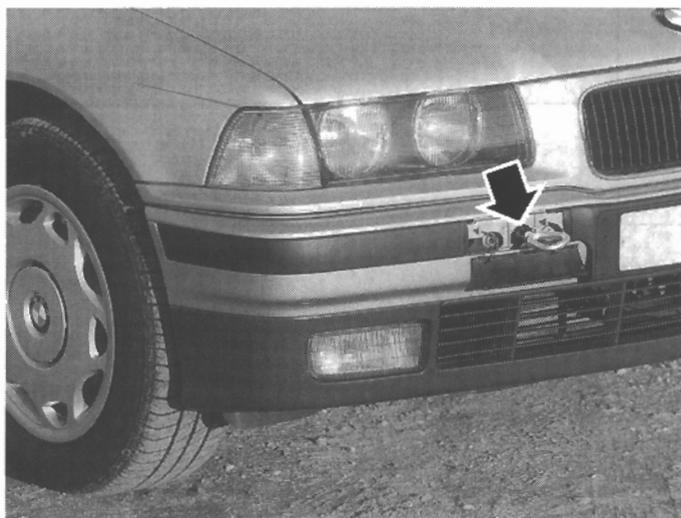
CON UN GATO DE TALLER O UN PUENTE ELEVADOR

Colocar los topes apoyados sobre los bosajes situados debajo de los bajos de carrocería y a la altura de los orificios de levantamiento previstos para el gato del coche.



REMOLCADO

Unas trampillas situadas en los parachoques delantero y trasero dan acceso a unos agujeros roscados en los que se atornilla una anilla de remolcado. Esta anilla está incluida en el caja de herramientas situada bajo la tapa de maletero.



1. MOTOR

Características detalladas

GENERALIDADES

Motor Diesel de 4 tiempos con inyección indirecta, 4 cilindros (motor M41) o 6 cilindros (motor M51) en línea, verticales, dispuesto longitudinalmente en la parte delantera del vehículo. Distribución por árbol de levas simple en cabeza arrastrado por una cadena.

Tipo motor	17 4T 1	25 6T 1	
Diámetro cilindro (mm)		80,00	
Carrera (mm)		82,80	
Cilindrada (cm ³)	1665	2 497	
Relación de compresión	22,00 a 1	22,50 a 1	
Presión de compresión (bars)		20	
Potencia máx. :			
- CEE (kW a rpm)	66 a 4 400	85 a 4 800	105 a 4 800
- DIN (CV a rpm)	90 a 4 400	115 a 4 800	143 a 4 800
Par máximo :			
- CEE (daN.m a rpm)	19,00 a 2 000	22,20 a 1 900	26,00 a 2 200
- DIN (m.kg a rpm)	19,36 a 2 000	22,62 a 1 900	26,50 a 2 200

CULATA

Altura nominal: no comunicada.

Defecto de planitud:

- longitudinalmente: 0,10 mm.

- transversalmente: 0,05 mm.

No es admisible el rectificad de la culata.

JUNTA DE CULATA

Junta de materiales sintéticos con ribetes de chapa metálica alrededor de los cilindros y cordón periférico de silicona.

Sentido de montaje: marcas dirigidas hacia arriba.

GUIAS DE VALVULA

Guías de bronce idénticas en la admisión y el escape. Están caladas a presión en la culata.

Diámetro interior (mm):

- origen: 6,0.

- 1ª reparación: 6,1.

- 2ª reparación: 6,2.

Juego entre válvula y guía: 0,5 mm.

ASIENTOS DE VALVULA

Asientos de acero, calados a presión en la culata.

Condiciones de montaje: culata a 20°C y asientos a -150°C (refrigeración por nitrógeno líquido).

Características de los asientos de las válvulas	Admisión	Escape
Angulo de asiento		45
Angulo de rectificad exterior		15
Angulo de rectificad inferior		60
Diámetro en (mm) :	35,5	30,6
Anchura de asiento (mm) :	2,0 ± 0,25	2,75 ± 0,15

VALVULAS

De acero inoxidable; la cola con cromado duro. Las válvulas de escape son huecas y rellenas de sodio para asegurar su enfriamiento.

Están accionadas por un árbol de levas en cabeza

Características de las válvulas (mm)	Admisión		Escape	
	M41	M51	M41	M51
Diámetro de la cabeza	36,0		31,0	
Diámetro de la cola :				
- Origen	5,97 - 0,015	6,97/5,97 - 0,015	5,96 - 0,015	6,95/5,96 - 0,015
- 1ª reparación	6,07 - 0,015	6,07/7,07 - 0,015	6,06 - 0,015	6,06/7,06 - 0,015
- 2ª reparación	6,17 - 0,015	6,17/7,17 - 0,015	6,16 - 0,015	6,16/7,16 - 0,015
Hundimiento de la válv....	0,75 ± 0,1	N.C.	0,95 ± 0,1	N.C.

Juego de funcionamiento

Sin reglaje, recuperación hidráulica del juego.

BLOQUE DE CILINDROS

De fundición gris, con los cilindros mecanizados directamente en el bloque.

Diámetro de cilindro:

- origen 1: 80,000

- origen 2: 80,080

- reparación: 80,250

} +0

} +0,014 mm

Ovalización máxima: 0,01 mm.

Conicidad máxima: 0,01 mm.

TREN ALTERNATIVO

CIGÜEÑAL

De acero forjado, con 5 apoyos en el M41 y 7 apoyos en el M51.

Características de los cuellos:

Diámetro:

- origen: 45,00

- 1ª reparación: 44,75

- 2ª reparación: 44,50

} -0,025

} -0,009 mm

Juego radial: 0,020 a 0,055.

Características de los apoyos (mm):

Diámetro de origen:

- Amarillo: 59,984 a 59,990.

- Verde: 59,977 a 59,983.

- Blanco: 59,971 a 59,976.

Diámetro minorado -0,25:

- Amarillo: 59,734 a 59,740.

- Verde: 59,727 a 59,733.

- Blanco: 59,721 a 59,726.

Diámetro minorado -0,50:

- Amarillo: 59,484 a 59,490.

- Verde: 59,477 a 59,483.

- Blanco: 59,471 a 59,476.

Anchura del apoyo nº 2:

- origen: 25,00
- 1ª reparación: 25,20.
- 2ª reparación: 25,40.

Juego axial del cigüeñal: 0,080 a 0,163 mm.

Juego radial del cigüeñal: 0,020 a 0,058 mm.

BIELAS

De acero forjado, con cojinetes de trimetal desmontables.

Bielas con sección en "I" y cabeza con corte recto.

Diámetro de la cabeza: 48,000 a 48,016 mm.

Diferencia máxima de pesos: ±4 g.

Torsión máxima: 0°5'.

Defecto de paralelismo entre cabeza y pie: 0,05 mm.

Casquillo de pie de biela:

Diámetro exterior: 29 +0,021 mm.

Diámetro interior: 27 +0,008 mm.
+0,015

PISTONES

De aleación de aluminio.

Diámetro:

- | | | |
|---|---|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> - origen 1: 79,96 - origen 2: 80,04 - reparación: 80,21 | } | ±0,009 mm |
|---|---|-----------|

Juego de desgaste máx.: 0,15 mm.

BULON DE PISTON

De acero rectificado, montado libre en la biela y en el pistón, frenado lateralmente por dos aros de bloqueo.

Los bulones y los pistones están emparejados, por lo que hay que cambiarlos a la vez.

SEGMENTOS

Tres segmentos por pistón: uno de fuego, uno de compresión y un rascador de aceite. Sentido de montaje: marca "Top" hacia arriba.

Segmento de fuego:

- juego en el corte: 0,2 a 0,4 mm.
- juego en la ranura: sin medición.

Segmento de compresión:

- juego en el corte: 0,2 a 0,4 mm.
- juego en la ranura: 0,040 a 0,072 mm.

Segmento rascador:

- juego en el corte: 0,2 a 0,4 mm.
- juego en la ranura: 0,030 a 0,065 mm.

VOLANTE MOTOR

De fundición, fijado por ocho tornillos. Centrado por tetón que sólo permite una posición de montaje.

Salto máximo: 0,6 mm.

DISTRIBUCION

Distribución mediante árbol de levas en cabeza para el escape y la admisión. Acciona directamente las válvulas por medio de empujadores hidráulicos.

El árbol de levas es arrastrado por una cadena simple desde el cigüeñal.

Juego axial: 0,150 a 0,330 mm.

Juego radial: 0,040 a 0,081 mm.

CADENA DE DISTRIBUCION

Cadena simple tensada por un patin tensor.

Número de eslabones:

- 80 eslabones (árbol de levas/bomba de inyección).
- 74 eslabones (bomba de inyección/cigüeñal).

LUBRICACION

Lubricación por circulación forzada de aceite con bomba de aceite de engraje interior arrastrada en el extremo del cigüeñal.

BOMBA DE ACEITE

Presión de aceite de motor:

- en ralentí: 0,5 bar.
- presión de reglaje: 3,8 bar.

No se preconiza ningún control del juego piñón/rotor. Solamente se puede efectuar un control del estado de las piezas.

FILTRO DE ACEITE

Filtro desmontable con elemento filtrante separado.

Marca y tipo:

- motor M51: Purflux L244 o Mann H938/1 x.
- motor M41: no comunicado.

Periodicidad de mantenimiento: substituir el filtro en cada cambio de aceite.

ACEITE DE MOTOR

Capacidad (con filtro):

- motor M41: 5,0 litros.
- motor M51: 6,5 litros.

Preconización: aceite multigrado SAE 10W30 a 10W60 según la norma CCMC-G5/PD2.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión de taller determinada por el indicador de mantenimiento.

REFRIGERACION

Refrigeración por líquido con circulación forzada por bomba de agua arrastrada por correa desde el cigüeñal.

El circuito incluye un radiador, un vaso de expansión, un termostato y un ventilador arrastrado por un acoplamiento viscoso.

RADIADOR

Radiador sin tapón de llenado, tubular de aleta de flujo transversal.

Colocado delante del motor a la altura del travesaño superior delantero.

Presión de control: 1,5 bar.

VASO DE EXPANSION

Vaso de plástico colocado en el paso de rueda delantero izquierdo.

Apertura de la válvula de descarga:

- motor M41: 2,4±0,7 bar.
- motor M51: 1,4±0,2 bar.

BOMBA DE AGUA

Bomba fijada en el bloque de cilindros en el lado de la distribución y arrastrada por una correa poliurte desde el cigüeñal.

CORREA DE BOMBA DE AGUA

Correa poliurte común con el alternador y la bomba de dirección asistida.

Marca y tipo:

- motor M41: Continental 5PK x 1885.
- motor M51: Continental 6PK x 1815.

VENTILADOR

Ventilador con 7 paletas que tiene un acoplamiento viscoso especial para la motorización Diesel. Asegura un gran caudal de aire con un bajo nivel sonoro.

ACOPLAMIENTO VISCOSO

Temperatura de embrague: no comunicada.

Temperatura de desembrague: no comunicada.

Régimen máximo de rotación: no comunicada.

TERMOSTATO

Termostato clásico, colocado en una caja fijada en la culata en el lado de la distribución.

Temperatura de principio de la apertura: 80°C.

LIQUIDO REFRIGERANTE

Capacidad:

- motor M41: 7,5 litros.

- motor M51: 8,75 litros.

Preconización: mezcla de agua + anticongelante al 50 % (protección hasta -25°C).

Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada 3 años.

ALIMENTACION DE AIRE

Circuito de alimentación clásico con turbocompresor e intercambiador térmico aire-aire sólo en el motor M51.

Dispositivo anticontaminante EGR de recirculación de los gases de escape gestionado electrónicamente.

FILTRO DE AIRE

Filtro de elemento de papel recambiable, situado en una caja fijada en la culata.

Marca y tipo:

- M41: Mann S03 C40 124.

- M51: Mann C158 165 S02.

- M51: Purflux A 216.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión.

TURBOCOMPRESOR

Fijado en el colector de escape.

No se puede cambiar la válvula de descarga. En caso de fallo de la misma, proceder al cambio del turbocompresor completo.

Marca y tipo:

Motor M41:

- Mitsubishi TD04-11G4.

- Garrett GT 15.

Motor M51 (berlina): Garrett TB 2514.

Motor M51 (Touring): Garrett T25.

Presión de sobrealimentación:

- Motor M41: 1,05 bar.

- Motor M51 (115 CV): 0,9 bar.

- Motor M51 (143 CV): 1,1 bar.

INTERCAMBIADOR TERMICO

Intercambiador de tipo aire/aire colocado debajo del radiador de líquido refrigerante en las motorizaciones M51, en la parte delantera del compartimento del motor, y que actúa entre éste y el colector de admisión.

VALVULA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE

Está colocada en la entrada del colector de admisión de aire.

BUJIAS DE PRECALENTAMIENTO

Bujías tipo lápiz.

Marca y tipo: Beru 719 MJ.

Tensión de control: 12±0,5 voltios.

Resistencia interna a 20°C: 0,4 a 0,6 Ω.

Consumo de corriente a 20°C: 60 a 80 amperios.

ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

Circuito de alimentación clásico integrado principalmente por un depósito, un filtro de combustible, una bomba de inyección de distribución rotativa e inyectores.

DEPOSITO

Depósito de plástico colocado bajo la carrocería delante del eje trasero.

Capacidad: 65 litros y 8 litros de reserva.

Preconización: gasóleo.

CALENTADOR DE COMBUSTIBLE

Está montado en la parte superior del filtro de gasóleo.

Está constituido por una resistencia calefactora PTC (coeficiente de tempe-

ratura positiva) que aumenta con el incremento de la temperatura. Un termocontacto integrado en el calentador limita la temperatura a un valor de 130°C. Entra en acción cuando la temperatura del carburante es inferior a 2°C y cesa de funcionar a 7°C.

Marca: BMW.

Resistencia interna: 5,36 MΩ.

FILTRO DE COMBUSTIBLE

Está fijado en el soporte del calentador de combustible.

Las tuberías de entrada y salida de combustible son del tipo de racores rápidos.

Marcas y tipos: Knecht KC 62.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión determinada por el indicador de mantenimiento.

BOMBA DE INYECCION

Bomba de distribución rotativa, dispositivo de corrección del avance y de baja carga gestionado por la unidad de control. El arrastre de la bomba y la parte hidráulica son idénticos a los de una bomba tradicional.

Los dispositivos de reglaje de la cantidad inyectada, de dosificación y de avance están gestionados por la UC.

Arrastre desde el cigüeñal por cadena simple.

Marca y tipo:

Motor M41: Bosch VE 4/96 E 2200 R 576.

Motor M51 (115 CV) de 09/91 a 12/93: Bosch VE 6/10 E2400 R 300-1.

Motor M51 (115 CV) desde 01/94: Bosch VE 6/10 E2400 R 575.

Motor M51 (143 CV): Bosch VE 6/10 E2400 R515.

Orden de inyección:

- motor M41: 1-3-4-2.

- motor M51: 1-5-3-6-2-4.

Presión interna de la bomba (bar):

- 700 rpm: - 6,5 máx.

- 4,5 mín.

- 4800 rpm: - 10 máx.

- 8 mín.

Régimen de ralentí en caliente:

- motor M41: 820 ± 50 rpm.

- motor M51: 770 ± 50 rpm.

Régimen de ralentí con marcha metida (cambio automático): 730 ± 50 rpm.

Régimen de ralentí con marcha metida y climatización (cambio automático): 750 ± 50 rpm.

Régimen máximo: 5250 ± 50 rpm.

Calado estático de la bomba: desplazamiento de 0,95±0,02 mm del pistón de bomba, con el motor en posición de calado (0'60±0'03 para M41).

Control del calado (cadena de distribución que lleva montada 20.000 km): desplazamiento del pistón de bomba 0,90±0,02 mm (M51).

ELECTROVALVULA DE PARO

Electroválvula electromagnética situada en el extremo de la bomba de inyección en el circuito de alimentación del distribuidor.

Tensión mín.: 10 voltios.

Resistencia a 20°C: 7,5±1 Ω.

INYECTORES

Marca y tipo:

- motor M41: Bosch DNO SD318.

- motor M51: Bosch DNO SD300.

Presión de apertura:

- valor de reglaje: 150 a 158 bar.

- valor mín.: 140 bar.

- valor máx.: 160 bar.

Diferencia máxima entre los inyectores: 10 bar.

Espesor de las arandelas de reglaje: 1 a 2 mm.

Incremento de espesor entre las arandelas de reglaje: 0,05 mm.

Cálculo del valor de una arandela de reglaje en función de la presión:

Presión de apertura 10 bar = 0,1 mm de espesor de la arandela de reglaje.

PORTAINYECTORES

Marca y tipo (sin palpador):

Bosch KCA 21 S71 R.

Marca y tipo (con palpador):

- motor M41: Bosch KCA 21 S76/1.

- motor M51: Bosch KCA 21 S91 R.

GESTION DEL MOTOR

UNIDAD DE CONTROL

La UC está colocada en la parte delantera derecha, en el compartimento del motor junto al salpicadero. Gestiona el dispositivo de caudal, el tiempo de precalentamiento y la recirculación de los gases de escape por medio de la válvula EGR.

También controla la climatización, si lleva el vehículo, y según la versión.

Marca y tipo:

Motor M41: Bosch 0 281 001 243.

Motor M51 (115 CV):

- caja mecánica: Bosch 0 281 001 201.
- cambio automático: Bosch 0 281 001 294.

Motor M51 (143 CV):

- caja mecánica: Bosch 0 281 001 201.
- cambio automático: Bosch 0 281 001 302.

CAPTADOR DE REGIMEN DE CIGÜEÑAL

Captador de reluctancia variable que transmite a la UC una señal de tensión cuya frecuencia es directamente proporcional a la velocidad de rotación del cigüeñal.

Este captador está colocado en el bloque de cilindros frente al volante motor.

Marca y tipo: no comunicados.

Resistencia interna: 1 276 Ω.

CAPTADOR DE POSICION DE LA PALANCA DE ACELERADOR

Este captador está integrado por un potenciómetro monopista de característica lineal que informa de la carga impuesta por el conductor. Transmite a la UC una señal de tensión directamente proporcional a la posición angular de la mariposa.

Está fijado en el extremo del eje de la palanca de acelerador.

Marca y tipo: no comunicados.

Resistencia interna:

- entre bornes 33 y 37:
- ralenti: 1700 Ω.
- en plena carga: 1200 Ω.
- entre bornes 37 y 13:
- ralenti: 900 Ω.
- en plena carga: 1500 Ω.

SONDA DE TEMPERATURA DE LIQUIDO REFRIGERANTE

Termistancia de coeficiente de temperatura negativo (NTC), colocada en el centro de la culata. Transmite a la UC una señal directamente proporcional a la temperatura del líquido refrigerante.

Marca y tipo:

- Motor M51: Beru 0 280 130 055.

- Motor M41: no comunicado.

SONDA DE TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISION

Termistancia de coeficiente de temperatura negativo (NTC), colocada bajo el colector de admisión. Transmite a la UC una señal directamente proporcional a la temperatura del aire aspirado por el motor.

Marca y tipo:

Motor M51: Beru 9 800 103 985.

SONDA DE TEMPERATURA DE COMBUSTIBLE

Termistancia de coeficiente de temperatura negativo (NTC), colocada en la parte superior de la bomba de inyección justo debajo de la tapa del actuador de caudal. Transmite una señal directamente proporcional a la temperatura del carburante aspirado por el motor.

Marca y tipo: no comunicados.

ELECTROVALVULA EGR

Esta electroválvula, gobernada por la UC, permite el paso de la depresión hacia la válvula de recirculación de los gases de escape, colocada en el compartimento del motor.

Marca y tipo: Pierburg PAG-GF30.

CORRECTOR DE AVANCE EN FRIO

Este corrector, situado en la bomba de inyección, es gobernado por la UC.

De tipo electromagnético, su alimentación provoca una variación del avance del punto de inyección. Deja de intervenir cuando el motor ha alcanzado su temperatura normal de funcionamiento.

RELE DE CLIMATIZACION

Cuando el vehículo está equipado con climatización, la UC gobierna a través de este relé la puesta en marcha del compresor de climatización. La UC comprueba, previamente, mediante los diferentes captadores, que la potencia absorbida por el compresor no perturbará el buen funcionamiento del motor, en cuyo caso impide su puesta en funcionamiento.

PARES DE APRIETE

(m.daN o m.kg)

Tornillos de culata (tornillos nuevos y ligeramente aceitados):

- 1ª fase: 8.
- 2ª fase: aflojamiento de media vuelta.
- 3ª fase: 5.
- 4ª fase: 90°.
- 5ª fase: 90°.

Poner el motor a su temperatura normal de funcionamiento durante 25 minutos.

- 6ª fase: 90°.

Tapas de bancada:

- 1ª fase: 2.
- 2ª fase: 50°.

Tapas de biela:

- 1ª fase: 2.
- 2ª fase: 70°.

Tapas de cojinete de árbol de levas:

- tornillos M6: 1.
- tornillos M7: 1,5.
- tornillos M8: 2.

Piñón de árbol de levas:

- 1ª fase: 2.
- 2ª fase: 35°

Piñón de bomba de inyección: 5.

Bomba de inyección: 2,2

Volante motor:

- caja mecánica: 10,5.
- cambio automático: 12.

Cubo antivibrador al cigüeñal:

- 1ª fase: 10
- 2ª fase: 60°
- 3ª fase: 60°.
- 4ª fase: 30°.

Surtidor de aceite: 1,3.

Turbocompresor a colector de escape:

Colector de escape a culata:

- tornillos M6: 1.
- tornillos M7: 1,5.
- tornillos M8: 2,2.

Caja de termostato: 1.

Colector de admisión a culata:

- tornillos M6: 1.
- tornillos M7: 1,5.
- tornillos M8: 2,2.

Cárter inferior: 1.

Tapón de vaciado de aceite de motor

- tornillos M12 x 1,5: 3,5.
- tornillos M22 x 1,5: 6.

Tapa de culata:

- tornillos M6: 1.
- tornillos M7: 1,5.

Bomba de aceite a bloque de cilindros: 2,2.

Tapa de bomba de aceite: 1.

Bomba de agua

- tornillos M6: 1.
- tornillos M8: 2,2.

Bomba de vacío: 2,2.

Bujías de precalentamiento: 2

Inyectores a culata: 6,5.

Tubos de alta presión a inyectores: 2.

Corona de impulsos a cigüeñal: 1,3.

Consejos prácticos

RESUMEN:

El piñón de bomba de inyección tiene dos marcas, de "4" y "6" cilindros. Tener en cuenta estas inscripciones en el calado de la distribución o de la bomba de inyección de los diferentes motores.

No es admisible el rectificando de la culata, sólo es posible su control.

Antes de desmontar el motor es preciso desmontar la caja de velocidades.

Al desconectar la batería se borran los códigos de avería de las memorias de las unidades de control. Por ello es recomendable comprobar siempre que sea posible el contenido de las memorias con el equipo BMW antes de proceder a esta operación.

PUESTA A PUNTO DEL MOTOR

Control y reglaje del juego de las válvulas

CONTROL

La apertura de las válvulas es accionada por empujadores hidráulicos que no requieren ningún reglaje de funcionamiento.

ALIMENTACION

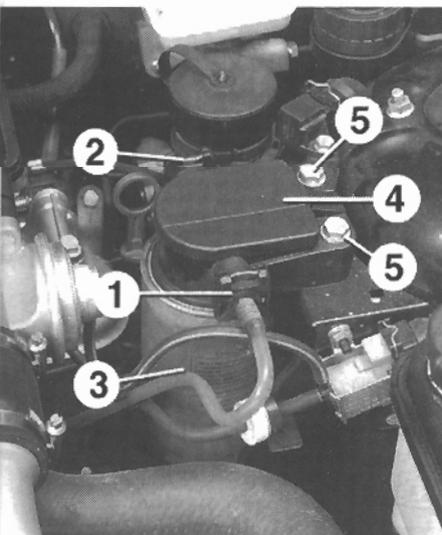
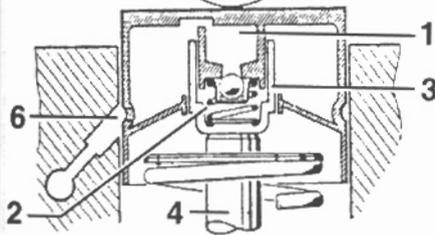
Cambio del filtro de combustible

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.

Corte de un empujador hidráulico.

1. Cámara de alimentación -
2. Cámara de alta presión - 3
4. Pistón - 5. Arbol de levas - 6. Tubería de alimentación de aceite.



Filtro de combustible.

1. Tubo de entrada de combustible - 2. Tubo de salida de combustible - 3. Filtro - 4. Soporte de filtro - 5. Tornillo de fijación del soporte de filtro.

- Colocar un latiguillo de diámetro 8 mm en el extremo del filtro.

- Colocar un recipiente de recogida bajo el filtro para recuperar el combustible.

- Vaciar el filtro alojando el tornillo de su extremo.

- Desenroscar el filtro de su soporte y dejarlo a un lado sobre un recipiente adecuado. Comprobar la presencia de la junta en la parte superior del filtro.

MONTAJE

- Colocar el filtro vigilando la posición correcta de la junta.

- Retirar el recipiente de recogida del combustible.

- Purgar de aire el circuito de combustible (ver la operación correspondiente).

- Conectar la batería.

Desmontaje y montaje del calentador de combustible

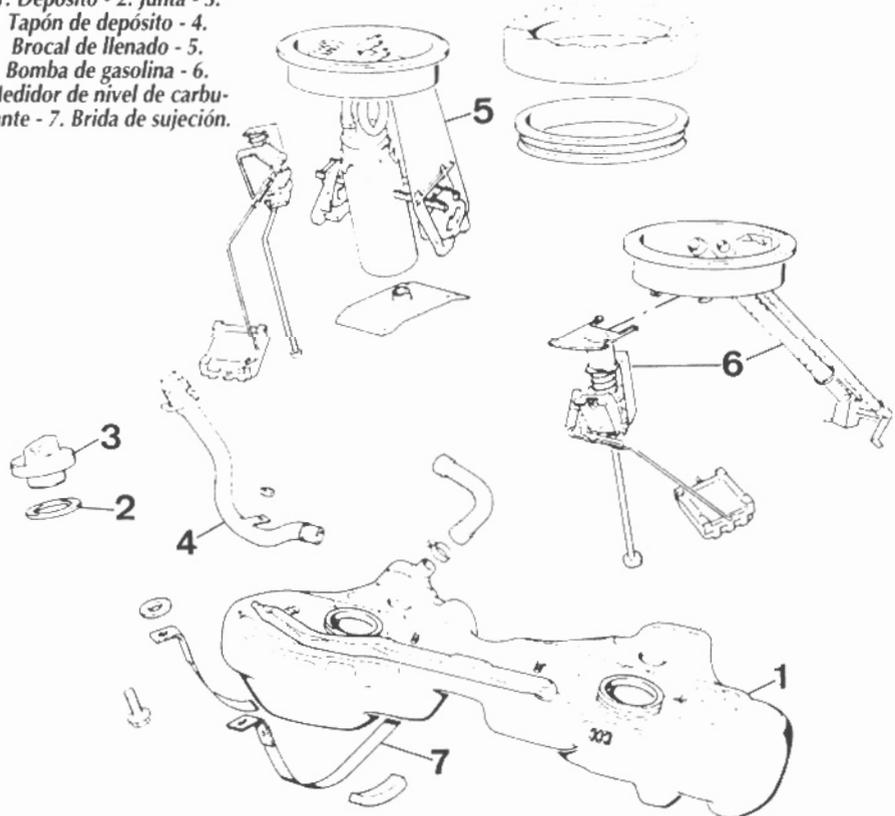
El calentador de combustible está montado en la parte superior del soporte de filtro de combustible. Toda intervención en el mismo requiere el desmontaje del filtro de combustible y después, de su soporte.

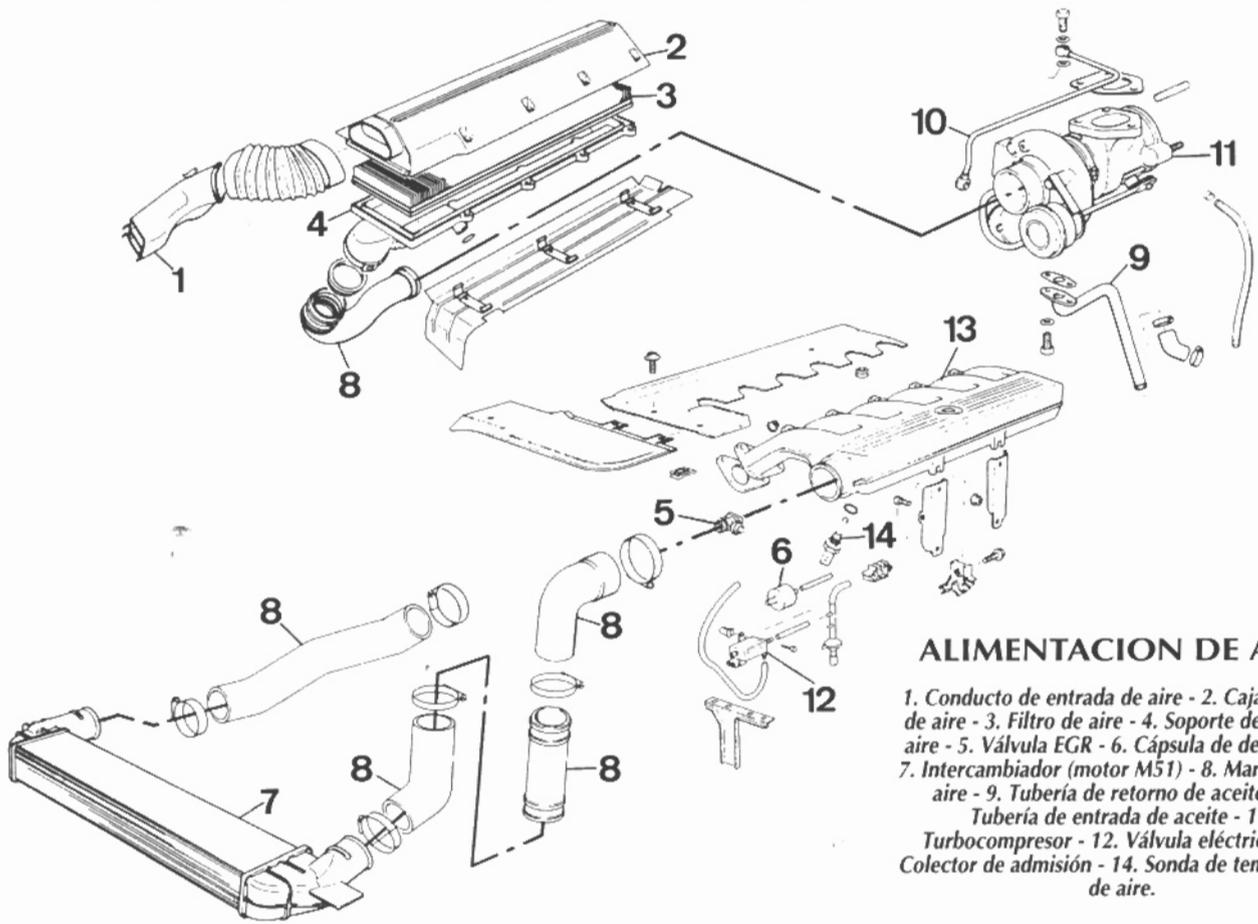
Purga de aire del circuito de combustible

Nota: esta operación se debe efectuar después de cada intervención en el curso de la cual se haya abierto el circuito de combustible. El circuito no tiene tornillo de purga y ésta se efectúa automáticamente.

ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

1. Depósito - 2. Junta - 3. Tapón de depósito - 4. Brocal de llenado - 5. Bomba de gasolina - 6. Medidor de nivel de carburante - 7. Brida de sujeción.





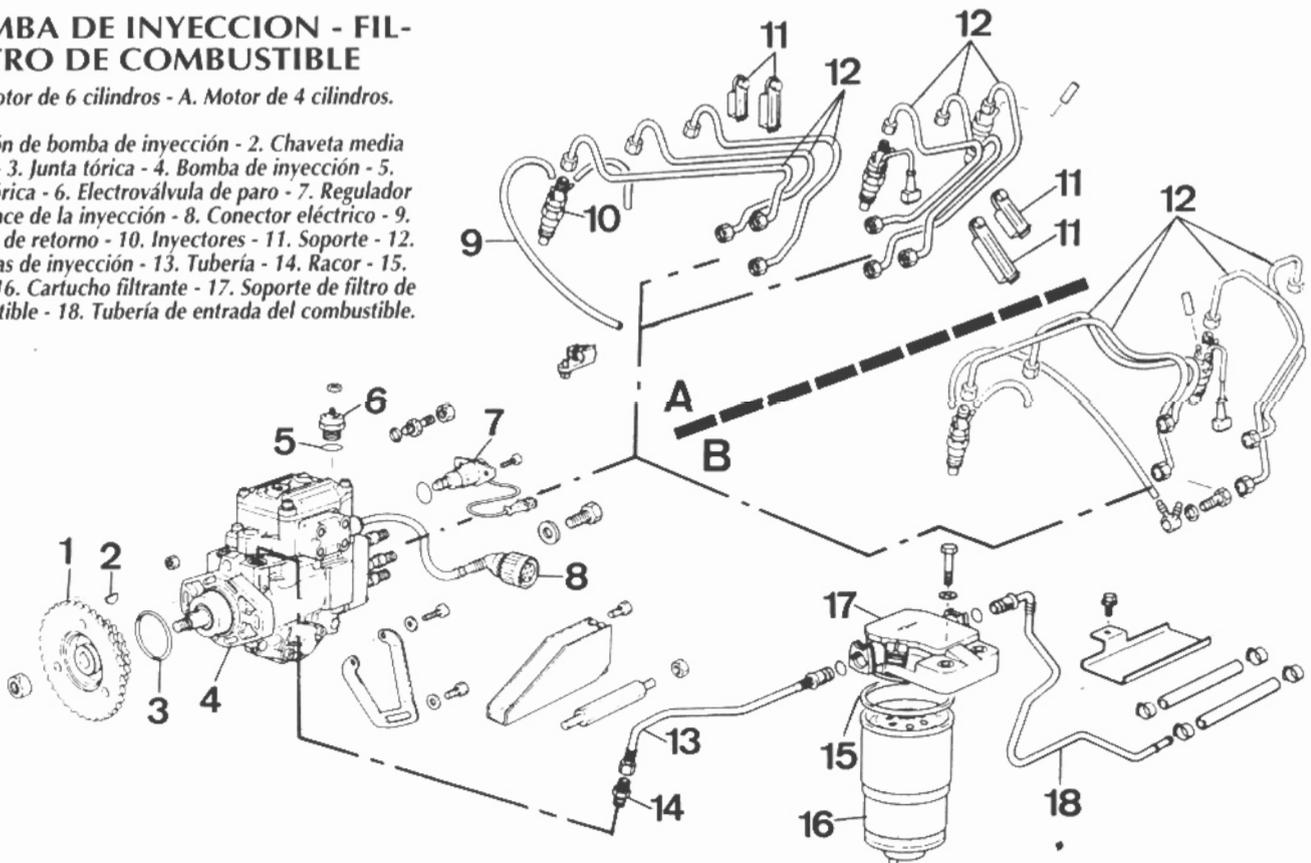
ALIMENTACION DE AIRE

1. Conducto de entrada de aire - 2. Caja de filtro de aire - 3. Filtro de aire - 4. Soporte de filtro de aire - 5. Válvula EGR - 6. Cápsula de depresión - 7. Intercambiador (motor M51) - 8. Manguitos de aire - 9. Tubería de retorno de aceite - 10. Tubería de entrada de aceite - 11. Turbocompresor - 12. Válvula eléctrica - 13. Colector de admisión - 14. Sonda de temperatura de aire.

BOMBA DE INYECCION - FILTRO DE COMBUSTIBLE

A. Motor de 6 cilindros - A. Motor de 4 cilindros.

1. Piñón de bomba de inyección - 2. Chaveta media luna - 3. Junta tórica - 4. Bomba de inyección - 5. Junta tórica - 6. Electroválvula de paro - 7. Regulador de avance de la inyección - 8. Conector eléctrico - 9. Tubería de retorno - 10. Inyectores - 11. Soporte - 12. Tuberías de inyección - 13. Tubería - 14. Racor - 15. Junta - 16. Cartucho filtrante - 17. Soporte de filtro de combustible - 18. Tubería de entrada del combustible.



- . Colocar un recipiente de recogida para la salida del líquido.
- . Sacar la grapa de sujeción de la tubería de retorno al soporte de filtro combustible.
- . Accionar el motor de arranque procediendo por sucesivas acciones de arrastre de 4 a 5 segundos, seguidas de interrupciones de 8 a 10 segundos.
- . En cuanto aparezca combustible al nivel del racor, colocar éste.
- . Hacer funcionar el motor hasta obtener un funcionamiento regular en ralentí.
- . Parar el motor y volverlo a poner en marcha a fin de controlar la eficacia de la purga.

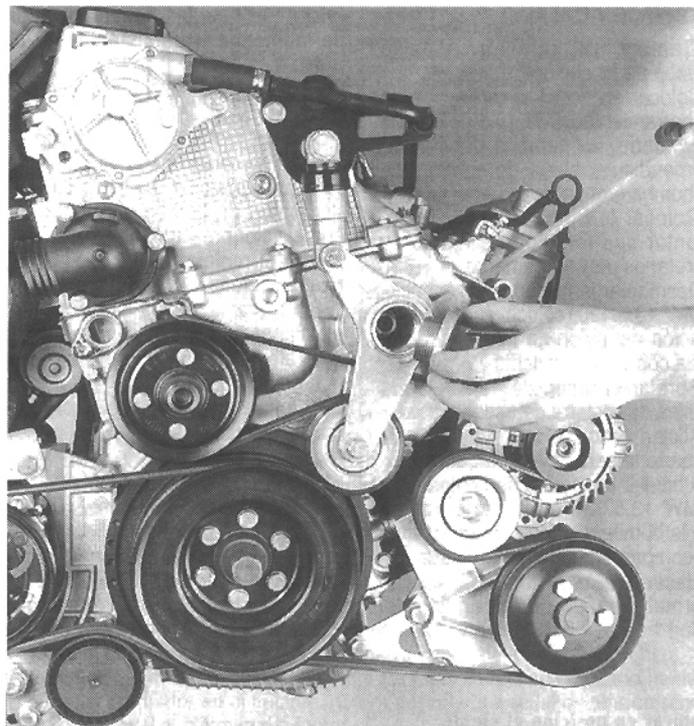
obtener el funcionamiento regular en ralentí.

- . Parar el motor y volverlo a poner en marcha a fin de comprobar la eficacia de la purga.

Desmontaje, montaje y calado de la bomba de inyección

DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.
- . Desmontar el colector de aire de admisión.
- en el motor M51:
 - . Desmontar el ventilador y la carena de ventilador.
 - en todos los tipos:
 - . Desempalmar la tubería de retorno de aceite.
 - . Desempalmar y sacar las tuberías de retorno y de alimentación de la bomba de inyección.
 - . Desmontar, con ayuda de la herramienta BMW 13.5.020, las tuberías de inyección.
 - . Calar el motor en el PMS mediante el mandril de calado BMW 11.2.300.
 - . Como comprobación, desenroscar el tapón de llenado de aceite de motor y ver que la leva del árbol de levas esté dirigida exactamente hacia arriba.
 - en el motor M41:
 - . Desmontar el vaso de expansión.
 - en todos los tipos:
 - . Aflojar el tapón del tensor de correa de arrastre de los accesorios.
 - . Aflojar y sacar la tuerca central.
 - . Atornillar la herramienta BMW 13.5.120 en el cuerpo de tensor.
 - . Desenganchar todos los cables que van a parar a la bomba.
 - . Quitar los tornillos de fijación tras-



Desmontaje del tapón del tensor de la correa de arrastre de accesorios.

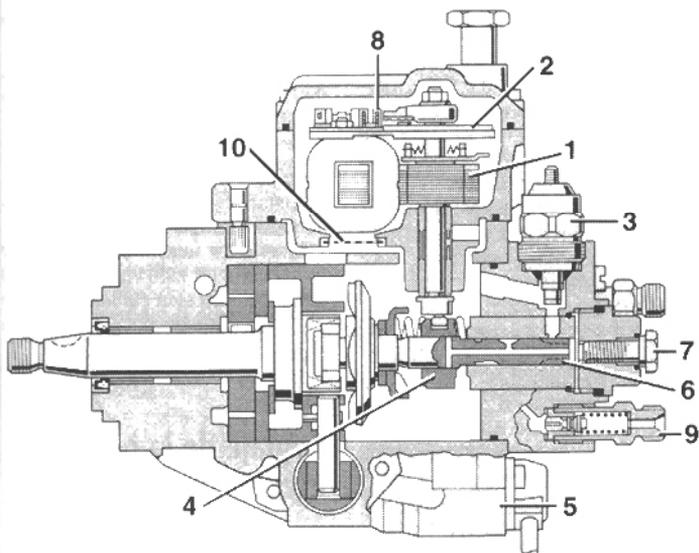
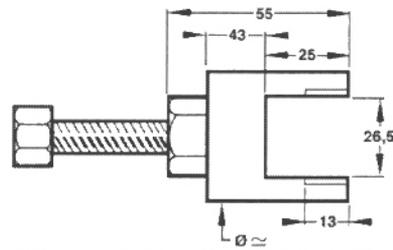
- ### Purga de la bomba de inyección
- . Colocar un recipiente de recogida para la salida del combustible.
 - . Aflojar dos vueltas el tapón roscado situado detrás de la bomba.
 - . Accionar el motor de arranque procediendo por acciones sucesivas de arrastre de 4 a 5 segundos seguidos de 8 a 10 segundos de interrupción.
 - . En cuanto aparezca el combustible al nivel del tapón roscado, apretar éste.
 - . Hacer funcionar el motor hasta obtener un funcionamiento regular en ralentí.
 - . Parar el motor y volverlo a poner en marcha a fin de comprobar la eficacia de la purga.

- ### Purga de las tuberías de inyección
- . Aflojar los racores de las tuberías de inyección en los inyectores.
 - . Accionar el motor de arranque procediendo por acciones sucesivas de arrastre de 4 a 5 segundos seguidos de 8 a 10 segundos de interrupción.
 - . En cuanto aparezca combustible al nivel de los racores, apretar éstos.
 - . Hacer funcionar el motor hasta

- ra de la bomba.
- . Aflojar y sacar la tuerca de soporte de la bomba.
- . Expulsar la bomba mediante el tornillo especial BMW 13.5.120 atornillado en el interior del cuerpo del tensor.
- . Sacar la bomba de inyección.

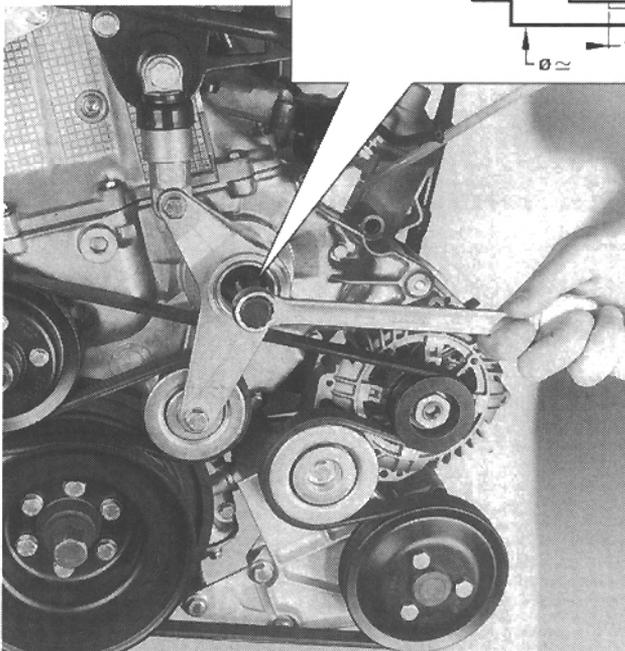
Atención: no sacar la herramienta BMW 13.5.120 atornillada en el cuerpo del tensor durante todas las operaciones de desmontaje y montaje de la bomba de inyección. Esta herramienta permite sujetar el piñón de bomba de inyección en posición en el cárter.

Colocación de la herramienta BMW 13.5.120 en el cuerpo del tensor.



Bomba de inyección.

- a. Actuador de la anilla de caudal - 2. Captador de posición de la anilla de caudal - 3. Electroválvula de paro - 4. Distribuidor de regulación - 5. Electroválvula de avance - 6. Válvula de salida - 7. Tapón obturador - 8. Sonda de temperatura de combustible - 9. Hacia los inyectores - 10. Filtro.

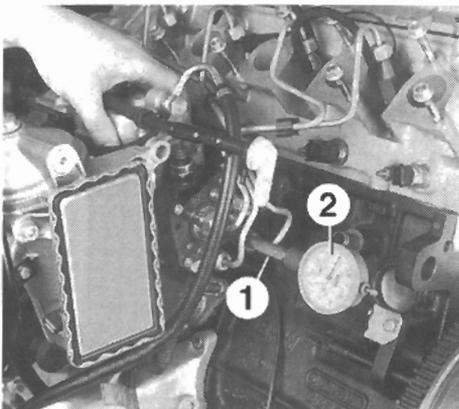
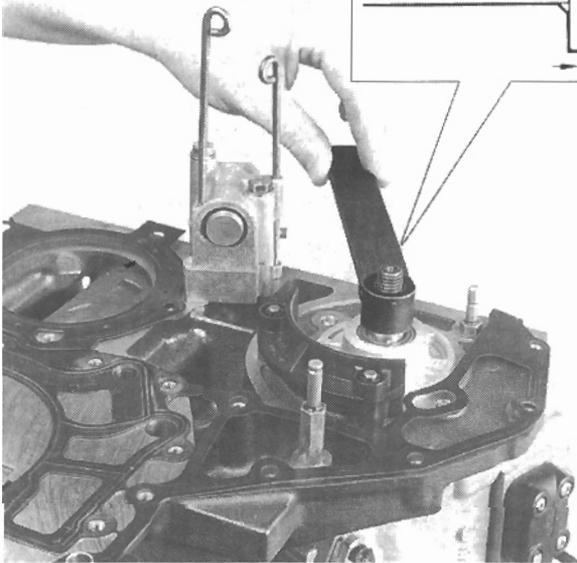
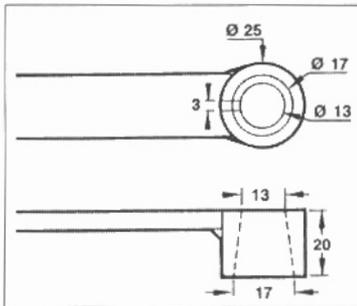


MONTAJE Y CALADO

- Cambiar la junta tórica de la bomba de inyección.
- Colocar en posición con ayuda de la herramienta BMW 13.5.062 el eje de bomba. La palanca debe estar perpendicular al eje de montaje de la bomba (ver figura).
- Colocar la bomba de inyección, montar sus tornillos de fijación y apretarlos muy ligeramente.
- Desmontar la herramienta especial BMW 13.5.120, colocar la tuerca de fijación del piñón de bomba y apretarla con el par prescrito.
- Apretar el tapón del tensor de la correa de arrastre de accesorios.
- Aflojar y sacar el tapón roscado de la parte trasera de la bomba.
- Atornillar el soporte de comparador BMW 13.5.330 en la parte trasera de la bomba y colocar en el extremo el comparador con una precarga.
- Hacer girar el motor en su sentido normal (sentido de las agujas del reloj) hacia el PMS del 1er cilindro

- hasta que la aguja del comparador se mantenga unos instantes en el punto más bajo.
- En esta posición, poner el comparador a cero.
- Calar el motor en el PMS con el mandril de calado BMW 11.2.300.
- En esta posición, medir la carrera del pistón de bomba y compararla con el valor prescrito.
- Para el reglaje, aflojar las fijaciones de la bomba.
- Hacer girar la bomba hasta obtener el valor prescrito en el comparador.
- Apretar los tornillos de fijación de la bomba.
- Dar una vuelta completa y comprobar el calado.
- en el motor M41:
 - Montar el vaso de expansión.
 - en todos los tipos:
 - Montar con ayuda de la herramienta BMW 13.5.020 las tuberías de inyección.
 - Empalmar las tuberías de retorno y alimentación de la bomba de inyección.

Colocar en posición el eje de bomba mediante la herramienta BMW 13.5.062.



Calado de la bomba de inyección Bosch.
1. Soporte BMW 13.5.330 -
2. Comparador.

- Empalmar la tubería de retorno de aceite.
- en el motor M51:
 - Montar el ventilador y la carena de ventilador.
 - en todos los tipos:
 - Montar el colector de aire de admisión.
 - Conectar la batería.
 - Purgar de aire el circuito de combustible (ver la operación correspondiente).

Desmontaje y montaje de un portainyector

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Desmontar el colector de aire de admisión.
- Desempalmar la tubería de inyección y los tubos de sobrante del portainyector.
- Desmontar el portainyector con la herramienta BMW 13.5.320.
- Recuperar la arandela de protección térmica y la junta.

MONTAJE

- Montar el portainyector (ver la operación correspondiente).
- Empalmar la tubería de inyección y los tubos de sobrante en el portainyector.
- Conectar la batería.
- Purgar de aire el circuito de combustible (ver la operación correspondiente).

Revisión de un inyector

- Desmontar el portainyector (ver la operación correspondiente).
- Sujetar el cuerpo de portainyector en un tornillo de banco provisto con mordazas blandas.
- Aflojar el portainyector.
- Desarmar el cuerpo del portainyector y recuperar todas sus piezas integrantes marcando su posición para el ensamblado.

Atención: la aguja y el cuerpo del inyector son piezas ajustadas a la micra (1/1000 de mm). Esta precisión de mecanizado requiere una manipulación cuidadosa y siempre con las manos untadas con combustible o aceite de ensayo (la acidez natural de las manos podría provocar una microcorrosión de las superficies).

- Efectuar a continuación los diferentes exámenes y controles que se describen más abajo.
- Ensamblar el conjunto de las piezas, montar el cuerpo de portainyector y apretarlo con el par prescrito.
- Montar el portainyector.

EXAMEN VISUAL

- Pueden haberse producido los siguientes deterioros:
 - Asiento de la aguja deformado o superficie rugosa.
 - Tetón de inyección sucio de carbón o nilla o dañado.
 - Estrías o señales de presión en el cono de la aguja.
 - Cavitación del asiento de la aguja.
 - Ovalización del orificio de inyección.
 - Calentamiento excesivo del cuerpo de inyector.
 - Desgaste del fondo de inyector.
- En caso de tener piezas desgastadas o deterioradas, se debe cambiar el inyector completo.

ENSAYO DE DESLIZAMIENTO DE LA AGUJA

- Limpiar el inyector en gasóleo limpio.
- Mojar la aguja en líquido de ensayo limpio e introducirla completamente en el cuerpo de inyector.
- Extraer la aguja hasta 2/3 de su longitud.
- Soltar la aguja, que debe caer sola hasta su asiento.
- En caso contrario, cambiar el inyector completo.

CONTROL DE LA PRESION DE APERTURA

Atención: en el control de la presión de apertura, evitar colocar las manos cerca del chorro, ya que el combustible a fuerte presión podría penetrar bajo la piel y causar graves heridas.

- Montar el inyector en una bomba de tarado.
- Accionar la palanca de la bomba para medir la presión de tarado.
- Si el valor medido es incorrecto corregirlo cambiando las arandelas de reglaje en el portainyector.

CONTROL DEL HERMETISMO

- Montar el inyector en un manómetro de control de presión.
- Hacer subir la presión a 120 bar y mantenerla en este valor durante 10 segundos. En esta configuración, no debe salir líquido por el asiento de la aguja del inyector.

Reglaje de la bomba de inyección

REGIMEN DE RALENTI

Nota: esta operación se efectúa con el motor caliente y con uno de los aparatos de comprobación de BMW Service, el DIS o el MoDIC, conectado al enchufe de diagnóstico.

GESTION DE MOTOR

Constitución y funcionamiento

La gestión de motor BMW DDE (Diesel Digital Electrónico), sólo afecta a la corrección del avance del punto de inyección, la regulación de la cantidad inyectada y la presión de sobrealimentación.

La unidad de control gestiona electrónicamente estos dispositivos en función de los valores cartográficos que tiene en memoria y de las informaciones sobre las condiciones de funcionamiento del motor que recibe de las diferentes sondas y captadores.

Esta gestión se aplica concretamente al funcionamiento del motor mediante el mando de los diferentes actuadores.

ALIMENTACION ELECTRICA

La alimentación eléctrica general del sistema pasa por el borne del punto B+ situado en el compartimento del motor. Esta alimentación se efectúa después de dar el contacto y llega a los bornes 16 y 17 de la UC a través del relé de la UC. La alimentación llega también al borne 7 del mecanismo de dosificación y atraviesa el bobinado para llegar a los bornes 1 y 2 de la UC.

Alimenta también la válvula EGR, que se conecta a masa por el borne 6 de la UC, la electroválvula de avance la inyección, que se conecta a masa por el borne 10 de la UC, y la unidad de precalentamiento.

Una alimentación permanente pasa por un fusible 31 de 5 amperios, colocado en la caja de fusibles del compartimento del motor. Esta alimentación llega al borne 1 de la UC a través de los bornes 5 y 4 de la unidad antiarraqe.

Se efectúa también una alimentación después del contacto al borne 6 del relé de la UC.

Al dar el contacto, la bomba de carburante es alimentada y protegida por un fusible 18 de 15 amperios.

La conexión a masa del borne 9 de la UC provoca el cierre del circuito de potencia del relé de climatización y comporta con ello la alimentación del compresor de climatización. Esta conexión a masa sólo tiene lugar si la potencia absorbida por el compresor no perturba el funcionamiento del motor, en cuyo caso la UC no permite esta conexión a masa.

CAPTADORES

Se distinguen dos tipos de captadores: los "activos" y los "pasivos", que se caracterizan por su funcionamiento interno en razón de su construcción.

Los captadores activos funcionan de una manera autónoma, es decir, no tienen necesidad de ninguna alimentación eléctrica exterior para funcionar y transmitir una señal. Por contra, los captadores pasivos tienen necesidad de una alimentación eléctrica exterior para transmitir una señal que, en la mayoría de casos, es recogida directamente en la propia alimentación eléctrica del captador.

La UC recibe las informaciones siguientes:

- Tensión de batería: es medida por la fuente de alimentación de la UC.
- Presión de sobrealimentación: es transmitida por una sonda de presión de marca Nippon Denso unida al colector de admisión.
- Posición angular de la palanca de acelerador: la carga impuesta por el conductor es transformada en una tensión variable, según la posición angular de la palanca de acelerador. Se trata de un potenciómetro colocado en el eje del pedal de acelerador. También comprende un contactor de posición de ralentí.
- Posición de ralentí: Un contactor situado en el potenciómetro de pedal de acelerador informa a la UC cuando éste está en reposo.
- Captador de alzada de aguja de inyector: captador de tipo inductivo integrado en el inyector del cilindro nº 4 (lado de la distribución) en el M41 y nº 6 en el M51, que informa a la UC de la alzada de aguja para determinar el principio de inyección a fin de modificar el avance.

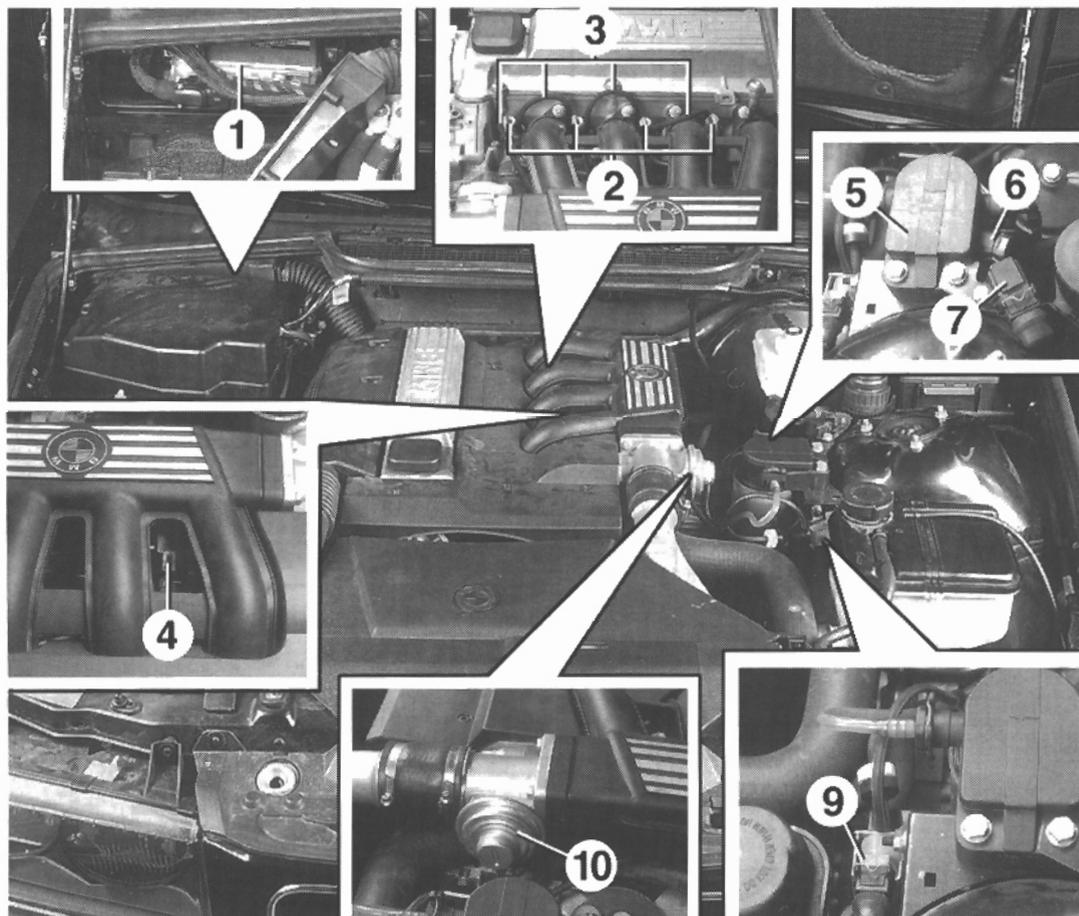
Está constituido por un núcleo solidario de la aguja del inyector que se desplaza delante de una bobina provocando una variación del campo magnético.

- Velocidad de rotación del cigüeñal: un captador inductivo colocado frente a seis contactos fijados en el volante motor transmite una señal de tensión senoidal proporcional al régimen del motor.

- Temperatura de líquido refrigerante, de aire y de carburante: son transmitidas por medio de termistancias de coeficiente de temperatura negativo (NTC) cuya resistencia interna disminuye proporcionalmente a la temperatura del líquido refrigerante, del aire o del carburante.

- Captador de posición del anillo de caudal: se trata de un captador inductivo, colocado en el anillo de caudal, que informa a la UC de la posición de anillo.

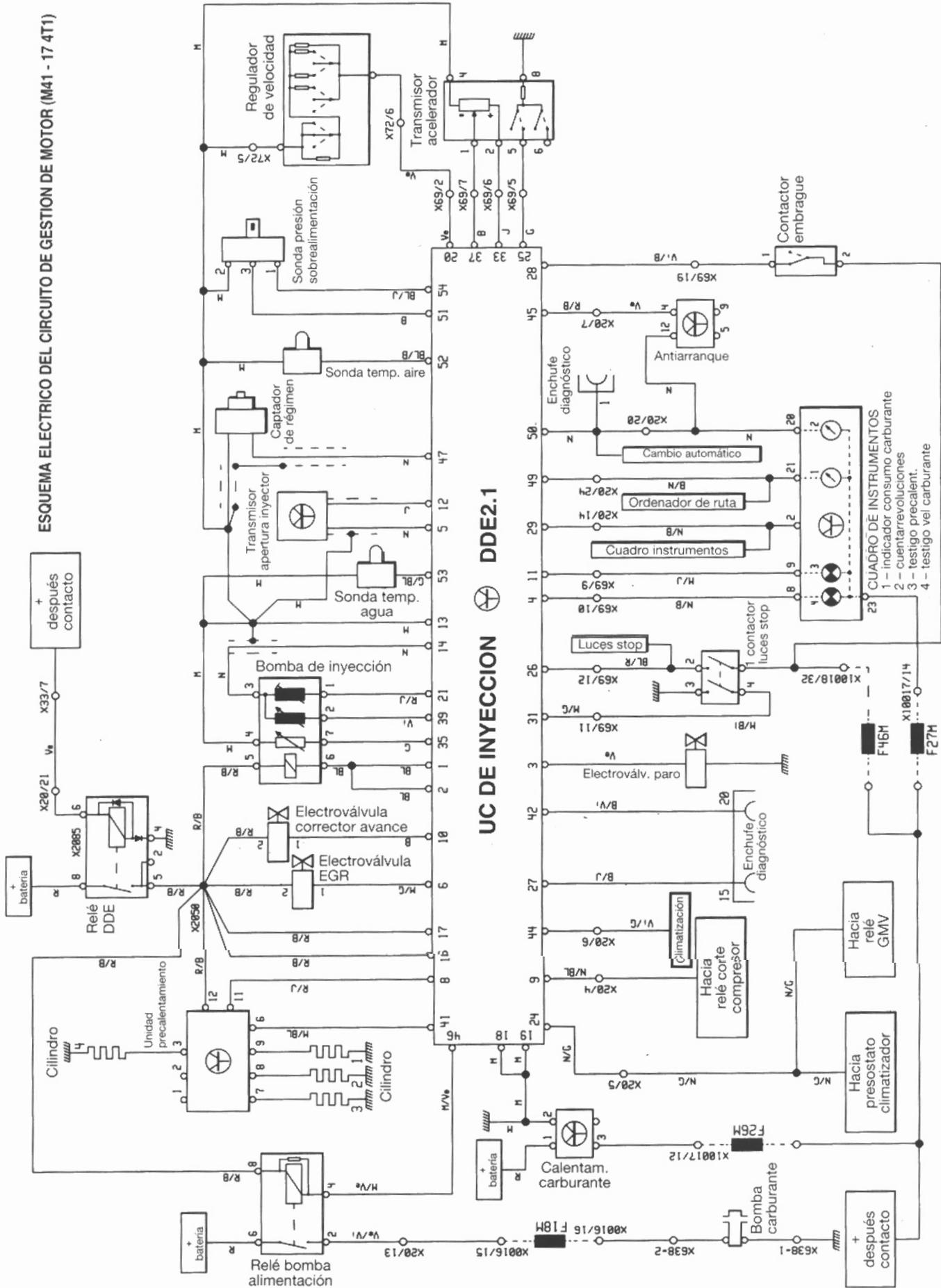
- Paro/marcha de la climatización: la puesta en marcha de la climatización es gobernada por la UC que, según las condiciones de funcionamiento del motor, permite o impide la alimentación del embrague del compresor.



Situación de los diferentes elementos integrantes de la gestión del motor (M41):

1. Unidad de control -
2. Inyectores -
3. Tubo de retorno -
4. Sonda temperatura aire admisión -
5. Filtro de combustible -
6. Calentador de combustible -
7. Captador de presión de aire -
8. Enchufe de diagnóstico -
9. Electroválvula EGR -
10. Válvula EGR.

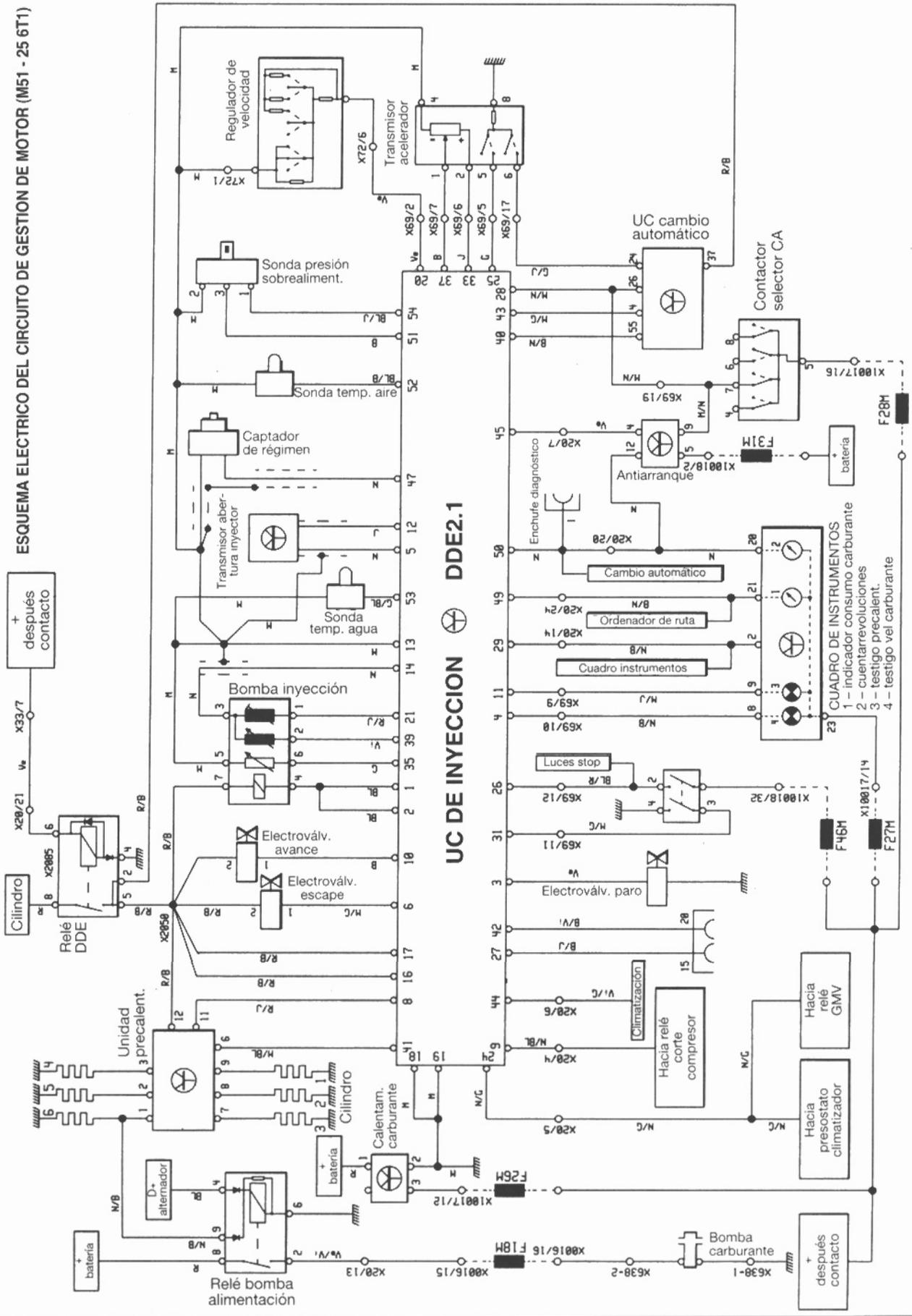
ESQUEMA ELECTRICO DEL CIRCUITO DE GESTION DE MOTOR (M41 - 17 4T1)



UC DE INYECCION DDE2.1

- CUADRO DE INSTRUMENTOS
- 1 - indicador consumo carburante
 - 2 - cuentarrevoluciones
 - 3 - testigo precalent.
 - 4 - testigo vel carburante

ESQUEMA ELECTRICO DEL CIRCUITO DE GESTION DE MOTOR (M51 - 25 6T1)



UC DE INYECCION DDE.2.1

- CUADRO DE INSTRUMENTOS**
- 1 - indicador consumo carburante
 - 2 - cuentarrevoluciones
 - 3 - testigo precalent.
 - 4 - testigo vel carburante

ACTUADORES

ELECTROVALVULA DE DEPRESION

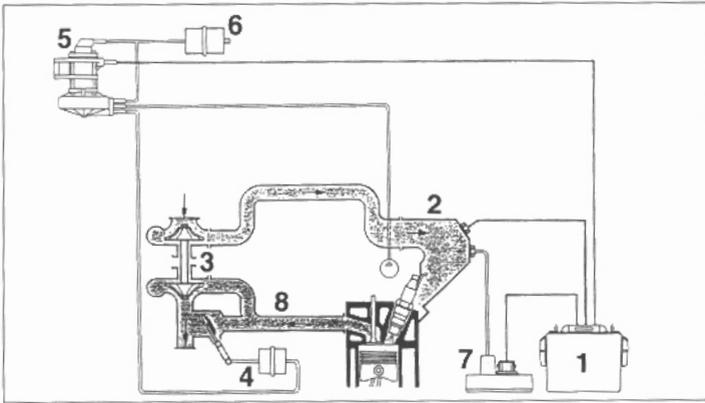
Es accionada por la UC y permite el paso de la depresión hacia la válvula de recirculación de los gases de escape. La depresión le llega por un tubo empalmado en la bomba de vacío, y cuando la UC la conecta a la tensión, una válvula interna se abre y permite el paso de la depresión hacia la válvula de recirculación de los gases de escape.

VALVULA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE

Permite o no la recirculación de los gases de escape por el colector de admisión. Es accionada por la depresión que le llega por medio de la electroválvula de depresión. El desplazamiento de una membrana solidaria de un eje y de una válvula comporta la apertura de esta válvula y, con ello, el paso de una parte de los gases de escape hacia el colector de admisión.

Esto tiene por objeto producir una caída de la temperatura de combustión que permite una disminución de la cantidad de óxidos de nitrógeno (NOx) producidos, siendo estos últimos especialmente contaminantes y peligrosos para el organismo humano.

En efecto, la mezcla de los gases de escape con el aire fresco de admisión causa una disminución del contenido en oxígeno del aire aspirado y, por lo



Δ Circuito de recirculación de los gases de escape
1. Unidad de control - 2. Colector de admisión - 3. Turbocompresor - 4. Válvula de recirculación de los gases de escape - 5. Electroválvula de depresión - 6. Filtro - 7. Captador de depresión - 8. Colector de escape.

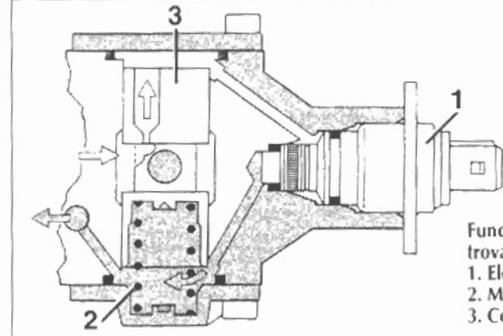
tanto, una disminución de la temperatura de combustión y de ahí la caída de los NOx producidos en el escape. La producción de NOx está directamente ligada a la temperatura de combustión. Cuanto más elevada es ésta, mayor es la producción de NOx en el escape.

ELECTROVALVULA DE AVANCE

Electroválvula situada en la bomba de inyección que permite modular la presión ejercida sobre el pistón de avance y con ello la del anillo de levas, modificando entonces la posición angular del rotor. Es alimentada por la UC con una tensión de relación cíclica variable. Cuando no es alimentada, la electroválvula está abierta y el avance es máximo.

RELE DE CLIMATIZACION

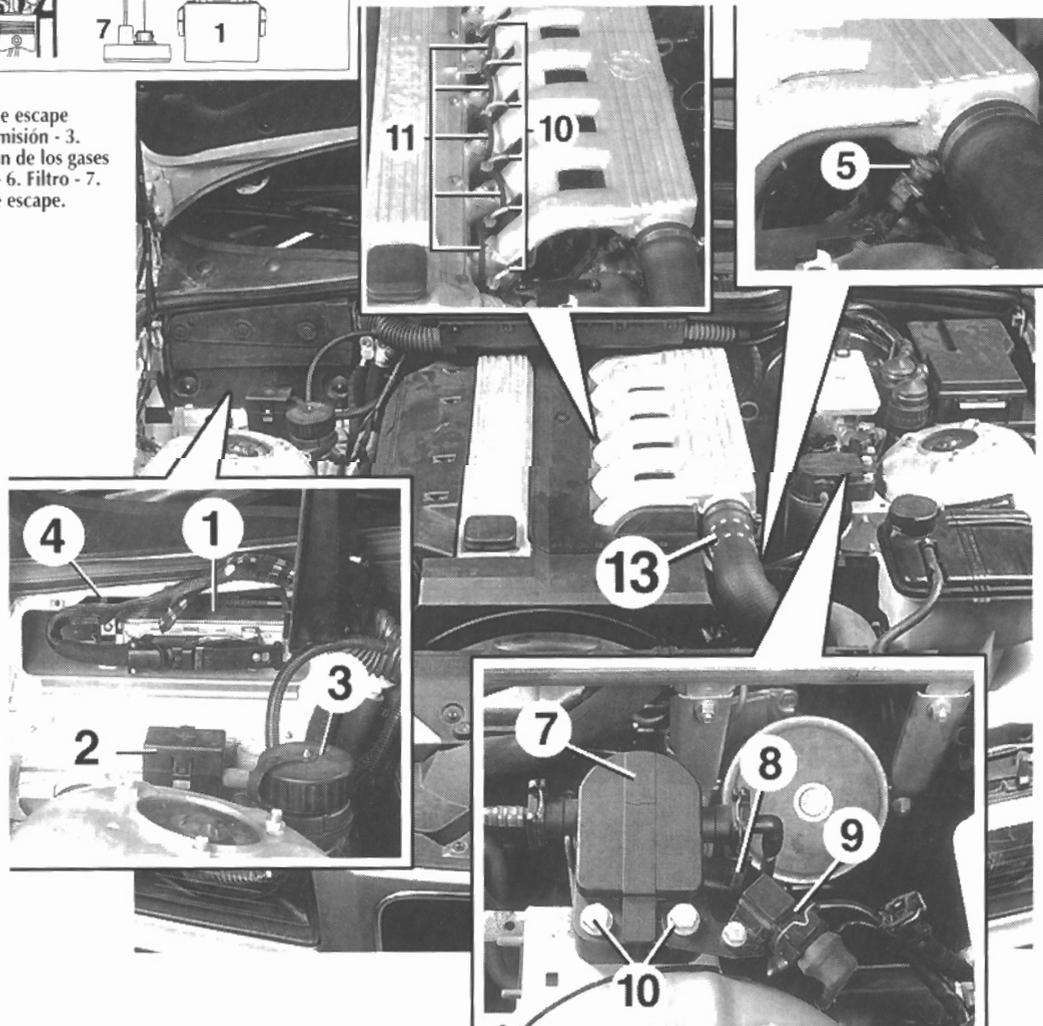
Cuando un vehículo está equipado con la climatización, la UC gobierna el relé de puesta en marcha del compresor de climatización. Ello le permite comprobar, mediante los diferentes captadores, que la potencia tomada por el compresor no perturbará el funcionamiento del motor, en cuyo caso no permite su puesta en funcionamiento.



Funcionamiento de la electroválvula de avance.
1. Electroválvula de avance - 2. Muelle de corrector - 3. Corrector.

Δ Situación de los diferentes elementos integrantes de la gestión de motor (M51).

1. Unidad de control -
2. Borne B+ -
3. Enchufe de diagnóstico -
4. Relé de precalentamiento -
5. Sonda de temperatura de admisión -
7. Filtro de combustible -
8. Calentador de combustible -
9. Captador de presión de aire -
10. Tornillo de fijación del filtro -
11. Inyectores -
12. Tubo de retorno -
13. Situación de la válvula EGR en las motorizaciones M51 a partir de 1º de Enero de 1996.



Controles, intervenciones y reglajes

Ninguno de los órganos integrantes del sistema de gestión del motor es ajustable, sólo es posible un control eventual. En caso de defecto de uno de ellos, es preciso cambiarlo. Generalmente, esta operación no plantea dificultades en razón de la simplicidad de sus fijaciones.

Diagnóstico de la gestión del motor

El procedimiento de diagnóstico, así como los controles que se describen más abajo, sólo se aplican a los vehículos tratados en este estudio (ver cuadro en el apartado "IDENTIFICACION"), en el bien entendido de que respondan a sus especificaciones de origen.

Las características eléctricas de los órganos integrantes de la gestión del motor proporcionadas en las páginas que siguen son el resultado de mediciones efectuadas mediante un téster Métrix MX 63 de comercialización corriente. Este aparato es un téster digital clásico al que se han integrado las funciones de uso específico para el automóvil (cuentarrevoluciones, medición del tiempo de inyección, informe cíclico de la sonda lambda, etc.).

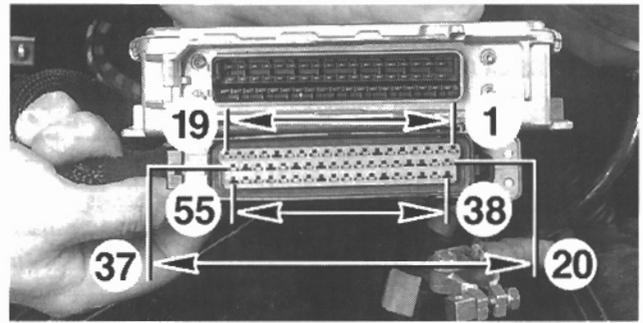
Es indispensable tener un aparato de prestaciones al menos equivalentes para poder efectuar el diagnóstico correctamente.

UTILIZACION DEL PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO

- Antes de iniciar el procedimiento de diagnóstico es absolutamente necesario efectuar los controles preliminares que se indican a continuación, así como las reparaciones que de ellos se deriven.
- Las características eléctricas proporcionadas sin tolerancia son el resultado de mediciones efectuadas en el vehículo. Su interpretación debe, pues, tener en cuenta las disparidades de producción.
- La utilización del procedimiento requiere el conocimiento previo del funcionamiento del sistema de inyección/encendido. Consultar para ello el apartado que lo describe.
- El procedimiento de diagnóstico debe empezar sistemáticamente por el análisis de los síntomas de mal funcionamiento.
- El cuadro de más abajo permite establecer la lista de controles a efectuar en función de los síntomas detectados.

CONTROLES PRELIMINARES

- Circuito de arranque en buen estado: batería, cableado y motor de arranque.
- Carburante conforme y en cantidad suficiente.
- Circuito de alimentación de combustible: hermetismo de las tuberías y de los racores, filtro de combustible limpio y montado correctamente, calentador de combustible en buen funcionamiento.
- Circuito de alimentación de aire:



Identificación de los bornes del conector de la UC.

hermetismo de las tuberías, cierre perfecto de las piezas entre sí (juntas de caudalímetro, de intercambiador, de colector, etc.), filtro de aire limpio y bien colocado.

- Reglajes y arrastre de la bomba de inyección correctos.
- Circuito de precalentamiento en buen estado.

- Tuberías de recirculación de vapores de aceite: hermetismo y tuberías no obturadas ni estranguladas.
- Circuito de asistencia de freno hermetico y válvula de retención en buen estado.
- Motor en buen estado mecánico (compresión, etc.).



Medición en los bornes de la UC.

CUADRO DE CONTROL CRONOLOGICO DE LOS ORGANOS QUE FALLAN EN FUNCION DE LOS SINTOMAS

El motor no arranca o lo hace muy mal

El motor arranca y se cala a continuación

Problemas de ralentí (régimen, polución)

El motor se comporta mal en aceleración (saltos, baches)

Potencia insuficiente del motor o picado

Consumo anormalmente elevado

Falsas explosiones

Importante: Si finalizado el procedimiento los controles no han puesto de manifiesto ninguna anomalía y los síntomas persisten, efectuar la totalidad de los controles descritos en las páginas siguientes y, sólo en último caso, proceder a la sustitución de la unidad de control.

							Causas posibles
1	1	1	1	1	1	1	Controles preliminares
3							Control de alim. eléctrica
4	3	2	2	2	2	2	Control de alimentación de carburante
2		3					Electroválvula de paro
5	2	5	4	3	3	3	inyectores
	4	4	3				Bujías de precalentamiento
					7	5	Sonda de temperatura de aire
					6		Captador de régimen de cigüeñal
					5	6	Captador de posición de la palanca de acelerador
			6				Sonda de temperatura de líquido refrigerante
	5	6	5				Corrector de avance en frío
			8	5	8	7	Control del circuito de recirc. gases escape
5	6	7	7	6	9		Calado de la bomba de inyección

PROCEDIMIENTO Y CONTROLES

CONTROLES DE LA ALIMENTACION ELECTRICA GENERAL DE LA GESTION DE MOTOR

Estos controles consisten en comprobar si la gestión de motor está correctamente alimentada y se deben efectuar con el conjunto de los conectores enchufados.

Control	Condiciones de control	Medida entre bornes	Valor correcto	Origen probable de la avería
1/1	Contacto quitado	30 de contactor de llave y masa	tens. batería	Cableado
1/2		Punto toma + batería y masa		
1/3		8 relé UC y masa		Cableado Punto toma +
1/4		2 platina fusibles de compart. motor y masa		Cableado Fusible 31
1/5		5 unidad antiarranque y masa		Cableado Punto toma +
1/6		1 calentador carburante y masa		
1/7	Contacto dado	6 relé UC y masa	Tens. batería aprox	Cableado Contactor de llave
1/8		16 de UC y masa		Cableado Punto toma + Relé de UC
1/9		17 de UC y masa		Cableado Relé de UC
1/10		5 relé UC y masa		
1/11		2 electroválv. corrección avance y masa		Cableado Relé de UC Punto toma +
1/12		2 electroválv. inversión recirc. gases escape y masa		
1/13		2 electroválv. inversión recirc. gases escape y masa		Cableado Fusible 18
1/14		16 platina fusibles compart. motor y masa		
1/15		2 bomba aliment. y masa		Cableado Fusible 26
1/16		12 platina fusibles compart. motor y masa		
1/17		3 calent. carburante y masa		Cableado
1/18		7 mecanismo dosificación inyección y masa		
1/19		12 platina fusibles y masa		Cableado Fusible 16
1/20		4 relé climatiz. y masa		

CONTROL DE LOS CAPTADORES, ACTUADORES Y SUS CABLEADOS

Este control, que consiste en comprobar el estado de los periféricos de la UC, se debe efectuar con el conector de la UC desenchufado.

Control n°	Organo de control	Medida entre bornes	Valor correcto	Origen probable de la avería
2/1	Actuador de anillo de caudal	1 y 16 de la UC	0,9 Ω	Cableado Actuador
2/2	Captador pos anillo caudal	21 y 14 de UC (motor parado)	5,9 Ω	Cableado captador
2/3	Captador régimen cigüeñal	13 y 47 de UC	1276 Ω	Cableado captador
2/4	Electroválv. EGR	6 y 16 de UC	31,73 Ω	Cableado electroválvula
2/5	Electroválv. de avance	10 y 16 de UC	15,44 Ω	Cableado Electroválv. corrector de avance
2/6	Captador dealzada de aguja	5 y 12 de UC	101,5 Ω	Cableado captador
2/7	Sonda temp. de combustible	13 y 35 de UC	a 30 °C : 1 795 Ω	
2/8	Sonda temp. aire	52 y 13 de UC	a 22 °C : 5 778 Ω	Cableado sonda
2/9	Electroválv. paro	3 y 19 de UC	7,5 Ω	Cableado electroválvula
2/10	Sonda temp. agua	53 y 13 de UC	a 30 °C : 1766 Ω	Cableado sonda
2/11	Captador pos palanca aceler.	33 y 37 de UC	en ralentí: 1 700 Ω en plena carga: : 1 200 Ω	Cableado captador
		37 y 13 de UC	en ralentí: : 900 Ω en plena carga: : 1 500 Ω	
2/12	Contactador de ralentí	25 y 19 de UC	en ralentí: resistencia infinita en plena carga: : 990 Ω	Cableado contactor
2/13	Contactador stop	31 y 19 de UC	en ralentí: resistencia infinita en plena carga: : 0,3 Ω	Cableado contactor
2/14	Calentador de combustible	1 y 3 de UC	5,36 Ω	Cableado recalentador

CONTROL DE LA ALIMENTACION ELECTRICA O DE LA SEÑAL TRANSMITIDA POR LOS CAPTADORES

Estos controles, que consisten en comprobar la alimentación eléctrica o la señal de los captadores, se deben efectuar en los bornes del conector de la UC enchufado.

En aras de la eficacia, es preferible efectuar estos controles mediante una caja de conexiones conectada en serie entre la UC y su conector.

Control n°	Organo de control	Medida entre bornes	Valor correcto	Origen probable de la avería
3/1	Sonda temp. agua	53 y 13 de UC (sonda desench.)	5 voltios	UC
3/2	Sonda temp. aire (sonda desench.)	52 y 13 de UC	5 voltios	
3/3	Sonda presiónsobrealiment. (sonda desench.)	51 y 54 de UC	4,72 voltios	
		51 y 13 de UC	5 voltios	
3/4	Electroválv. EGR	6 y 16 de UC	Tens. batería	
3/5	Electroválv. de paro	3 de UC y masa	Tens. batería	
3/6	Sonda temp. combustible (sonda desench.)	52 y 13 de UC	5 voltios	

TRABAJOS QUE NO REQUIEREN LA RETIRADA DEL MOTOR

SOBREALIMENTACION

Desmontaje y montaje del turbocompresor

DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.
- . Desmontar el filtro de aire y su soporte.
- . Desempalmar el conducto de entrada de aire del turbocompresor.
- . Desempalmar el tubo metálico de entrada y el de salida de aceite del turbocompresor.
- . Desacoplar el tubo delantero de escape del turbocompresor.
- . Quitar los tornillos de fijación del turbocompresor al colector de escape y separar el turbocompresor.

MONTAJE

Nota: cambiar todas las juntas desmontadas.

- . Ensamblar el turbocompresor y el colector de escape.
- . Montar el conjunto de colector y turbocompresor en la culata.

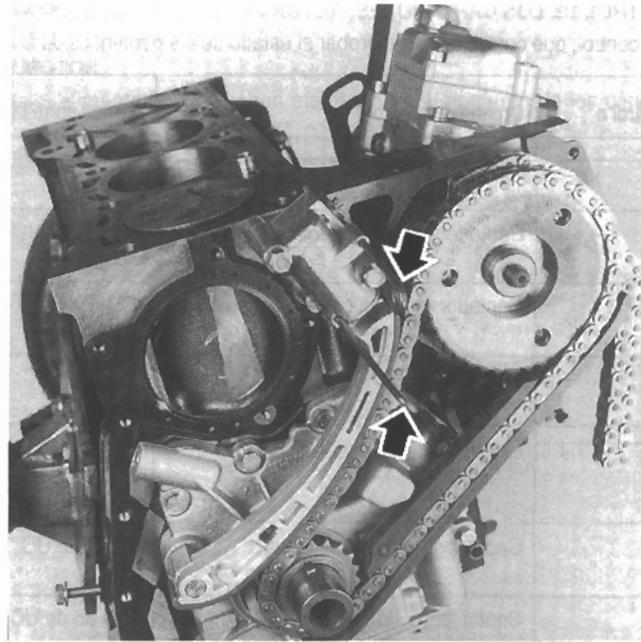
- . Montar el tubo delantero de escape.
- . Empalmar el tubo de salida de aceite en el turbocompresor.
- . Empalmar el tubo metálico de entrada de aceite en el turbocompresor llenando previamente con el aceite de motor preconizado la cámara de lubricación del turbocompresor.
- . Empalmar el tubo de recirculación de los vapores de aceite en la tapa de culata.
- . Montar el filtro de aire y su soporte.
- . Conectar la batería.

DISTRIBUCION

Desmontaje y montaje de la cadenas y calado de la distribución.

DESMONTAJE

- . Desmontar la culata (ver la operación correspondiente).
- . Vaciar el aceite del motor.



Bloqueo del pistón de tensor con el mandril de calado BMW 11.3.340.

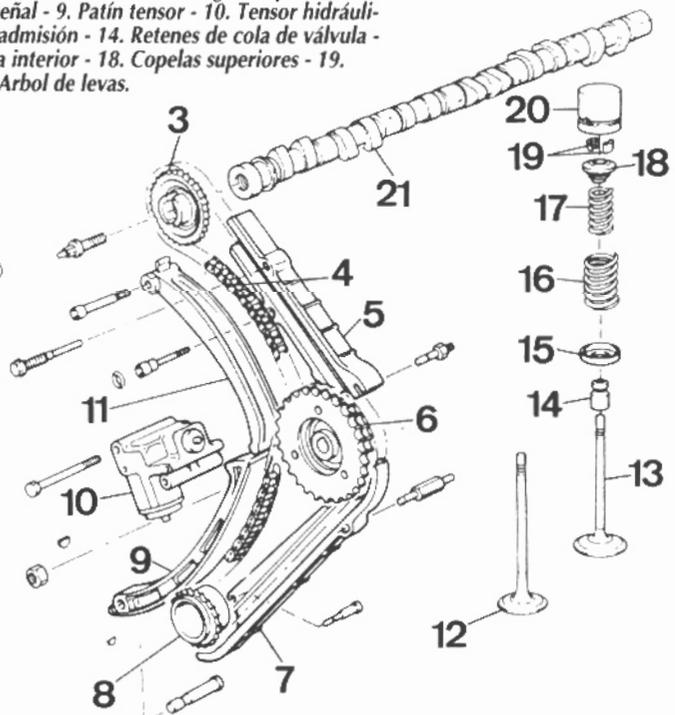
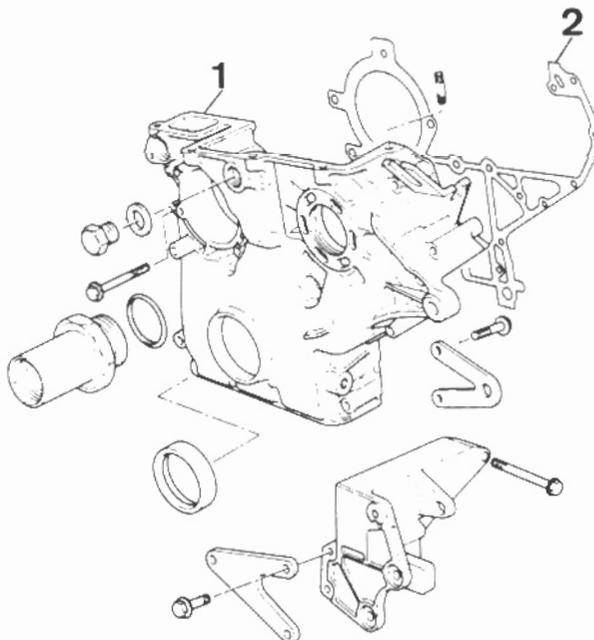
- . Desmontar el cárter inferior.
- . Sacar la polea de bomba de agua.
- . Desmontar la bomba de agua con su junta.
- . Destensar y sacar la correa de arrastre de los accesorios (ver la operación correspondiente).
- . Desmontar la bomba de dirección asistida.

- . Desmontar el alternador y soporte.
- . Colocar la herramienta BM 11.2.150 en el cubo antivibrador.
- . Aflojar el tornillo central y sacar el cubo.

Nota: en los modelos con compresor de climatización interponer calzo BMW 11.2410.

DISTRIBUCION

1. Cárter inferior - 2. Junta - 3. Piñón de árbol de levas - 4. Cadena de distribución - 5. Raíl de guía superior - 6. Piñón de bomba de inyección - 7. Raíl de guía inferior - 8. Piñón de cigüeñal - 9. Patín tensor - 10. Tensor hidráulico de cadena - 11. Patín tensor - 12. Válvula de escape - 13. Válvula de admisión - 14. Retenes de cola de válvula - 15. Copelas inferiores - 16. Muelle de válvula - 17. Muelle de válvula interior - 18. Copelas superiores - 19. Semiconos - 20. Empujador hidráulico - 21. Arbol de levas.



CULATA

Desmontaje y montaje de la culata

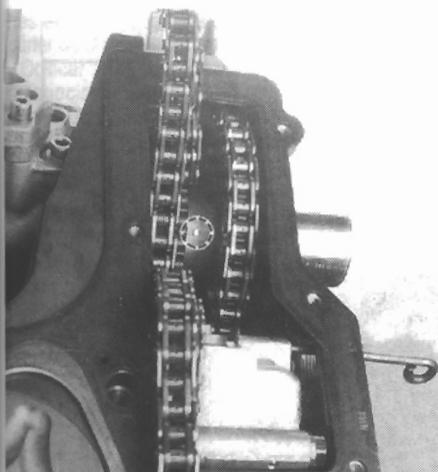
DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.
- . Desmontar el ventilador y su acoplamiento (ver la operación correspondiente).
- . Desmontar el colector de aire de admisión.
- . Desmontar las tuberías de inyección.
- . Vaciar el circuito de refrigeración (ver la operación correspondiente).
- . Desenchufar las conexiones eléctricas y desempalmar los manguitos que van a parar a la culata.
- . Desmontar la tubería de la válvula EGR.
- . Desmontar el turbocompresor (ver la operación correspondiente).
- . Sacar la correa de alternador (ver la operación correspondiente en el capítulo "EQUIPOS ELECTRICOS").
- . Desmontar el soporte del tensor de correa de alternador.
- . Desmontar la tapa de culata.
- . Desempalmar las tuberías de la bomba de vacío.
- . Desmontar la bomba de vacío.
- . Con ayuda de la herramienta BMW 113.3.320, bloquear el árbol de levas (PMS en el cilindro nº 1 y válvulas del cilindro 4 o 6 en cruce).

- . Introducir los dos piñones con las cadenas montadas en el cigüeñal y el eje de bomba de inyección.
- . Poner la marca del piñón de bomba de inyección hacia arriba. Si no es así, darle una vuelta completa al motor.

Atención: la marca del piñón de bomba de inyección sólo es visible con la culata desmontada.

- . Montar la tuerca de fijación del piñón de bomba de inyección y apretarla con el par prescrito.
- . Sacar el mandril de bloqueo BMW 11.3.340 mientras se ejerce una cierta presión sobre el patín a fin de evitar el deterioro del tensor.
- . Montar el cárter inferior de distribución.
- . Montar la culata (ver la operación correspondiente).
- . Montar el soporte y el alternador.
- . Montar la bomba de dirección asistida.
- . Montar el cubo antivibrador y apretarlo con el par prescrito.
- . Tensar la correa de accesorios (ver la operación correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").
- . Montar la bomba de agua con una junta nueva.
- . Colocar la polea de bomba de agua.
- . Montar el cárter inferior.
- . Llenar hasta el nivel de aceite de motor.



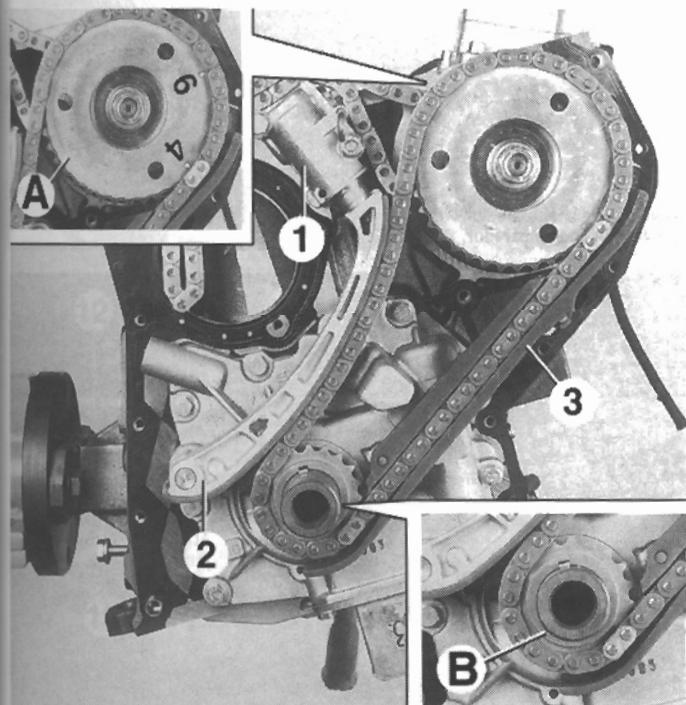
Marca del piñón de bomba de inyección.

- . Desmontar el cárter inferior de distribución.
- . Hundir el pistón del tensor para bloquearlo con el mandril BMW 11.3.340.
- . Aflojar la tuerca de fijación del piñón de bomba de inyección y sacarla.
- . Con la herramienta BMW 11.5.120, expulsar el piñón de bomba de inyección.
- . Sacar los piñones de cigüeñal y de bomba de inyección junto con las cadenas instaladas en los piñones.

- dar dirigida frente a la marca de la bomba de aceite.
- . Colocar la bomba de inyección en el centro de sus agujeros colisos.
- . Con ayuda de la herramienta BMW 13.5.062, hacer girar el eje de bomba de inyección hasta que el 1er cilindro se encuentre en posición de principio de alzada (la palanca se debe encontrar delante de la primera leva).
- . Colocar la cadena de 80 eslabones (árbol de levas/bomba de inyección).
- . Colocar la cadena de 74 eslabones (cigüeñal) y hacer coincidir los eslabones cobreados con la marca del piñón de cigüeñal y, por otro lado, con la marca de cilindro "4" o "6", según versión, del piñón de la bomba de inyección.

MONTAJE Y CALADO

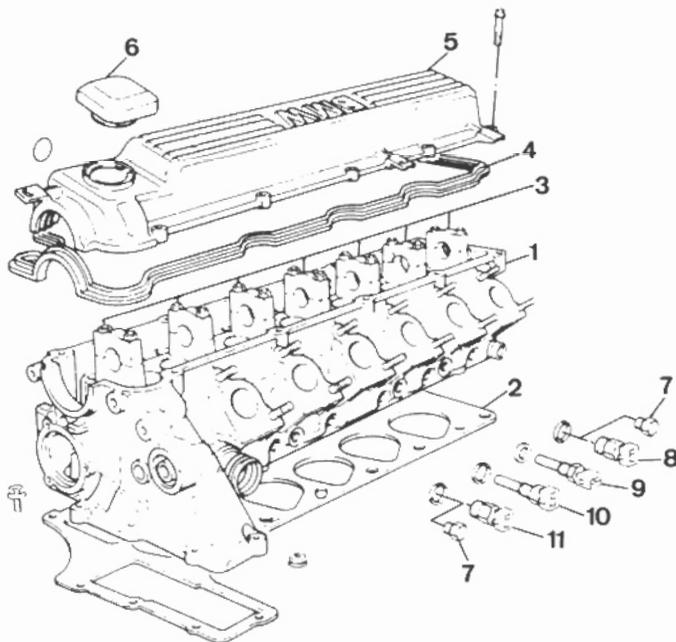
- . Colocar el cigüeñal de forma que el cilindro nº 1 se encuentre a 26° antes de PMS.
- . La chaveta del cigüeñal debe que-

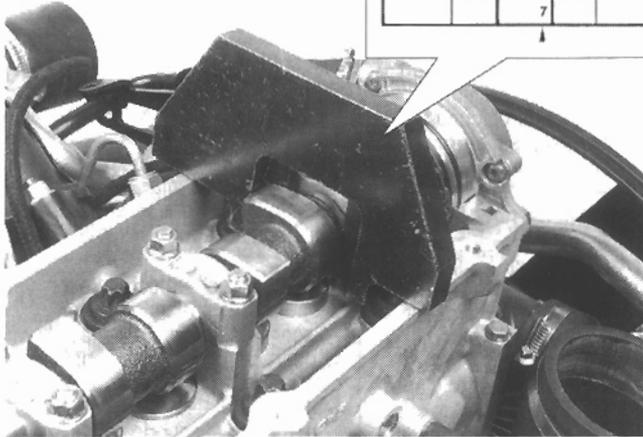
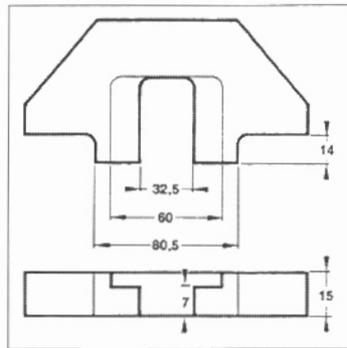


Calado de la distribución
A. Piñón de bomba de inyección - B. Piñón de cigüeñal.
1. Tensor hidráulico - 2. Raíl de guía - 3. Patín de tensor.

CULATA

1. Culata - 2. Junta de culata - 3. Apoyos de árbol de levas - 4. Junta de tapa de culata - 5. Tapa de culata - 6. Tapón de tapa de culata - 7. Tapón - 8. Termocontacto - 9. Sonda de temperatura de agua - 10 - 11. Indicadores de temperatura.





Inmovilización del árbol de levas con la herramienta BMW 11.3.320.

Nota: si se reutilizan cadenas que hayan funcionado durante más de 20.000 km (sólo en el motor M51), hay que interponer en el lado de la admisión una galga de espesor de 4,5 mm entre la herramienta BMW 11.3.320 y la culata (ver figura).

. Aflojar el tapón obturador del cárter de distribución inferior (ver figura).

. Colocar en el interior del cárter la herramienta especial BMW 11.3.360 apoyada en el tornillo de fijación del rail inferior y bajar luego la palanca para comprimir el patin del tensor de cadena.

. Por el orificio del obturador, insertar la herramienta especial BMW 11.3.340 y bloquear el tensor de cadena.

. Sacar el piñón de árbol de levas.

. Aflojar el tornillo de fijación superior del patin del tensor y sacarlo.

. Quitar los tornillos de fijación de la culata al cárter inferior de distribución.

. Aflojar progresivamente los tornillos de culata en el orden prescrito y sacarlos (ver figura).

. Sacar la culata y recuperar su junta.

MONTAJE

. Limpiar los planos de junta de la culata y el bloque de cilindros. Utilizar un producto químico de limpieza y no utilizar nunca herramientas cortantes que podrían deteriorar el plano de junta.

. Medir la altura de los pistones a fin de seleccionar el espesor de la junta de culata correspondiente.

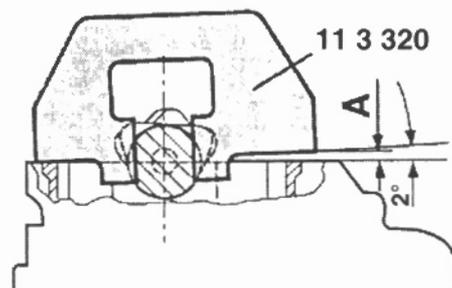
. Efectuar la medición en dos puntos del pistón, "A" y "B".

. Comprobar que la marca en el piñón de bomba de inyección esté perfectamente dirigida hacia arriba. Si no es así, dar una vuelta completa al motor a fin de alinear la marca.

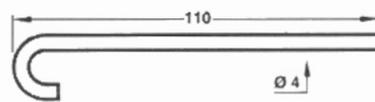
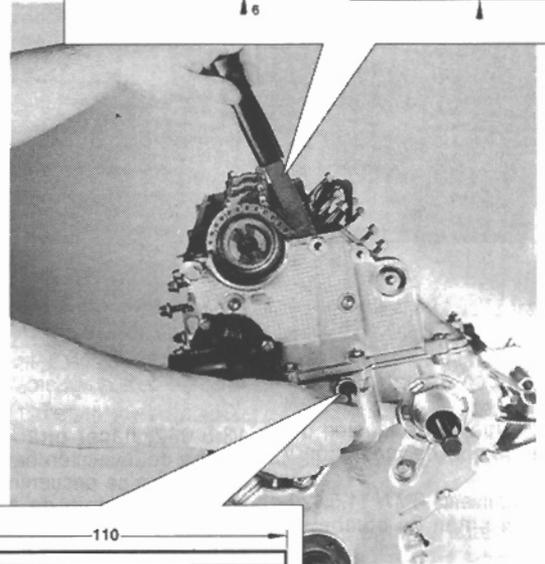
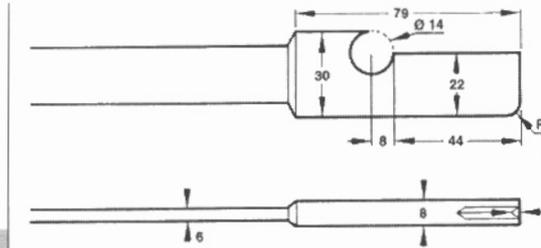
Atención: la marca sólo es visible con la culata desmontada.

. Comprobar visualmente que los tetones de centrado no estén marcados ni aplastados, así como sus posiciones de montaje.

. Aplicar producto sellante en el plano de junta superior del cárter inferior de distribución en las unio-



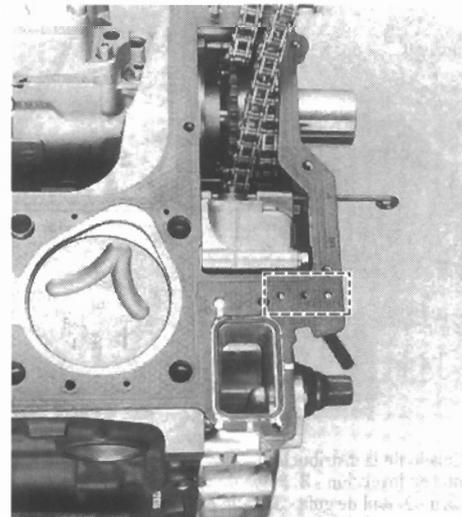
Galga de espesor de 4,5 mm.



Con la herramienta BMW 11.3.360, comprimir el patin de tensor de cadena y mantenerlo en posición de reposo mediante la herramienta BMW.3.340.



Medición de la altura de un pistón con un comparador.



Marca de espesor de junta de culata.

nes entre el bloque de cilindros y el cárter de distribución.

Colocar la junta de culata, con la inscripción dirigida hacia arriba y hacia el lado de la distribución.

Colocar la culata en el bloque de cilindros.

Apretar en el orden y con el par prescritos los tornillos de culata.

Apretar los tornillos de la culata en el cárter inferior de distribución.

Colocar la guía superior y montar sus tornillos de fijación con la junta tórica nueva.

Mediante la herramienta BMW 11.3.320, bloquear el árbol de levas (PMS en el cilindro nº 1 y válvulas del cilindro 4 o 6 en cruce).

Hacer girar el motor en su sentido normal y calarlo mediante la herramienta BMW 11.2.300.

Montar el piñón de árbol de levas con la cadena.

Colocar dentro del cárter la herramienta especial BMW 11.3.360 apoyada en el tornillo de fijación del rail superior y bajar la palanca para comprimir la guía superior y el tensor de cadena.

Extraer la herramienta 11.3.320 del orificio de obturación.

Apretar el tapón obturador con una

junta nueva en el cárter inferior de distribución.

Sacar la herramienta BMW 11.3.320 del árbol de levas.

Sacar el mandril de calado 11.2.300.

Montar la bomba de vacío.

Empalmar las tuberías de la bomba de vacío.

Montar la tapa de culata.

Montar el soporte del tensor de la correa de alternador.

Montar la correa de alternador (ver la operación correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").

Montar el turbocompresor (ver la operación correspondiente).

Montar la tubería de la válvula EGR.

Enchufar todas las conexiones eléctricas y empalmar los manguitos que van a parar a la culata.

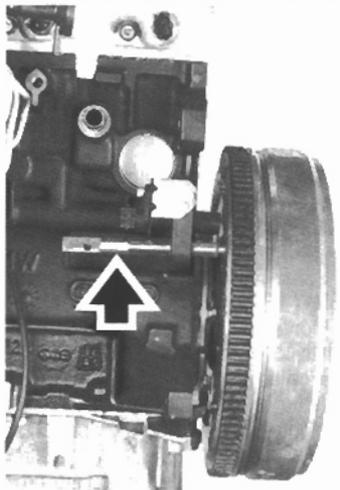
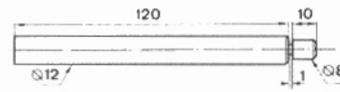
Llenar el circuito de refrigeración y purgarlo (ver la operación correspondiente).

Montar las tuberías de inyección.

Montar el colector de aire de admisión.

Montar el ventilador y su acoplamiento.

Conectar la batería.



Colocación del mandril de calado del cigüeñal en PMS motor M41

Reacondicionamiento de la culata

DESARMADO

Atención: tener cuidado durante el desarmado de marcar el conjunto de las piezas y su eventual emparejamiento con vistas al ensamblado.

Desmontar la culata (ver la operación correspondiente).

Desmontar el colector de admisión.

Desmontar la caja de termostato.

Desmontar los inyectores.

Desmontar las bujías de precalentamiento.

Desmontar el colector de escape.

Colocar la culata sobre una superficie de trabajo limpia o por medio de la herramienta BMW 11.1.065 y fijarla con los tornillos suministrados.

Atención: para el desmontaje y montaje del árbol de levas es obligatorio usar el utillaje BMW. En caso contrario, se puede romper el árbol de levas.

Alojar las tapas de cojinete de árbol de levas por pasos de media vuelta, desde el exterior hacia el interior.

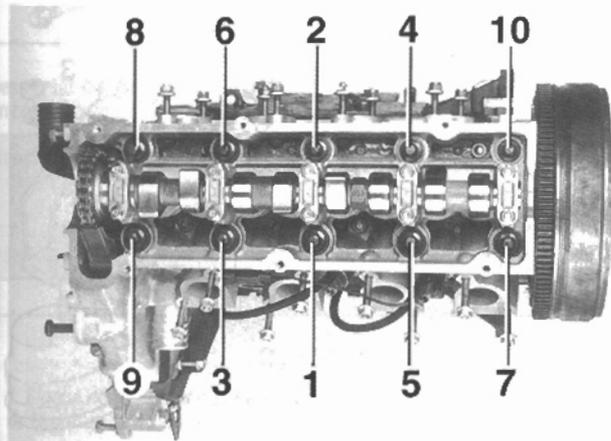
Sacar del árbol de levas las tapas de cojinete.

Desmontar los empujadores hidráulicos mediante las ventosas BMW 11.3.250.

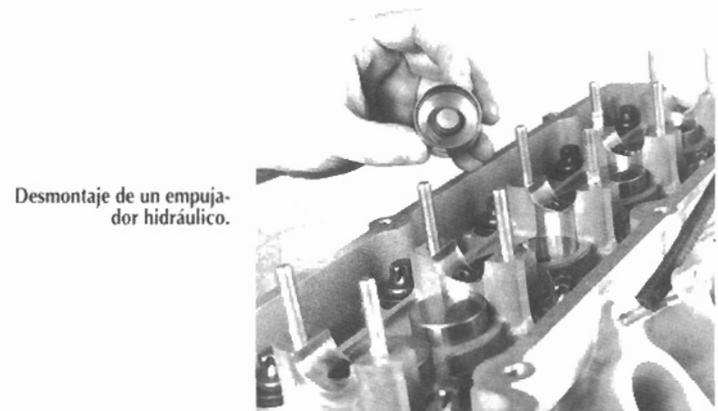
Colocar los empujadores sobre una superficie limpia, desprenderlos y luego marcarlos con el orden de desarmado.

Comprimir los muelles de válvula con un compresor apropiado, sacar los semiconos, los muelles, las copelas y las válvulas y guardarlos respetando su emparejamiento.

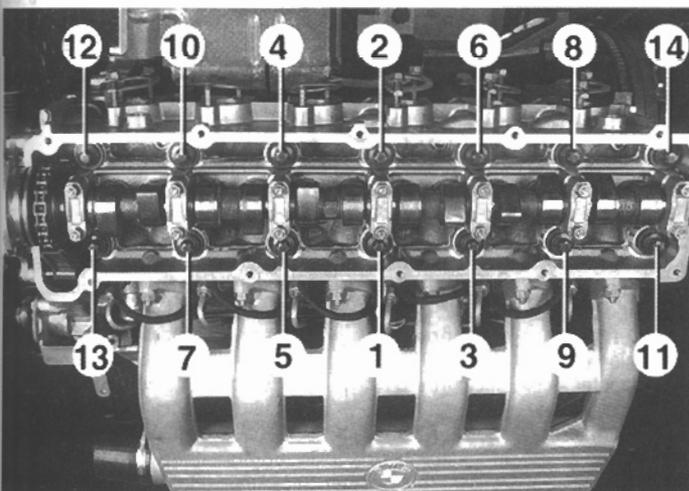
Extraer con la herramienta BMW 11.1.480 los retenes de cola de válvula.



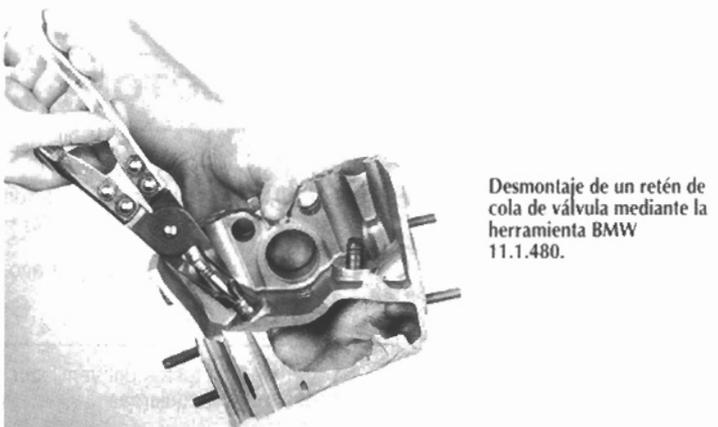
Orden de apriete de los tornillos de culata del motor M41.



Desmontaje de un empujador hidráulico.



Orden de apriete de los tornillos de culata del motor M51.



Desmontaje de un retén de cola de válvula mediante la herramienta BMW 11.1.480.

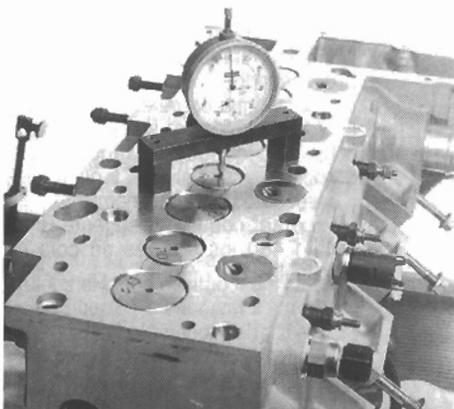
ENSAMBLADO Y CONTROL

- . Desmontar la culata (ver la operación anterior).
- . Comprobar la planitud del plano de junta de culata y de los colectores de admisión y de escape.

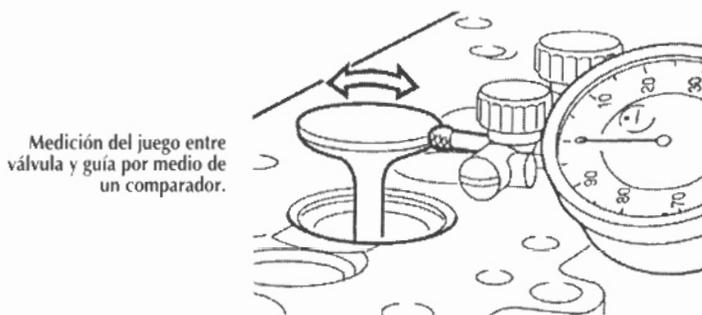
Nota: no es admisible el rectificad del plano de junta de culata.

- . Calar con la mano a fondo los retenes de cola de válvula con ayuda de la herramienta BMW 11.1.120.
- . Medir el juego entre válvula y guía. Si el juego es excesivo, remandrinar la guía de válvula. En este caso, montar válvulas con colas mayoradas. Después del rectificad de las guías de válvula, rectificar obligatoriamente los asientos de válvula.
- . Retocar los asientos de válvula hasta alcanzar la cota de hundimiento "R" prescrita.
- . Esmerilar a continuación las válvulas en su asiento.
- . Montar las válvulas, los muelles, las copelas y los semiconos con un

- compresor de válvulas.
- . Montar la culata (ver la operación correspondiente).
- . Montar los empujadores hidráulicos.
- . Aceitar los apoyos de árbol de levas y colocar el árbol de levas.
- . Montar las tapas de cojinete, que están marcadas de 1 a 5 mediante una marca grabada en frío en el lado del escape.
- . Apretar las tapas de cojinete en pasos de media vuelta desde el exterior hacia el interior y apretarlas después con el par prescrito.
- . Sacar la culata de la herramienta BMW 11.1.065.
- . Montar el colector de escape provisto con una junta nueva.
- . Montar las bujías de precalentamiento.
- . Montar los inyectores y apretarlos con el par prescrito.
- . Montar la caja de termostato provista con una junta nueva.
- . Montar el colector de admisión provisto con una junta nueva.



Medición del hundimiento de una válvula.



Medición del juego entre válvula y guía por medio de un comparador.

DESMONTAJE DEL MOTOR

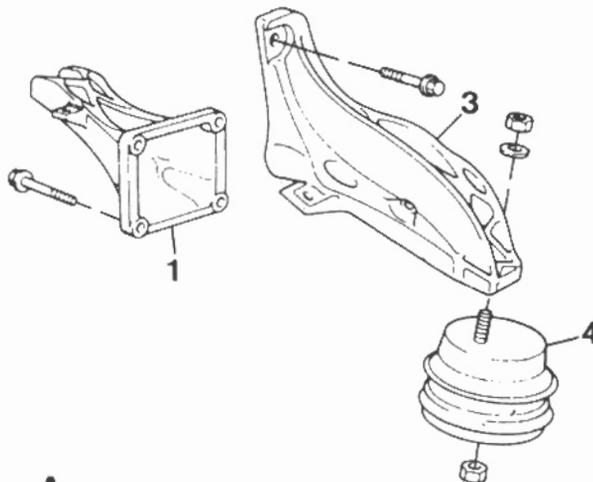
- . Desconectar la batería.
- . Colocar el capó en la máxima posición vertical.
- . Desmontar la junta de delante del salpicadero.
- . Desmontar la rejilla de toma de aire de la base del limpiaparabrisas.
- . Quitar los dos tornillos de fijación de la envoltura de los cables.
- . Sacar el desagüe de la toma de aire (2 tornillos a la derecha y uno a

- la izquierda) tirando de él hacia sí.
- . Vaciar el circuito de refrigeración (ver la operación correspondiente).
- Motor M41:
 - . Desmontar el ventilador y el acoplamiento del ventilador.

Atención: la tuerca del ventilador tiene rosca a izquierdas.

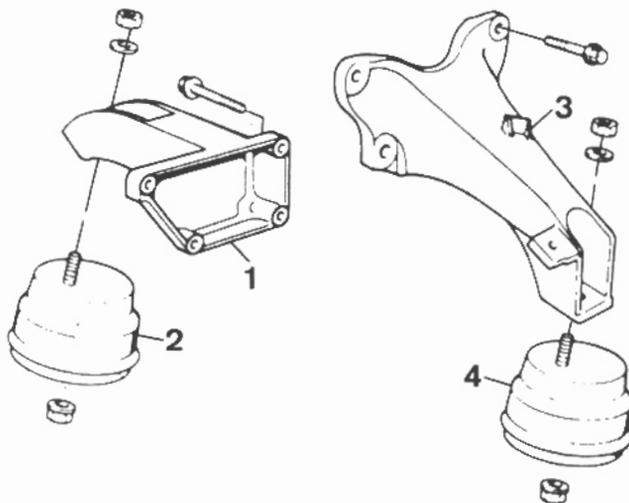
SOPORTES DEL GRUPO MOTOPRO-PULSOR

- A. Motor de 6 cilindros - B. Motor de 4 cilindros.
1. Soporte derecho del motor - 2. Silentbloc derecho - 3. Soporte izquierdo del motor - 4. Silentbloc izquierdo.



A

B



- Motor M51:
 - . Desmontar el soporte de filtro de aceite y separarlo a un lado.
 - . Sacar del salpicadero el latiguillo del servofreno, el manguito de calefacción y la tubería de retorno de carburante a la bomba.
 - . Desempalmar el latiguillo de la válvula EGR
- Motor M41:
 - . Desmontar el filtro de combustible y su soporte (evitar que se derrame el combustible).
- En todos los tipos:
 - . Desenganchar el manguito de depresión del servofreno.
 - . Desmontar la protección de plástico del colector de aire de admisión.
 - . Desmontar la válvula de recirculación de los gases de escape (EGR) del colector.
 - . Desenchufar la sonda de temperatura del aire de admisión.

- . Desmontar el colector de aire de admisión.
- . Desenchufar el haz de cables del compartimento del motor.
- . Desatornillar y sacar la trenza de masa en el soporte derecho del motor.
- . Desconectar los cables de alimentación del motor de arranque.
- . Desenchufar la sonda de temperatura de agua.
- . Desenchufar las alimentaciones de las bujías de precalentamiento.
- Motor M51:
 - . Desenganchar las tuberías de combustible del filtro.
 - . Desempalmar el retorno de la bomba de inyección.
- En todos los tipos:
 - . Desempalmar los manguitos de refrigeración de la calefacción por salpicadero y el radiador.
- Motor M51:

- . Desmontar el compresor de climatización, con la tuberías empalmadas, y separarlo a un lado.
- En todos los tipos:
- . Desmontar la bomba de dirección asistida, con las tuberías empalmadas, y separarla a un lado.
- . Desmontar el depósito de líquido de dirección asistida y separarlo a un lado.
- . Desmontar los tubos de escape del colector.
- . Suspender el motor mediante la herramienta BMW 11.0.000 en el

- motor M41 y BMW 11.0.020 en los M51 por las patas de izado situados en la parte delantera y trasera izquierda de la culata.
- . Quitar las tuercas de los soportes derecho e izquierdo del motor.
- . Desmontar la caja de velocidades (ver la operación correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").
- . Levantar levemente el motor con una grúa y sacarlo del compartimento del motor por encima.

MONTAJE DEL MOTOR

- Esta operación se efectúa en orden inverso al desmontaje teniendo cuidado, en todo caso, con los puntos siguientes:
- Respetar todos los pares de apriete prescritos.
 - Al colocar el motor, prestar atención a no dañar el compartimento del motor y los órganos que lo rodean.
 - . Llenar y purgar el circuito de refri-

- geración (ver la operación correspondiente).
- . Completar los niveles de aceite de la caja de velocidades y el motor.
- . Ajustar la tensión de la correa de dirección asistida (ver la operación correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").
- . Efectuar un ensayo en ruta para comprobar la ausencia de anomalías de funcionamiento y de fugas.

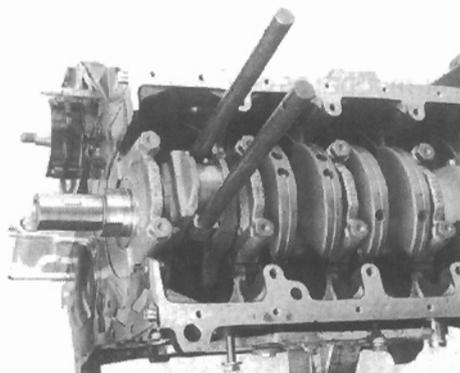
DESARMADO DEL MOTOR

- . Desmontar el motor (ver la operación correspondiente).

Atención: tener cuidado durante el desarmado de marcar el conjunto de piezas y su eventual emparejamiento con vistas al ensamblado.

- . Montar el motor en un soporte adecuado.
- . Desmontar la culata (ver la operación correspondiente).
- . Sacar las cadenas de distribución (ver la operación correspondiente).
- . Desmontar la bomba de aceite (ver la operación correspondiente).

Con la herramienta BMW 11.2.470 (1) fijada en el extremo de la biela, sacar el conjunto de biela y pistón del bloque de cilindros.



- . Si lleva el vehículo, desmontar el compresor de climatización.
- . Desmontar el rodillo tensor de la

correa de bomba de dirección asistida.

- . Desmontar el filtro de aceite y su soporte.

. Desmontar la bomba de inyección (ver la operación correspondiente).

- . Desmontar el motor de arranque.

. Desmontar la varilla de nivel de aceite con su tubo.

. Inmovilizar el volante motor mediante un sector dentado BMW 11.2.170 cogido a la corona de arranque.

. Aflojar progresivamente los tornillos y sacar el mecanismo y el disco de embrague.

. Aflojar los tornillos y sacar el volante motor.

. Desmontar el filtro de aspiración de aceite.

. Desmontar la envoltura de refuerzo.

. Desmontar el cárter de cierre del volante motor.

. Desmontar las tapas de biela con sus cojinetes.

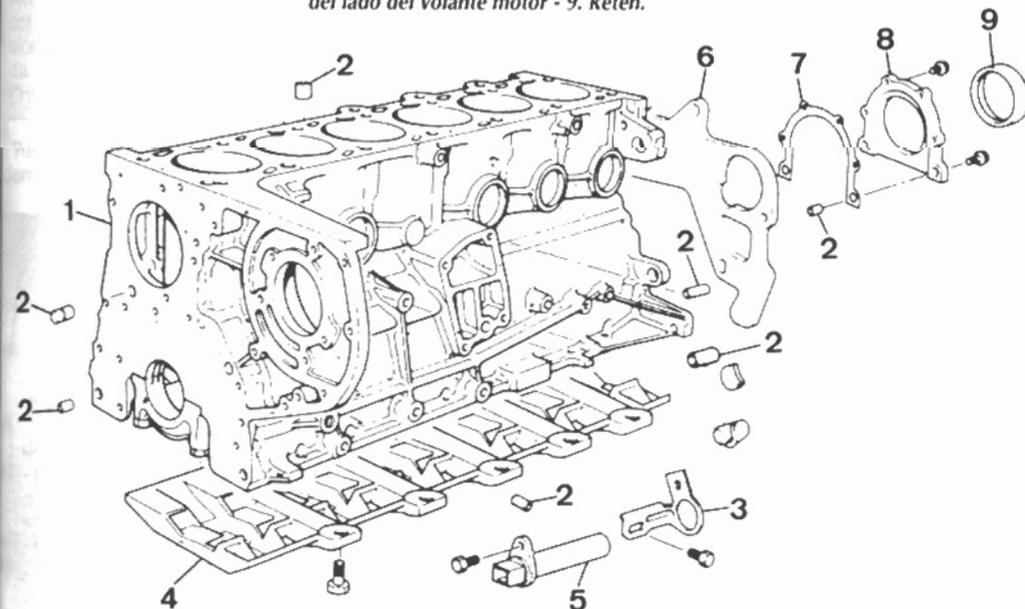
. Colocar la herramienta BMW 11.2.470 en el extremo de la biela para sacar el conjunto de biela y pistón del bloque de cilindros.

. Desmontar las tapas de bancada y sus semicojinetes.

. Sacar el cigüeñal y recuperar los semicojinetes de los apoyos.

BLOQUE DE CILINDROS

1. Bloque de cilindros - 2. Casquillo de centrado - 3. Soporte - 4. Envoltura de refuerzo - 5. Generador de impulsos de cuentarrevoluciones - 6. Chapa de recubrimiento - 7. Junta metálica - 8. Tapa de retén del lado del volante motor - 9. Retén.



ENSAMBLADO DEL MOTOR

Antes del ensamblado, limpiar con especial cuidado todas las piezas para poder revisar su grado de desgaste y decidir de forma precisa la reparación a efectuar. Consultar para ello las "Características detalladas" donde se mencionan todas las cotas dimensionales y de funcionamiento del motor.

Atención: al ensamblar, limpiar y lubricar sistemáticamente con el aceite de motor preconizado todas las piezas en contacto.

Se deben cambiar sistemáticamente en cada desarmado las juntas y órganos que participan en el hermetismo interno y externo del conjunto de motor.

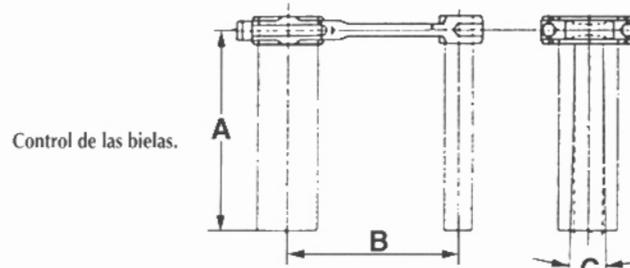
CONTROL DE LOS CONJUNTOS DE BIELA Y PISTÓN

. Sacar el aro de bloqueo del bulón de pistón.

- . Sacar el bulón de pistón con la mano o con un botador de latón.
- . Separar la biela del pistón.
- . Comprobar el paralelismo de las bielas (B) y la torsión máxima (ver figura).
- . En un mismo motor utilizar sólo las bielas de un mismo grupo de peso con una tolerancia total de ± 4 g (sin semicojinetes). El grupo de peso está señalado con una marca de pintura.
- . En caso de desaparición de la marca, sacar y pesar otra biela para comparar.

Atención: utilizar sólo pistones de la misma marca y el mismo grupo de pesos.

- . Medir el diámetro del pistón con un micrómetro en la cota "A" tomada a partir del borde inferior del pistón y perpendicularmente al bulón del pistón.
- . Comprobar el estado de los segmentos y sus juegos en el pistón.
- . Comprobar el juego en el corte de



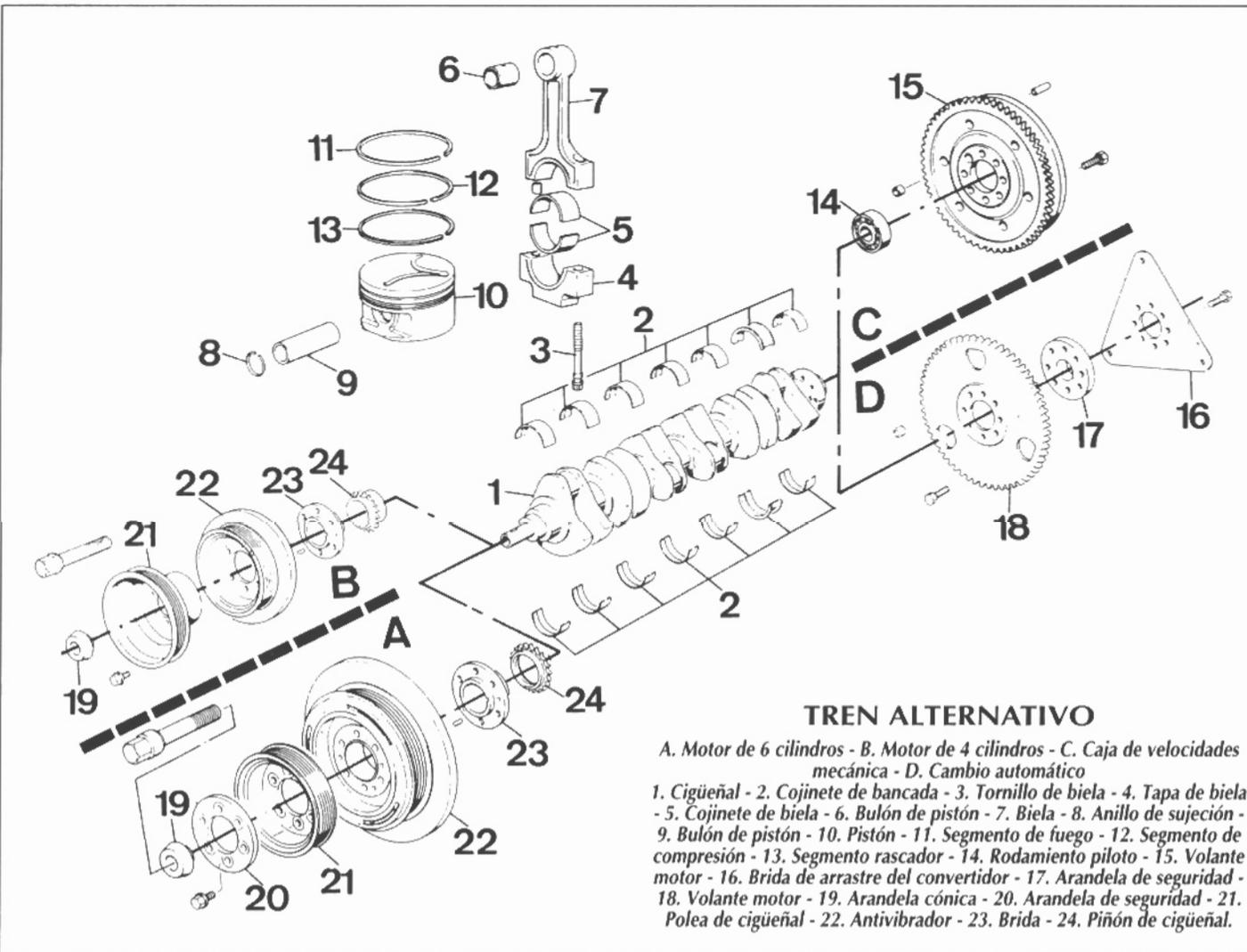
Control de las bielas.



Control del juego segmento/ranura.

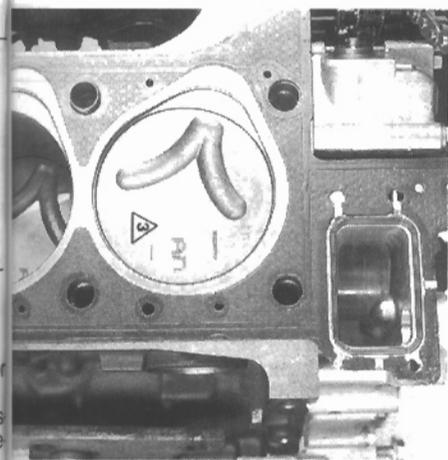
- los segmentos.
- . Montar los segmentos en el pistón separando sus cortes a 120° .
- . Colocar la biela y el bulón de pistón. El bulón de pistón está empalmado con el pistón.
- . Presentar la biela en el pistón, aceitar el bulón de pistón, entrar sin forzar y montar el aro de bloqueo.

Atención: vigilar el sentido de montaje de las bielas en los pistones: debe ser visible el número de emparejamiento y la flecha aplicada a la cabeza del pistón debe estar orientada a la derecha.

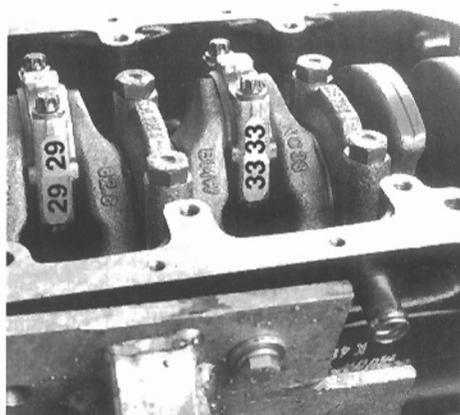


TREN ALTERNATIVO

- A. Motor de 6 cilindros - B. Motor de 4 cilindros - C. Caja de velocidades mecánica - D. Cambio automático
1. Cigüeñal - 2. Cojinete de bancada - 3. Tornillo de biela - 4. Tapa de biela - 5. Cojinete de biela - 6. Bulón de pistón - 7. Biela - 8. Anillo de sujeción - 9. Bulón de pistón - 10. Pistón - 11. Segmento de fuego - 12. Segmento de compresión - 13. Segmento rascador - 14. Rodamiento piloto - 15. Volante motor - 16. Brida de arrastre del convertidor - 17. Arandela de seguridad - 18. Volante motor - 19. Arandela cónica - 20. Arandela de seguridad - 21. Polea de cigüeñal - 22. Antivibrador - 23. Brida - 24. Piñón de cigüeñal.



La flecha debe estar dirigida hacia la distribución.



Número de emparejamiento visible en la biela.

desgaste, cambiarlos.

. Medir el juego de los apoyos y los cuellos con sus cojinetes respectivos empleando hilo de aplastamiento calibrado (hilo de plastigage).

. Escoger cojinetes de espesor adecuado para respetar los juegos prescritos.

. Medir el juego axial del cigüeñal de la forma siguiente:

- Montar los semicojinetes en el bloque de cilindros.

- Montar el cigüeñal y apretar sus apoyos con el par prescrito respetando el emparejamiento y el orden de montaje.

- Fijar un comparador en el extremo del cigüeñal y medir el juego axial desplazando el cigüeñal con una palanca.

- Si no queda respetado el juego prescrito, montar un semicojinete de juego axial diferente (reglaje del juego axial por el semicojinete del apoyo n° 4).

. Montar con ayuda de la herramien-

ta BMW 11.2.470 los conjuntos de biela y pistón respetando el emparejamiento con las tapas de biela y el sentido de montaje (flecha en la cabeza del pistón dirigida hacia la distribución).

. Montar los cojinetes y las tapas de biela.

Nota: En un mismo motor sólo hay que montar cojinetes de un mismo grupo de pesos.

. Apretar las tapas de biela con tuercas nuevas y el par prescrito.

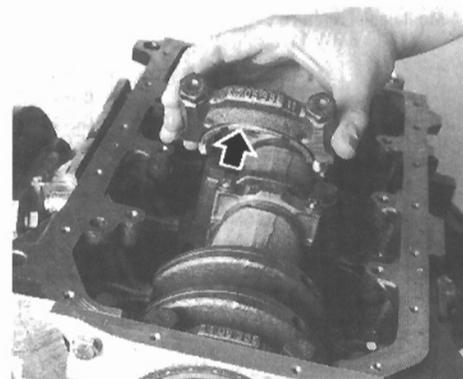
. Montar la envoltura de refuerzo (flecha hacia el lado de la distribución).

. Montar el filtro con un retén nuevo.

. Montar el retén del cigüeñal mediante la herramienta BMW 11.1.260.

. Colocar una junta metálica nueva y la tapa portarretén del volante motor.

. Montar un retén mediante la herramienta BMW 11.2.213.



Reglaje del juego axial mediante el semicojinete del apoyo n° 4.

. Revisar el estado de los cojinetes de biela. En caso de rayas o señales pronunciadas de desgaste, cambiarlos.

. Medir el juego de los cojinetes de tapa de biela respectivos utilizando hilo de aplastamiento calibrado (hilo de plastigage).

. Escoger los cojinetes del espesor adecuado para respetar los juegos prescritos.

Atención: existen dos tipos de cojinete de biela: una primera versión ("Low") normal y una segunda más resistente al desgaste ("High").

. Repetir estas operaciones en los demás conjuntos.

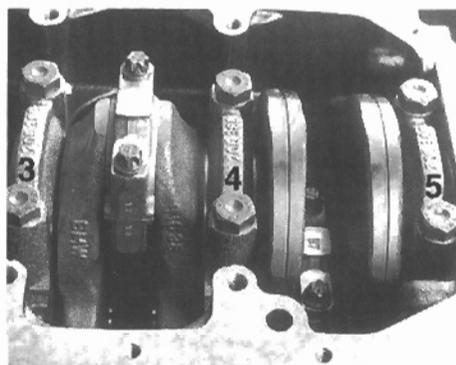
. Comprobar el diámetro de los cilindros y emparejar los conjuntos de biela y pistón en consecuencia.

CONTROL DEL CIGÜEÑAL

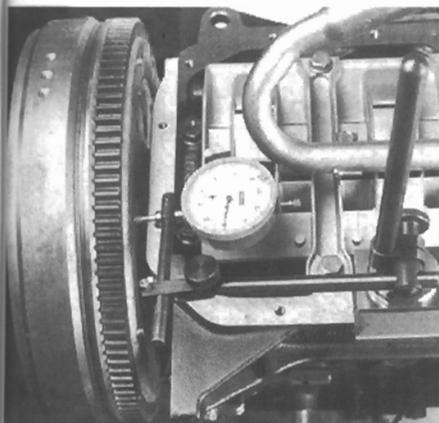
Nota: tener en cuenta la cota de rectificado del cigüeñal indicada en el contrapeso del lado de la distribución. El cigüeñal está marcado con una marca de pintura amarilla, verde o blanca según las tolerancias de los apoyos.

. Revisar el estado de los cuellos y los apoyos. Si están rayados o sus características no son conformes, disponer el rectificado del cigüeñal.

. Revisar el estado de los cojinetes y apoyos de bancada. En caso de rayas o señales pronunciadas de

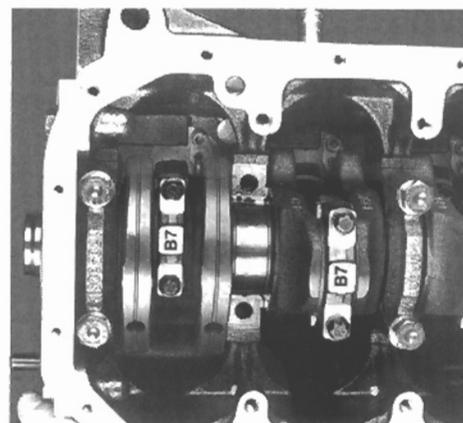


Marcas de las tapas de bancada.

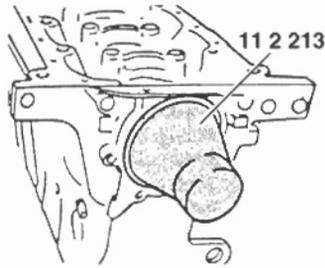


Medición del juego axial del cigüeñal.

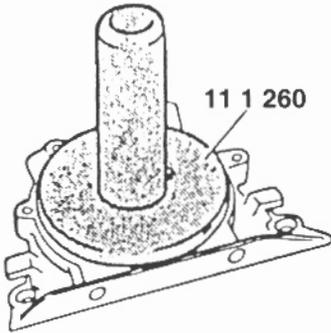
Grupo de pesos de las bielas grabado en las tapas de biela.



- Montar le volante motor con tornillos nuevos untados con producto fijador.
- Cambiar en el volante motor el casquillo de guía del eje primario de caja de velocidades.
- Inmovilizar el volante motor con un sector dentado cogido a la corona de arranque.
- Montar la bomba de aceite (ver la operación correspondiente).



Montaje del retén con ayuda de la herramienta BMW 11.2.213.



Montaje del retén con la herramienta BMW 11.1.260.

- Colocar las cadenas de la distribución (ver la operación correspondiente).
- Montar la culata y apretar los tornillos con el par prescrito y en el

- orden indicado (ver la operación correspondiente).
- Montar el tubo de la varilla de nivel de aceite del motor así como la varilla.
- Montar la bomba de inyección sin apretar sus tornillos de fijación.
- Montar el soporte del filtro de aceite y el filtro.
- Montar la bomba de dirección asistida.
- Ajustar la tensión de la correa de dirección asistida (ver la operación correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").
- Montar el compresor de climatización.
- Montar el motor de arranque.

LUBRICACION

Desmontaje y montaje de la bomba de aceite

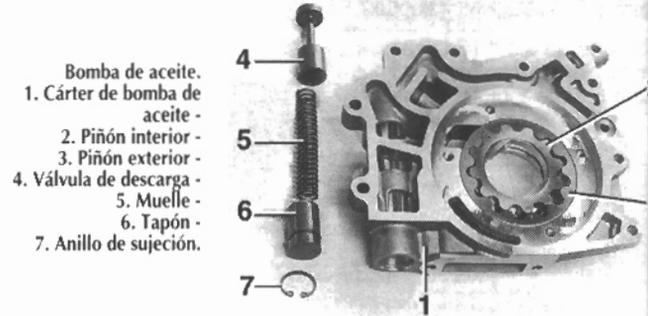
DESMONTAJE

- Esta operación requiere el desmontaje del motor, de la distribución completa y del cárter de aceite.
- Desmontar el filtro de aspiración de aceite.
 - Desmontar la chaveta media luna del cigüeñal.

- Desmontar la bomba de aceite.
- Desmontar a continuación la tapa de la bomba de aceite.

CONTROL Y MONTAJE

- Desmontar la bomba de aceite (ver la operación correspondiente).
- Comprobar el grado de desgaste del cárter y de la tapa y si hay sellos de gripado o rayas (no hay juego prescrito entre el cárter de bomba

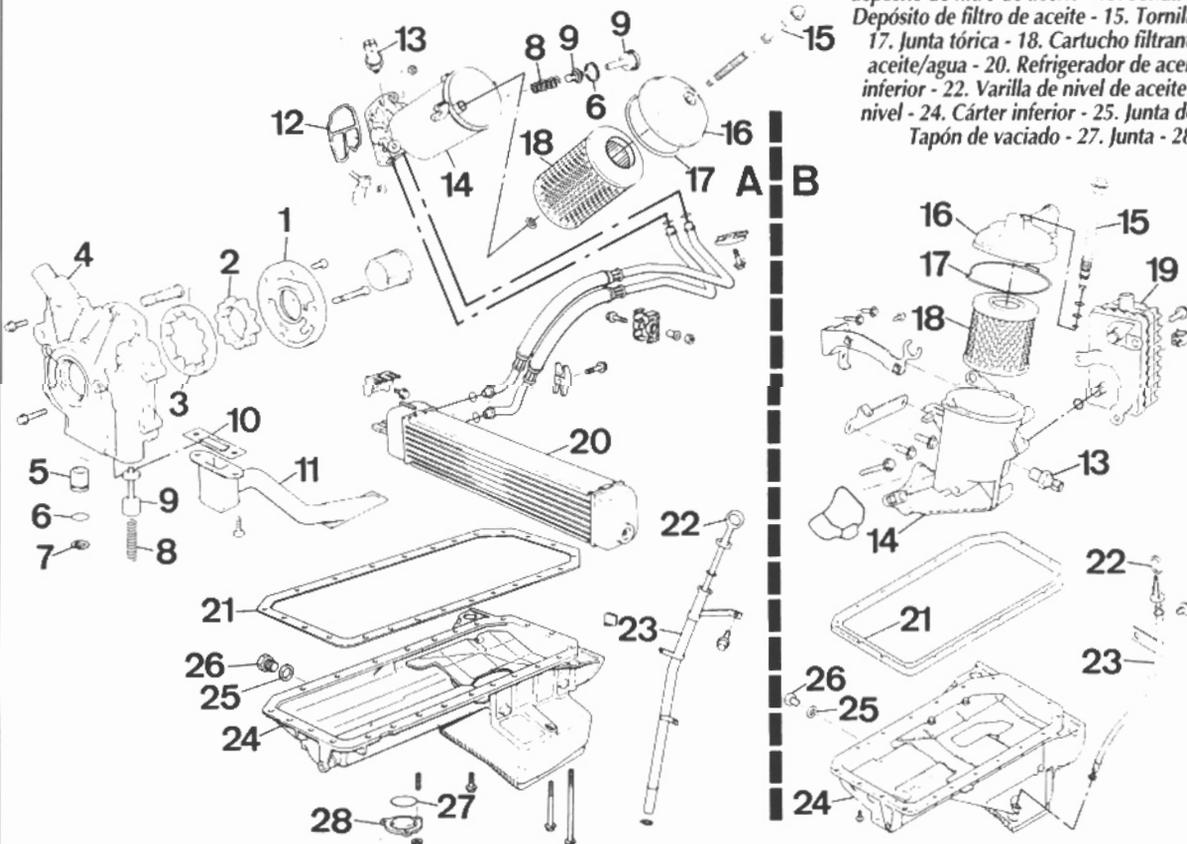


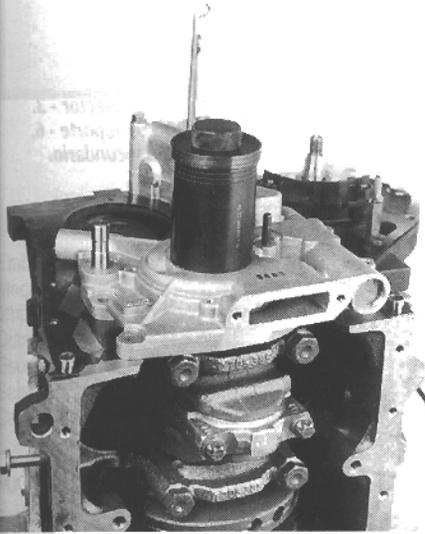
- Bomba de aceite.
1. Cárter de bomba de aceite
 2. Piñón interior
 3. Piñón exterior
 4. Válvula de descarga
 5. Muelle
 6. Tapón
 7. Anillo de sujeción.

LUBRICACION

A. Motor de 6 cilindros - B. Motor de 4 cilindros.

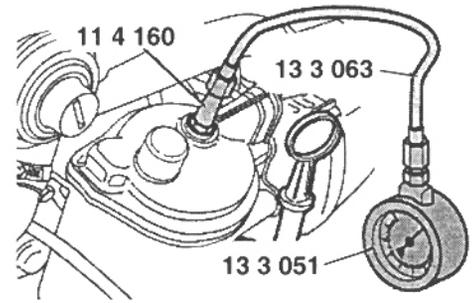
1. Brida de bomba
2. Rotor interior de bomba de aceite
3. Rotor exterior de bomba de aceite
4. Tapa delantera
5. Asiento de muelle
6. Junta tórica
7. Anillo de sujeción
8. Muelle de válvula
9. Válvula de descarga
10. Junta de filtro de aspiración
11. Filtro de aspiración
12. Junta de depósito de filtro de aceite
13. Sonda de presión de aceite
14. Depósito de filtro de aceite
15. Tornillo de fijación
16. Tapa
17. Junta tórica
18. Cartucho filtrante
19. Intercambiador aceite/agua
20. Refrigerador de aceite
21. Junta de cárter inferior
22. Varilla de nivel de aceite
23. Tubo de varilla de nivel
24. Cárter inferior
25. Junta de tapón de vaciado
26. Tapón de vaciado
27. Junta
28. Chapa de cierre.





Con ayuda de las herramientas BMW 11.4.202, 11.4.202/203, centrar la bomba de aceite respecto al cigüeñal.

Control de la presión de aceite del motor.



REFRIGERACION

Desmontaje y montaje del termostato

DESMONTAJE

- . Vaciar el circuito de refrigeración (ver la operación correspondiente).
- . Desmontar la protección del colector de aire de admisión.
- . Desmontar el acoplamiento y el ventilador.
- . Desempalmar el manguito de refrigeración de la tapa de la caja de termostato.
- . Quitar el tornillo de fijación de la tapa y sacarla.
- . Marcar la posición y el sentido de montaje del termostato antes de desmontarlo.

MONTAJE

- . Limpiar los planos de junta de la

tapa y de la caja.

- . Colocar el termostato en la posición marcada y montar la tapa provista con una junta nueva.
- . Empalmar el manguito de refrigeración y montar el colector de aire de admisión.
- . Llenar y purgar el circuito de refrigeración (ver la operación correspondiente).

Desmontaje y montaje de la bomba de agua

DESMONTAJE

- . Vaciar el circuito de refrigeración (ver la operación correspondiente).
- . Destensar y sacar la correa de accesorios (ver la operación correspondiente).

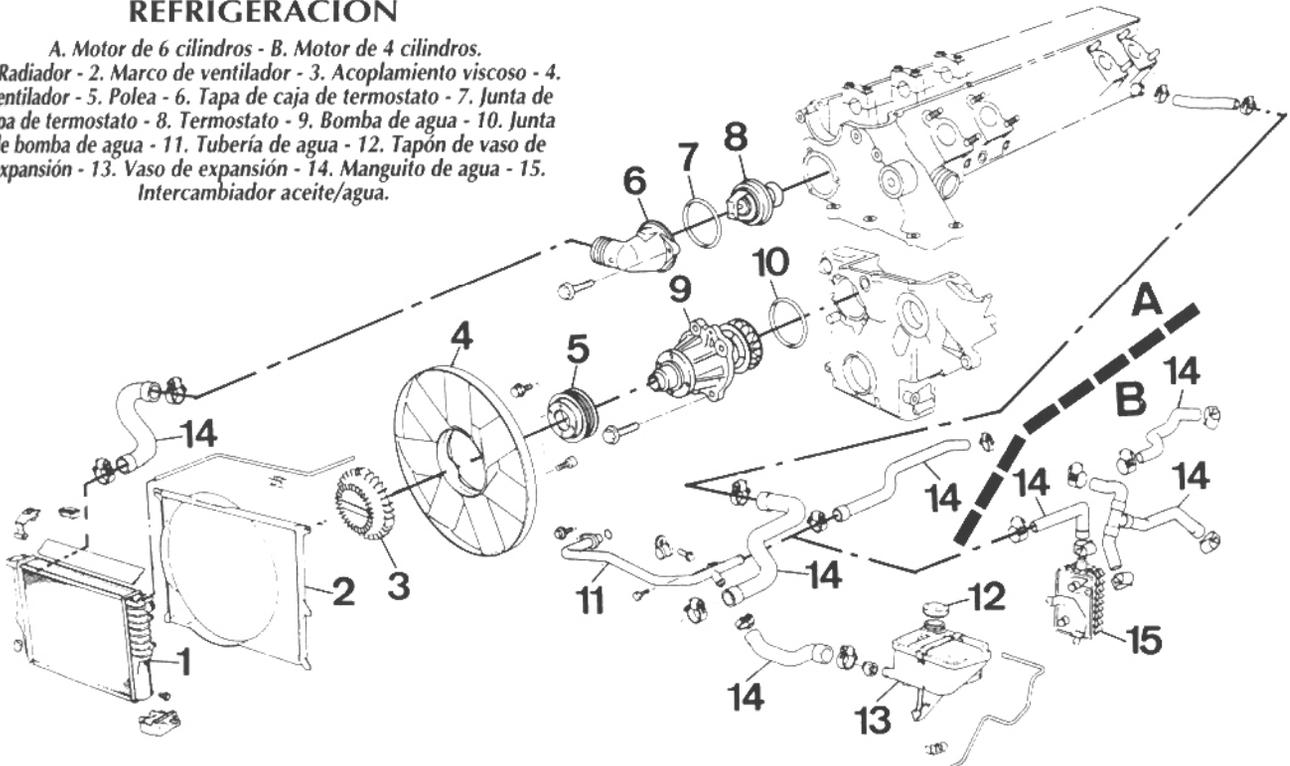
Control de la presión de aceite

- . Quitar el tornillo de la tapa del filtro de aceite.
- . Montar en su lugar un manómetro.
- . Arrancar el motor y ponerlo en su temperatura normal de funcionamiento.
- . Medir el valor de la presión de aceite del motor en régimen de ralentí y compararlo con el valor prescrito.
- . Parar el motor, sacar el manómetro y colocar el tornillo con una junta nueva.

REFRIGERACION

A. Motor de 6 cilindros - B. Motor de 4 cilindros.

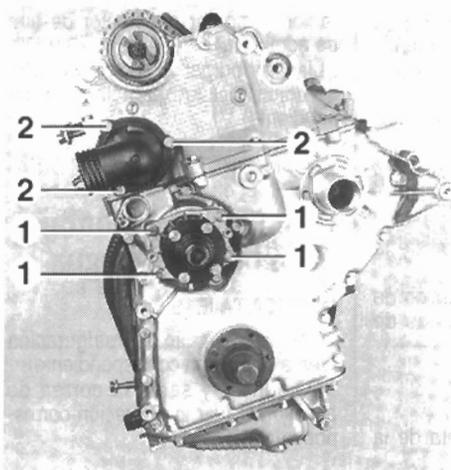
1. Radiador - 2. Marco de ventilador - 3. Acoplamiento viscoso - 4. Ventilador - 5. Polea - 6. Tapa de caja de termostato - 7. Junta de tapa de termostato - 8. Termostato - 9. Bomba de agua - 10. Junta de bomba de agua - 11. Tubería de agua - 12. Tapón de vaso de expansión - 13. Vaso de expansión - 14. Manguito de agua - 15. Intercambiador aceite/agua.



- . Sacar la polea de arrastre de la bomba de agua.
- . Aflojar y sacar los tornillos de fijación de la bomba de agua.
- . Expulsar la bomba de agua del cárter inferior de distribución.

MONTAJE

- . Limpiar el plano de junta del cárter inferior de distribución.
- . Colocar la bomba de agua con una junta nueva y montar sus tornillos de fijación.
- . Montar la polea de bomba de agua y colocar sus tornillos de fijación.
- . Colocar la correa y tensarla (ver la operación correspondiente).
- . Llenar y purgar el circuito de refrigeración (ver la operación correspondiente).

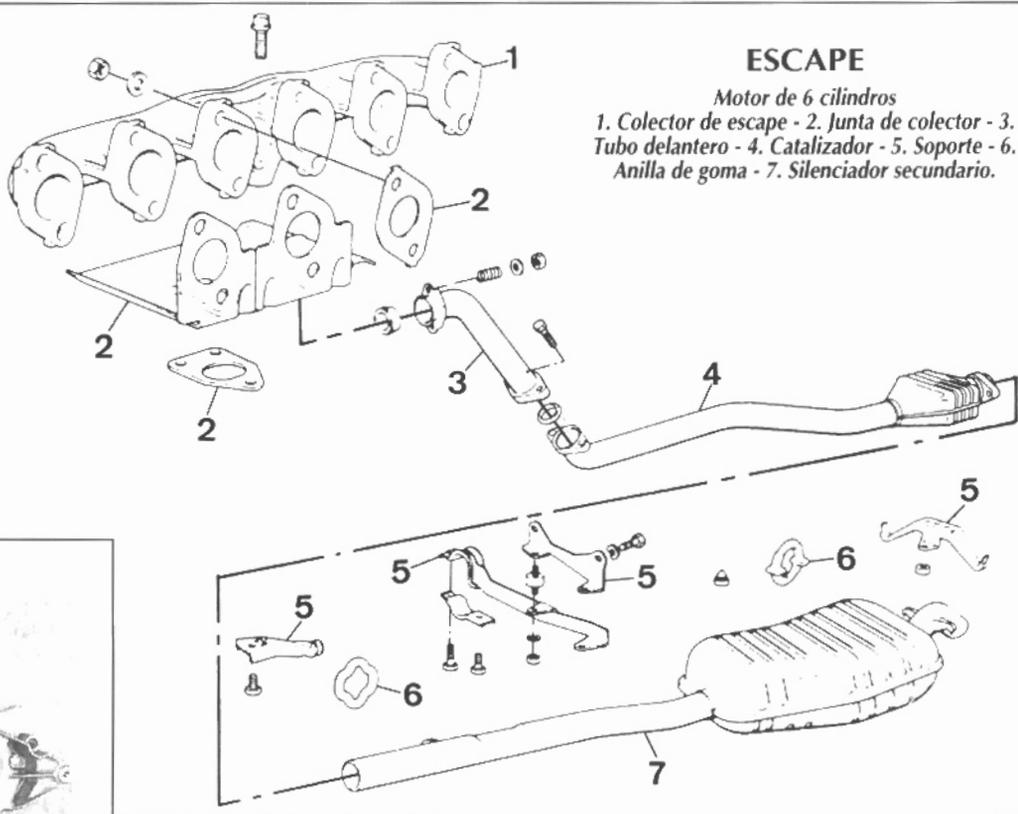


Tornillos de fijación de la bomba de agua - 2. Tornillos de fijación del termostato.

ESCAPE

Motor de 6 cilindros

1. Colector de escape - 2. Junta de colector - 3. Tubo delantero - 4. Catalizador - 5. Soporte - 6. Anilla de goma - 7. Silenciador secundario.



- . Verter lentamente el líquido refrigerante en el vaso de expansión hasta que el nivel del líquido se estabilice y se encuentre en el límite del rebose.

- . Arrancar el motor y ponerlo en su temperatura normal de funcionamiento (embrague del ventilador).

- . Abrir los tornillos de purga de radiador y del termostato.

- . Esperar a que el líquido refrigerante salga sin burbujas y cerrar los tornillos de purga.

- . Completar el nivel si es preciso y parar el motor al cabo de un minuto.

Vaciado del circuito de refrigeración

- . Colocar el botón de mando de la calefacción del habitáculo en posición de temperatura máxima.
- . Colocar un recipiente de recogida bajo el motor.
- . Sacar el tapón del vaso de expansión.
- . Sacar el tapón de vaciado del bloque de cilindros.
- . Sacar el tapón de vaciado del radiador y dejar que todo el líquido de refrigeración caiga en el recipiente de recogida.

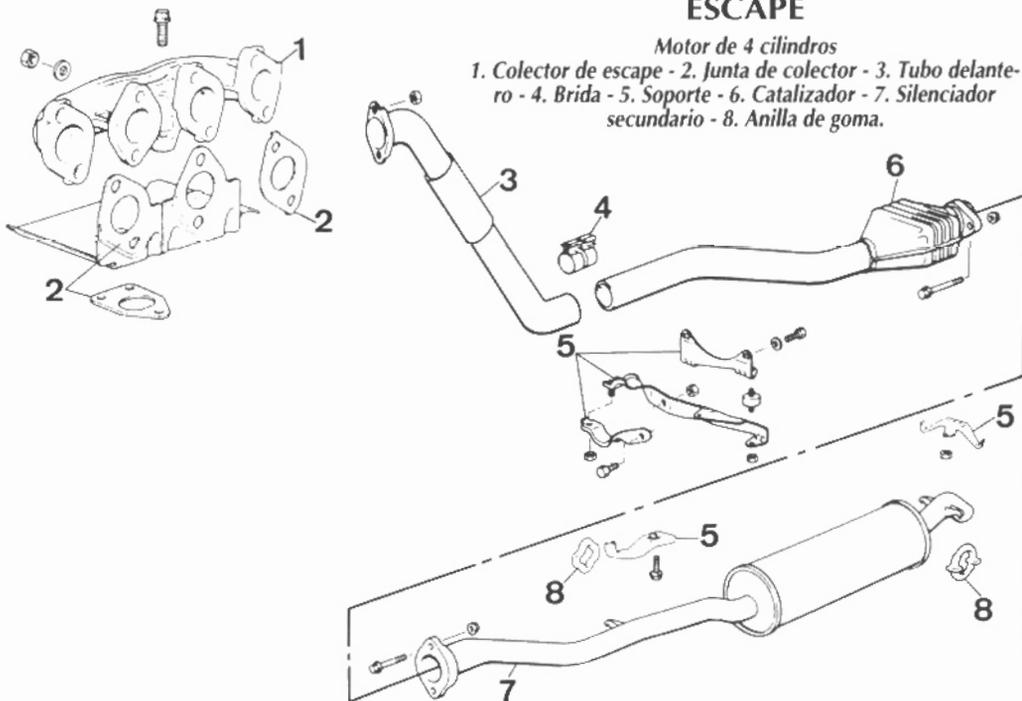
Llenado y purga del circuito de refrigeración

- . Colocar el botón de mando de la calefacción del habitáculo en posición de temperatura máxima.
- . Colocar los tapones de vaciado del bloque de cilindros y del radiador.

ESCAPE

Motor de 4 cilindros

1. Colector de escape - 2. Junta de colector - 3. Tubo delantero - 4. Brida - 5. Soporte - 6. Catalizador - 7. Silenciador secundario - 8. Anilla de goma.



2. EMBRAGUE

Características detalladas

Embrague monodisco en seco de mando hidráulico.
Mecanismo de diafragma, disco con cubo amortiguador elástico y cojinete de empuje de bolas en apoyo constante.
Diámetro del disco: 215 mm.
Espesor total del disco: mín. 7,5 mm.
Salto máx. del disco: 0,5 mm.
Calidad de guarnición: Textar T 50 SM7.

MANDO

Circuito hidráulico de mando con un cilindro esclavo y un cilindro de mando. El depósito compensador es común con el circuito de frenos.

	Cil. de mando	Cil. esclavo
Marca	Teves	
Diámetro	19,05 mm	20,64 mm
Carrera	32 mm	23 mm

LIQUIDO DE EMBRAGUE

Capacidad: 0,7 litros aprox.
Preconización: líquido sintético según normas SAE J 1703 DOT 4.
Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada 2 años.

PARES DE APRIETE (daN.m o m.kg)

Mecanismo a volante
- tornillos M8 8.8: 2,4.
- tornillos M8 10.9: 3,4.
Cilindro de mando a soporte de pedales: 1.
Cilindro de mando a soporte: 2,2.
Cilindro esclavo a cárter de embrague: 2,2.
Tuberías hidráulicas: 1.

Consejos prácticos

RESUMEN:

Al requerir la reparación del embrague el desmontaje de la caja de velocidades (operación costosa), es aconsejable en tales ocasiones cambiar sistemáticamente el conjunto del disco, el mecanismo y el cojinete de empuje. Queda bien entendido que esta observación sólo es aplicable a intervenciones debidas al desgaste normal de funcionamiento y en ningún caso a las averías procedentes de defectos de fabricación de alguna de las piezas o de fugas de aceite, por ejemplo.

El mando del embrague es hidráulico y no requiere ningún reglaje.

El cambio del disco o del mecanismo se hace después de desmontar la caja de velocidades.

El depósito de líquido de embrague es común con el circuito de frenos.

Por razones de fiabilidad de la reparación, el cambio del cilindro de mando de embrague se debe acompañar siempre con el del cilindro esclavo y viceversa.

Cambio del disco o del mecanismo

DESMONTAJE

Desmontar la caja de velocidades (ver la operación correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").

Inmovilizar el volante motor para el giro mediante un sector dentado cogido a la corona de arranque y aflojar progresivamente y en diagonal los tornillos de fijación del mecanismo al volante motor.

Sacar el mecanismo y recuperar el disco de embrague marcando el sentido de montaje de este último.

Revisar el estado de las piezas y en especial el desgaste de la superficie de fricción del volante motor y la de los extremos del muelle diafragma.

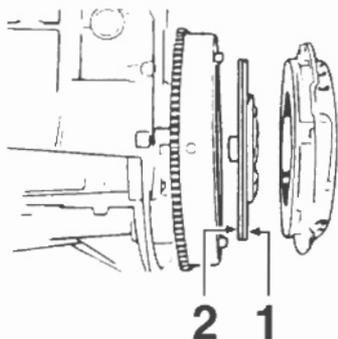
Comprobar la presencia y el estado del rodamiento situado en el cigüeñal.

Nota: en caso de rectificado del volante motor, tener en cuenta rectificar en el mismo valor la superficie de fricción y la superficie de apoyo del mecanismo de forma que no se modifique el tarado de éste.

MONTAJE

Limpiar la superficie de fricción del volante motor con un disolvente (tipo tricloroetileno).

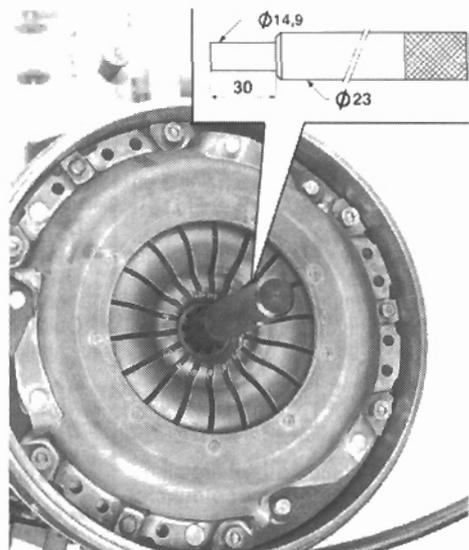
Colocar el disco con ayuda del



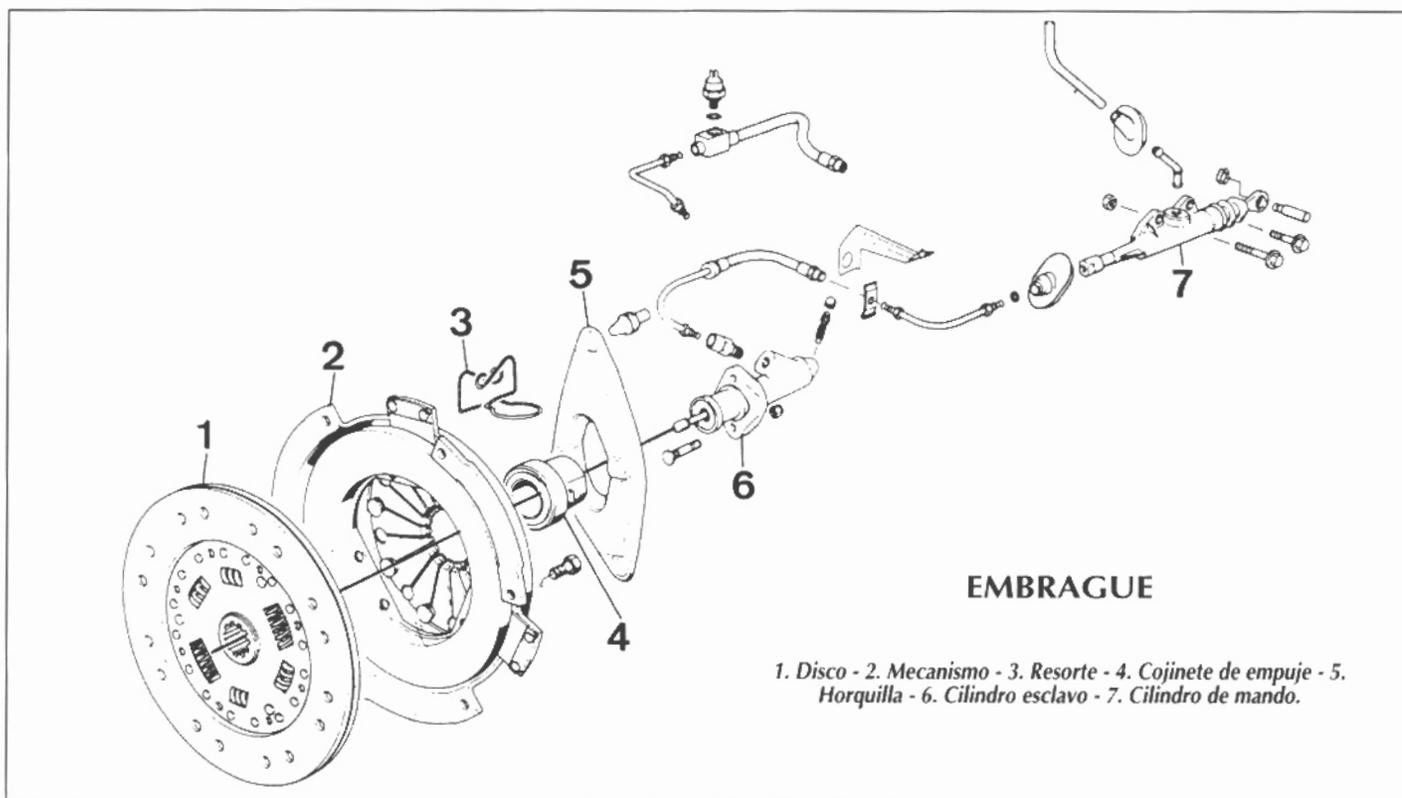
mandril de centrado (ver cotas de fabricación en la figura) y respetando el sentido de montaje marcado al desmontar.

En el montaje de origen, el disco de embrague tiene dos inscripciones: "lado del motor" y "lado de la caja de velocidades".

Centrado del disco de embrague y cotas de fabricación del mandril de centrado.



Sentido de montaje del disco de embrague.
1. Inscripción "lado caja velocidades" - 2. Inscripción "lado motor".



EMBRAGUE

1. Disco - 2. Mecanismo - 3. Resorte - 4. Cojinete de empuje - 5. Horquilla - 6. Cilindro esclavo - 7. Cilindro de mando.

Atención: comprobar que el disco deslice correctamente por el eje primario. En caso de punto duro, engrasar muy ligeramente las estrías del eje con una grasa apropiada.

. Montar el mecanismo y apretar progresivamente y en diagonal los tornillos de fijación hasta el par prescrito.

. Sacar el mandril de centrado y la herramienta de bloqueo del volante motor.

. Montar la caja de velocidades (ver la operación correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").

Cambio del cojinete de empuje del embrague

. Desmontar la caja de velocidades (ver la operación correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").

. Desprender el resorte de la horquilla de embrague, la horquilla y su cojinete de empuje.

. Lubricar ligeramente los puntos de apoyo de la horquilla de embrague.

Nota: no lubricar la guía del cojinete de empuje.

. Entrar el conjunto de horquilla y cojinete de empuje y colocar el resorte de sujeción.

. Montar la caja de velocidades (ver

la operación correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").

Cambio de los cilindros de mando y esclavo

. Retirar el tapón de llenado del depósito compensador y aspirar el contenido con una jeringa hasta hacer bajar el nivel por debajo del racor de alimentación del cilindro de mando de embrague.

. Desmontar el carenado inferior de protección del compartimento del motor.

. Desempalmar la tubería que une el cilindro de mando con el cilindro esclavo y taponar sus extremos para evitar que entren impurezas en el circuito.

. Quitar las tuercas de fijación y separar el cilindro esclavo de la caja de velocidades.

. Desmontar la guarnición inferior izquierda del salpicadero.

. Desprender el vástago del pistón del pedal de embrague.

. Desempalmar la tubería de alimentación del cilindro de mando.

. Quitar sus tornillos de fijación y sacar el cilindro de mando.

Para el montaje, proceder en orden inverso al desmontaje y llenar y purgar el circuito hidráulico de mando (ver la operación siguiente).

Purga del circuito hidráulico de mando

Efectuar la purga después de toda operación en el curso de la cual se haya abierto el circuito. De forma general, la purga se debe efectuar cuando se alarga la carrera del pedal y cuando es necesario accionar varias veces éste para obtener un desembragado eficaz.

En la medida de lo posible, se recomienda utilizar un aparato de purga a presión. De todas maneras, y como solución de emergencia, se puede emplear el método de purga "con el pie", a efectuar entre dos personas, aunque con todas las reservas en lo que respecta a su eficacia.

. Vigilar que se mantenga el nivel en el depósito compensador durante toda la operación.

. Colocar en el tornillo de purga del cilindro esclavo un tubo trasparen-

te cuyo extremo se debe sumergir en un recipiente que contenga líquido de frenos.

. Pisar el pedal de embrague para poner el circuito a presión.

. Si el pedal no presenta ninguna resistencia al hundimiento, "bobear" en él con un movimiento lento y continuo hasta obtener una presión, aunque sea mínima, bajo el pedal.

. Abrir el tornillo de purga para desalojar el aire del circuito, evacuarlo que se manifiesta mediante un ruido de burbujas y un ruido de gaseo en el recipiente de líquido.

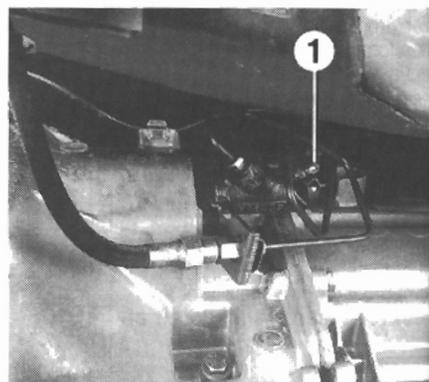
Es esencial que durante esta fase de apertura del tornillo de purga el pedal se mantenga en el fondo de carrera.

. Cerrar el tornillo de purga.

. Soltar entera y lentamente el pedal.

. Repetir la operación hasta la desaparición total de las burbujas.

Purga del circuito hidráulico de mando: situación del tornillo de purga (1) en el cilindro esclavo.



3. CAJA DE VELOCIDADES ZF

Características detalladas

Las versiones 325td y 325tds equipadas con motor M51 (26 6T 1) tienen una caja de velocidades mecánica de la marca ZF.
Caja de velocidades mecánica de 5 marchas adelante y marcha atrás. La 5ª marcha es directa.
Marca: ZF.
Tipo: S5D 260 Z.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Combinación de veloc.	Relaciones de caja	Par reductor		Desmultiplicación total	
		325td	325tds	325td	325tds
1°	0,1965			0,0741	0,0767
2°	0,3571			0,1348	0,1395
3°	0,5682	0,3774	0,3906	0,2144	0,2220
4°	0,8000			0,3019	0,3125
5°	1,0000			0,3774	0,3906
Marcha atrás	0,2123			0,0801	0,0829

Juego axial del eje secundario: 0 a 0,09 mm.
Salto máx. del eje secundario: 0,07 mm.
Salto máx. del plato de salida: 0,07 mm.
Distancia entre los anillos sincronizadores y los cubos de sincronizador:
- 1ª/2ª: 1,1 a 1,6 mm.
- 3ª: 0,95 a 1,35 mm.
- 4ª/5ª: 0,95 a 1,35 mm.
- Marcha atrás: 0,70 a 1,15 mm.
Temperatura de los cárteres para el montaje de los rodamientos: 80°C.

ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES

Capacidad total: 1,3 litros.
Capacidad después de vaciado: 1,2 litros.
Preconización: aceite para cambio automático según la norma ATF Dexron II.
Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión determinada por el indicador de mantenimiento.

PARES DE APRIETE (daN.m o m.kg)

Cárter de embrague a motor:
- tornillos M8: 2,5.
- tornillos M10: 4,9.
- tornillos M12: 7,4.

Cárter de piñonería a cárter de embrague: 7,6.
Cárter trasero a cárter de piñonería: 2,2.
Guía de cojinete de empuje:
- tornillos M8x22: 1,8
- tornillos M8x30: 2,5.
- tornillos M6: 1.

Fijación del eje de piñón de marcha atrás: 4,9.
Tornillo de eje intermedio: 3.
Plato de salida:
- 1ª fase: 19.
- 2ª fase: aflojamiento.
- 3ª fase: 12.

Refuerzo a caja: 2,3.
Tapones de vaciado y llenado: 5
Soportes a caja: 4,2.
Soportes a travesaño: 2,1.

Consejos prácticos

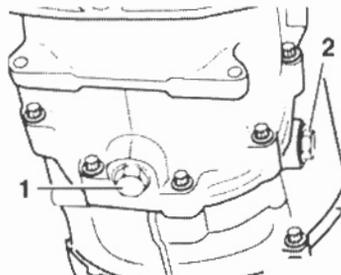
RESUMEN:

La caja de velocidades se retira sola por debajo del vehículo.
Después del montaje de la caja de velocidades es conveniente comprobar su alineación y la precarga del apoyo central del eje de transmisión. Esta operación se describe en el capítulo "TRANSMISION - PUENTE TRASERO".

Vaciado y llenado de la caja de velocidades

VACIADO

Calentar la caja de velocidades haciendo circular el vehículo.
Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
Desmontar el carenado inferior de protección del compartimento de motor.
Colocar un recipiente de recogida bajo la caja de velocidades.
Aflojar el tapón de vaciado y el de llenado.
Colocar el tapón de vaciado provisto con una junta nueva.



Situación de los tapones de vaciado (1) y llenado y nivel (2).

LLENADO Y CONTROL DEL NIVEL

llenar con una jeringa el cárter de aceite de la caja de velocidades

hasta que el aceite salga por el orificio del tapón de llenado.

Colocar el tapón de llenado provisto con una junta nueva.

Desmontaje y montaje de la caja de velocidades

DESMONTAJE

Desconectar la batería.

Nota: al desconectar la batería se borran todos los códigos de avería de las memorias de las unidades de control. Es recomendable, pues, que siempre que sea posible se compruebe antes de la desconexión el contenido de las memorias con el comprobador BMW.

Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
Desmontar el carenado inferior protector del compartimento del motor.
Desmontar el escape completo habiendo desenchufado previamente el conector de la sonda Lambda.
Desmontar el puente de refuerzo del túnel.
Desmontar la protección térmica.
Separar el eje de transmisión del plato de salida de caja de velocidades y separar el eje de la caja (ver el capítulo "TRANSMISION - PUENTE TRASERO").
Colgar el eje de transmisión con un alambre.
Desacoplar las varillas de mando de la caja de velocidades.

- Desmontar el cilindro esclavo de embrague sin desempalmar la tubería.
- Desenchufar el conector del contactor de luces de marcha atrás.
- Desprender el conector de la sonda Lambda de su soporte.
- Sujetar un cable de izado a la pata situada en la parte trasera de la culata para sostener el motor.
- Colocar un gato hidráulico provisto con una calzo de madera bajo la caja de velocidades.
- Desmontar el travesaño de soporte de la caja junto con los dos silent-blocs.
- Bajar lentamente la caja de velocidades.
- Desmontar el tirante superior de la caja.
- Sostener la caja con un soporte adecuado.
- Quitar los tornillos de unión de motor y caja y sacar la caja de velocidades.

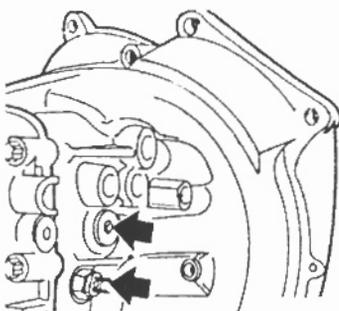
MONTAJE

- Proceder en orden inverso al desmontaje respetando los puntos siguientes:
- Limpiar correctamente las estrías del eje primario y aplicarles una grasa al bisulfuro de molibdeno.
 - Comprobar la presencia de los dos casquillos de centrado en el motor.
 - Montar el cilindro esclavo de embrague orientando el tornillo de purga hacia el exterior.
 - Lubricar las articulaciones del mando de las marchas.
 - Acoplar el eje de transmisión (ver la operación correspondiente en el capítulo "TRANSMISION - PUENTE TRASERO").
 - Proceder a una prueba en ruta.

Reacondicionamiento de la caja de velocidades

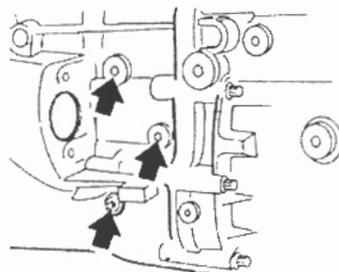
DESARMADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

- Desmontar la caja de velocidades (ver la operación anterior).
- Sacar el resorte y separar la horquilla y el cojinete de empuje de embrague.
- Quitar los tornillos de fijación de la guía de cojinete de empuje y sacar la guía.
- Extraer el retén.
- Sacar el anillo de sujeción teniendo cuidado de no rayar el eje primario.
- En el lado izquierdo de la caja, desmontar los ejes de articulación de horquillas en el cárter delantero.

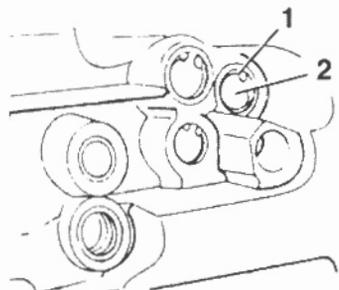


Situación del eje de articulación a la derecha del contactor de luces de marchas atrás en el cárter de embrague.

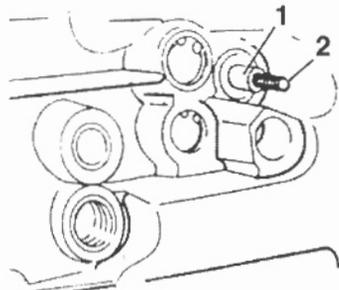
- En el lado derecho, desmontar el contactor de luces de marcha atrás y el eje de articulación de horquilla en el cárter delantero.
- Sacar el anillo de sujeción y quitar el tapón del fiador de interbloqueo de eje de mando (ver figura).
- Sacar el muelle y el fiador.
- Quitar los tornillos de unión de los



Situación de los ejes de articulación de las horquillas en el lado izquierdo del cárter de embrague.

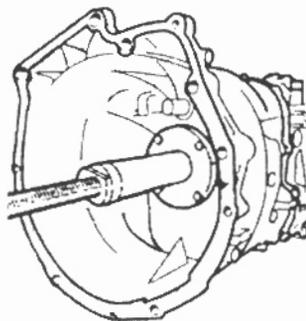


Desmontaje del tapón del fiador de interbloqueo del eje de mando
1. Anillo de sujeción - 2. Tapón.

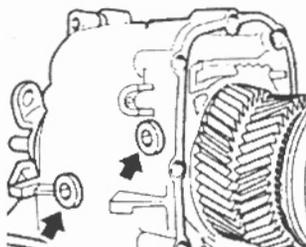


Desmontaje del fiador de interbloqueo del eje de mando
1. Muelle - 2. Fiador.

- cárteres de embrague y piñonería.
- Extraer el cárter de embrague. Utilizar si es preciso el extractor BMW 33 1301 provisto con la pieza 23 2280 (ver figura).
- Desmontar el rodamiento rodillos de eje intermedio.
- Extraer el eje de mando teniendo cuidado de no perder los casquillos rodillos.
- En el lado derecho del cárter de piñonería, sacar los ejes de horquilla.
- Repetir esta operación en el lado izquierdo.
- Desmontar la palanca de enclavamiento, el muelle y el tornillo (ver figura).



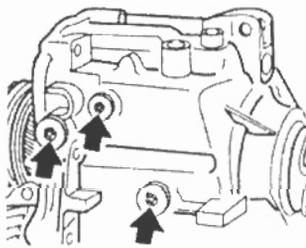
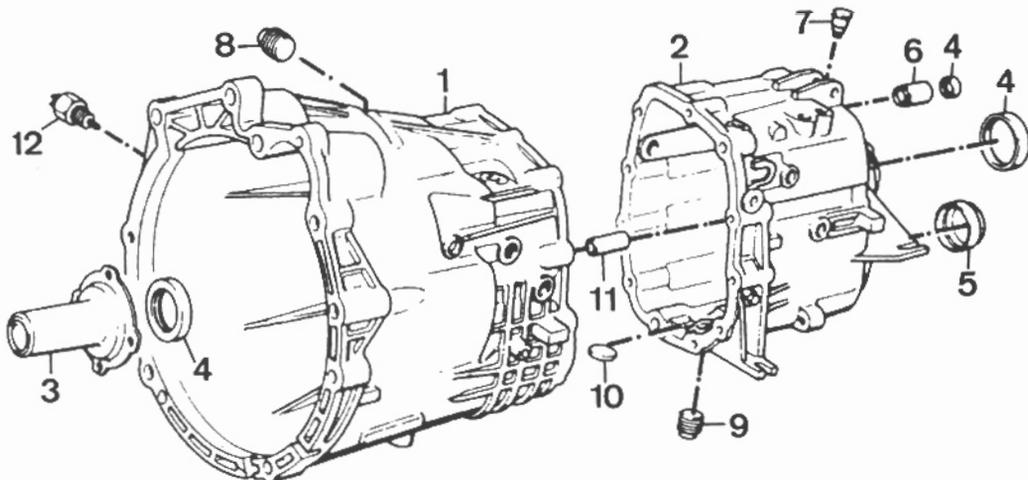
Extracción del cárter de embrague mediante una herramienta especial.



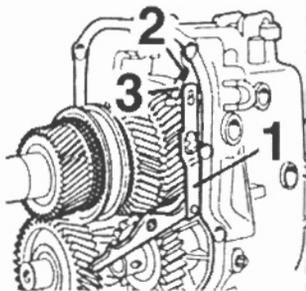
Situación de los ejes de articulación de horquillas en el cárter de piñonería, a la derecha.

CARTERES DE CAJA DE VELOCIDADES

1. Cárter de embrague - 2. Cárter de piñonería - 3. Guía de cojinete de empuje - 4. Retenes - 5. Tapón - 6. Casquillo de guía - 7. Respiradero - 8. Tapón de llenado y de nivel - 9. Tapón de vaciado - 10. Imán - 11. Casquillo de centrado - 12. Contactor de luces de marcha atrás.



Situación de las articulaciones, a la izquierda del cárter de piñonería.



Separación de la palanca de enclavamiento
1. Palanca - 2. Muelle - 3. Tornillo.

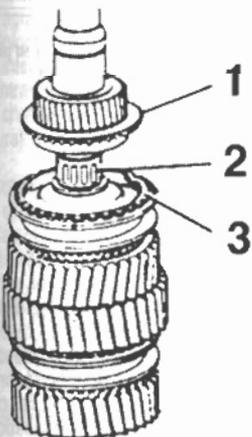
- . Quitar el tornillo (Torx macho) de sujeción del eje del piñón de marcha atrás.
- . Sacar el piñón de marcha atrás, el casquillo de agujas, la arandela, el eje y la semicoquilla.
- . En la parte trasera de la caja, taladrar un orificio en el tapón del extremo del eje intermedio.
- . Extraer el tapón con un destornillador.
- . Meter una marcha con la mano.
- . Sujetar el plato de salida con una llave de tetones, aflojar el tornillo del extremo del eje intermedio y sacarlo con la arandela.
- . Aflojar la tuerca del plato de salida.
- . Extraer el plato.
- . Colocar un extractor en cada eje (secundario e intermedio), con las patas apoyadas en el plano de junta y el tornillo en los ejes.

Atención: para no marcar el plano de junta, interponer maderas entre las patas y éste.

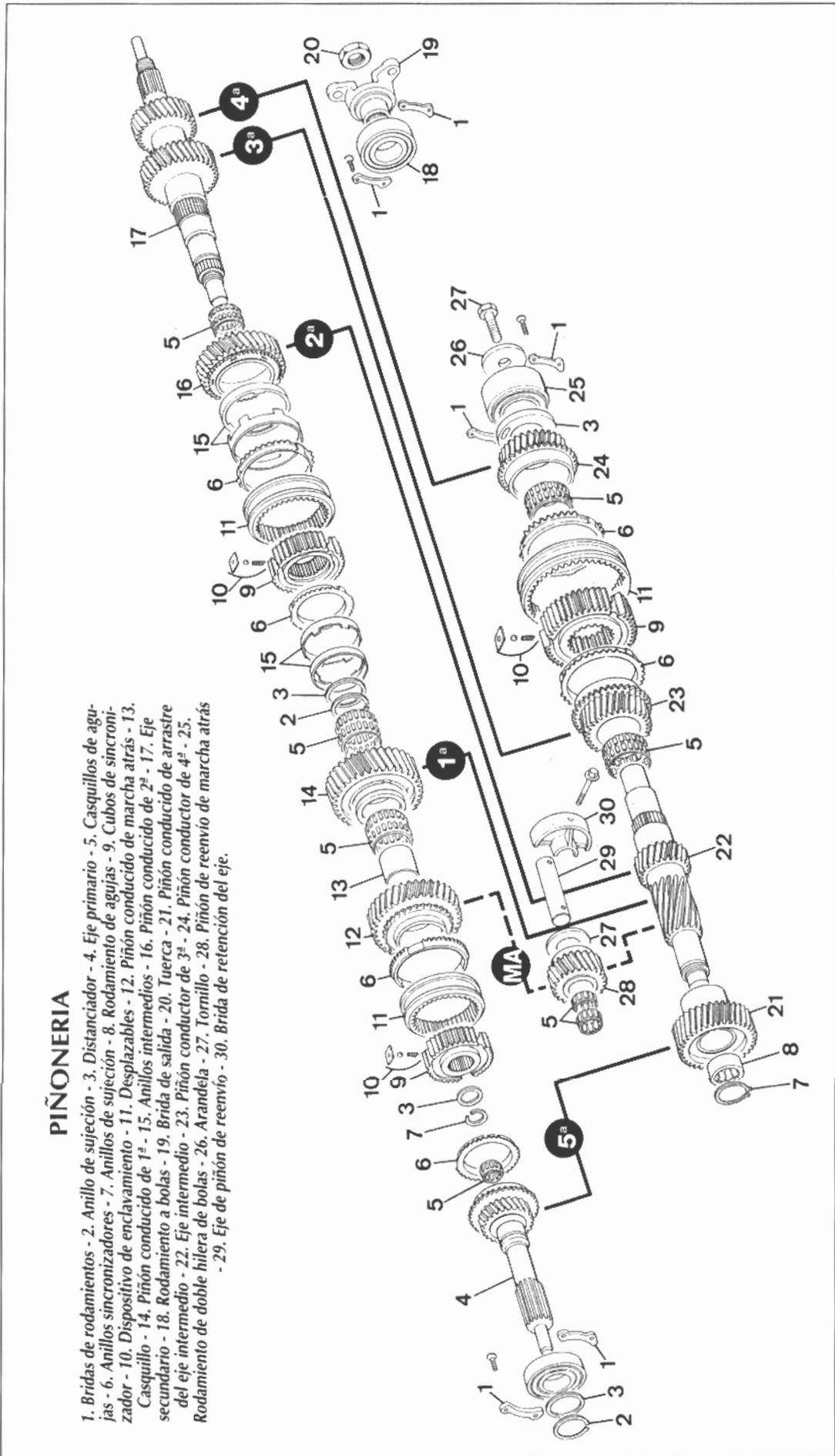
- . Accionar simultáneamente los extractores por pasos de octavo de vuelta hasta la separación de los ejes.

DESARMADO DEL EJE SECUNDARIO

- . Separar el eje primario del eje secundario y recuperar el anillo sincronizador de 5ª y el casquillo de agujas.
- . Colocar el extremo trasero del eje secundario en un tornillo de banco.
- . Sacar el desplazable de 5ª teniendo cuidado de no perder los dedos de enclavamiento y los muelles (3 dedos y 3 muelles).
- . Colocar el eje secundario en una prensa apoyando en el piñón de 1ª.
- . Apoyar en el eje mediante un mandril de diámetro apropiado.
- . Recuperar el cubo de sincronizador, el anillo sincronizador de mar-

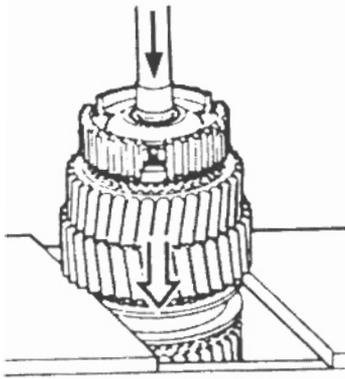


Separaciones de los ejes primario y secundario
1. Eje primario - 2. Eje secundario - 3. Anillo sincronizador.



PIÑONERIA

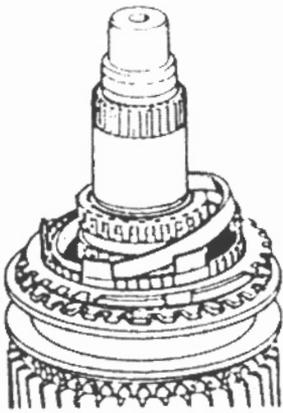
- 1. Bridas de rodamientos - 2. Anillo de sujeción - 3. Distanciadore - 4. Eje primario - 5. Casquillos de agujas - 6. Anillos sincronizadores - 7. Anillos de sujeción - 8. Rodamiento de agujas - 9. Cubos de sincronizador - 10. Dispositivo de enclavamiento - 11. Desplazables - 12. Piñón conducido de marcha atrás - 13. Casquillo - 14. Piñón conducido de 1ª - 15. Anillos intermedios - 16. Piñón conducido de 2ª - 17. Eje secundario - 18. Rodamiento a bolas - 19. Brida de salida - 20. Tuerca - 21. Piñón conducido de arrastre del eje intermedio - 22. Eje intermedio - 23. Piñón conductor de 3ª - 24. Piñón conductor de 4ª - 25. Rodamiento de doble hilera de bolas - 26. Arandela - 27. Tornillo - 28. Piñón de reenvío de marcha atrás - 29. Eje de piñón de reenvío - 30. Brida de retención del eje.



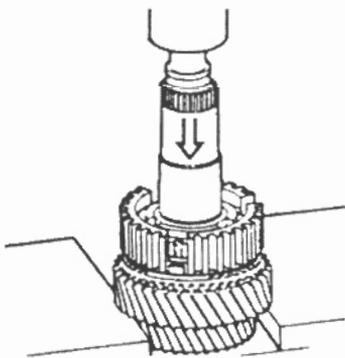
Extracción con prensa del cubo de sincronización de 5ª/marcha atrás.

cha atrás, el piñón de marcha atrás, el casquillo de agujas y el piñón de 1ª.

- . Sacar el anillo sincronizador de 1ª, el casquillo de agujas y el desplazable de 1ª/2ª.
- . Sacar el anillo de sujeción.
- . Colocar el eje apoyado en el piñón de 2ª y expulsar el eje.
- . Recuperar el cubo de sincronizador, el anillo sincronizador de 2ª y el casquillo de agujas.



Desmontaje del anillo sincronizador de 1ª.



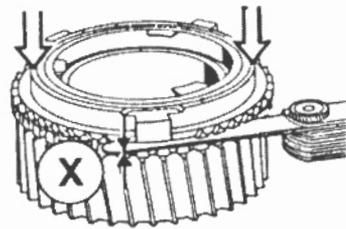
Extracción del cubo de sincronización de 2ª.

ENSAMBLADO DEL EJE SECUNDARIO

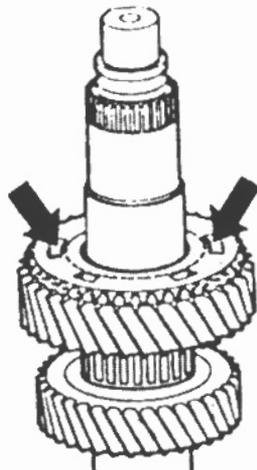
- . Limpiar perfectamente todas las piezas.
- . Comprobar el estado de los

dientes de los piñones, las superficies de apoyo de rodamiento y los casquillos de agujas.

- . Cambiar sistemáticamente todos los anillos de sujeción.
- . Comprobar los anillos sincronizadores.
- . Para ello, colocar los anillos en los conos de los piñones correspondientes.
- . Medir con un juego de galgas (ver figura) el juego entre el anillos y los dientes de embrague. El juego no debe ser inferior a 0,9 mm en los sincronizadores de 1ª y 2ª, 0,75 mm en los de 3ª, 4ª y 5ª y 0,5 mm en el de marcha atrás; si no es así, cambiar los anillos.
- . Montar el casquillo de agujas y el piñón de 2ª orientando los vaciados

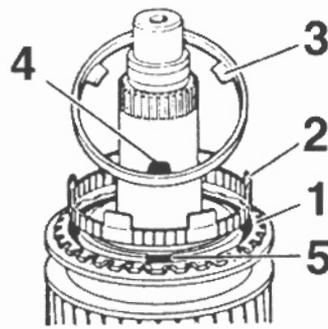


Control de un anillo sincronizador X: cota a medir.



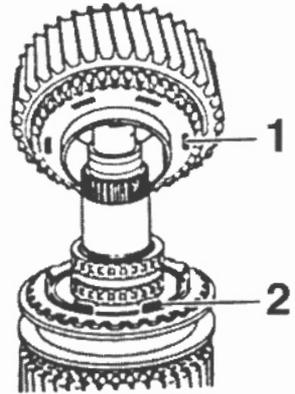
Posición del piñón de 2ª en el eje. Fechas: vaciados.

- hacia la parte delantera del eje.
- . Calar a fondo con una prensa el cubo de sincronización.
- . Colocar la arandela y el anillo de sujeción.
- . Colocar el desplazable de 1ª/2ª, con la cara achaflanada hacia la parte trasera del eje.
- . Colocar los muelles y los fiadores de interbloqueo.
- . Colocar el desplazable en posición neutra.
- . Colocar el anillo sincronizador de 1ª, el anillo intermedio y el anillo interior con sus garras en los vaciados del cubo (ver figura).
- . Colocar el piñón de 1ª haciendo coincidir las ranuras con las patas



Ensamblado del sincronizador de 1ª
1. Anillo sincronizador - 2. Anillo intermedio - 3. Anillo interior - 4. Patas - 5. Vaciados.

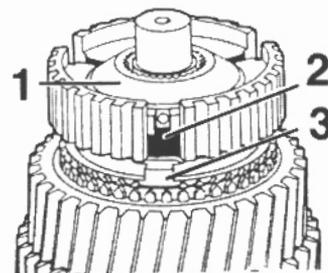
- del anillo intermedio (ver figura).
- . Colocar la arandela de tope y la pista inferior del rodamiento de agujas del piñón de marcha atrás.
- Nota:** antes de calar estas dos piezas, calentarlas a 80°C aprox.



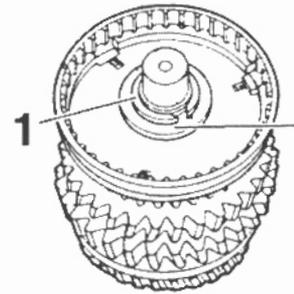
Posición del piñón de 1ª
1. Piñón - 2. Patas.

- . Colocar el casquillo de agujas y el piñón de marcha atrás.
- . Colocar el anillo sincronizador de marcha atrás.
- . Calentar el cubo de sincronización de 5ª/marcha atrás a 80°C aprox. y calarlo en el eje, con su cara cónica dirigida hacia arriba (ver figura).
- . Colocar la arandela y el anillo de sujeción.

Nota: el anillo de sujeción no debe tener ningún juego axial en su ranura. En caso contrario, colocar una



Calado del cubo de sincronización de 5ª/marcha atrás.
1. Cara cónica - 2. Vaciados - 3. Patas.



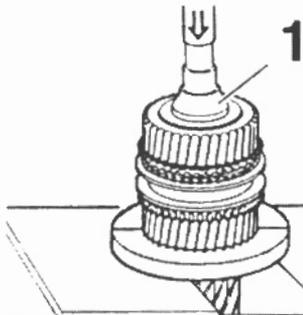
Colocación del anillo de sujeción
1. Anillo de sujeción - 2. Arandela de ajuste del juego.

arandela más gruesa. Estas existen en varios espesores, de 3,6 a 4 mm.

- . Colocar el desplazable de 5ª/marcha atrás.
- . Colocar los fiadores de interbloqueo y poner el desplazable en posición neutra.
- . Colocar el anillo sincronizador de 3ª, el casquillo de agujas y el eje primario.

DESARMADO DEL EJE INTERMEDIO

- . Colocar el eje intermedio apoyado en el piñón de 3ª (ver figura).
- . Expulsar el eje con la prensa para recuperar la pista interior del rodamiento de doble hilera de bolas, la arandela, el piñón de 4ª y su casquillo de agujas, el sincronizador completo y el piñón de 3ª con su casquillo de agujas.



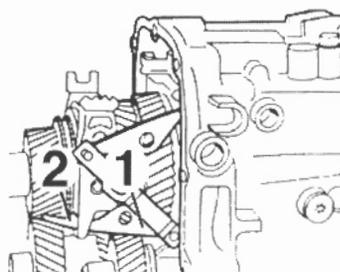
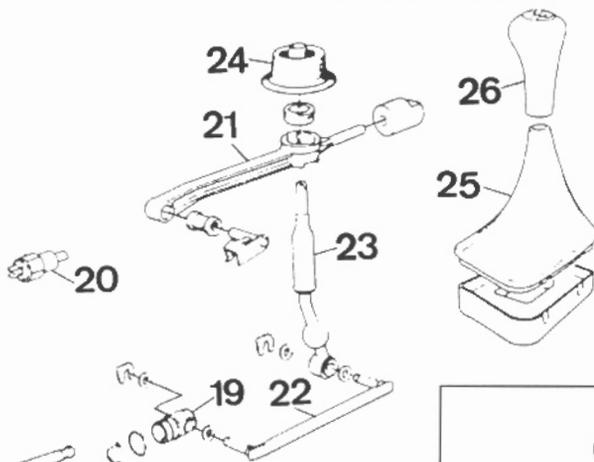
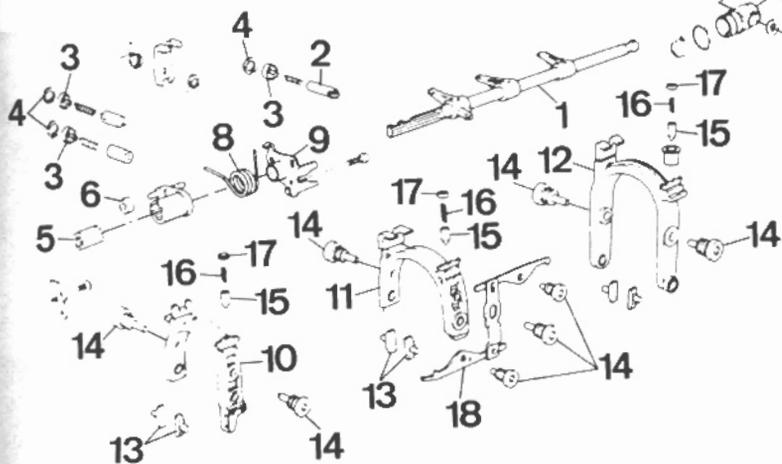
Separación del eje intermedio y su piñón mediante prensa.
1. Eje intermedio.

ENSAMBLADO DEL EJE INTERMEDIO

- . Comprobar el juego entre los anillos sincronizadores y los dientes de embrague (ver figura).
- . Si éste es inferior al valor prescrito, cambiar los anillos sincronizadores.
- . Separar el desplazable del cubo de sincronizador teniendo cuidado de no perder los fiadores y los muelles.
- . Colocar el casquillo de agujas del piñón de 3ª.
- . Colocar el anillo sincronizador de 3ª y calar el cubo de sincronización

MANDO DE LAS MARCHAS

1. Eje de mando - 2. Fiadores de interbloqueo - 3. Tapones - 4. Anillos de sujeción - 5. Manguitos estriados - 6. Rodillo - 7. Dedo de mando - 8. Resorte - 9. Tope de resorte - 10. Horquilla de 5ª/marcha atrás - 11. Horquilla de 1ª/2ª - 12. Horquillas de 3ª/4ª - 13. Guías - 14. Apoyos de horquillas - 15. Fiadores de interbloqueo - 16. Muelles - 17. Asientos de muelle - 18. Trinquete de marcha atrás - 19. Articulación - 20. Contactor de luces de marcha atrás - 21. Eje de soporte - 22. Eje de mando - 23. Palanca - 24. Casquillo - 25. Fuelle protector - 26. Empuñadura.

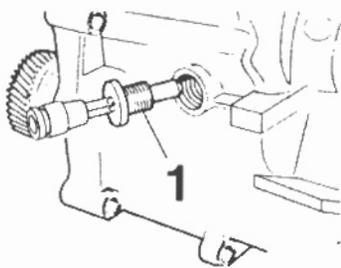


Montaje de la palanca de enclavamiento.
1. Palanca - 2. Lado más largo de la lengüeta.

- . Central manualmente la palanca y colocar los ejes de articulación.
- . Introducir el eje de mando provisto con sus 4 rodillos.
- . Pegar los rodillos con una grasa espesa para evitar perderlos.
- . Inmovilizar el eje de mando en punto muerto.
- . Colocar el casquillo de agujas en el eje intermedio.
- . Sujetar con un cordel en posición horizontal la horquilla de 5ª/marcha atrás (ver figura).
- . Unir los cárteres después de untar uno de sus planos de junta con pasta sellante.
- . Apretar progresivamente y en cruz los tornillos con el par prescrito.
- . Montar los ejes de articulación de las horquillas.
- . Colocar los tornillos (Torx macho) de fijación del piñón de marcha atrás.
- . Colocar los fiadores de interbloqueo, los muelles y los tapones.
- . Colocar un anillo de sujeción nuevo en el eje primario.
- . Colocar la guía de cojinete de empuje de embrague.
- . Comprobar que los ejes giren libremente.

pante químico.

- . Cambiar sistemáticamente los rodamientos y los retenes.
- . Presentar los ejes provistos con la horquilla de 3ª/4ª en el cárter trasero.
- . Hundir los ejes hasta el tope.
- . Montar las articulaciones de la horquilla de 3ª/4ª colocando ésta a mano frente a los agujeros (ver figura).
- . Montar la brida de salida y apretar

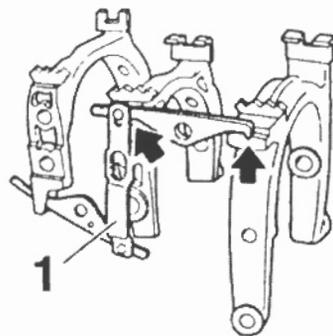


Montaje de un eje de articulación de horquilla
1. Eje.

- su tuerca con el par prescrito.
- . Colocar el tornillo y la arandela de sujeción del eje intermedio y colocar un tapón nuevo.
- . Colocar el piñón de marcha atrás después de untar con pasta sellante la semicoquilla del orificio de fijación.
- . Montar la horquilla de 5ª/marcha atrás.
- . Introducir la palanca de enclavamiento de forma que su lengüeta

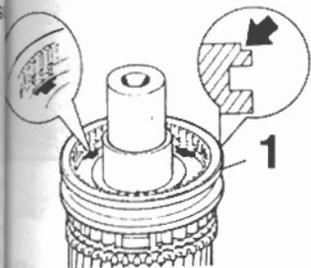
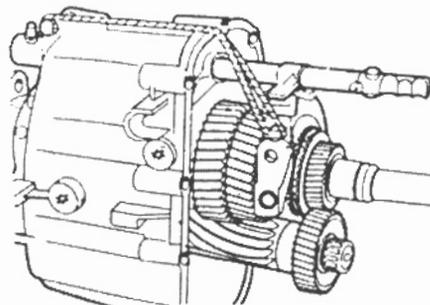
más larga entre en la hendidura de la horquilla de 5ª/marcha atrás (ver figura).

- . Enganchar la palanca de enclavamiento en las horquillas de 1ª/2ª y 3ª/4ª (ver figura).



Posición de la palanca de enclavamiento respecto a las horquillas
1. Palanca.

Sujeción de la horquilla de 5ª/marcha atrás con un cordel.



Montaje del desplazable de 3ª/4ª
1. Chaflán.

- . Montar la pista inferior del casquillo de agujas del piñón de 4ª.
- . Colocar los fiadores y los muelles de interbloqueo.
- . Entrar el desplazable de 3ª/4ª con su chaflán dirigido hacia arriba (ver figura) y colocarlo en posición neutra.
- . Colocar el anillo sincronizador de 4ª, el casquillo de agujas y el piñón.
- . Calentar la arandela de tope y la pista interior del rodamiento a 80°C aprox.
- . Calar estas dos piezas teniendo cuidado de orientar el reborde de la pista hacia abajo.

ENSAMBLADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

- . Limpiar perfectamente los cárteres.

Nota: evitar rascar los planos de junta. Utilizar si es posible un deca-

4. CAJA DE VELOCIDADES GETRAG

Características detalladas

Las versiones 318td y 318tds, con motor M41 (17 4T 1), están equipadas con una caja de velocidades mecánica de marca Getrag.

Caja de velocidades mecánica de 5 marchas adelante y marcha atrás. La 5ª marcha es directa.

Marca: Getrag.

Tipo: S5D 200 G.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Combinación de veloc.	Relaciones de caja	Par reductor		Desmultiplicación total	
		Berlina	Break	Berlina	Break
1'.....	0,1842			0,0695	0,0660
2'.....	0,3390			0,1279	0,1215
3'.....	0,5525	0,3774	0,3584	0,2085	0,1980
4'.....	0,7936			0,2995	0,2845
5'.....	1,0000			0,3774	0,3583
Marcha atrás.....	0,2016			0,0761	0,0723

Juego axial del eje primario: 0,04 mm.

Juego axial del eje secundario: 0 a 0,09 mm.

Salto máx. del eje secundario: 0,07 mm.

Salto máx. del plato de salida: 0,07 mm.

Alabeo máximo del plato de salida: 0,1 mm.

Distancia entre los anillos sincronizadores y los cubos de sincronizador:

- 1ª/2ª: 1,3 a 2,1 mm.

- 3ª: 1,1 a 1,5 mm.

- 4ª/5ª: 0,9 a 1,5 mm.

- Marcha atrás: 1,1 a 1,7 mm.

Temperatura de los cárteres para el montaje de los rodamientos: 80°C.

ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES GETRAG

Capacidad total: 1,1 litros.

Capacidad después de vaciado: 1 litro.

Preconización: aceite para cambio automático según la norma ATF Dexron

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión determinada por el indicador de mantenimiento.

PARES DE APRIETE

(daN.m o m.kg)

Cárter de embrague a motor:

- tornillos M8: 2,5.
- tornillos M10: 4,9.
- tornillos M12: 7,4.

Cárter de piñonería a cárter de embrague: 7,6.

Cárter trasero a cárter de piñonería: 2,2.

Guía de cojinete de empuje:

- tornillos M8x22: 1,8.
- tornillos M8x30: 2,5.
- tornillos M6: 1.

Fijación del eje de piñón de marcha atrás: 4,9

Tornillo de eje intermedio:

- 1ª fase: 7.
- 2ª fase: aflojamiento.
- 3ª fase: 6.

Plato de salida:

- 1ª fase: 19.
- 2ª fase: aflojamiento.
- 3ª fase: 12.

Refuerzo a caja: 2,3.

Tapones de vaciado y llenado: 5.

Soportes a caja: 4,2.

Soportes a travesaño: 2,1.

Consejos prácticos

RESUMEN:

La caja de velocidades se retira sola por debajo del vehículo.

Después del montaje de la caja de velocidades es conveniente comprobar su alineación y la precarga del apoyo central del eje de transmisión. Esta operación se describe en el capítulo "TRANSMISION - PUENTE TRASERO".

El montaje de los ejes en el cárter trasero requiere la utilización de una herramienta especial.

Vaciado y llenado de la caja de velocidades

VACIADO

Calentar la caja de velocidades haciendo circular el vehículo.

Colocar el vehículo sobre un puente elevador.

Desmontar el carenado inferior de protección del compartimento de motor.

Colocar un recipiente de recogida bajo la caja de velocidades.

Aflojar el tapón de vaciado y el de llenado.

Colocar el tapón de vaciado provisto con una junta nueva.

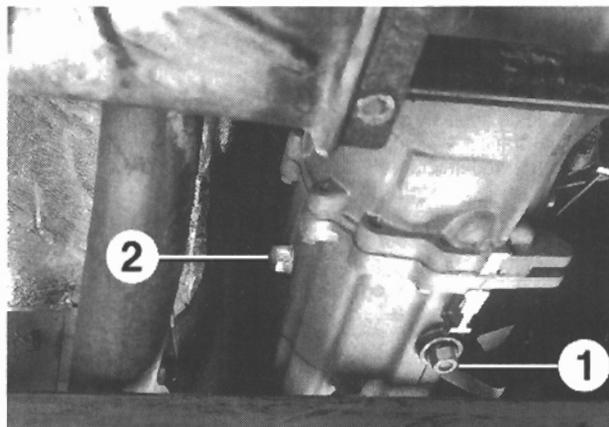
LLENADO Y CONTROL DEL NIVEL

Llenar con una jeringa el cárter de aceite de la caja de velocidades hasta que el aceite salga por el orificio del tapón de llenado.

Colocar el tapón de llenado provisto con una junta nueva.

DESMONTAJE Y MONTAJE DE LA CAJA DE VELOCIDADES

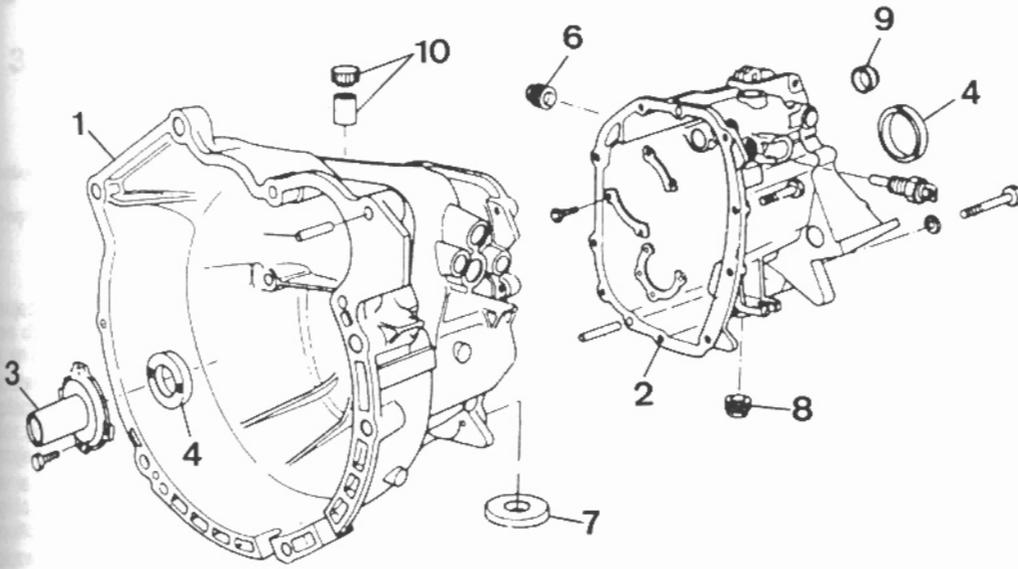
Consultar para esta operación el método descrito para la caja ZF en el capítulo anterior.



Situación de los tornillos de vaciado (1) y llenado y nivel (2).

CARTERES DE CAJA

1. Cáster de embrague - 2. Cáster de piñonería - 3. Guía de cojinete de empuje - 4. Retenes - 5. Casquillo de centrado - 6. Tapón de llenado y nivel - 7. Imán - 8. Tapón de vaciado - 9. Casquillo - 10. Respiradero.



. En el lado izquierdo, quitar los dos tornillos de fijación del eje del piñón de marcha atrás.

. Quitar los tornillos de unión de los cárteres.

. Separar el cárter de piñonería (utilizar un extractor si es preciso).

. Poner la caja en punto muerto.

. Desmontar la brida (1) y el imán (2) (ver figura).

. Sacar el tetón (3), la palanca de reenvío (4), el eje (6) y la varilla de mando (5) (ver figura).

. Separar la piñonería del cárter de embrague.

. Sacar el rodamiento a rodillos del eje intermedio, el eje y el piñón de marcha atrás.

DESARMADO DEL EJE SECUNDARIO

. Separar el eje primario del eje secundario y recuperar el casquillo de agujas y el anillo de 5ª.

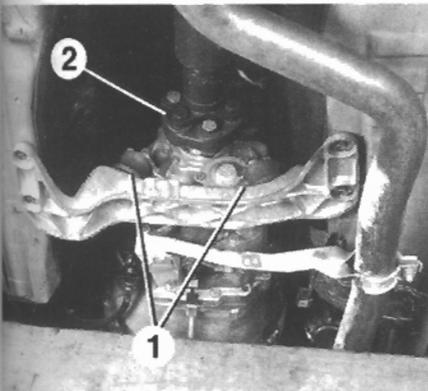
. Sacar el desplazable de 5ª/marcha atrás teniendo cuidado de no perder los enclavamientos.

. Sacar el anillo de sujeción.

. Dar la vuelta al eje y sacar el piñón de 1ª, el casquillo de agujas, el anillo sincronizador, el anillo cónico y el anillo de fricción.

. Sacar el desplazable de 1ª/2ª y recuperar los enclavamientos.

. Colocar en la prensa el eje apoyado en el piñón de 2ª y expulsarlo.



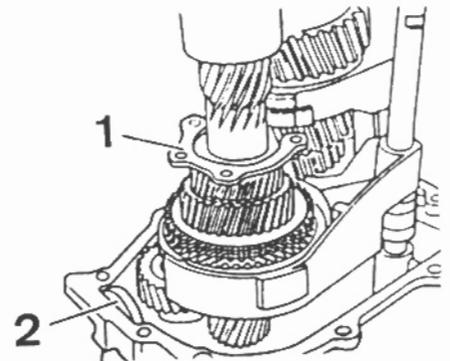
Desmontaje de la caja de velocidades
1. Soportes de la caja de velocidades - 2. Brida de acoplamiento del eje de transmisión.

central (ver figura).

. Desmontar el contactor de luces de marcha atrás, el tornillo y el tapón.

. Quitar el muelle y el empujador de enclavamiento.

Desmontaje de la brida y del imán
1. Brida - 2. Imán.



Reacondicionamiento de la caja de velocidades

DESARMADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

. Desmontar la caja de velocidades.

. Desmontar el resorte y sacar la horquilla y el cojinete de empuje de embrague.

. Desmontar la guía del cojinete de empuje.

. Extraer el retén.

. Sacar el anillo de sujeción teniendo cuidado de no rayar el eje primario.

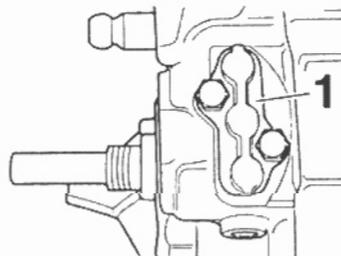
. Sujetar el plato de salida con una llave de tetones y quitar la tuerca.

. Desmontar la tapa de los fiadores de interbloqueo (ver figura).

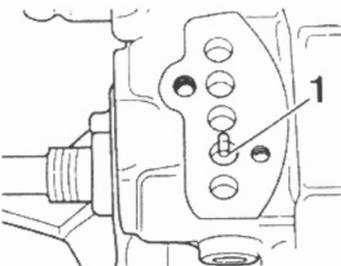
. Sacar los muelles y los fiadores ayudándose con un imán.

. Desmontar la brida del rodamiento trasero de eje intermedio.

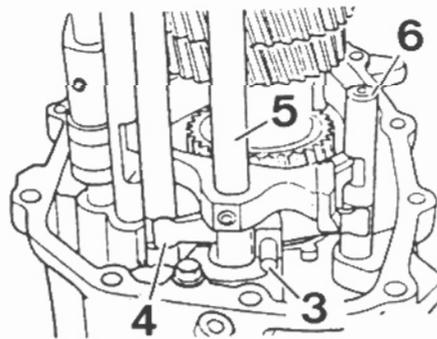
. Meter la 2ª marcha y colocar el dedo de interbloqueo en posición



Desmontaje de la tapa (1) de los fiadores de interbloqueo.



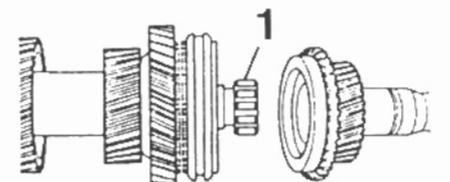
Posición de un fiador (1) de interbloqueo.

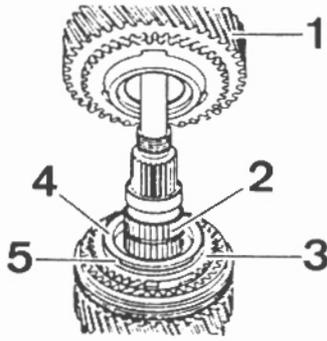


Desmontaje del sistema de mando

3. Tetón - 4. Palanca de reenvío - 5. Varilla de mando - 6. Eje.

Separación de los ejes primario y secundario.
1. Casquillo de agujas.





Desarmado del eje secundario
1. Piñón de 1ª - 2. Casquillo de agujas - 3. Anillo sincronizador - 4. Anillo cónico - 5. Anillo de fricción.

. Recuperar el cubo y al anillo sincronizador, el piñón de 2ª y el casquillo de agujas.

. Dar la vuelta al eje y apoyarlo en el piñón de marcha atrás.

. Expulsar el eje con la prensa.

. Recuperar el cubo y el anillo sincronizador, el piñón de marcha atrás y el casquillo de agujas.

ENSAMBLADO DEL EJE SECUNDARIO

. Limpiar perfectamente todas las piezas.

. Revisar el estado de los dientes de los piñones, de las superficies de apoyo de los rodamientos y de los casquillos de agujas.

. Cambiar sistemáticamente todos los anillos de sujeción.

. Revisar los anillos sincronizadores.

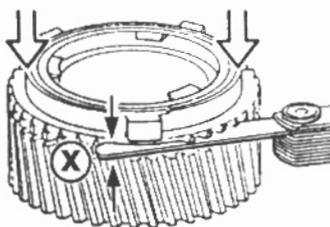
. Para ello, colocar los anillos en los conos de los piñones correspondientes.

. Medir con un juego de galgas el juego (ver figura) entre el anillo y las garras de embrague. El juego no debe ser inferior a 0,8 mm en los sincronizadores de las marchas adelante y 0,5 mm en el sincronizador de marcha atrás; en caso contrario, cambiar los anillos.

. Colocar el casquillo de agujas, el piñón de marcha atrás y el anillo sincronizador.

. Calentar el cubo de sincronización de 5ª/marcha atrás a 120°C aprox. y calarlo en el eje.

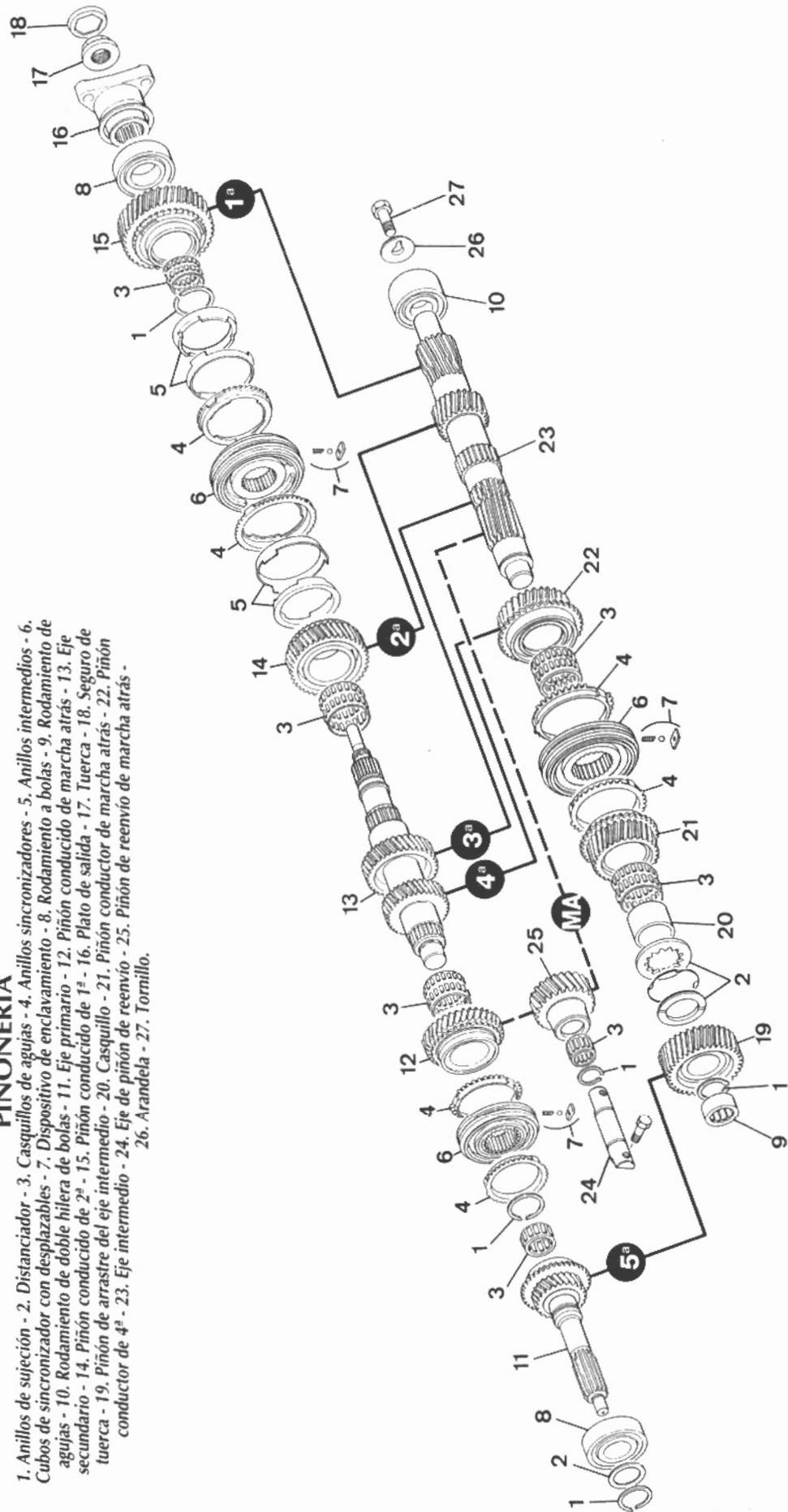
. Colocar un anillo de sujeción y comprobar que el juego axial en su ranura no sobrepase 0,04 mm. Si éste no es el caso, escoger un anillo

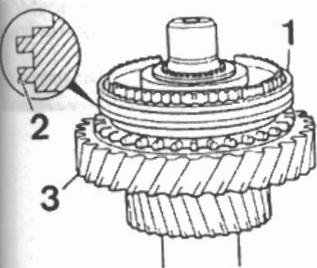


Control de un sincronizador.
X: cota a medir.

PIÑONERIA

1. Anillos de sujeción - 2. Distanciator - 3. Casquillos de agujas - 4. Anillos sincronizadores - 5. Anillos intermedios - 6. Cubos de sincronizador con desplazables - 7. Dispositivo de enclavamiento - 8. Rodamiento a bolas - 9. Rodamiento de agujas - 10. Rodamiento de doble hilera de bolas - 11. Eje primario - 12. Piñón conductor de marcha atrás - 13. Eje secundario - 14. Piñón conductor de 2ª - 15. Piñón conductor de 1ª - 16. Plato de salida - 17. Tuerca - 18. Seguro de tuerca - 19. Piñón de arrastre del eje intermedio - 20. Casquillo - 21. Piñón conductor de marcha atrás - 22. Piñón conductor de 4ª - 23. Eje intermedio - 24. Eje de piñón de reenvío - 25. Piñón de reenvío de marcha atrás - 26. Arandela - 27. Tornillo.





Montaje del desplazable de 5ª/marcha atrás

1. Desplazable - 2. Ranura - 3. Piñón de marcha atrás.

de sujeción más grueso. Los espesores disponibles van de 2 a 2,3 mm, en incrementos de 0,05 mm.

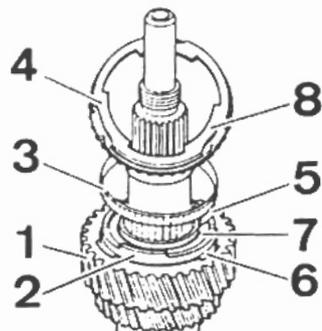
Montar los enclavamientos y el desplazable en el cubo de sincronizador respetando el sentido de montaje (ver figura).

Dar la vuelta al eje (parte trasera dirigida hacia arriba) y colocar el casquillo de agujas y el piñón de 2ª.

Colocar por orden el anillo cónico, el anillo de fricción y el anillo sincronizador.

Vigilar que las patas del anillo de fricción entren en los vaciados del piñón (ver figura).

Calentar el cubo de sincronizador



Montaje del sincronizador de 2ª

1. Piñón de 2ª - 2. Anillo cónico - 3. Anillo de fricción - 4. Anillo sincronizador - 5. Patas del anillo de fricción - 6. Vaciados del piñón - 7. Vaciados del anillo cónico - 8. Patas del anillo sincronizador.

Montaje del desplazable de 1ª/2ª

1. Desplazable - 2. Ranura orientada hacia el piñón de 2ª - 3. Pata - 4. Vaciado - 5. Dientes ranurados - 6. Vaciados de las correderas.

de 1ª/2ª a 120°C aprox. y calarlo en el eje.

Proceder a continuación igual que para el sincronizador de 5ª/marcha atrás.

Colocar el casquillo de agujas y el eje primario.

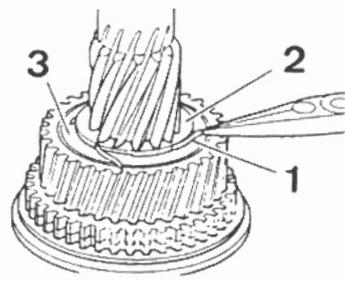
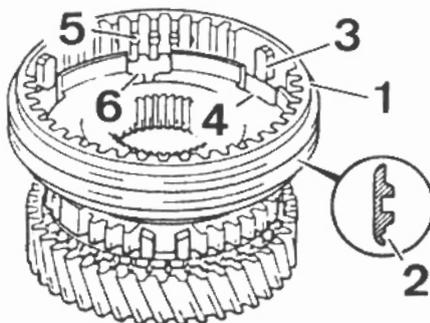
DESARMADO DEL EJE INTERMEDIO

Sacar el anillo de sujeción de la parte delantera del eje intermedio.

Extraer el piñón con una prensa.

Doblar con unos alicates las lengüetas del anillo de cierre de las semiarandelas de reglaje (ver figura).

Quitar las dos semiarandelas y la arandela estriada.

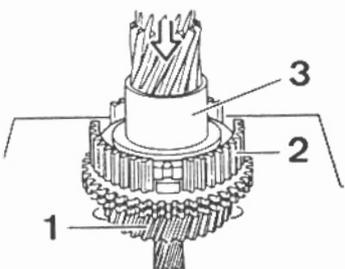


Doblado de las lengüetas del anillo de cierre

1. Anillo - 2. Semiarandelas - 3. Arandela estriada.

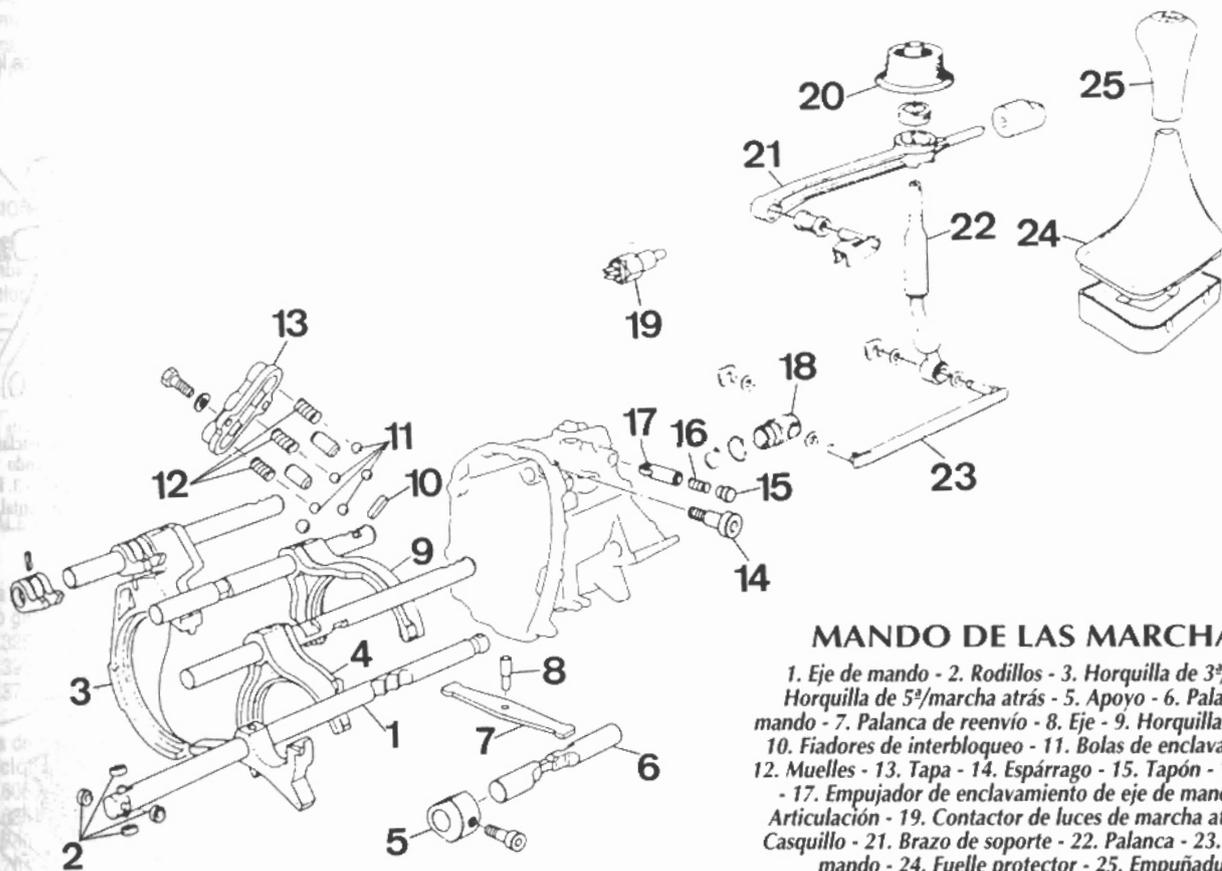
Sacar el piñón de 4ª, el anillo sincronizador y el casquillo de agujas.

Sacar el desplazable de 3ª/4ª y recuperar los enclavamientos.



Extracción del eje intermedio.

1. Piñón de 3ª - 2. Cubo de sincronización - 3. Casquillo.



MANDO DE LAS MARCHAS

1. Eje de mando - 2. Rodillos - 3. Horquilla de 3ª/4ª - 4. Horquilla de 5ª/marcha atrás - 5. Apoyo - 6. Palanca de mando - 7. Palanca de reenvío - 8. Eje - 9. Horquilla de 1ª/2ª - 10. Fiadores de interbloqueo - 11. Bolas de enclavamiento - 12. Muelles - 13. Tapa - 14. Espárrago - 15. Tapón - 16. Muelle - 17. Empujador de enclavamiento de eje de mando - 18. Articulación - 19. Contactador de luces de marcha atrás - 20. Casquillo - 21. Brazo de soporte - 22. Palanca - 23. Barra de mando - 24. Fuelle protector - 25. Empuñadura.

Colocar el eje apoyado en el piñón de 3ª y expulsar el eje con la prensa.

Recuperar el casquillo, el cubo sincronizador, el anillo, el piñón de 3ª y el casquillo de agujas.

ENSAMBLADO DEL EJE INTERMEDIO

Comprobar el estado de los anillos sincronizadores y de sus juegos tal como se indica en el apartado "Ensamblado del eje secundario".

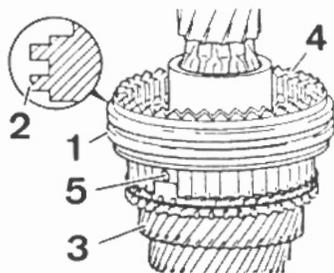
Colocar el casquillo de agujas, el piñón de 3ª y el anillo sincronizador.

Calentar el cubo de sincronizador a 120°C aprox. y calarlo en el eje.

Proceder igual con el anillo rectificador.

Montar los enclavamientos y el desplazable en el cubo de sincronizador (ver figura).

Colocar el anillo de 4ª, el casquillo



Montaje del desplazable de 3ª/4ª

1. Desplazable - 2. Ranura - 3. Piñón de 3ª - 4. Dientes hundidos frente a los muelles - 5. Muelles.

de agujas y el piñón de 4ª.

Colocar la arandela estriada y las dos semiarandelas.

Colocar un anillo de cierre nuevo teniendo cuidado de que las lengüetas entren en la ranura de las semiarandelas.

Calar con la prensa el piñón de arrastre del eje después de calentarlo a 180°C aprox.

Calar el rodamiento trasero, montar la arandela y apretar el tornillo con el par prescrito.

ENSAMBLADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

Limpia perfectamente los cárteres.

Nota: evitar rascar los planos de junta. Utilizar preferiblemente un decapante químico del tipo Loctite "Décap-joint".

Cambiar sistemáticamente los rodamientos y los retenes.

Calentar la pista interior del rodamiento de eje primario a 120°C aprox. con un chorro de aire caliente.

Presentar los ejes en el cárter

delantero y calarlos hasta el tope.

Colocar la arandela en el eje primario y colocar el anillo de sujeción.

Medir el juego axial del eje primario introduciendo una galga entre la arandela y el anillo de sujeción. El juego prescrito es de 0,04 mm.

En caso contrario, sacar el anillo de sujeción y colocar una arandela del espesor adecuado. Los espesores disponibles van de 2,3 a 2,65 mm.

Colocar el anillo de sujeción.

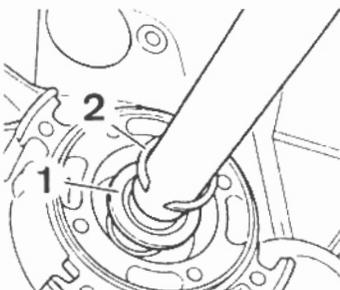
Montar el retén y la guía de cojinete de empuje.

Apretar los tornillos de sujeción del eje de piñón de marcha atrás.

Colocar los 4 rodillos en el eje de mando. Pegarlos con una grasa espesa.

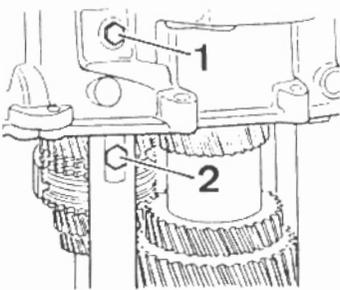
Alojar la barra de mando en el cárter delantero.

Alojar el eje (2) (ver figura) de forma que la entalla esté dirigida

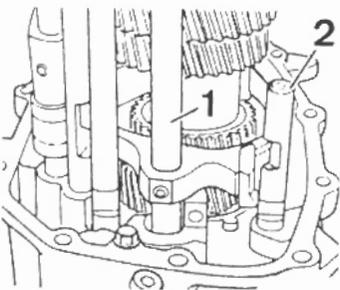


Colocación del anillo de sujeción del eje primario

1. Arandela de reglaje del juego - 2. Anillo de sujeción.



1 y 2.- Tornillos de sujeción del eje del piñón de marcha atrás.

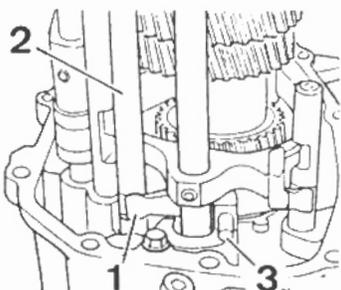


Colocación del sistema de mando
1. Barra de mando - 2. Eje con entalla dirigida hacia la parte superior del cárter.

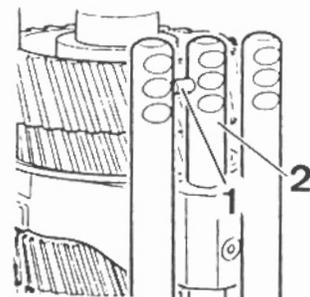
hacia arriba.

Colocar la palanca de inversión (ver figura).

Colocar el fiador de interbloqueo en el eje de 1 3/2ª y pegarlo con un poco de grasa (ver figura).



Posición de la palanca de reenvío.
1. Palanca de reenvío - 2. Eje de mando de la horquilla de 1 3/2ª - 3. Pasador.



Posición del fiador de interbloqueo
1. Fiador - 2. Eje de horquilla de 1 3/2ª.

Colocar la chapa en el piñón de 2ª.

Untar el plano de junta del cárter delantero con pasta sellante.

Calentar la pista interior del rodamiento trasero del eje secundario (en el cárter trasero) a 120°C aprox.

Colocar el imán en el cárter delantero y colocar la herramienta BMW 23 2440 en el agujero de la chapa (ver figura).

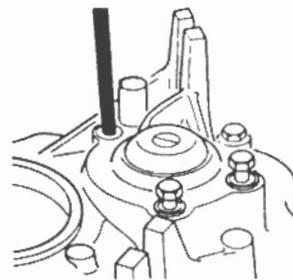
Presentar el cárter trasero haciendo pasar la herramienta BMW 23

Posición de las piezas antes del cierre de los cárteres

1. Chapa - 2. Imán - 3. Eje de piñón de marcha atrás.

2440 a través del agujero rosado superior derecho del cárter (ver figura).

Montar la brida del rodamiento



Paso de la herramienta BMW 232440 por el agujero roscado del cárter para colocar la chapa.

sero y fijarla con tres tornillos.

Sacar la herramienta BMW 2440 y atornillar el cuarto tornillo.

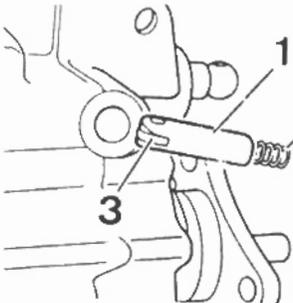
Apretar los tornillos de unión de cárteres con el par prescrito.

Continuar el ensamblado invirtiendo las operaciones de desarmado.

Atención: al montar el empujador de enclavamiento de la barra de mando, vigilar que el rodillo qu

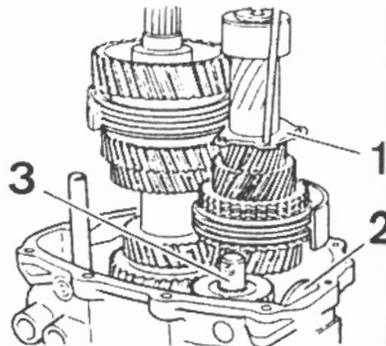
horizontal (ver figura).

Comprobar el libre giro de los



Montaje del empujador de enclavamiento de la barra de mando

1. Empujador - 2. Muelle - 3. Rodillo orientado en horizontal.



5. TRANSMISION AUTOMATICA GM

Características detalladas

Las versiones 325 td pueden estar equipadas con un cambio automático de cuatro marchas de la marca GM.

Cambio automático con convertidor de par hidráulico y trenes epicicloidales, 4 marchas adelante y marcha atrás.

Gestión hidroeléctrica de los cambios de marcha acoplada a la unidad de control de gestión del motor.

Marca y tipo: General Motors TH-M-R1 (A4S 270 R).

Palanca de selección con 7 posiciones:

P: Inmovilización mecánica del vehículo.

R: Marcha atrás.

N: Punto muerto.

D: Selección automática de las cuatro marchas.

S: Selección automática de las tres primeras marchas.

E: Selección automática de las dos primeras marchas.

M: Selección de la primera marcha.

No es posible arrancar el motor en las posiciones P o N.

El paso a las posiciones 1, 2 o 3 no se debe realizar a velocidades superiores a 170 km/h.

Selección adicional de programa

El cambio automático posee también un selector que ofrece la elección entre tres leyes de pasos automáticos y una modalidad semiautomática, denominada "invernal".

Programa E: Conducción "económica".

Programa S: Conducción "deportiva", con el paso de las marchas a regímenes más elevados.

Programa M: Conducción "manual", que permite conservar la marcha mientras las arrancadas se producen en la marcha seleccionada sin retroceso de la palanca.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Par reductor	Desmultiplicación total
.....	0,3496		0,1083
.....	0,6173		0,1911
.....	1,0000	0,3096	0,3096
.....	1,3889		0,4301
Marcha atrás	0,5000		0,1548

VELOCIDADES DE PASO DE LAS MARCHAS

Velocidad de selección en posición D, programa E y pedal de acelerador no pisado.

325 a 1.520 rpm: 10 a 17 km/h.

392 a 1.543 rpm: 24 a 31 km/h.

375 a 1.443 rpm: 36 a 48 km/h.

Velocidad de selección en posición D, programa S y pedal de acelerador con acción de kick-down.

605 a 5.110 rpm: 50 a 57 km/h.

686 a 4.963 rpm: 94 a 101 km/h.

786 a 4.986 rpm: 165 a 172 km/h.

704 a 2.849 rpm: 133 a 140 km/h.

109 a 2.999 rpm: 75 a 82 km/h.

106 a 2.711 rpm: 28 a 35 km/h.

CONVERTIDOR DE PAR

Identificación: SE/95.

Diámetro: 245 mm.

Régimen de calado (con todos los frenos bloqueados): 2.265 a 2.449 rpm.

PRESION DE MANDO

Palanca de selección en posición P o N y botón de programa en posiciones S, E o M: 9,6 a 10,5 bar a un régimen de mín. 1.500 rpm.

Palanca de selección en posición R: 12,9 a 13,9 bar a un régimen de mín. 1.500 rpm.

JUEGO AXIAL DE LOS EJES

Juego axial del eje primario: 0,1 a 0,8 mm.

Juego axial del eje de salida: 0,36 a 0,8 mm.

ACEITE DE CAMBIO AUTOMATICO GM

Capacidad total (con convertidor): 8,8 litros.

Capacidad después de vaciado: 3,0 litros.

Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión determinada por el indicador de mantenimiento.

PARES DE APRIETE (m.daN o m.kg)

Cambio automático a motor:

- tornillos M8: 2,4.
- tornillos M10: 4,5.
- tornillos M12: 8,2.
- tornillos Torx M8: 2,1
- tornillos Torx M10: 4,2.
- tornillos Torx M12: 6,3.

Cárter de convertidor: 2,5.

Cárter trasero: 2,5.

Brida de convertidor: 0,9.

Cárter de aceite: 1,2.

Convertidor a volante motor: 2,6.

Tapón de vaciado: 1,6.

Tapón de llenado: 3,3.

Bloque hidráulico a cárter: 2.

Refuerzo a cambio automático: 2,3.

Bomba de aceite a cárter:

- 1ª fase: 1.
- 2ª fase: 2.

Cárter de bomba de aceite: 2.

Filtro de aspiración: 0,8.

Soporte de cambio automático: 2,1.

Consejos prácticos

RESUMEN:

El cambio automático se retira solo por debajo del vehículo.

El control del nivel del cambio automático se efectúa cuando el aceite está a una temperatura de 30 a 55°C.

Los tornillos de fijación del filtro de aspiración y el tapón de orificio de toma de presión de aceite tienen rosca de paso en pulgadas.

Vaciado y llenado del cambio

VACIADO

- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Desmontar el carenado inferior de protección del compartimento del motor.
- . Colocar un recipiente de recogida bajo el cambio automático.
- . Aflojar el tornillo de vaciado y dejar salir el aceite.
- . Colocar el tapón provisto con una junta nueva.

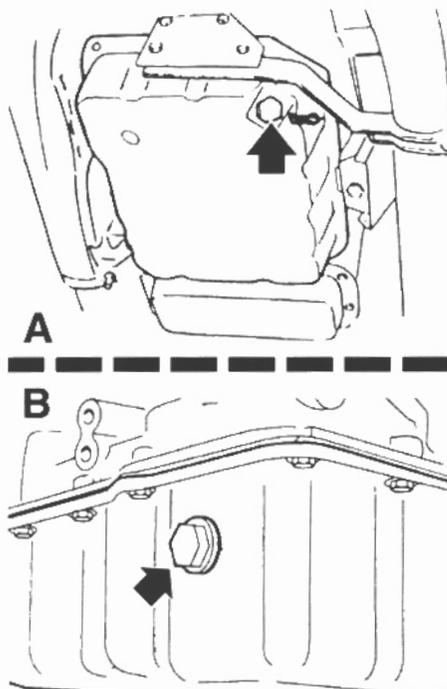
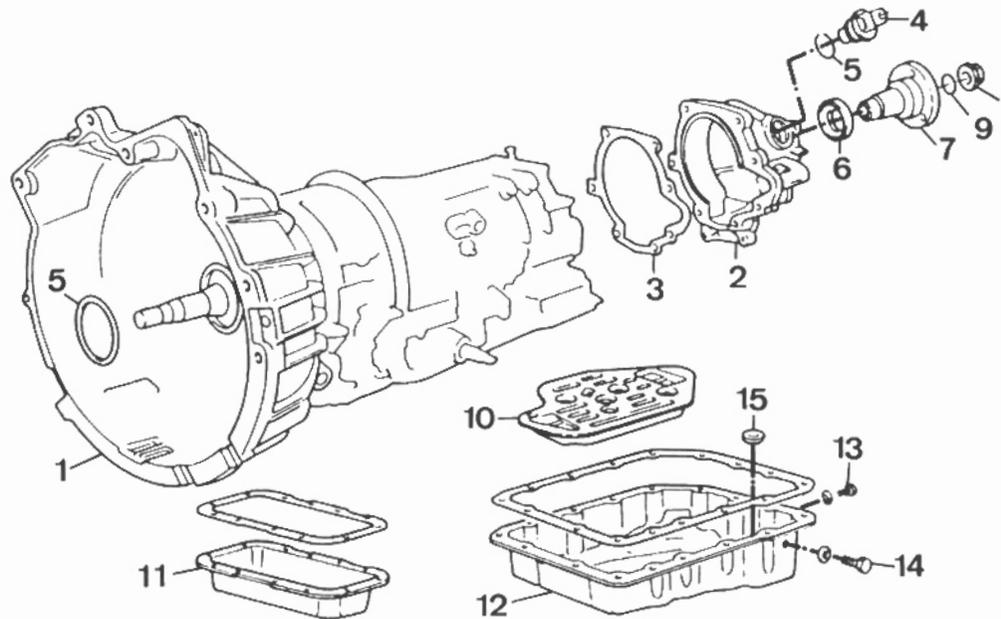
LLENADO Y CONTROL DEL NIVEL

Nota: el control del nivel de aceite se debe realizar a una temperatura comprendida entre 30 y 55°C.

- . Llenar con ayuda de una jeringa el cárter de aceite del cambio automático con la cantidad preconizada. El aceite debe salir a nivel de la rosca del tapón de llenado.
- . Colocar el tapón de llenado y su junta.
- . Arrancar el motor.
- . Pisando el pedal del freno, despla-

CARTERES DE CAMBIO AUTOMATICO

1. Cárter principal - 2. Cárter trasero - 3. Junta - 4. Transmisor de impulsos - 5. Juntas tóricas - 6. Retenes - 7. Plato de salida - 8. Tuerca - 9. Arandela - 10. Filtro de aspiración - 11. Cárter secundario de aceite - 12. Cárter principal de aceite - 13. Tapón de vaciado - 14. Tapón de llenado - 15. Imán.



Situación de los tapones de vaciado (A) y de llenado y nivel (B).

zar la palanca de selección pasando por todas las marchas.

. Comprobar la temperatura del aceite. Debe estar comprendida entre 30 y 55°C.

. Parar el motor.

. Colocar la palanca de selección en posición "N" o "P".

. Sacar el tapón de llenado.

. Comprobar que el aceite llegue al nivel de la rosca del tapón de llenado. Si el nivel es excesivo, dejar que rebose y si es insuficiente, completarlo con una jeringa.

. Colocar el tapón de llenado provisto con una junta nueva.

Desmontaje y montaje del cambio automático

DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.

Nota: al desconectar la batería borran todos los códigos de aprendizaje en las memorias de las unidades de control. Es recomendable, por tanto, comprobar siempre que sea posible el contenido de las memorias con el aparato comprobador ECU antes de efectuar esta operación.

. Colocar el vehículo sobre el puente elevador.

. Desmontar el carenado protector del compartimento del motor.

. Desmontar el escape compuesto después de desenchufar el conector de la sonda Lambda.

. Desmontar el puente de refuerzo del túnel.

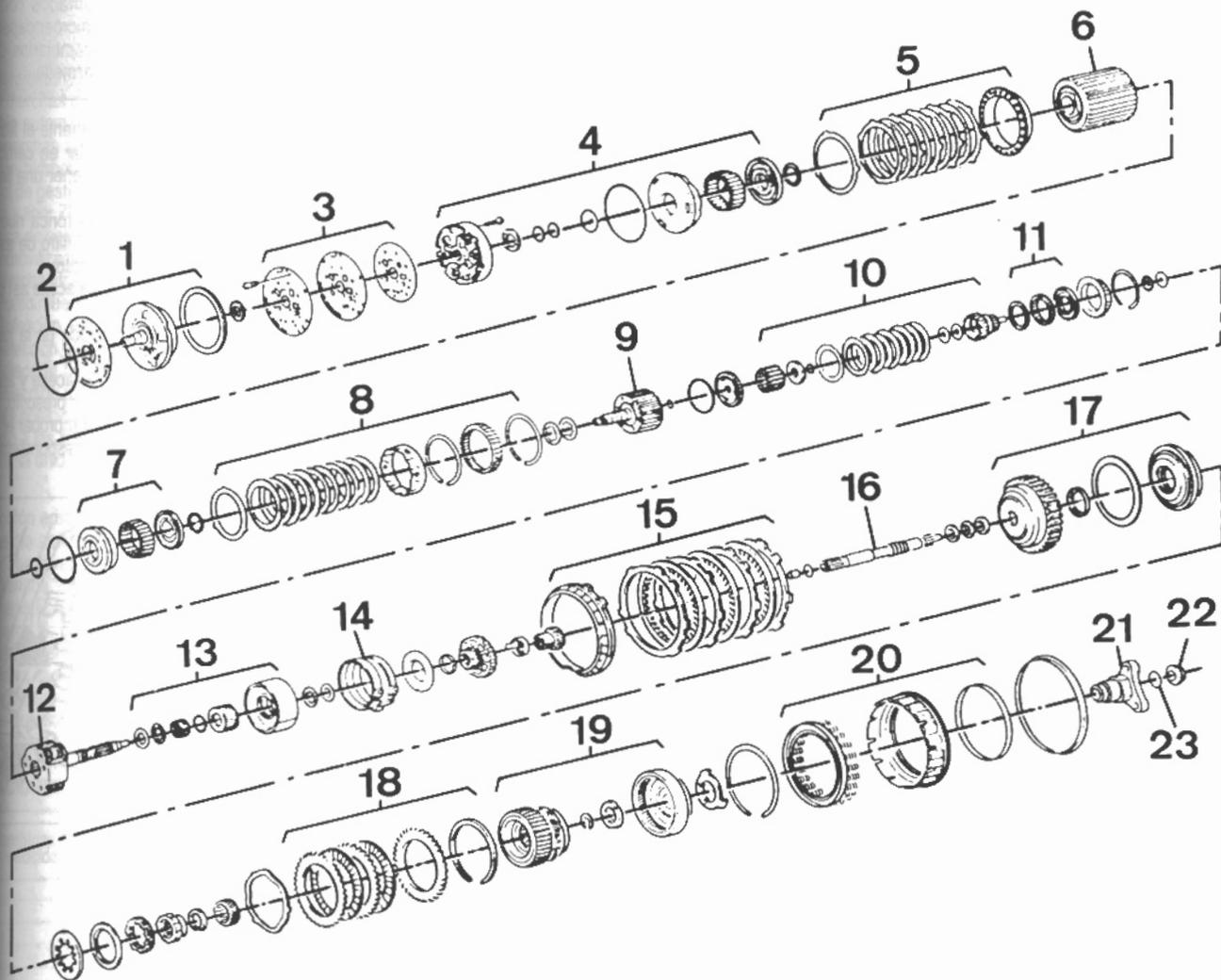
. Desmontar el protector térmico.

. Separar el eje de transmisión del plato de salida del cambio automático y separar el eje de la caja (ver operación correspondiente en el capítulo "TRANSMISION - PUESTA TRASERO").

. Colgar el eje de transmisión y sujetarlo con un alambre.

TRENES EPICICLOIDALES - EJES - EMBRAGUES

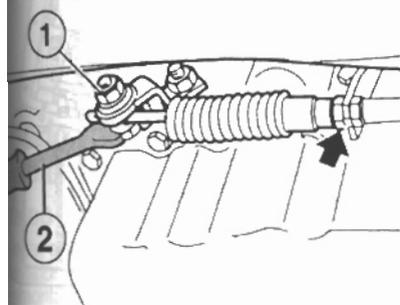
1. Bomba de aceite - 2. Juntas tóricas - 3. Platos distribuidores - 4. Pistón de marcha atrás/1ª - 5. Discos de embrague de marcha atrás/1ª - 6. Nuez - 7. Pistón de 2ª - 8. Discos de embrague de 2ª - 9. Nuez - 10. Discos de embrague de 3ª - 11. Rueda libre - 12. Tren epicicloidal - 13. Rueda libre - 14. Cintas de freno - 15. Discos de embrague de 4ª - 16. Eje de salida - 17. Pistón de 4ª - 18. Discos de embrague de 4ª - 19. Tren epicicloidal - 20. Pistón de bloqueo - 21. Brida de salida - 22. Tuerca - 23. Arandela.



Comprobar que la palanca de selección esté perfectamente en la posición "P".

Alojar la tuerca (1) de sujeción del cable de selección a la palanca (ver figura).

Atención: a fin de no deformar el cable, retener el sujetacable con una llave plana.



Desmontaje del cambio automático

1. Tuerca de sujeción del cable de selección - 2. Llave de retención del sujetacable - Flecha: fijación del tope de envoltura.

. Aflojar la fijación del tope de envoltura en la pata y sacar el cable de selección del cambio automático.

. Desenchufar el conector eléctrico (ver figura).

. Desmontar el conector fijo del cambio automático.

. Desenchufar el conector del captador de régimen.

. Desmontar las bridas de las tuberías rígidas de circulación de aceite.

. Sacar el tapón situado en el cárter de convertidor.

. Hacer girar el cigüeñal con la mano para acceder sucesivamente a los tornillos de fijación del convertidor a la brida de arrastre y quitarlos.

. Colocar un soporte apropiado bajo el cambio automático.

. Sostener el motor por la parte trasera de la culata.

. Desempalmar las tuberías de lubricación del radiador de aceite. Taponar sus extremos para evitar la introducción de impurezas.

. Desmontar de la carrocería el travesaño de soporte del cambio automático.

. Desmontar el soporte de silentbloc del cambio automático.

. Aflojar los tornillos de unión de motor y cambio automático.

. Sacar el cambio automático. Prestar atención a que no caiga el convertidor de par.

MONTAJE

- . Proceder en orden inverso al desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:
- Apretar los tornillos de fijación del convertidor con el par prescrito.
- Comprobar la presencia de los casquillos de centrado del motor y el cambio automático.
- Ajustar el cable de selección (ver el apartado siguiente).
- Comprobar la limpieza de los conectores eléctricos y, si es preciso, pulverizar con un desoxidante para contactos.
- Respetar las precauciones de montaje del eje de transmisión (ver el capítulo "TRANSMISION - PUENTE TRASERO").
- Proceder a una prueba en ruta y comprobar que no haya fugas.

Reglaje del cable de selección

- . Colocar la palanca de selección en posición "P".
- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Aflojar la tuerca (1) de sujeción del cable de selección a la palanca (ver figura).

Atención: a fin de no deformar el cable, retener el sujetacable con una llave plana.

- . Empujar la palanca (3) a fondo hacia la parte delantera del vehículo.
- . Empujar el extremo del cable hacia atrás y dejarlo volver a su posición.
- . Enganchar el cable en la palanca y apretar la tuerca (2).
- . Comprobar la correcta selección de las marchas.

Control de la presión de mando

- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Desmontar el carenado protector del compartimento del motor.
- . Sacar el tapón del orificio de toma de presión del convertidor de par (ver figura).

Atención: la rosca del orificio de toma de presión tiene paso en pulgadas.

- . Empalmar en su lugar un adaptador provisto con un manómetro de presión (de 0 a 15 bar).
- . Arrancar el motor.
- . Colocar la palanca de selección en posición "P" o "N".
- . Poner el motor en un régimen de 1.500 rpm.
- . Medir la presión en el manómetro. Si no está comprendida en las tolerancias, proceder a la revisión del cambio automático.

- . Sacar el manómetro y su racor.
- . Colocar el tapón del orificio de toma de presión.
- . Montar el carenado protector del compartimento del motor.
- . Hacer bajar el vehículo al suelo.

Desmontaje y montaje del cárter de aceite y cambio del filtro de aspiración

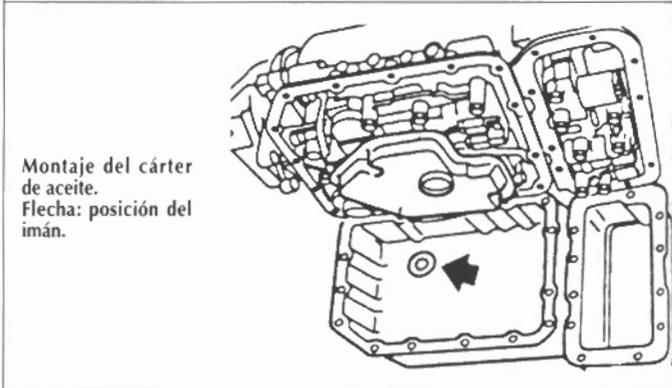
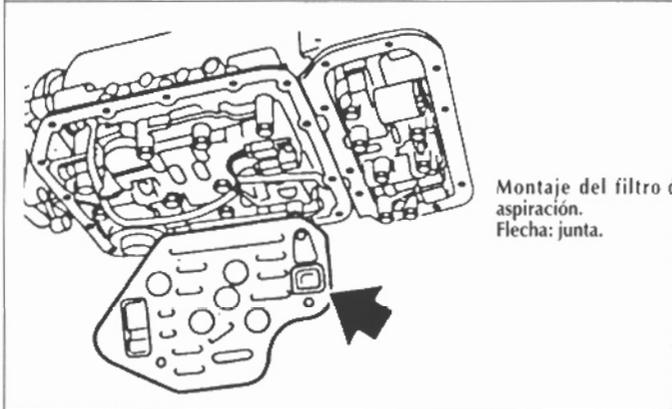
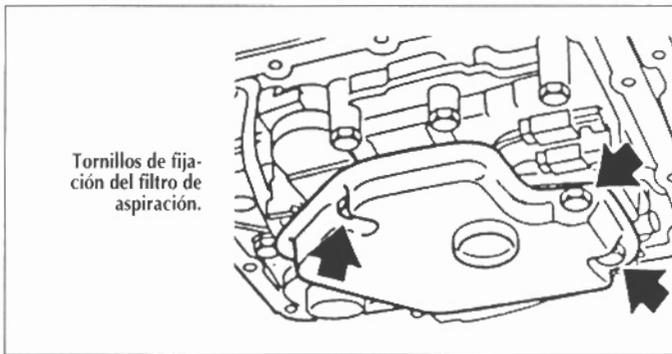
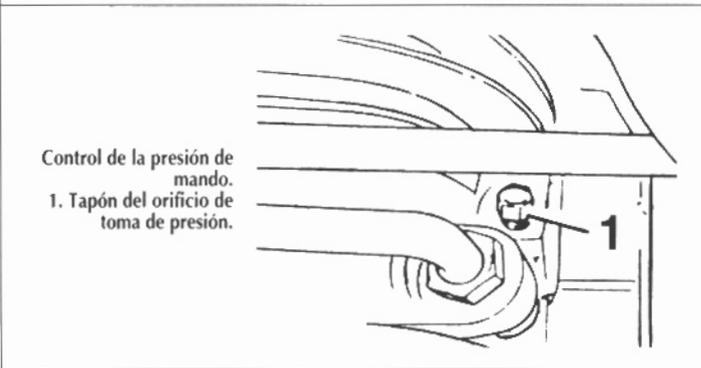
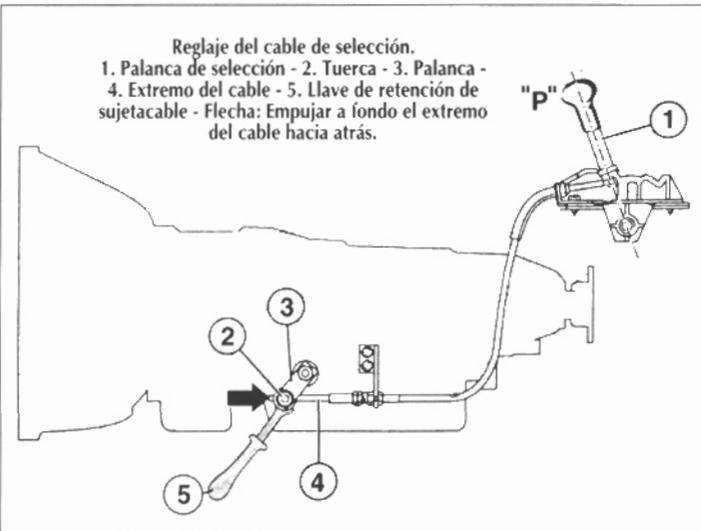
DESMONTAJE

- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Desmontar el carenado protector del compartimento del motor.
- . Vaciar el aceite (ver la operación correspondiente).
- . Aflojar los tornillos y desmontar el cárter.
- . Aflojar los tornillos de fijación del filtro de aspiración y sacarlo.
- . Recuperar la junta tórica.

MONTAJE

Atención: los tornillos de fijación del filtro de aspiración tienen paso de rosca en pulgadas, mientras que los del cárter de aceite tienen la rosca en paso métrico. Los tornillos de fijación del cárter de aceite están untados con producto fijador microencapsulado. Es obligado cambiarlos después de cada desarmado.

- . Limpiar cuidadosamente el filtro de aspiración y no dudar en cambiarlo si se hace difícil obtener una limpieza perfecta.
- . Colocar una junta tórica nueva y apretar el tornillo del filtro de aspiración con el par prescrito.
- . Limpiar el cárter de aceite así como el imán.
- . Comprobar el estado de la junta tórica y cambiarla si es preciso.
- . Montar el cárter de aceite y apretar los tornillos con el par prescrito. Llenar de aceite y comprobar el nivel (ver la operación correspondiente).



6. TRANSMISION AUTOMATICA ZF

Características detalladas

Las versiones 325 tds pueden estar equipadas con un cambio automático de cinco marchas de la marca ZF.

Cambio automático con convertidor de par hidráulico y trenes epicicloidales, de 5 marchas adelante y marcha atrás.

Gestión hidroeléctrica de los cambios de marcha acoplada a la unidad de control de gestión del motor.

Marca y tipo: ZF 5 HP 18.

Palanca de selección con 7 posiciones:

- P: Inmovilización mecánica del vehículo.

- R: Marcha atrás.

- N: Punto muerto.

- D: Selección automática de las cinco marchas.

- 4: Selección automática de las cuatro primeras marchas.

- 3: Selección automática de las tres primeras marchas.

- 2: Selección automática de las dos primeras marchas.

Sólo es posible arrancar el motor en las posiciones P o N.

El paso a las posiciones 2, 3 o 4 se puede efectuar a cualquier velocidad, al impedir la unidad de control todo retroceso a destiempo.

Selección adicional de programa

El cambio automático ZF 5 HP 18 posee un selector que ofrece la elección entre dos leyes de pasos automáticos y una modalidad semiautomática, denominada "invernal".

Programa E: Conducción "económica".

Programa S: Conducción "deportiva", con el paso de las marchas a regímenes más elevados.

Programa invernal: En posición D, las marchas 2 a 5 se utilizan automáticamente de forma que se optimice la adherencia sobre las calzadas deslizantes.

En las posiciones 4, 3 y 2, se conserva la marcha escogida. Las arrancadas se efectúan, pues, en la marcha seleccionada sin retroceso posible.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Combinación de velocidades	Rejaciones de caja	Par reductor	Desmultiplicación total
1	0,2725	0,3906	0,1064
2	0,5000		0,1953
3	0,7092		0,2771
4	1,0000		0,3006
5	1,3513		0,5280
Marcha atrás	0,2439		0,0953

PRESION DE MANDO

Palanca de selección en posición P o N: 5,4 a 6,4 bar en ralentí.

ACEITE DE CAMBIO AUTOMATICO ZF

Capacidad total (con convertidor): 8,9 litros.

Capacidad después de vaciado: 3,3 litros.

Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión determinada por el indicador de mantenimiento.

PARES DE APRIETE

(m.daN o m.kg)

Cambio automático a motor:

- tornillos M8: 2,4.
- tornillos M10: 4,5.
- tornillos M12: 8,2.
- tornillos Torx M8: 2,1.
- tornillos Torx M10: 4,2.
- tornillos Torx M12: 6,3.

Cárter de convertidor: 2,5.

Cárter trasero: 2,5.

Brida de convertidor: 0,9.

Cárter de aceite: 0,6.

Tapón de vaciado: 1,6.

Tapón de llenado: 10.

Bloque hidráulico a cárter: 2.

Refuerzo a cambio automático: 2,3.

Bomba de aceite a cárter:

- 1ª fase: 1.
- 2ª fase: 2.

Cárter de bomba de aceite: 2.

Filtro de aspiración: 0,5

Convertidor a volante motor: 2,6.

Soporte de cambio automático: 2,1

Consejos prácticos

RESUMEN:

La retirada del cambio automático se efectúa por debajo del vehículo.

El control del nivel de aceite del cambio automático requiere la utilización del aparato especial de diagnóstico BMW.

Vaciado y llenado del cambio

VACIADO

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Desmontar el carenado inferior de

protección del compartimento del motor.

- Colocar un recipiente de recogida bajo el cambio automático.
- Aflojar el tornillo de vaciado y dejar salir el aceite.
- Colocar el tapón provisto con una junta nueva.

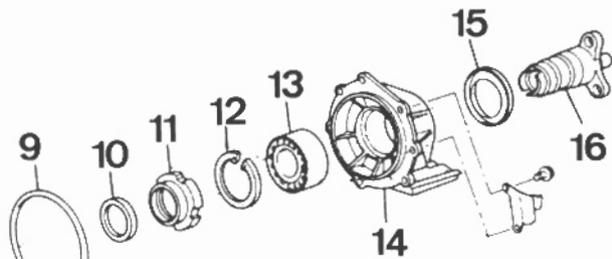
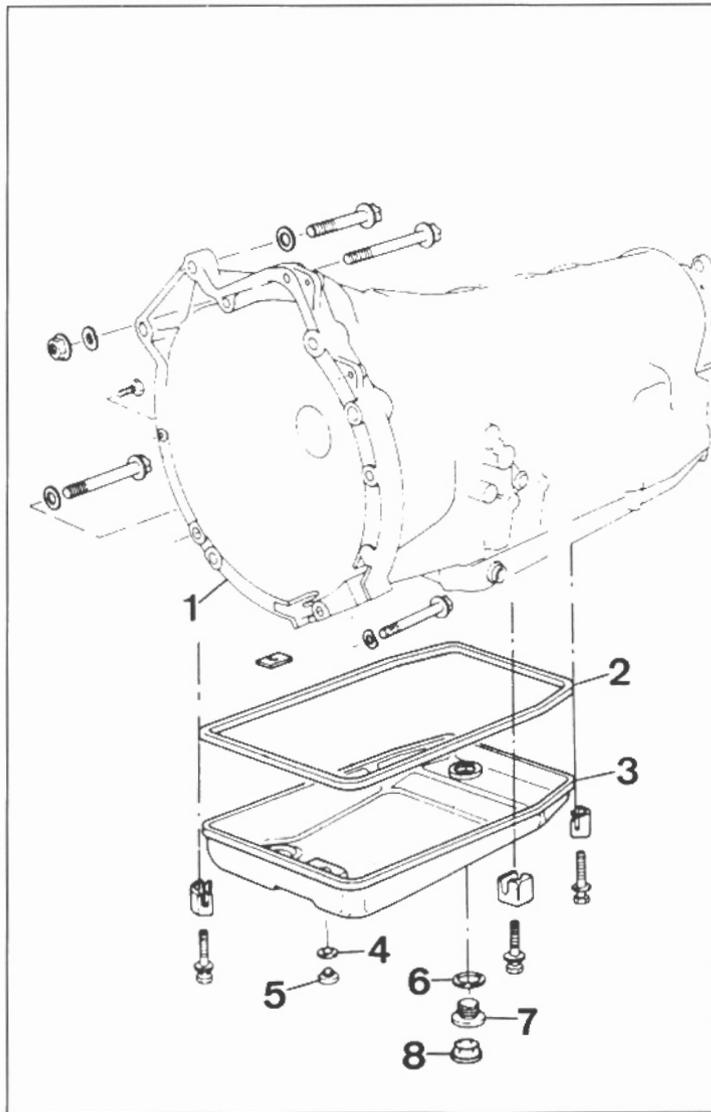
LLENADO Y CONTROL DEL NIVEL

Nota: el control del nivel de aceite se debe realizar a una temperatura comprendida entre 30 y 55°C.

- Llenar con ayuda de una jeringa el

cárter de aceite del cambio automático con la cantidad preconizada.

- Arrancar el motor.
- Pisando el pedal del freno, desplazar la palanca de selección pasando por todas las marchas.
- Comprobar la temperatura del aceite. Debe estar comprendida



CARTERES DE CAMBIO AUTOMATICO

1. Cáster principal - 2. Junta de cárter de aceite - 3. Cáster de aceite
 4. Junta de tapón de vaciado - 5. Tapón de vaciado - 6. Junta de tapón de llenado - 7. Tapón de llenado - 8. Tapa del tapón - 9. Junta tórica - 10. Arandelas de reglaje - 11. Tuerca de cáncamo - 12. Anillo de sujeción - 13. Rodamiento a bolas - 14. Cáster trasero - 15. Retén - 16. Brida de salida.

Reglaje del cable de selección

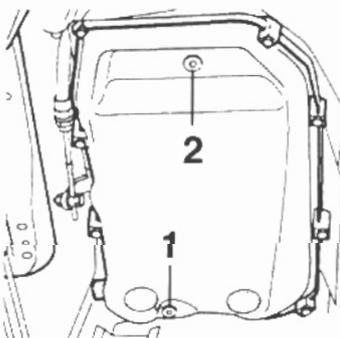
- . Colocar la palanca de selección en posición "P".
- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Aflojar la tuerca (2) de sujeción del cable (ver figura).

Nota: a fin de evitar que se retuerza el cable, retener el sujetacable por detrás de la palanca (3).
 . Empujar la palanca (3) a fondo hacia la parte delantera del vehículo.
 . Empujar el extremo del cable hacia la parte trasera y apretar la tuerca (2).
 . Comprobar la correcta selección de las marchas.

Desmontaje y montaje del cárter de aceite y cambio del filtro de aspiración

DESMONTAJE

- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Desmontar el carenado protector del compartimento del motor.
- . Vaciar el aceite.
- . Aflojar los tornillos y sacar el cárter.
- . Aflojar los tornillos de fijación del filtro de aspiración y sacarlo.
- . Recuperar la junta tórica.



Situación de los tapones de vaciado (1) y llenado y nivel (2).

Desmontaje y montaje del cambio automático

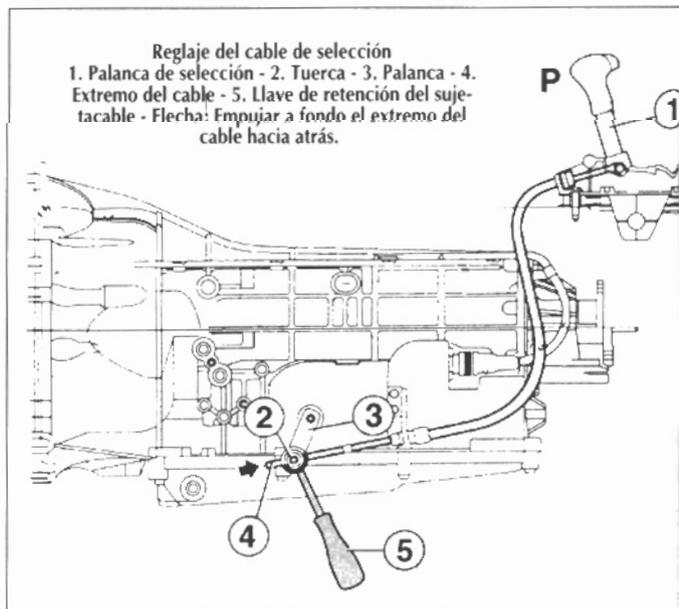
Estas operaciones son idénticas a las realizadas para el cambio automático GM, consultar pues el capítulo anterior "CAMBIO AUTOMATICO GM".

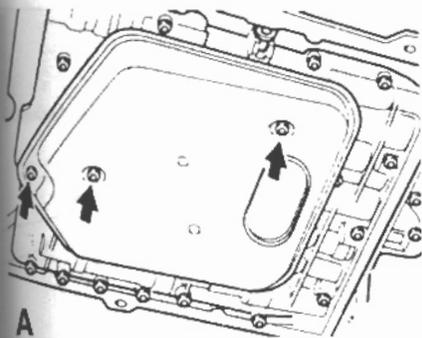


Desmontaje del cambio automático
 Flecha: tapa del orificio para el desmontaje del tornillo de fijación del convertidor de par.

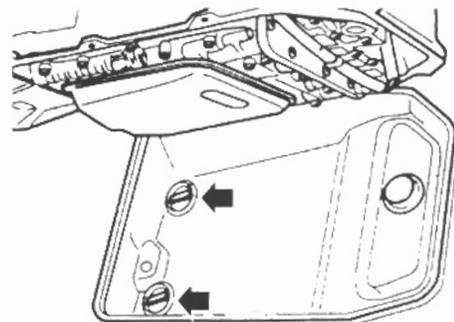
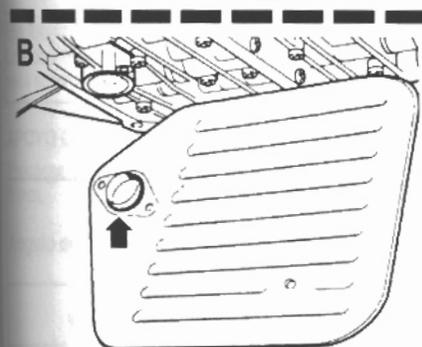
- entre 30 y 55°C.
- . Dejar funcionar el motor al ralenti y colocar la palanca de selección en posición "N" o "P".
 - . Comprobar el nivel de aceite con el aparato especial BMW.
 - . Colocar el tapón de llenado provisto con una junta nueva.

- Reglaje del cable de selección
 1. Palanca de selección - 2. Tuerca - 3. Palanca - 4. Extremo del cable - 5. Llave de retención del sujetacable - Flecha: Empujar a fondo el extremo del cable hacia atrás.





Desmontaje y montaje del filtro de aspiración
A. Tornillos de fijación del filtro de aspiración - B. Emplazamiento de la junta tórica.

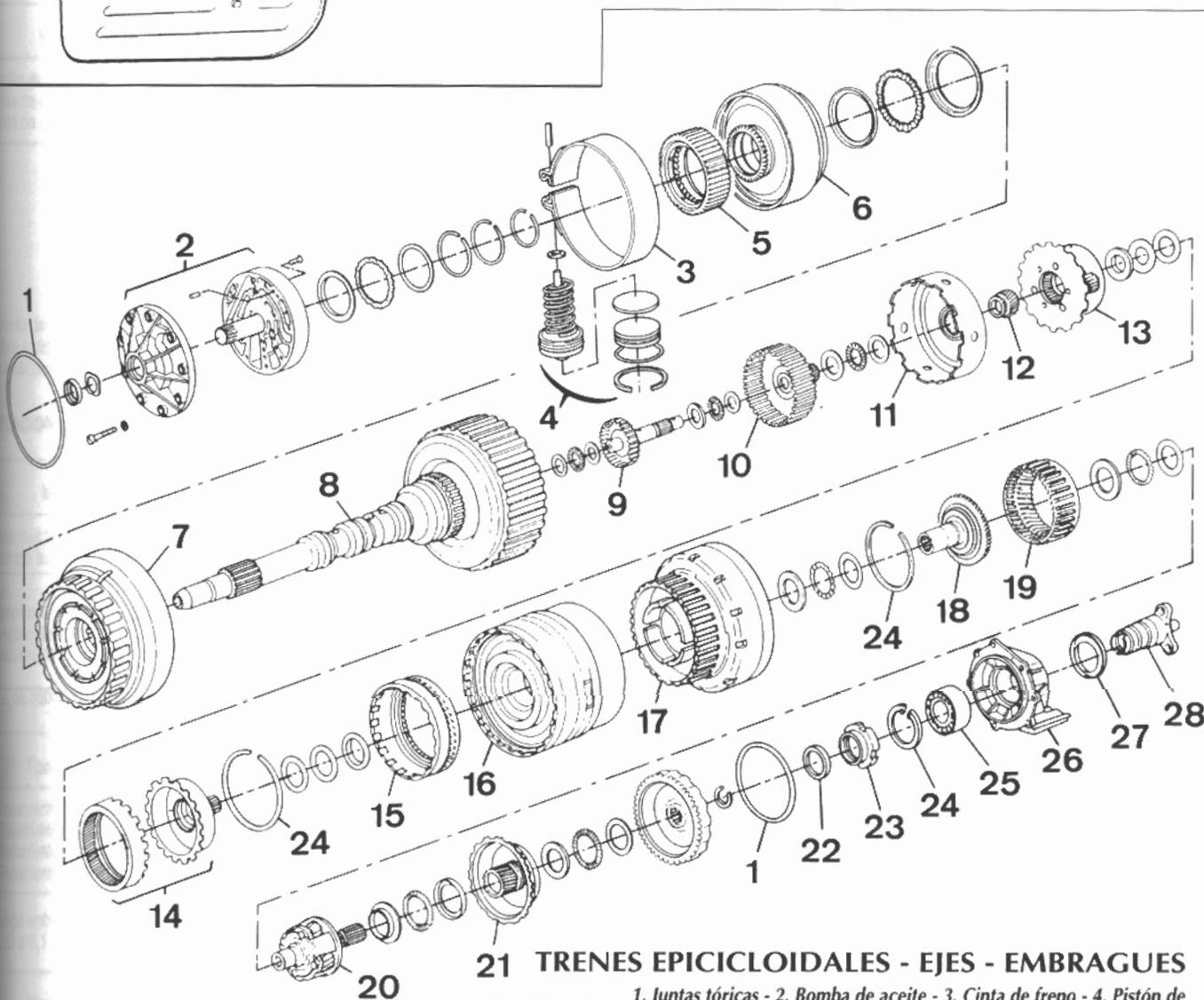


Montaje del cárter de aceite
Flechas: emplazamiento de los imanes.

MONTAJE

- . Limpiar impecablemente el filtro de aspiración y no dudar en cambiarlo si se hace difícil una limpieza perfecta.
- . Colocar una junta tórica nueva y apretar los tornillos del filtro de aspiración con el par prescrito.

- . Limpiar el cárter de aceite así como los imanes.
- . Comprobar el estado de la junta y cambiarla si es preciso.
- . Montar el cárter de aceite y apretar los tornillos con el par prescrito.
- . Llenar con aceite.



21 TRENES EPICICLOIDALES - EJES - EMBRAGUES

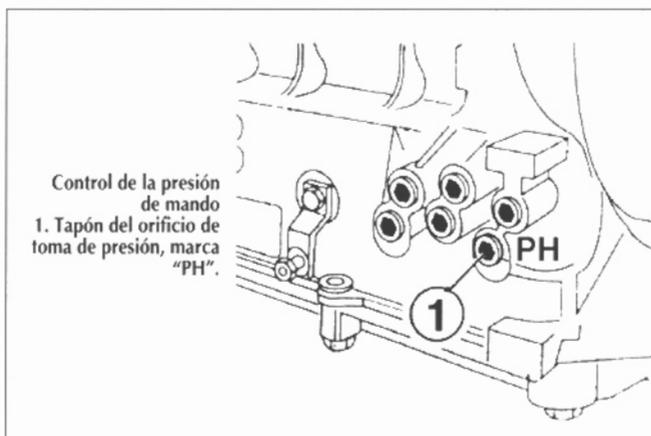
1. Juntas tóricas - 2. Bomba de aceite - 3. Cinta de freno - 4. Pistón de mando - 5 y 6. Embrague - 7. Embrague - 8. Eje de entrada - 9. Eje intermedio - 10. Planetario - 11. Campana - 12. Planetario - 13. Portasatélites - 14. Planetario - 15. Campana - 16. Freno - 17. Embrague - 18. Plato de arrastre - 19. Planetario - 20. Satélites - 21. Planetario - 22. Distanciador - 23. Tuerca - 24. Anillo de sujeción - 25. Rodamiento a bolas - 26. Cárter trasero - 27. Retén - 28. Brida de salida.

Control de la presión de mando

- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Desmontar el carenado protector del compartimento del motor.
- . Sacar el tapón del orificio de toma de presión situado en un costado del cambio automático (ver figura). El tapón del orificio de control de presión está marcado con la inscripción "PH" grabada en el cárter.
- . Empalmar en su lugar un adapta-

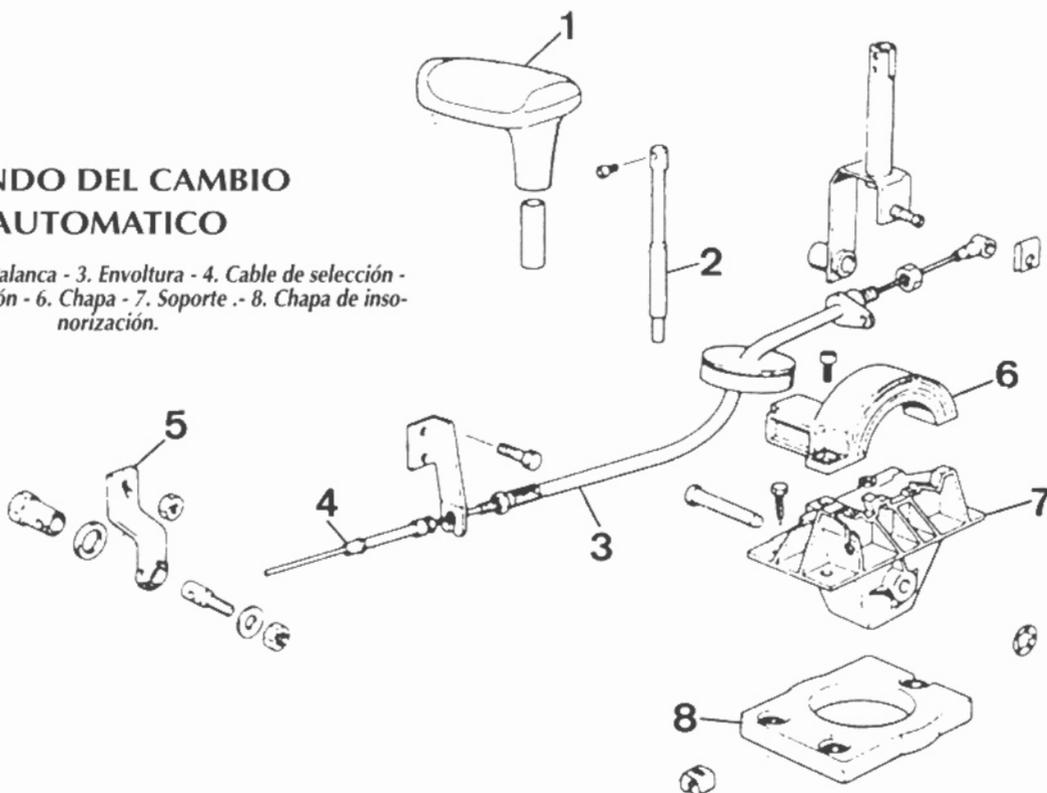
dor provisto con un manómetro de presión (de 0 a 15 bar).

- . Colocar la palanca de selección en posición "P" o "N".
- . Arrancar el motor y dejarlo funcionar al ralentí.
- . Medir la presión en el manómetro. Si no está comprendida en las tolerancias, proceder a la revisión del cambio automático.
- . Sacar el manómetro y su racor.
- . Colocar el tapón del orificio de toma de presión.
- . Montar el carenado protector del compartimento del motor.
- . Hacer bajar el vehículo al suelo.



MANDO DEL CAMBIO AUTOMATICO

1. Empuñadura - 2. Palanca - 3. Envoltura - 4. Cable de selección - 5. Palanca de selección - 6. Chapa - 7. Soporte.- 8. Chapa de insonorización.



7. TRANSMISION - PUENTE TRASERO

Características detalladas

EJE DE TRANSMISION

Eje tubular con 2 tramos, unido a la caja de velocidades mediante un flector. Los dos tramos se unen mediante una junta de cardán. El tramo delantero está sostenido por un apoyo fijado a la carrocería.

APOYO CENTRAL

Precarga del taco de goma dirigido hacia la parte delantera del vehículo: 4 a 6 mm.

Angulo de flexión de los acoplamientos de transmisión

Modelos	M41	M51
Flector de salida de caja	- 24' a + 36'	- 30' a + 30'
Junta de cardán central	- 52' a + 08'	- 48' a + 12'
Junta de cardán trasero	- 43' a + 1° 43'	- 46' a + 1° 46'

PUENTE TRASERO

Puente de tipo "K" o "M" suspendido, con doble par cónico hipoide montado sobre rodamientos de rodillos cónicos. Diferencial autoblocante (coeficiente de deslizamiento 25 %) disponible en opción.

RELACION DE DESMULTIPLICACION

Modelos	318 TDS	325 TD	325TDS
Caja mecánica	0,377		0,390
Cambio automático		0,309	0,390

Temperatura de montaje de la corona: de 80 a 100°C.

Juego entre dientes:

Salto máximo del plato de transmisión: 0,07.

Par de rotación de los rodamientos de piñón de ataque (N.m)

Tipo de puente	k	M
Rodamientos FAG	1,60 a 3,36	1,58 a 3,26
Rodamientos SKF	1,40 a 2,60	1,30 a 2,50
Rodamientos Timkem	1,45 a 2,65	1,25 a 3,40
Rodamientos Koyo	1,27 a 2,65	1,23 a 2,73

Juego entre la arandela Belleville, las arandelas de reglaje y los planetarios: 0,03 a 0,1.

Tipo de puente	k	M
Rodamientos FAG	1,18 a 2,62	1,10 a 2,44
Rodamientos SKF	1,20 a 2,40	1,00 a 2,00
Rodamientos Timkem	1,28 a 2,60	0,70 a 2,56
Rodamientos Koyo	1,20 a 2,62	1,40 a 2,60

DIFERENCIAL

Diferencial clásico con dos satélites.

En opción: diferencial de 4 satélites autoblocante por disco de fricción y arandelas elásticas.

Valores especiales del diferencial autoblocante

Coefficiente de deslizamiento: 25 %.

Par de rotación con un planetario inmovilizado y el otro arrastrado (discos lubricados): 50 a 75 N.m.

Espesor de los discos con guarnición: 1,9 - 2,0 - 2,1 mm.

ACEITE DE PUENTE

Capacidad del puente tipo K: 1,1 litros.

Capacidad del puente tipo M: 1,7 litros.

Preconización: aceite multigrado SAE 80W90 según normas API GL4 o MIL-2105 C.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

SEMIEJES

Dos semiejes macizos, ambos con dos juntas homocinéticas de bolas.

Cantidad de grasa por junta: 80 g.

Tipo de grasa a utilizar: grasa para rodamientos que contenga bisulfuro de molibdeno (MoS₂) y que tenga las características siguientes:

- grado NLGI2.

- ensayo Shell de 4 bolas: 3.500 N.

PARES DE APRIETE

(en m.daN o m.kg)

Apoyo central a carrocería: 2,1.

Flector a eje o a caja: 8,1.

- tuerca M12 (8,8): 8,1.

- tuerca M12 (10,9): 10.

Tornillo de la horquilla de junta de cardán central: 10

Eje de transmisión a brida de puente:

- tornillos M8: 3,2.

- tornillos M10: 11.

Tapa lateral: 2,5.

Captador de velocímetro: 1.

Brida de acoplamiento:

- tuerca M20: 16.

- tuerca M22: 32.

Corona a jaula de satélites:

- tornillos M12/12.9: 10,5 + 50 a 55°.

- tornillos M8/12.9: 5 + 50 a 60°.

Puente a soporte (Compact): 11.

Puente a soporte:

- delante: 9,5.

- detrás: 7,7.

Tapón de vaciado y llenado: 5.

Consejos prácticos

RESUMEN:

La alineación de la transmisión es ajustable. Para obtener un funcionamiento silencioso y sin vibraciones, la alineación se efectúa por centrado de la caja de velocidades y control de los ángulos de flexión del eje de transmisión en sus juntas de cardán. Es preciso comprobar la alineación después del desmontaje de un órgano que influya en esta alineación.

Al desmontar el puente trasero, prestar atención a la versión y a la relación de puente (con o sin diferencial autobloqueante). Ambas están grabadas en una chapita junto al tapón de vaciado del puente trasero.

EJE DE TRANSMISION

Desmontaje y montaje del eje de transmisión

DESMONTAJE

- . Desmontar el escape completo.
- . Desmontar el protector térmico.
- . Aflojar el anillo deslizante del eje de transmisión.
- . Separar el eje de la caja de velocidades.
- . Quitar los 3 tornillos que fijan el flector a la brida de salida de caja.
- . Separar el eje de transmisión del puente trasero.
- . Quitar los dos tornillos de fijación del apoyo central.
- . Flexionar el eje de transmisión hacia abajo por la junta de cardán

central y sacarlo del muñón central de la brida de salida de la caja de velocidades.

- . Sacar completamente el eje de transmisión.

Nota: el eje de transmisión está equilibrado en bloque, por lo que se debe cambiar completo. Para desarmarlo a nivel de la corredera, efectuar marcas previamente.

MONTAJE

- Engrasar ligeramente el apoyo de centrado de la brida de salida de caja de velocidades con Longtem 2.
- Entrar el eje de transmisión en la brida de puente y luego en el cojinete de centrado de la brida de la caja de velocidades sin olvidar el amorti-

guador de vibraciones.

- . Filar el apoyo central a la carrocería aplicándole una precarga de 4 a 6 mm.

. Cambiar sistemáticamente las tuercas autobloqueantes y apretarlas con los pares prescritos. Para apretar los tornillos del flector, actuar únicamente sobre las tuercas del lado de la brida para no dar una precarga al flector.

. En las versiones con junta de cardán en el lado de la caja de velocidades, montar el travesaño de fijación de la caja y proceder a su centrado (ver la operación correspondiente).

. En las versiones con corredera, apretar el anillo con el par prescrito.

. Comprobar la alineación del eje de transmisión (ver la operación correspondiente).

. Montar la protección térmica.

. Montar el escape completo.

Control de la alineación de la transmisión

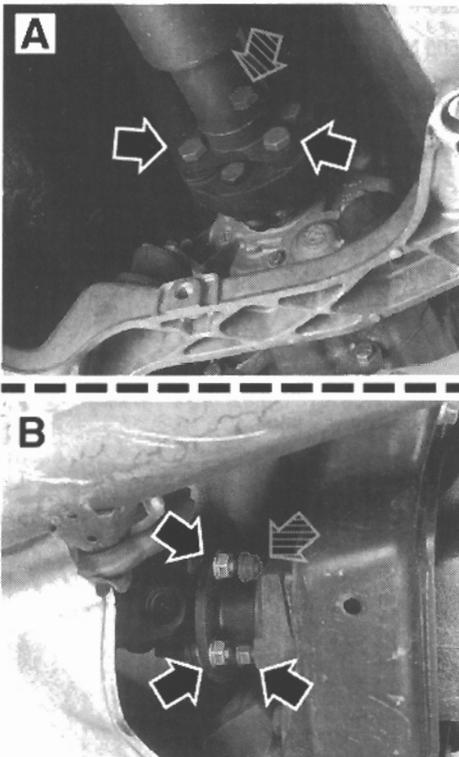
Esta operación se debe efectuar después de desmontar el motor, la caja de velocidades o el eje de transmisión o cuando se produzcan vibraciones intempestivas al conducir.

CONTROL DEL CENTRADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

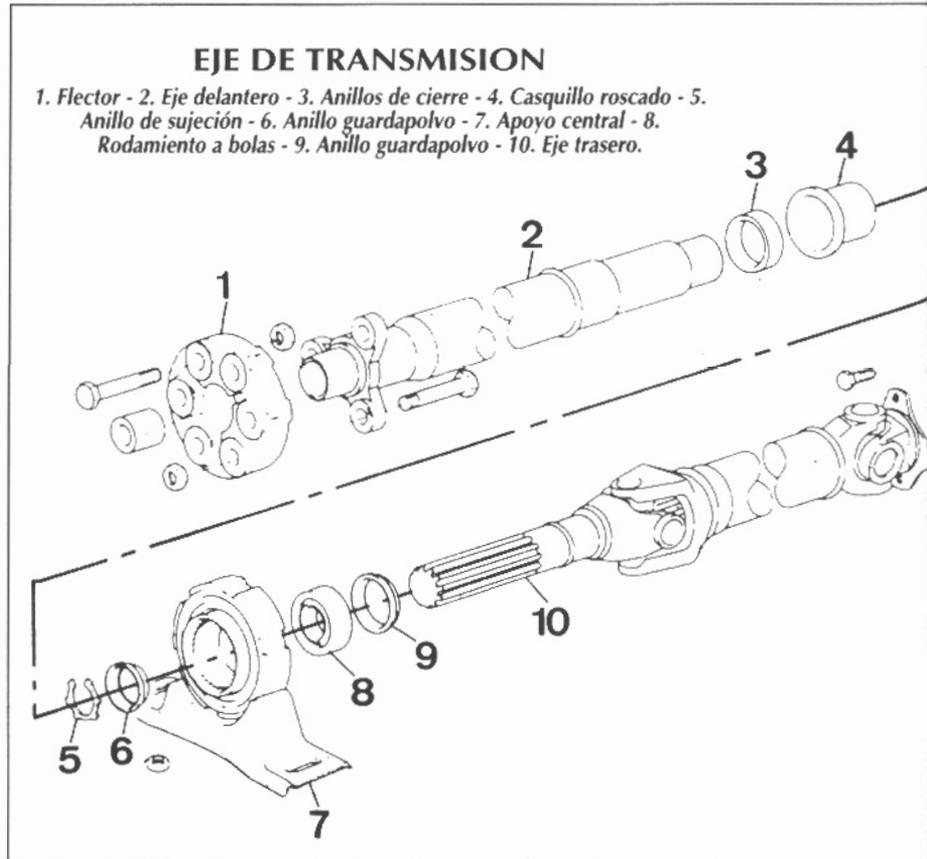
Montar el calibre BMW 26.1. (esta herramienta se puede fabricar con dos tubos deslizantes provistos con una punta en cada extremo y un tornillo de fijación) entre el agujero del larguero y en el centro de la caja de velocidades.

Caja mecánica

La caja de velocidades se encuentra descentrada 10 mm hacia la derecha, vista en el sentido de

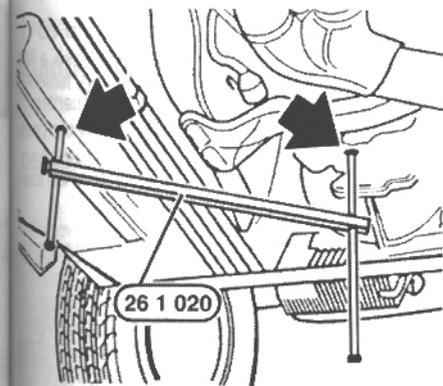


Desmontaje y montaje del eje de transmisión
A. Tornillos de fijación del flector a la caja de velocidades y al eje de transmisión - B. Tornillos de fijación a la salida del eje de diferencial.



EJE DE TRANSMISION

1. Flector - 2. Eje delantero - 3. Anillos de cierre - 4. Casquillo roscado - 5. Anillo de sujeción - 6. Anillo guardapolvo - 7. Apoyo central - 8. Rodamiento a bolas - 9. Anillo guardapolvo - 10. Eje trasero.



Centrado de la caja de velocidades.

marcha.
El centro se encuentra a 10 mm hacia la izquierda del centro de la caja de velocidades.

Cambio automático

Para el cambio automático, medir 31 mm hacia adentro desde el centro del agujero. Partiendo del centro del cambio automático, medir 10 mm hacia la izquierda y colocar la herramienta especial.

Estas distancias se deben respetar, por lo que se debe proceder en su caso al reglaje que sigue.

- Aflojar el escape.
- Aflojar los silentblochs de fijación del motor.
- Aflojar los tornillos de fijación del travesaño de la caja de velocidades.
- Hacer deslizar la caja de velocidades lateralmente hasta que el calibre indique la misma cota.
- Apretar entonces los tornillos con los pares prescritos.

CONTROL DE LOS ANGULOS DE FLEXIÓN DE LOS ACOPLAMIENTOS DEL EJE DE TRANSMISION

Este control se efectúa con ayuda del calibre BMW 26.1.030, compuesto por una chapa metálica con una graduación angular (1 división = 5°) en la parte inferior y un balancín articulado en su parte superior. El balancín tiene un nivel de burbuja que permite inmovilizarlo en posición vertical para leer la división que indica. Para saber el ángulo de flexión de un acoplamiento de eje de transmisión, hay que medir el ángulo de inclinación de los 2 elementos que componen el acoplamiento con el calibre BMW 26.1.030.

La diferencia de estos dos ángulos nos da el ángulo de flexión del acoplamiento.
Si los ángulos de flexión medidos no se corresponden con los valores indicados en las características detalladas, se los puede corregir colocando arandelas bajo la fijación de la caja de velocidades o del apoyo central, no debiendo sobrepasar el valor de las arandelas los 3 mm. El hecho de modificar un ángulo influirá sobre todos los demás,

por lo que se tendrán que comprobar otra vez todos los ángulos después del montaje de las arandelas. Procurar obtener los ángulos de flexión mínimos.

Angulo de flexión del flector

- Medir la inclinación del motor colocando el calibre BMW 26.1.030 en el plano del cárter de aceite fijado al bloque de cilindros o mediante un montaje en el antivibrador.
- Medir la inclinación de la parte delantera del eje de transmisión aplicándole el calibre BMW 26.1.030.
- La diferencia entre estas dos mediciones da el ángulo de flexión del flector. Corregirlo en su caso interponiendo arandelas bajo la fijación de la caja de velocidades o del apoyo central.

Angulo de flexión de la junta de cardán central

- Medir la inclinación del tramo delantero del eje de transmisión.
- Medir la inclinación del tramo trasero del eje de transmisión.
- La diferencia entre estas dos mediciones proporciona el ángulo de flexión de la junta de cardán central. Corregirlo en su caso interponiendo arandelas bajo la fijación de la caja de velocidades o del apoyo central.

Angulo de flexión de la junta de cardán trasera

- Medir la inclinación del tramo trasero del eje de transmisión.
- Medir la inclinación del puente efectuando un montaje con una regla de acero atornillada a la tapa trasera del puente.
- La diferencia entre estas dos mediciones proporciona el ángulo de flexión de la junta de cardán trasera. Corregirlo en su caso interponiendo arandelas bajo la fijación del apoyo central.

Cambio del flector de transmisión

- Quitar los tornillos de fijación del flector a la caja de velocidades.

- En las versiones con corredera, aflojar unas vueltas el anillo de corredera.
- Quitar los tornillos de fijación del apoyo central.
- Hacer bajar el eje y sacarlo. Colgar el eje de la carrocería para no estropear la junta de cardán del puente.
- Quitar los tornillos de fijación del flector al eje.
- Sacar el flector.
- Comprobar el estado del apoyo de centrado. Engrasarlo o cambiarlo si hace falta.
- Montar el flector nuevo en el eje, con las flechas orientadas hacia los brazos de la brida.
- Montar tuercas autoblocantes de fijación nuevas.
- Apretar las tuercas o el tornillo por el lado de la brida para evitar someter el flector a un esfuerzo.
- Colocar el eje.
- Colocar los tornillos de fijación del flector a la brida de caja de velocidades con tuercas nuevas y apretar con el par prescrito por el lado de la brida.
- Colocar los tornillos del apoyo central dándole una precarga de 4 a 6 mm hacia adelante en la versión de corredera y de 2 a 4 mm en las demás.

Cambio del anillo de centrado del acoplamiento de antes del flector

- Desmontar el eje de transmisión (ver la operación correspondiente).
- Llenar completamente con grasa el anillo de centrado.
- Introducir en el alojamiento del anillo el mandril BMW.1.310 o, en su defecto, una herramienta cuyo diámetro exterior corresponda al diámetro interior del anillo.
- Golpear el mandril para que comprima la grasa que expulsará el anillo.
- Engrasarlo el anillo nuevo con Longtem 2 y montarlo con el labio orientado hacia afuera.
- Calar el anillo mediante el mandril BMW 11.1.310 hasta obtener una altura de 4,5 +0,2 mm.
- Montar el eje de transmisión (ver la operación correspondiente).

Cambio del apoyo central de transmisión

- Desmontar el eje de transmisión (ver la operación correspondiente).

- Al haber sido equilibrado el eje en bloque, es indispensable efectuar marcas con punzón antes de separarlo por su parte central.
- Retirar el anillo de corredera con la herramienta BMW 26.1.040.
- Separar el eje de transmisión en dos.
- En las versiones con corredera, retirar el anillo de sujeción y la cubeta guardapolvo.
- Extraer el apoyo completo con ayuda de un extractor universal.
- Expulsar con una prensa el rodamiento del apoyo central y montar un rodamiento nuevo de la misma forma.
- En las versiones con corredera, montar la cubeta guardapolvo y calar el apoyo con el casquillo BMW 24.1.050, montar la segunda cubeta guardapolvo y el anillo de sujeción.
- En las versiones sin corredera, montar la cubeta guardapolvo y calar el apoyo con el casquillo BMW 24.1.040.
- Comprobar la nivelación de las cubetas guardapolvo en el apoyo y comprobar la libertad de giro en éste.
- En las versiones con corredera, entrar en las estrías el casquillo roscado, la arandela y el anillo de goma, y engrasar la corredera con Longtem 2.
- Unir los dos tramos del eje respetando las marcas efectuadas al desarmar.
- Apretar con el par prescrito el anillo o el tornillo según la versión.
- Montar el eje de transmisión (ver la operación correspondiente).

Cambio de la junta homocinética del eje de transmisión

- Desmontar el eje de transmisión (ver la operación correspondiente).
- Sacar la abrazadera de fijación del fuelle.
- Sacar el anillo de sujeción de la junta homocinética.
- Arrancar la junta homocinética con un extractor universal.
- Llenar la junta homocinética con 80 g de grasa.
- Limpiar las estrías del eje y aplicarles Loctite 270, al igual que en las estrías de la junta homocinética.
- Calar la junta homocinética en el eje con el casquillo BMW 23.1.040.
- Montar el anillo de sujeción en su ranura.
- Montar la abrazadera en el fuelle.
- Montar el eje de transmisión (ver la operación correspondiente).

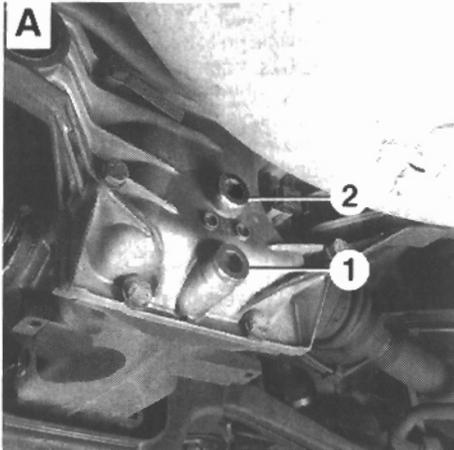
PUENTE TRASERO

Desmontaje y montaje del puente

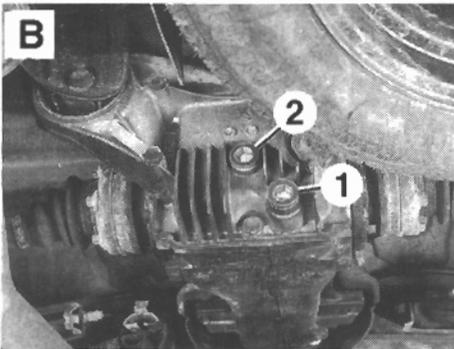
DESMONTAJE

Colocar el vehículo sobre un puen-

- te elevador.
- Vaciar de aceite el puente trasero.
- Colocar un soporte BMW 33.4.390 bajo el cárter.
- Desenchufar el conector del captador de impulsos del velocímetro.



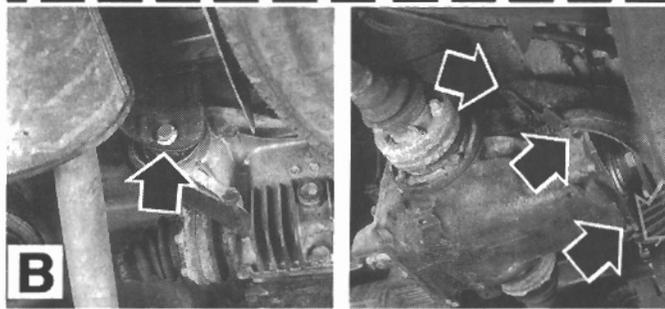
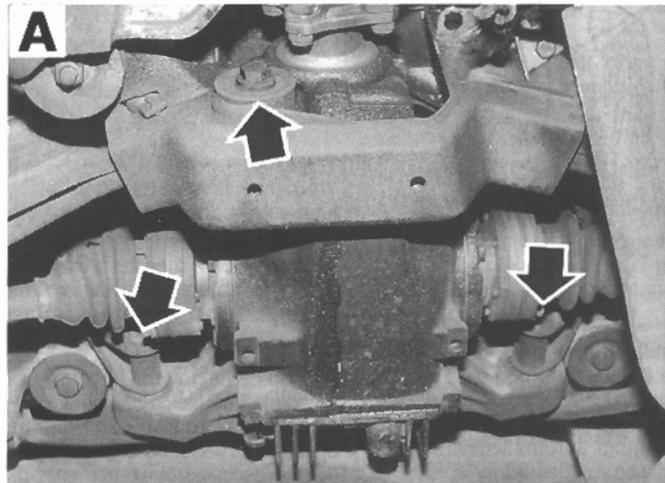
A. Berlina y Touring - C. Compact.
Situación del tapón de vaciado (1) y del tapón de llenado (2) del diferencial trasero.



- Desmontar los apoyos de barra estabilizadora y luego la barra.
- Quitar los tornillos de acoplamiento de la junta de cardán.
- Desacoplar los semiejes de las salidas de diferencial.
- Quitar los tornillos de fijación del puente.
- Sacar el puente.

MONTAJE

- Proceder en orden inverso a las operaciones de desmontaje teniendo cuidado con los puntos siguientes.
- Respetar los pares de apriete críticos.
- Cambiar sistemáticamente las cascos autoblocantes.

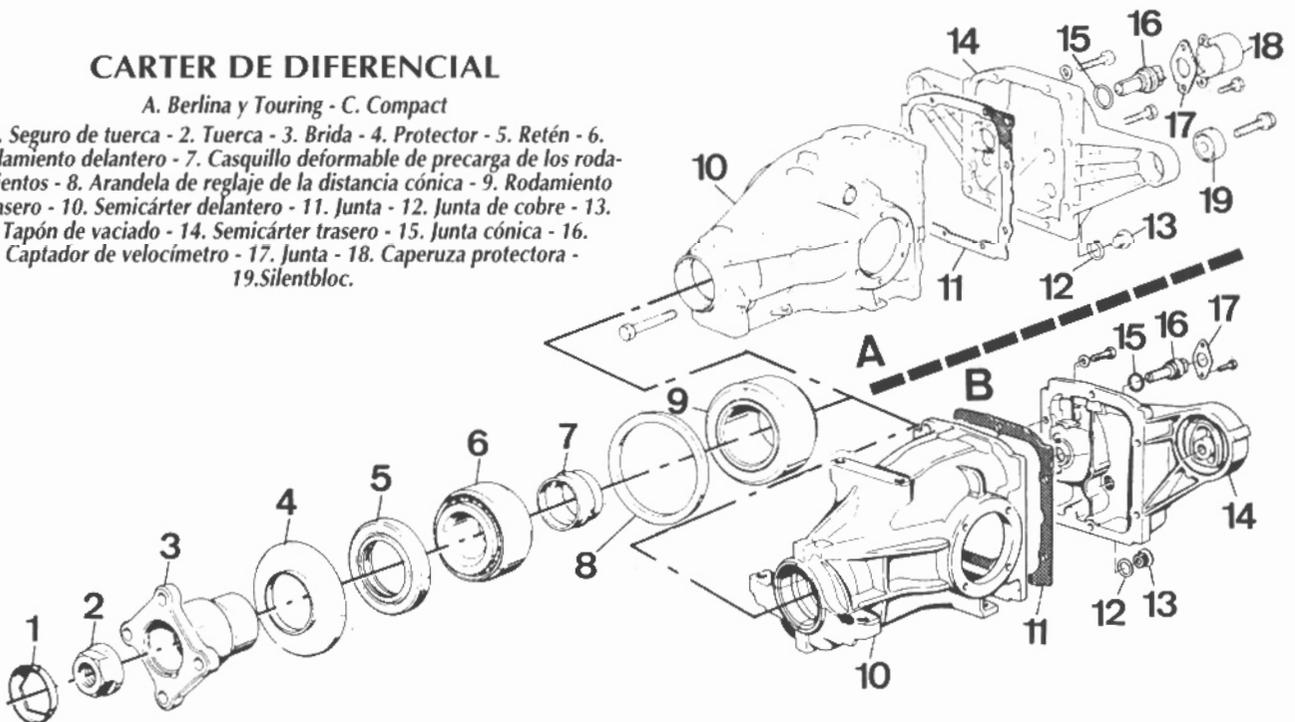


Emplazamiento de los tornillos de fijación del diferencial
A. Berlina y Touring - C. Compact.

CARTER DE DIFERENCIAL

A. Berlina y Touring - C. Compact

1. Seguro de tuerca - 2. Tuerca - 3. Brida - 4. Protector - 5. Retén - 6. Rodamiento delantero - 7. Casquillo deformable de precarga de los rodamientos - 8. Arandela de reglaje de la distancia cónica - 9. Rodamiento trasero - 10. Semicárter delantero - 11. Junta - 12. Junta de cobre - 13. Tapón de vaciado - 14. Semicárter trasero - 15. Junta cónica - 16. Captador de velocímetro - 17. Junta - 18. Caperuza protectora - 19. Silentbloc.



Desarmado y ensamblado del puente

DESARMADO

Desmontar el puente trasero (ver operación correspondiente).

Colocar el puente sobre un soporte apropiado.

Desmontar la tapa trasera.

Extraer con ayuda de dos palancas el tipo del desmontable las bridas de arrastre de semiejes retenidas por un aro de bloqueo.

Marcar las dos tapas laterales mediante golpes de punzón y desmontarlas; en caso de que no se pueda intervenir en el reglaje de los rodamientos de diferencial, marcar las arandelas con su tapa respectiva.

Sacar la jaula de satélites.

Extraer la chapita de retención del casquillo de la brida de entrada de puente.

Nota: si se desarma sólo para cambiar el retén, como que se puede ver en la marca de los rodamientos, hay que medir el par de rotación del piñón de ataque con un dinamómetro.

. Inmovilizar la brida para el giro con la herramienta BMW 23.0.0.020 y aflojar y sacar la tuerca plana.

. Arrancar la brida con el extractor BMW 33.1.150 o un extractor universal.

. Expulsar el piñón de ataque hacia el interior del cárter con una prensa sin dañar la rosca.

. Extraer el retén con la herramienta BMW 00.5.010.

. Extraer la pista exterior del rodamiento delantero con la herramienta BMW 33.1.350.

. Extraer la pista exterior del rodamiento trasero con la herramienta 33.1.160.

Nota: a falta de estas herramientas, se pueden extraer las pistas de rodamiento con una arandela de diámetro adaptado apoyada sobre la pista de rodamiento, una varilla roscada con dos tuercas y una placa apoyada en el cárter.

. Recuperar la arandela de reglaje de la distancia cónica colocada detrás de la pista de rodamiento trasero del piñón de ataque.

. Extraer el rodamiento trasero del piñón de ataque mediante el extractor BMW.33.1.300.

ENSAMBLADO

Nota: los dos rodamientos del piñón de ataque y los dos rodamientos del diferencial deben ser dos a dos de la misma marca.

En caso de cambio de los rodamientos del piñón de ataque o del propio piñón de ataque, se debe comprobar la distancia cónica y cambiar la arandela de reglaje.

Para el cambio de los rodamientos de diferencial o de la corona, se debe efectuar la precarga de los rodamientos y el juego entre dientes.

. Colocar la arandela de reglaje detrás de la pista de rodamiento.

. Montar las pistas exteriores del rodamiento del piñón de ataque mediante la herramienta BMW 33.1.360 o, en su defecto, con arandelas de diámetro adaptado apoyadas en cada pista de rodamiento, una varilla roscada y 2 tuercas que acerquen las dos arandelas.

. Calar el rodamiento trasero en el piñón de ataque con el casquillo 33.1.020.

. Colocar el casquillo deformable junto al piñón de ataque.

. Colocar el piñón de ataque en el cárter.

. Montar el rodamiento delantero en

el piñón de ataque mediante la herramienta BMW 23.1.300.

. Untar el retén nuevo con aceite de puente y calarlo a nivel con el mandril BMW 00.5.500, 33.3.430 y 33.3.470.

. Calar la brida de acoplamiento en el piñón de ataque con la herramienta BMW 23.1.300.

. Colocar la tuerca.

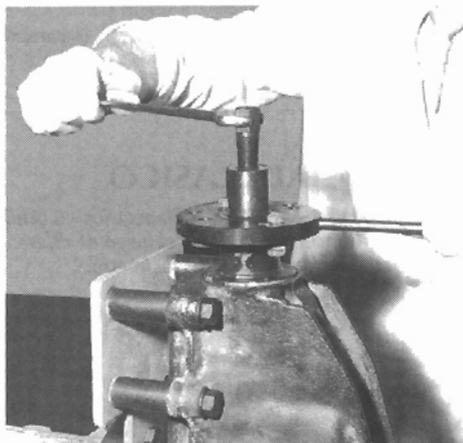
. Apretar la tuerca progresivamente midiendo de vez en cuando el par de rotación con un dinamómetro. Ajustar el apriete de la tuerca hasta obtener el par indicado en las características detalladas en función de la marca de los rodamientos y añadir a este par 0,2 N.m para el retén. Si se sobrepasa el par de rotación prescrito, hay que cambiar el casquillo deformable por otro nuevo.

. Comprobar la distancia cónica si hay que cambiar piezas (ver más adelante).

. Colocar el diferencial en el cárter de puente.

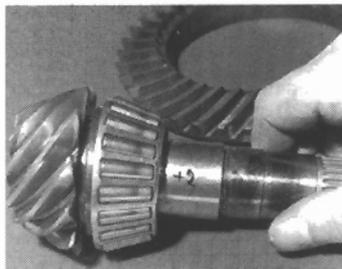
. Cambiar las juntas tóricas de las tapas laterales y los retenes previamente untados con aceite de puente con la herramienta BMW 33.1.260.

. Colocar las tapas laterales con su arandela de reglaje respetando las marcas efectuadas al desarmar y



Extracción de la brida de transmisión con la herramienta BMW 33.1.150.

Casquillo deformable.
A la izquierda: nuevo - A la derecha: usado.



Valor de corrección de la distancia cónica.

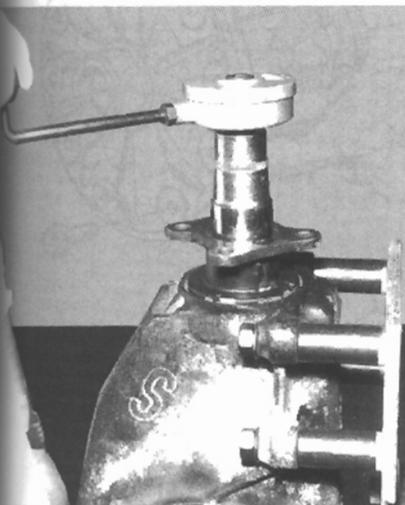
orientar los dos agujeros hacia arriba.

. Comprobar y ajustar el juego entre dientes, la superficie de contacto entre el piñón de ataque y la corona y la precarga de los rodamientos si hay que cambiar piezas (ver pág. 62).

. Montar la tapa trasera con una junta nueva.

. Montar las bridas de arrastre de los semiejes comprobando que estén colocados los aros de fijación.

. Colocar la chapita de retención de la tuerca de la brida de entrada.



Medición del par de rotación del piñón de ataque.

Colocación de la brida de transmisión con la herramienta 23.1.300.



REGLAJE DE LA DISTANCIA CONICA

Al cambiar los rodamientos del piñón de ataque o del par cónico, hay que ajustar la distancia entre la cara exterior del piñón de ataque y el eje de diferencial.

Colocar la arandela de reglaje encontrada detrás de la pista de rodamiento en el desarmado.

Montar las pistas exteriores de rodamiento.

Colocar el piñón de ataque con los rodamientos nuevos sin el casquillo deformable.

Montar la brida de arrastre y apretar la tuerca para obtener un par de rotación de 2,5 N.m.

Fijar un comparador en el soporte BMW 33.1.481.

Poner el comparador a cero en el disco de medición BMW 33.1.462.

Colocar el disco BMW 33.1.462 en el piñón de ataque.

Colocar la herramienta BMW 33.1.481 equipada con el comparador en los apoyos del cárter y medir la distancia Y (ver figura).

Método de cálculo

$C = 11,50 \text{ mm}$ (valor teórico de base).

$e =$ distancia correctora grabada en el piñón de ataque en centésimas de milímetro (ver figura).

$C + e = C1$.

$B = 9,50 \text{ mm} =$ espesor del disco BMW 33.1.462.

$Y =$ distancia medida con el comparador.

$B + Y = C2$.

$a = C1 - C2 =$ corrección a efectuar en el calzo colocado.

El espesor del calzo a colocar detrás de la pista de rodamiento trasero será $X1 = X + a$.

Desmontar el piñón de ataque y la pista exterior del rodamiento trasero.

Cambiar la arandela colocada por una arandela de espesor $X1$.

Montar un casquillo deformable nuevo en el piñón de ataque.

Montar el piñón de ataque y sus rodamientos, un retén y la brida, y ajustar el par de rotación en función de la marca de los rodamientos.

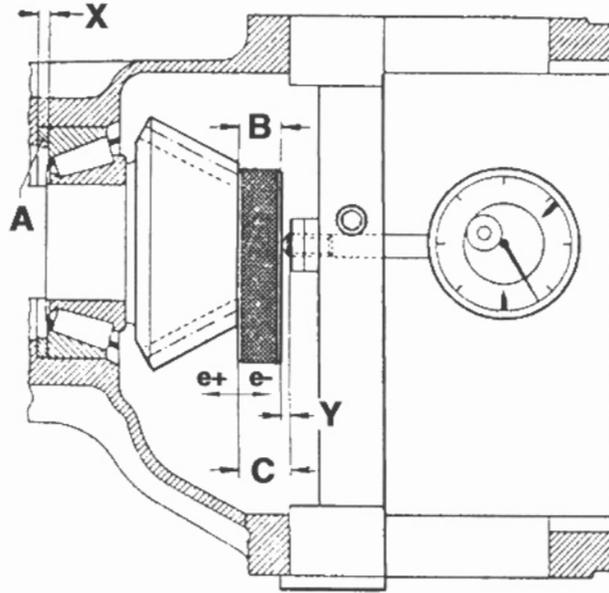
REGLAJE DE LA PRECARGA DE LOS RODAMIENTOS DE DIFERENCIAL

Colocar el diferencial en el cárter.

Montar las tapas laterales en sus lugares respectivos sin sus juntas tóricas, pero con la arandela de reglaje del lado opuesto a la corona.

Apretar con el par prescrito los tornillos de la tapa del lado opuesto a la corona y montar la brida de arrastre del semieje a fin de medir su par de rotación.

Apretar progresivamente los tornillos de la tapa del lado de la corona



Reglaje de la distancia cónica.

na hasta alcanzar el par de rotación prescrito en función de la marca de los rodamientos (este par se indica sin retén montado).

Medir con un juego de galgas la distancia entre la tapa y el cárter. Esta medida indica el espesor de la arandela a montar.

Ajustar el juego entre dientes (ver la operación correspondiente).

REGLAJE DEL JUEGO ENTRE DIENTES

Montar un comparador en un soporte adaptado y medir el juego entre dientes.

Para aumentar el juego, aumentar el espesor de la arandela de la tapa lateral del lado de la corona y disminuir el de la del otro lado.

Para disminuir el juego, disminuir

el espesor de la arandela de la tapa lateral del lado de la corona aumentar el de la del otro lado.

El espesor total de las arandelas de las tapas laterales debe permanecer constante.

Desarmado, ensamblado y reglaje del diferencial clásico

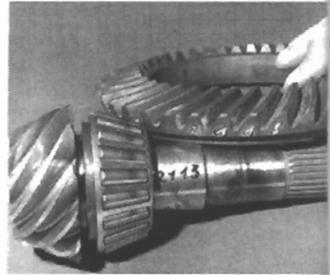
DESARMADO

Desmontar la estrella de impulsos sin deformarla.

Quitar los tornillos de la corona sacar ésta en frío.

Expulsar el eje de satélites con mandril BMW 33.1.470 por el lado del eje que tiene un refrentado.

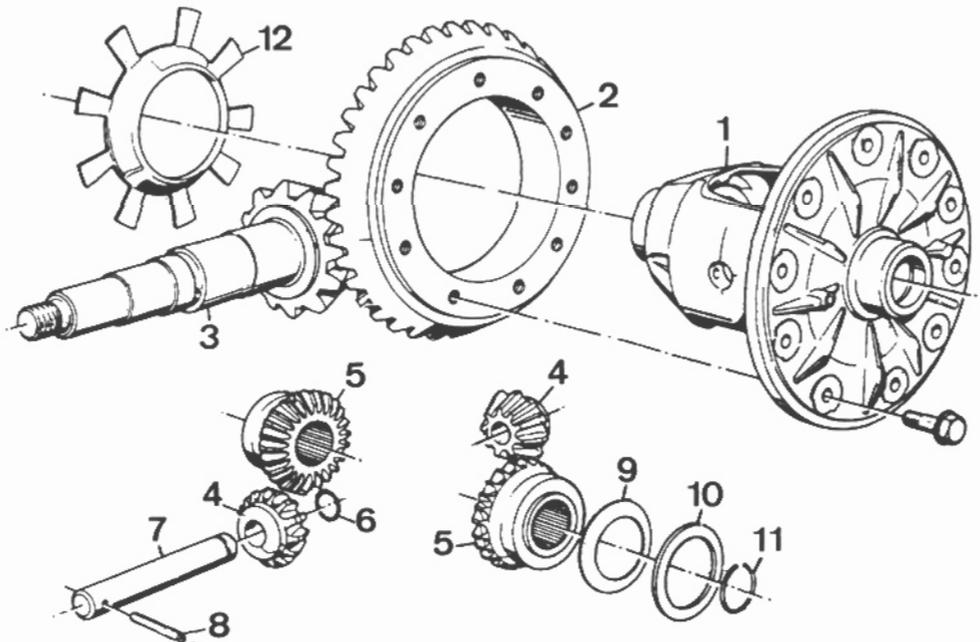
Sacar los satélites haciendo girar el planetario.

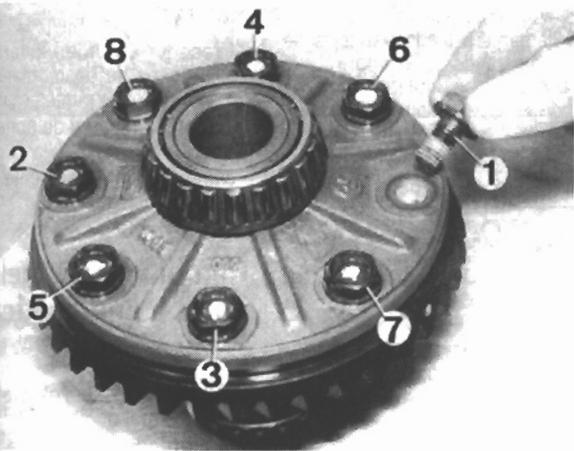


Emparejamiento de la corona y del piñón de ataque.

DIFERENCIAL CLASICO

1. Jaula de satélites - 2. Corona - 3. Piñón de ataque - 4. Satélites - 5. Planetarios - 6. Anillo de sujeción - 7. Eje de satélites - 8. Pasador - 9. Arandela elástica - 10. Arandela de reglaje del juego de diferencial - 11. Anillo de sujeción - 12. Estrella de impulsos del velocímetro.





Orden de apriete de los tornillos de fijación de la corona.

Desmontar los planetarios con sus balzados y arandelas marcando sus posiciones (derecha e izquierda).

Extraer los rodamientos mediante el extractor BMW 33.1.300.

Expulsar las pistas exteriores de las tapas laterales con el extractor BMW 33.1.350 y la estrella BMW 33.1.351.

ENSAMBLADO

Calar con la prensa las pistas exteriores de rodamiento con la placa BMW 33.1.365.

Montar los rodamientos en la caja diferencial con la prensa y el cas-

quillo 33.1.003.

Colocar en su lugar respectivo los planetarios con sus arandelas de reglaje y arandelas Belleville (cara convexa en el lado de la caja de diferencial).

Separar los dos planetarios para montar los satélites con la arandela 33.1.306 apoyada en un planetario, la arandela roscada BMW 33.1.441 en el otro y el tornillo de separación BMW 33.1.430. (Este montaje se puede realizar con una varilla roscada y arandelas del espesor y el diámetro adecuados).

Apriete el tornillo hasta que la brida montada en el planetario este

prácticamente bloqueada para el giro.

Colocar los satélites exactamente uno frente al otro en los dientes de los planetarios y, por giro de la brida, ponerlos en su lugar en la jaula de satélites.

Introducir el mandril piloto en lugar del eje de satélites por el lado sin aro de bloqueo.

Calar con la prensa el eje de satélites a continuación del mandril piloto, con el vaciado grande en primer lugar.

Una vez entrado el aro de bloqueo, la presión sube instantáneamente; parar el calado.

REGLAJE DEL JUEGO DE LOS PLANETARIOS

Colocar la arandela roscada BMW 33.1.441 apoyada en la cara de un satélite y el tornillo BMW 33.1.431 dispuesto para apretar el satélite contra la jaula de satélites.

Fijar en la jaula de satélites un soporte y un comparador apoyados en el planetario y poner el comparador a cero.

Apriete el tornillo BMW 33.1.431 para comprimir a fondo la arandela Belleville colocada entre la jaula de satélites y el planetario y medir el valor en el comparador.

Girar el planetario y repetir la medición en varios puntos.

Hacer lo mismo en el otro planetario.

El valor debe estar comprendido

entre 0,03 y 0,1 mm; si no, desmontar los satélites y modificar el espesor de las arandelas de reglaje, montar arandelas más gruesas para disminuir el juego y viceversa. Procurar acercarse al juego mínimo. Limpiar las roscas de los tornillos de corona con un macho roscado. Para guiar la corona al colocarla, montar dos espárragos sin cabeza en la caja de diferencial.

Calentar la corona a 100°C (controlar la temperatura con un lápiz termocromo).

Montar sólo tornillos nuevos untados con Loctite 270 y apretarlos con el par prescrito respetando el orden que se indica en la figura.

Calar la estrella de impulsos con la prensa y el casquillo BMW 33.1.304.

Colocar el diferencial en el cárter de puente y ajustar la precarga de los rodamientos y el juego entre dientes.

Desarmado, ensamblado y reglaje del diferencial autoblocante

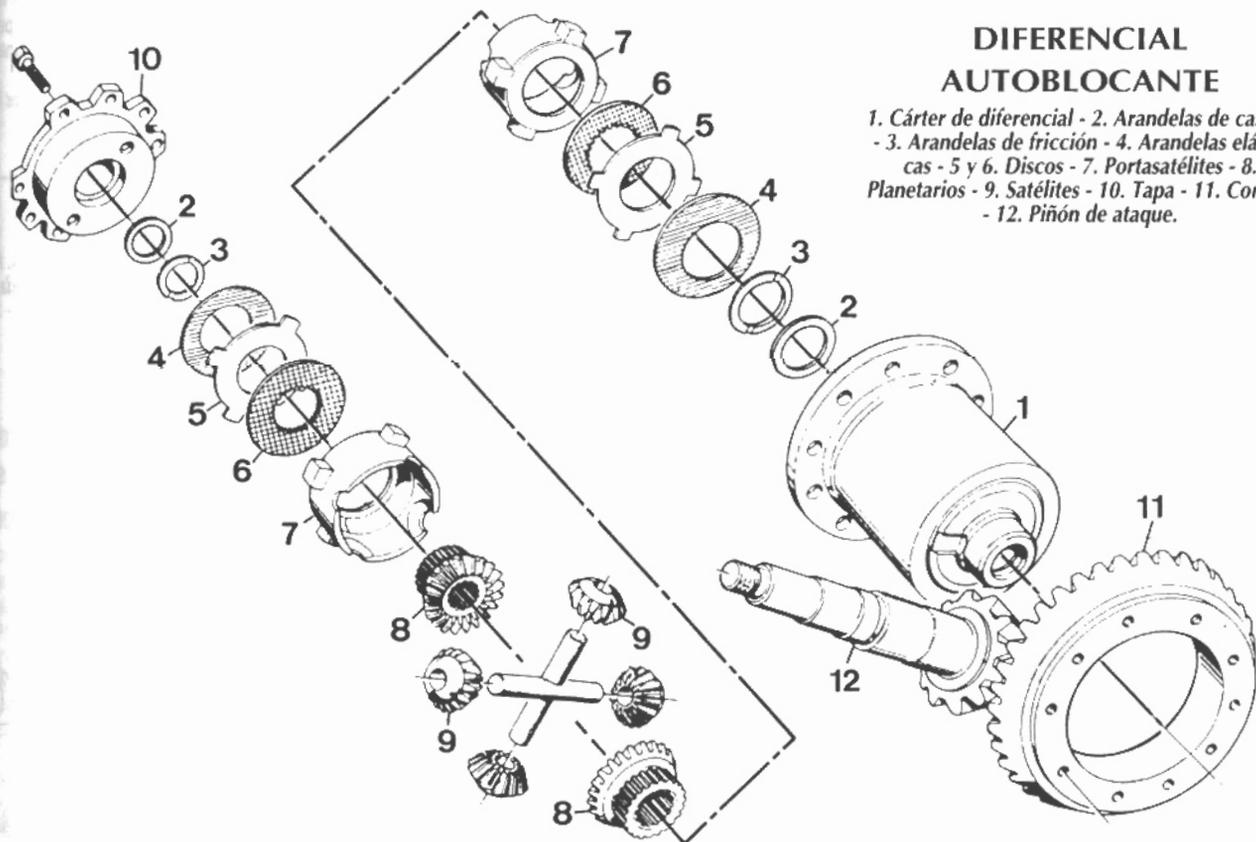
DESARMADO

Desmontar el puente y extraer el diferencial.

Desmontar la estrella de impulsos.

Quitar los tornillos de fijación de la tapa de cárter de diferencial y sacarla.

Invertir los tornillos y sacar las piezas interiores.



DIFERENCIAL AUTOBLOCANTE

- 1. Cárter de diferencial - 2. Arandelas de calado
- 3. Arandelas de fricción - 4. Arandelas elásticas - 5 y 6. Discos - 7. Portasatélites - 8. Planetarios - 9. Satélites - 10. Tapa - 11. Corona
- 12. Piñón de ataque.

ENSAMBLADO

- . Comprobar el estado de las diferentes piezas, el espesor de los discos y el estado del revestimiento de molibdeno de los dientes.
- . Determinar el espesor de los discos macho a montar (ver el apartado siguiente).
- . Montar en el cárter de diferencial y en el orden siguiente:
 - una arandela de tope (ranuras de engrase en el lado del cárter).
 - una arandela Belleville pequeña (cara cóncava en el lado del satélite).
 - una arandela con patas (cara lisa en el lado de la arandela Belleville).
 - la arandela de separación.
 - una arandela Belleville grande (cara cóncava en el lado de los satélites).
 - un disco macho (de patas exteriores).
 - un disco hembra revestido de molibdeno (de dientes interiores).
 - un anillo de apoyo.
 - un planetario (con un movimiento de giro para introducir en el disco hembra).
 - los satélites y sus ejes.
 - el segundo planetario.
 - el segundo anillo de apoyo.
 - el segundo disco hembra revestido con molibdeno (de dientes interiores).
 - el segundo disco macho.
 - la segunda arandela Belleville grande (cara cóncava en el lado de los satélites).
 - . Colocar en la tapa enganchadas con grasa:
 - la segunda arandela de tope (ranuras de engrase en el lado de la tapa).
 - la segunda arandela Belleville pequeña (cara convexa en el lado de la tapa).
 - la segunda arandela de patas (cara lisa en el lado de la arandela Belleville).
 - . Colocar la tapa en la caja, fijarla con sus tornillos untados con Loctite 270 y apretar con el par prescrito.

DETERMINACION DEL ESPESOR DE LOS DISCOS MACHO

- . Colocar en el cárter de diferencial el conjunto de las piezas excepto las arandelas Belleville grandes y la tapa.
- . Medir con una galga de profundidad la distancia A entre la superficie de apoyo de la tapa en la caja y el disco macho.
- . Medir en la tapa la altura B entre las superficies de apoyo de la tapa en el cárter y el disco macho.
- . Superponer las dos arandelas Belleville en el mismo sentido y medir su espesor total E.
- . Calcular el juego de montaje de la manera siguiente. Este juego debe estar comprendido entre 0,1 y 0,4 mm; si no, cambiar los discos macho por discos de espesor apropiado.
- $J = A - (B + E)$.
- . Proceder luego al ensamblado completo de los elementos del diferencial.
- . Aplicar firmemente con la mano la

tapa sobre el cárter de diferencial (los tornillos no están montados) y comprobar con una galga de espesor que exista un juego uniforme en el contorno entre la tapa y el cárter; si

no es así, comprobar las arandelas Belleville pequeñas, las arandelas de patas y las arandelas de tope.
 . Proceder al ensamblado completo tal como se ha descrito anteriormente.

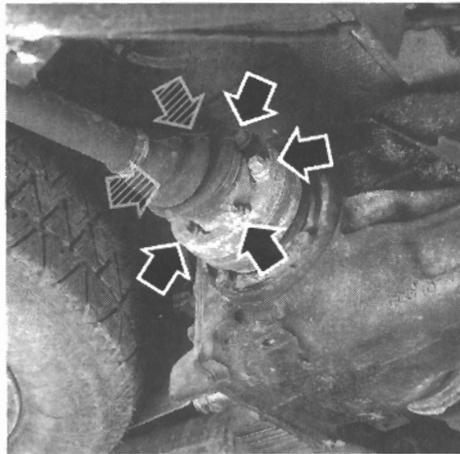
SEMIEJES

Desmontaje y montaje de un semieje

DESMONTAJE

- . Desmontar la tapa de la tuerca de cubo.
- . Desmontar la tuerca de tubo.
- En los frenos de tambor:
 - . Expulsar la chapa protectora mediante la herramienta BMW

- 33.1.020.
 En todos los tipos:
 - . Quitar los tornillos de unión del semieje y la brida de salida de puente trasero.
 En el Compact:
 - . Montar el brazo de suspensión con un gato de taller.
 - . Aflojar el tornillo de fijación del amortiguador y sacar el tornillo.
 En todos los tipos:
 - . Expulsar el semieje mediante la herramienta BMW 33.2.11, 117 y 111.



Tornillos de fijación de un semieje en el lado del diferencial.

MONTAJE

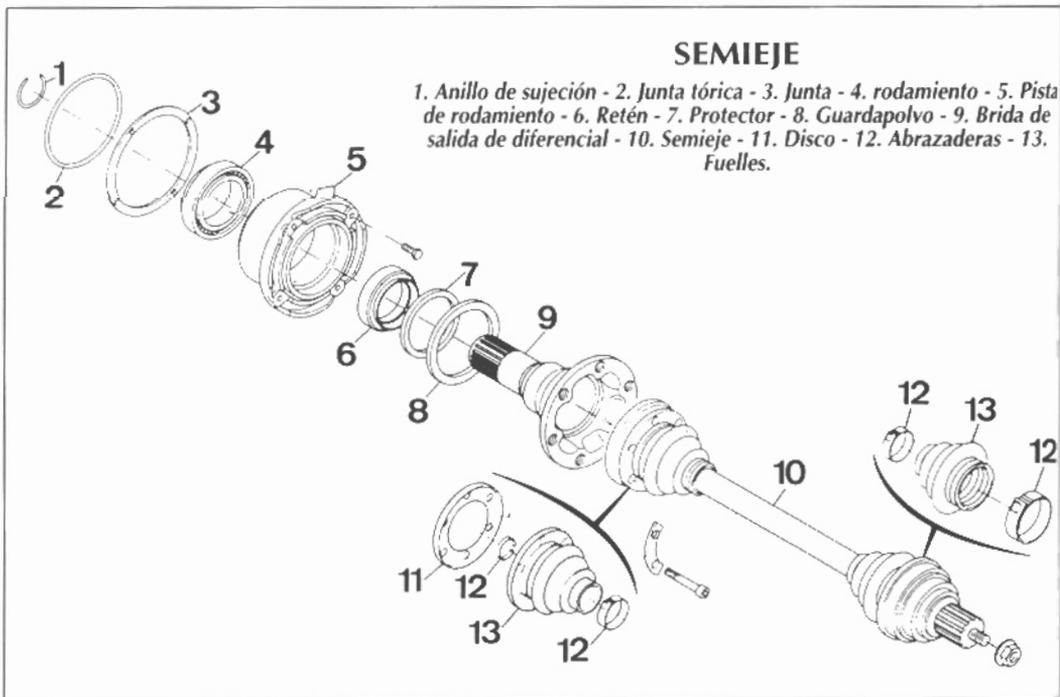
- . Proceder en orden inverso a las operaciones de desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:
 - respetar los pares de apriete prescritos.
 - cambiar sistemáticamente las tuercas autoblocantes.

Cambio de un fuelle de junta homocinética de semieje

- . Desmontar el semieje (ver la operación correspondiente).
- . Desprender la tapa de la junta homocinética correspondiente.
- . Desmontar el anillo de sujeción.
- . Retirar la abrazadera del fuelle.
- . Desprender la tapa del fuelle y hacer retroceder el fuelle por el semieje.
- . Extraer con una prensa la junta homocinética (la junta homocinética debe estar apoyada en su pistón interior).
- . Sacar el fuelle y montar el nuevo.
- . Limpiar las estrías del eje.
- . Untar con Loctite 270 las estrías del eje y de la junta.
- . Ensamblar con la prensa el eje y la junta homocinética. Es preciso desmontar la tapa de la otra junta homocinética para no dañarla apoyarse en ella.
- . Montar el anillo de sujeción.
- . Llenar con grasa la junta y el fuelle.
- . Montar la abrazadera en el fuelle.
- . Hacer herméticas las superficies de apoyo de la tapa con una pasta tipo Loctite "Auto joint OR".
- . Montar el semieje y apretar los tornillos con el par prescrito.

SEMIEJE

1. Anillo de sujeción - 2. Junta tórica - 3. Junta - 4. rodamiento - 5. Pista de rodamiento - 6. Retén - 7. Protector - 8. Guardapolvo - 9. Brida de salida de diferencial - 10. Semieje - 11. Disco - 12. Abrazaderas - 13. Fuelles.



8. DIRECCION

Características detalladas

Dirección de cremallera, asistida hidráulicamente en todas las versiones.
Columna de dirección en dos tramos articulados por una junta de cardán.

CAJA DE DIRECCION

Marca: ZF.
Desmultiplicación total: 16,8 a 1.
Número de vueltas de volante de tope a tope: 3,4.
Diámetro de giro:
- entre paredes: 10,40 m.
- entre aceras: 9,4 m.

BOMBA DE ASISTENCIA

Bomba de paletas arrastrada desde el cigüeñal por una correa poliúve.
Marca: ZF.
Presión de asistencia (con el volante en el tope): 110 a 120 bar máx.

CORREA DE BOMBA DE ASISTENCIA

Correa poliúve común con el arrastre del alternador y la bomba de agua.
Marca y tipo:
- 318 tds: Continental 5 PK x 1.885.
- 325 td y 325 tds: Continental 6 PK x 1.815.
Tensión: asegurada automáticamente por un tensor hidráulico.

ACEITE DE ASISTENCIA

Capacidad: 1,2 litros.
Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.
Periodicidad de mantenimiento: sin cambio, sino control de nivel en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

PARES DE APRIETE (m.daN o m.kg)

Caja de dirección a cuna de motor: 4,1.
Rótulas axiales a cremallera: 7,1.
Horquilla de cardán a columna: 1,9
Racores hidráulicos a distribuidor: 0,8
Racores hidráulicos a bomba:
- M10: 1,2.
- M14: 3,5.
- M16: 4,0.
Columna de dirección a salpicadero: 2,2.
Volante a columna: 6,3.
Bomba de asistencia a motor: 2,2.
Rótula a mangueta: 4,5.

Consejos prácticos

RESUMEN:

No está previsto el reacondicionamiento de la caja de dirección, sólo es posible el cambio completo.
El reacondicionamiento de la bomba de dirección se limita al cambio del conjunto de juntas.
El cambio de la caja de dirección, de una bieleta o de una rótula requieren la comprobación de los ángulos característicos del tren delantero.
La columna de dirección está fijada a su soporte mediante tornillos de cabeza rompible que se deben cambiar en cada desmontaje.
Después de desconectar la batería, esperar una decena de minutos antes de intervenir en los air-bag.

Desmontaje y montaje de la caja de dirección

DESMONTAJE

- Colocar el volante en línea recta.
- Vaciar con una jeringa el contenido del depósito compensador del circuito de asistencia.
- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delanteras.
- Desmontar el carenado inferior protector del compartimento del motor.
- Desempalmar el tubo de alimentación del depósito y vaciar el circuito.
- Desempalmar los racores de alta presión de la caja de dirección y

- taponar todos los orificios para evitar la introducción de impurezas.
- Aflojar las tuercas de fijación de las rótulas de dirección a las manguetas.
- Desprender con un extractor apropiado las rótulas de las manguetas.
- Desprender la brida de columna de dirección del piñón de cremallera después de marcar su alineación.
- Quitar los dos tornillos de fijación de la caja de dirección a la cuna y sacarla por la parte delantera del vehículo.

MONTAJE

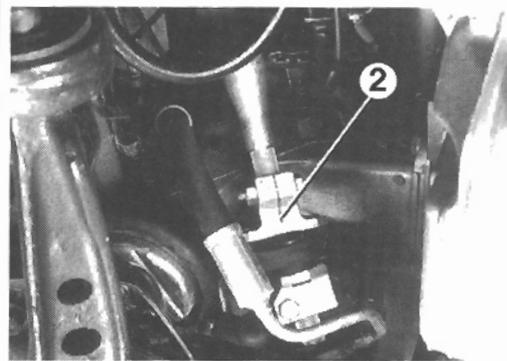
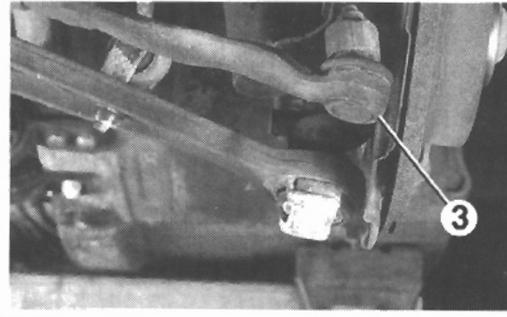
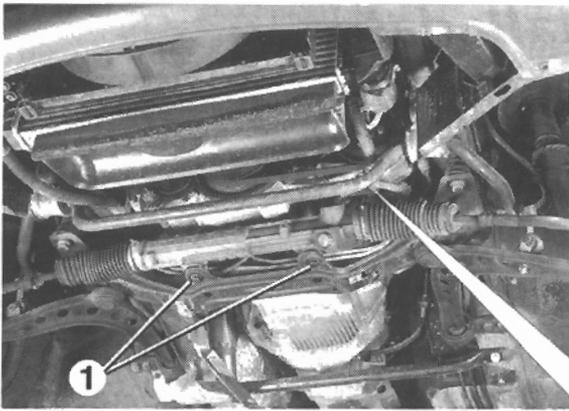
- Colocar la caja de dirección sobre la cuna y entrar a la vez el piñón de

- cremallera en la brida de columna de dirección respetando las marcas efectuadas al desmontar.
- Montar y apretar con el par prescrito los tornillos de fijación de la caja de dirección a la cuna.
- Empalmar los racores de alta presión provistos con juntas nuevas así como el tubo de retorno al depósito compensador.
- Acoplar las rótulas de dirección en las manguetas y montar y apretar con el par prescrito tuercas autobloqueantes nuevas.
- Sujetar la brida de columna de dirección al piñón de cremallera.
- Montar las ruedas delanteras y el carenado protector.

- Comprobar la geometría del tren delantero (ver la operación correspondiente en el capítulo "SUSPENSION - TREN DELANTERO - CUBOS").
- Llenar y purgar el circuito de asistencia (ver las operaciones correspondientes).

Cambio de una bieleta de dirección

- Levantar la parte delantera del vehículo y desmontar la rueda del lado en cuestión.
- Aflojar la tuerca de fijación de la rótula de dirección a la mangueta y



Desmontaje de la caja de dirección.
1. Tornillos de fijación de la caja - 2. Acoplamiento de la brida de columna de dirección y el piñón de cremallera - 3. Rótula de dirección.

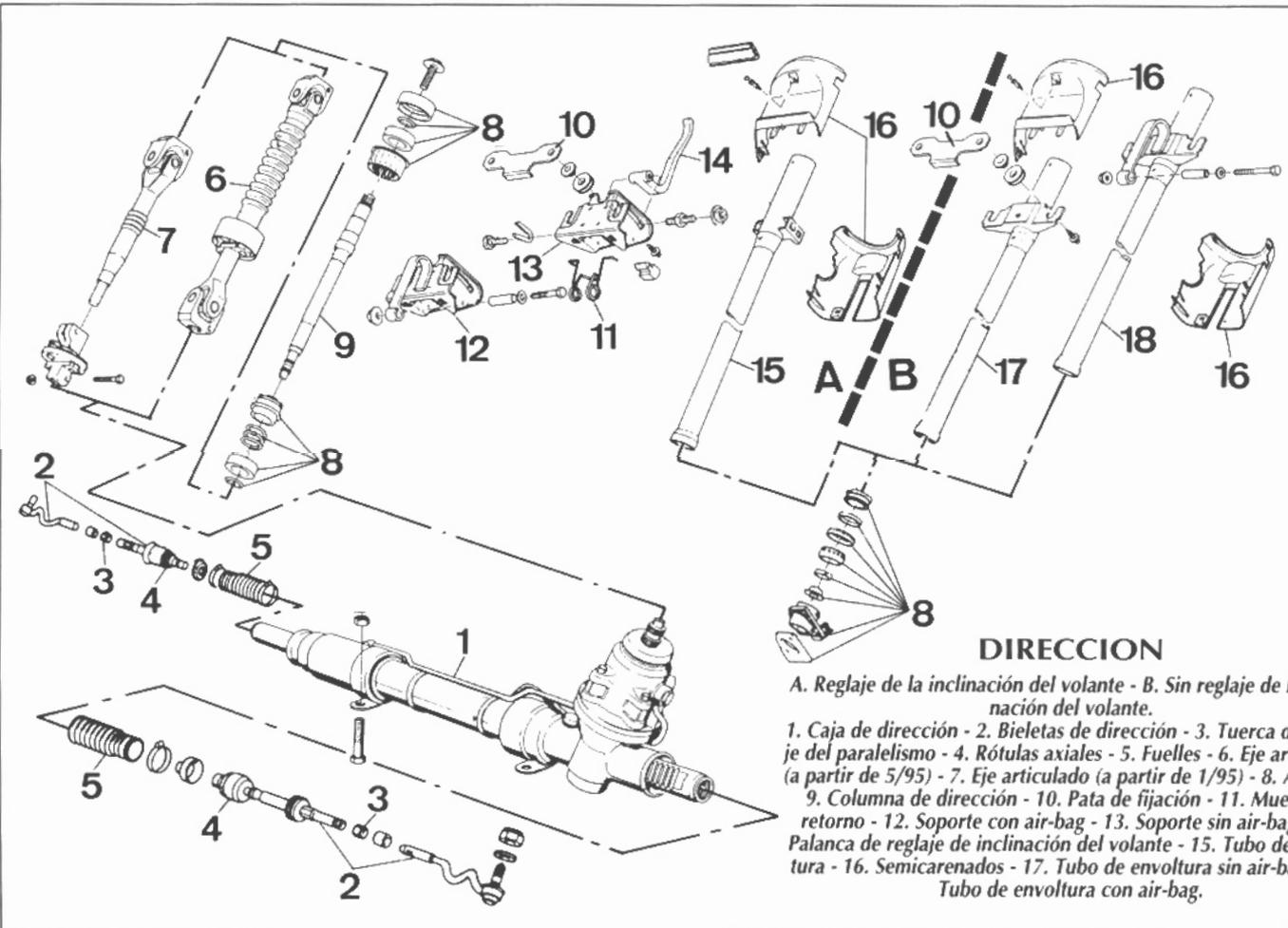
desprender la rótula de la mangueta con un extractor adecuado.
Desmontar las abrazaderas de fijación del fuelle y sacar éste.
Enderezar la arandela de seguridad.

Atención: para no dañar la cremallera, enderezar la arandela de seguridad con unos alicates y nunca con un martillo.

Aflojar la rótula axial y desmontar la bieleta.
Montar una arandela de seguridad nueva (con la pata de posicionamiento orientada hacia la caja en el fresa efectuado en la cremallera).

Nota: existen dos tipos de arandela de seguridad, montar una arandela idéntica a la desmontada.

Atornillar la bieleta y doblar con unos alicates la arandela de seguridad.
Acoplar la rótula a la mangueta y colocar una tuerca autobloqueante nueva.
Montar el fuelle y sus abrazaderas de fijación.
Montar la rueda y bajar el vehículo al suelo.
Comprobar la geometría del tren delantero (ver la operación correspondiente en el capítulo "TRABAJOS DELANTERO").



DIRECCION

A. Reglaje de la inclinación del volante - B. Sin reglaje de la inclinación del volante.

- 1. Caja de dirección - 2. Bieletas de dirección - 3. Tuerca de reglaje del paralelismo - 4. Rótulas axiales - 5. Fuelles - 6. Eje articulado (a partir de 5/95) - 7. Eje articulado (a partir de 1/95) - 8. Apoyos - 9. Columna de dirección - 10. Pata de fijación - 11. Muelle de retorno - 12. Soporte con air-bag - 13. Soporte sin air-bag - 14. Palanca de reglaje de inclinación del volante - 15. Tubo de envoltura - 16. Semicarenados - 17. Tubo de envoltura sin air-bag - 18. Tubo de envoltura con air-bag.

Desmontaje y montaje de la columna de dirección

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Desmontar la guarnición inferior izquierda del salpicadero.
- Quitar el tornillo de unión del semicarenado inferior de la columna de dirección y sacar éste.
- En el lado izquierdo de la columna de dirección, sacar el conector naranja de su soporte y desenchufarlo.
- Desenchufar también el conector azulado en el mismo soporte.
- Aflojar los tornillos de fijación del air-bag al volante (tornillos Torx accesibles por detrás).
- Separar el air-bag del volante y desenchufar sus conectores.
- Guardar el air-bar dirigiendo la cara exterior hacia el suelo en un local

- cerrado.
- Colocar el volante en línea recta.
- Aflojar el tornillo de fijación del volante a la columna de dirección.

Nota: al sacar el tornillo se distiende el muelle del contactor circular. Con ello se inmoviliza el anillo rotativo en la posición de línea recta.

- Sacar el volante. Recuperar el anillo de seguridad del aro de bloqueo.
- En el compartimento del motor, marcar la posición del cardán de acoplamiento de los dos tramos de la columna de dirección.
- Aflojar el tornillo del cardán de acoplamiento y separar el cardán del tramo superior tirando de él hacia abajo.
- Aflojar el anillo de bloqueo del apoyo inferior de la corona de dirección girándolo hacia la izquierda (anillo de cuarto de vuelta).

- Desenchufar los conectores eléctricos que van a parar a la columna de dirección.
- Según el modelo, quitar el tornillo de fijación de la columna de dirección a su soporte o desatornillar los tornillos de cabeza rompible con un cortafrios (o perforarlos).

MONTAJE

- Colocar la columna de dirección.
- Colocar correctamente el apoyo inferior y apretar el anillo de bloqueo (cuarto de vuelta).
- Apretar los tornillos de cabeza rompible hasta su rotura o apretar el tornillo de fijación al soporte de la columna.
- Acoplar el cardán respetando la marca hecha al desmontar.
- Apretar el tornillo de fijación del cardán.
- Enchufar los conectores eléctricos que van a parar a la columna de dirección.
- Comprobar la presencia del casquillo ranurado en el extremo de la columna de dirección.
- Montar el volante y su tornillo. Hacer coincidir el tetón con la hendi-

- dura situada en el anillo del volante. Apretar el tornillo con el par prescrito.
- Enchufar los conectores del air-bag y colocarlo.
- Montar el semicarenado inferior en la columna de dirección y la guarnición inferior izquierda del salpicadero.
- Continuar el montaje procediendo en orden inverso al desmontaje.

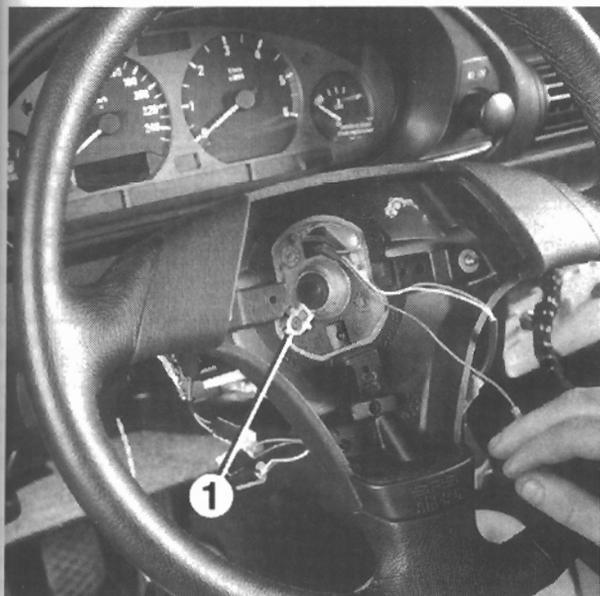
Desmontaje y montaje de la bomba de asistencia

DESMONTAJE

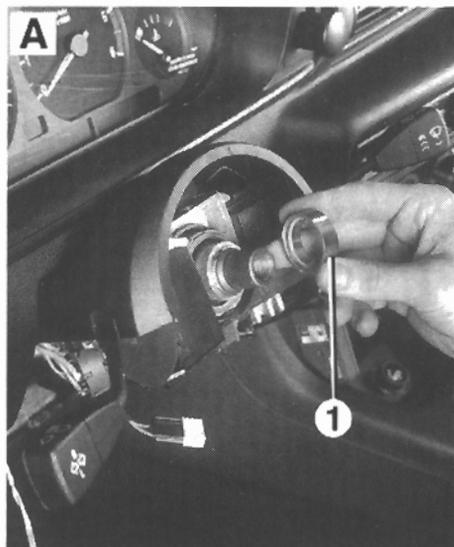
- Aspirar el aceite de asistencia contenido en el depósito compensador.
- Desmontar el carenado inferior protector del compartimento del motor.
- Colocar un recipiente de recogida bajo el vehículo y desempalmar los racores hidráulicos de la bomba de asistencia.
- Destensar la correa de arrastre de la bomba.
- Quitar los tornillos de fijación de la bomba y sacarla.



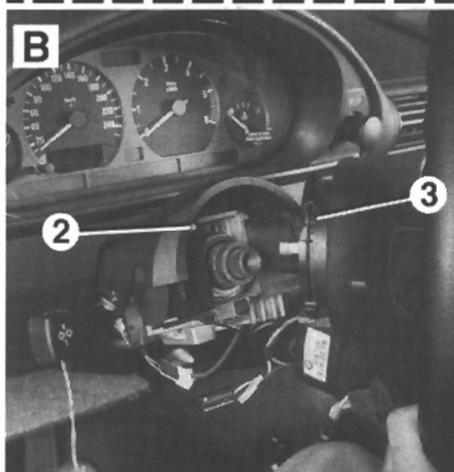
Desmontaje de la columna de dirección.
1 y 2. Conectores a desenchufar.



Desmontaje del volante.
1. Muelle del contactor circular.



Montaje del volante.
A. Montaje de la anillo ranurado - B. Hacer coincidir el tetón con al hendidura.
1. Anillo ranurado - 2. Tetón - 3. Hendidura.



MONTAJE

- . Presentar la bomba en su soporte y acercar los tornillos de fijación.
- . Colocar la correa y tensarla (ver la operación siguiente).
- . Empalmar los racores hidráulicos en la bomba de asistencia y apretarlos con el par prescrito.
- . Llenar y purgar el circuito de asistencia (ver la operación correspondiente).

Reglaje de la tensión de la correa

La correa de la bomba de asistencia es común con la de la bomba de agua y el alternador. El método de reglaje de la tensión de esta correa se describe en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").

Desarmado y ensamblado de la bomba de asistencia

DESARMADO

Atención: efectuar el desarmado en un lugar limpio, marcar las piezas antes de desmontarlas y manipularlas con cuidado, ya que sólo las juntas se venden como recambio.

- . Desmontar la bomba de asistencia (ver la operación correspondiente).
- . Desmontar la polea del eje de bomba.
- . Retirar los tornillos de unión de la tapa de bomba y sacarla.
- . Desmontar la brida provista con su retén.
- . Hundir el rotor y sacar su anillo de sujeción.

- . Sacar el eje del cárter.
- . Sacar el rotor con sus paletas.
- . Sacar el retén que ha quedado en el cárter.

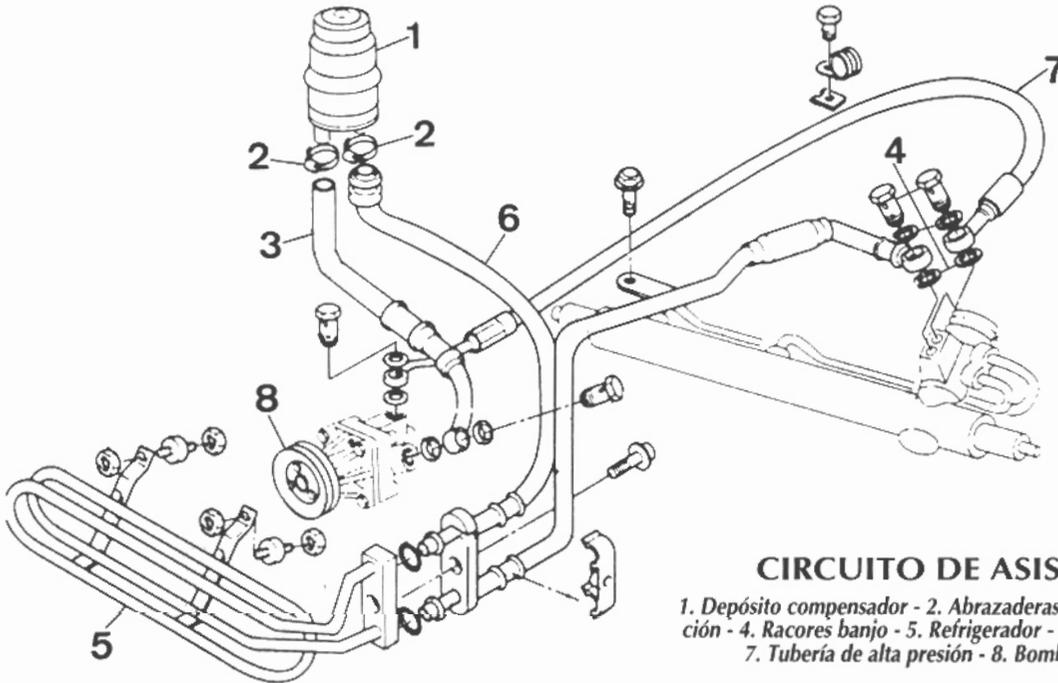
ENSAMBLADO

- . Limpiar y lubricar todas las piezas con aceite ATF Dexron.
- . Montar un retén nuevo en el cárter, con el labio orientado hacia adentro.
- . Introducir el eje en el cárter.
- . Montar el rotor en el eje orientando la ranura de colocación del anillo de sujeción hacia afuera.
- . Montar el anillo de sujeción en el eje.
- . Montar las paletas en el rotor orientando los extremos redondeados hacia el estátor.
- . Comprobar que las paletas deslicen libremente dentro del rotor.
- . Colocar un retén nuevo con la parte larga en la brida y montar la guía.
- . Montar la brida en el estátor frente a los tetones de centrado.

- . Colocar un junta nueva en la tapa.
- . Montar la tapa y apretar los tornillos con el par prescrito.
- . Montar la bomba en el vehículo.
- . Llenar y purgar el circuito de asistencia (ver la operación siguiente).

Llenado y purga del circuito de asistencia

- . Llenar el circuito con el motor parado hasta la marca "MAX" del indicador del nivel del depósito.
- . Arrancar el motor.
- . Girar lentamente el volante de tope unas tres o cuatro veces.
- . Parar el motor.
- . Comprobar el nivel de aceite completarlo en su caso hasta marca "MAX".



CIRCUITO DE ASISTENCIA

1. Depósito compensador - 2. Abrazaderas - 3. Tubería de aspiración - 4. Racores banjo - 5. Refrigerador - 6. Tubería de retorno - 7. Tubería de alta presión - 8. Bomba de asistencia.

9. TREN DELANTERO

Características detalladas

SUSPENSION DELANTERA

Suspensión de ruedas independientes tipo falso Mac Pherson con triángulo inferior y barra estabilizadora. Muelle helicoidal concéntrico con el amortiguador formando el elemento de suspensión. La articulación del triángulo inferior se efectúa en el lado de la cuna de motor con un cojinete elástico detrás y una rótula hermética de lubricación perpetua delante.

TREN DELANTERO

CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMETRIA

Paralelismo (ajustable): convergencia de $2 \pm 0,9$ mm o $0^{\circ}18' \pm 8'$.

Caída de rueda:

- hasta el modelo de 1994: $-0^{\circ}40' \pm 30'$.

- a partir del modelo de 1995: $-0^{\circ}30' \pm 30'$.

Diferencia máx. entre derecha e izquierda: $30'$.

Avance del pivote (no ajustable):

- con las ruedas giradas 10° : $3^{\circ}44' \pm 30'$.

- con las ruedas giradas 20° : $3^{\circ}52' \pm 30'$.

Diferencia máx. entre derecha e izquierda: $30'$.

Giro máximo de ruedas:

- rueda interior: 44° aprox.

- rueda exterior: 36° aprox.

CUBOS DELANTEROS

En el cubo delantero se integra un rodamiento de doble hilera de bolas con contacto oblicuo.

El rodamiento no es disociable del cubo, por lo que se tienen que cambiar a la vez.

Salto máx. del cubo: 0,1 mm.

PARES DE APRIETE

(daN.m o m.kg)

Fijación inferior del elemento de suspensión a la mangueta: 10,7.

Fijación superior del elemento de suspensión a la carrocería: 2,2.

Tuerca de la vástago de amortiguador:

- exagonal maciza: 6,4.

- Allen: 4,4.

Anillo de fijación de cartucho de amortiguador: 13.

Cuna delantera a carrocería:

- tornillos M10: 4,7.

- tornillos M12: 7,7.

- tornillos M12/12.9: 10,5.

Rótula de triángulo inferior a cuna: 8,5.

Rótula de triángulo inferior a mangueta: 6,2.

Cojinete trasero de triángulo inferior: 4,7.

Cojinetes de barra estabilizadora: 2,2.

Bieletas de barra estabilizadora: 5,9.

Horquillas de bieleta de barra estabilizadora a triángulo: 4,2.

Tuerca de cubo: 29.

Tornillo de rueda: 9.

Consejos prácticos

RESUMEN:

Al estar untados los tornillos de fijación inferior del elemento de suspensión con cola microencapsulada, es obligado cambiarlos en cada desarmado.

El control de los ángulos característicos del tren delantero se debe efectuar con el coche cargado.

Sólo el paralelismo es ajustable. Si se presenta un defecto en la caída de rueda o el avance del pivote, hay que comprobar el estado de los elementos integrantes del tren delantero así como la geometría de la carrocería.

SUSPENSION DELANTERA

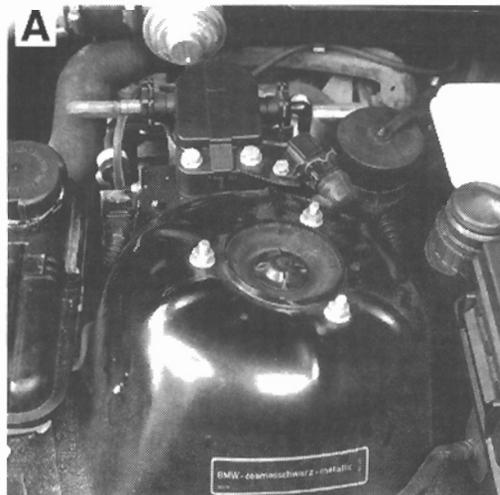
Desmontaje y montaje de un elemento de suspensión

Nota: cambiar siempre los amortiguadores o los muelles por tren completo. Es muy recomendable escoger amortiguadores de marcas acreditadas, ya que estos condicionan en gran medida el buen comportamiento dinámico del vehículo.

DESMONTAJE

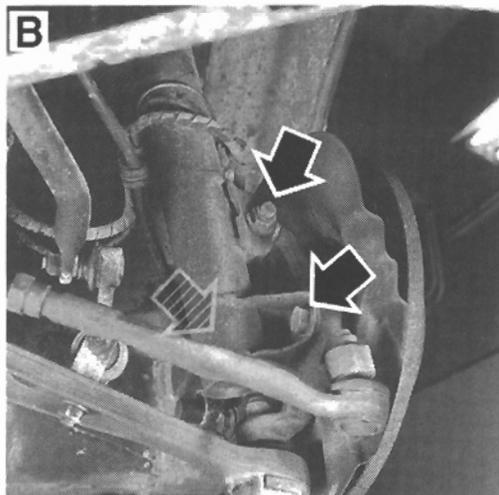
Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delantera.

Desconectar el cable del testigo de desgaste de las pastillas (ver posición del conector en la figura del



Fijaciones de un elemento de suspensión.

A. Fijación superior - B. Fijación inferior.



capítulo "FRENOS").

. Sacar el cable del testigo de desgaste y la tubería de freno de sus soportes.

. Disponer la sujeción de la mangueta, con un alambre por ejemplo.

. Quitar los tornillos de fijación inferior del elemento de suspensión a la mangueta.

. Aflojar las tuercas de fijación superior del elemento de suspensión a la carrocería.

. Sacar el elemento de suspensión del paso de rueda.

MONTAJE

. Colocar el elemento de suspensión en el paso de rueda entrando las espigas del soporte de fijación en los orificios de la carrocería y acercar las tuercas sin apretarlos.

. Sacar la sujeción y acoplar el elemento de suspensión a la mangueta sin apretar sus tornillos de fijación inferior (que se deben cambiar en

cada desarmado) con el par prescrito.

. Apretar definitivamente y con el par prescrito las tuercas de fijación superior del elemento de suspensión.

. Conectar y fijar el cable del testigo de desgaste de las pastillas, así como la tubería de freno, en sus soportes respectivos.

. Montar las ruedas y bajar el vehículo al suelo.

. Comprobar la geometría del tren delantero (ver la operación correspondiente).

Desarmado y ensamblado de un elemento de suspensión

DESARMADO

. Desmontar el elemento de suspensión (ver la operación anterior).

. Comprimir el muelle de suspensión con un compresor de muelle apropiado hasta aliviar su presión sobre la copela superior.

. Sacar el tapatuercas y desmontar la tuerca de vástago de amortiguador y su arandela.

. Sacar a continuación el conjunto de las piezas integrantes del elemento de suspensión según su orden de colocación.

Importante: por razones evidentes de seguridad, descomprimir el muelle de suspensión si el ensamblado no se ha de efectuar de inmediato.

ENSAMBLADO

Se efectúa en sentido inverso al desarmado. Respetar el orden de colocación de las piezas y los pares de apriete prescritos y tener cuidado con la colocación correcta de los extremos del muelle en las copelas.

Desmontaje y montaje de un triángulo de suspensión

DESAMONTAJE

. Levantar el vehículo y desmontar la rueda del lado en cuestión.

. Sujetar la mangueta con un alambre por ejemplo.

. Quitar la tuerca de fijación de la rótula inferior a la mangueta.

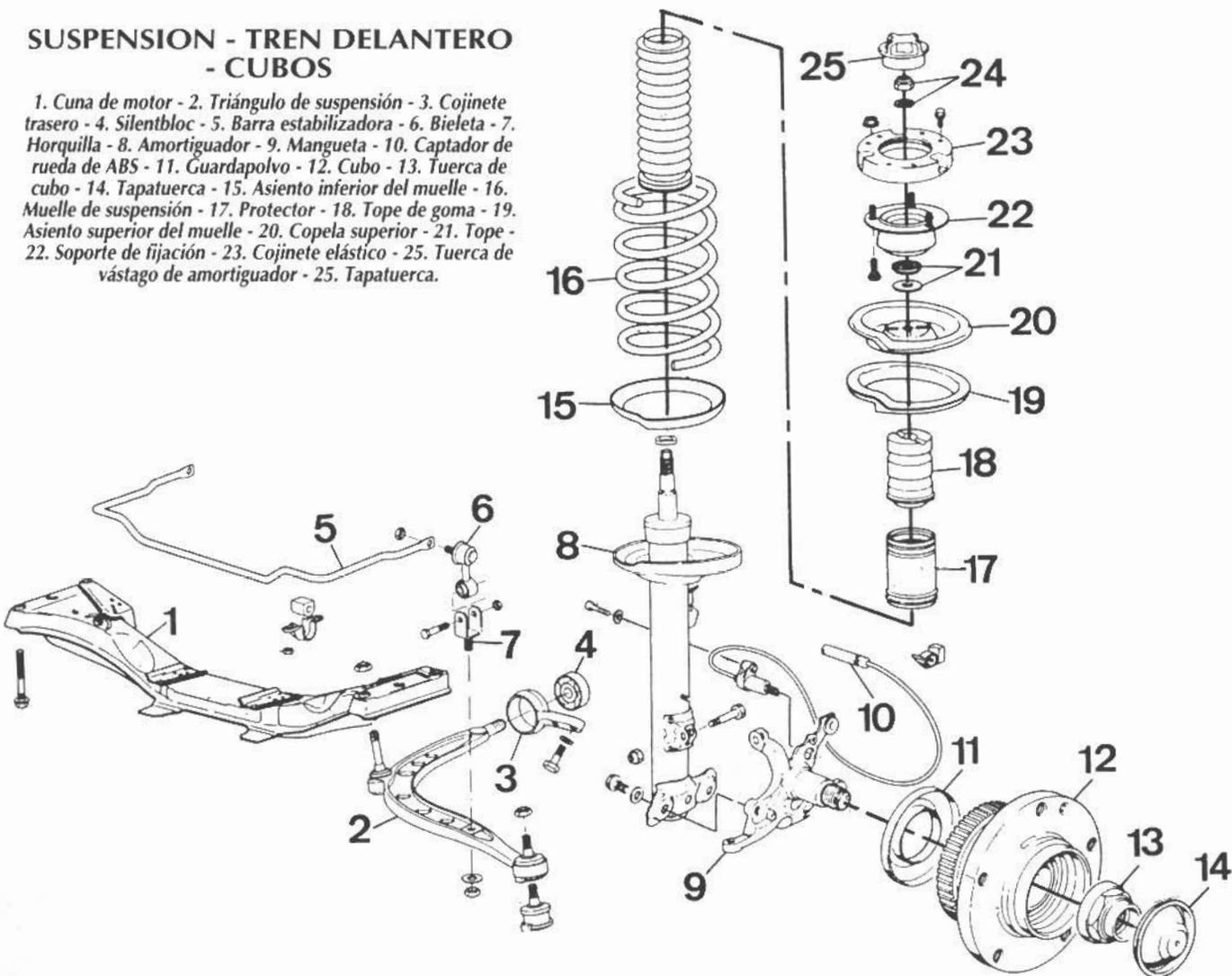
(Esta tuerca no se puede sacar totalmente sin haber aflojado previamente los tornillos de fijación inferior del elemento de suspensión a la mangueta).

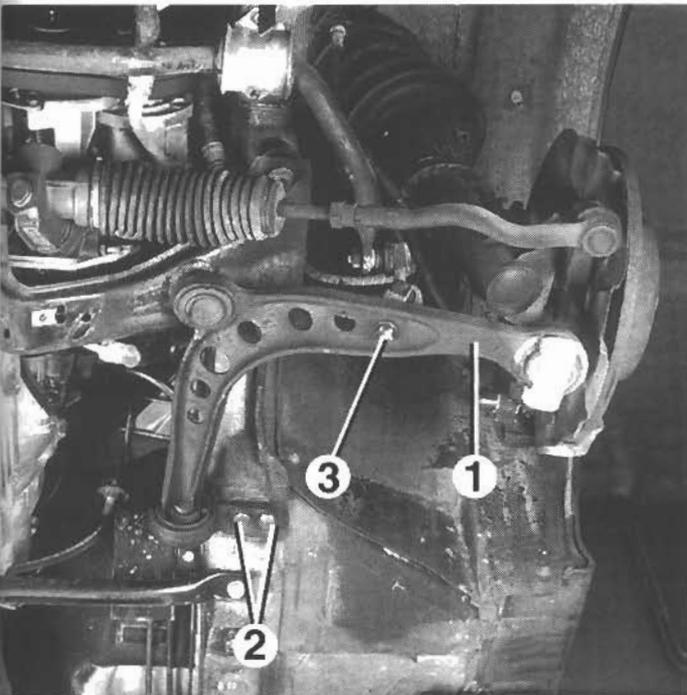
. Desprender la rótula inferior de la mangueta con un extractor de rótulas.

. Quitar los tornillos de fijación del soporte trasero del triángulo a la carrocería.

SUSPENSION - TREN DELANTERO - CUBOS

1. Cuna de motor - 2. Triángulo de suspensión - 3. Cojinete trasero - 4. Silentbloc - 5. Barra estabilizadora - 6. Bieleta - 7. Horquilla - 8. Amortiguador - 9. Mangueta - 10. Captador de rueda de ABS - 11. Guardapolvo - 12. Cubo - 13. Tuerca de cubo - 14. Tapatuercas - 15. Asiento inferior del muelle - 16. Muelle de suspensión - 17. Protector - 18. Tope de goma - 19. Asiento superior del muelle - 20. Copela superior - 21. Tope - 22. Soporte de fijación - 23. Cojinete elástico - 24. Tuerca de vástago de amortiguador - 25. Tapatuercas.





Desmontaje de un triángulo de suspensión.

1. Triángulo de suspensión - 2. Tornillos de fijación del soporte trasero del triángulo - 3. Tuerca de fijación de la horquilla de bieleta de barra estabilizadora.

Allojar la tuerca de fijación de la rótula delantera del triángulo a la cuna.

Desprender la rótula de c la cuna golpeando su extremo con un mazo de plástico.

Sacar el triángulo.

Cambio de un silentbloc de triángulo inferior

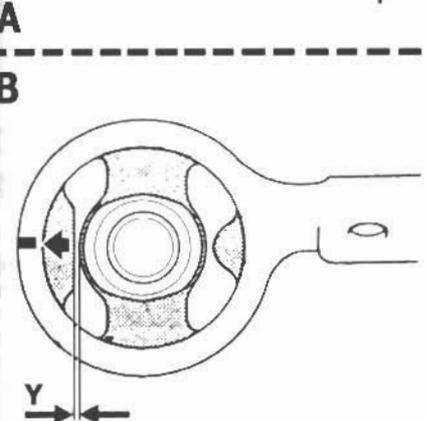
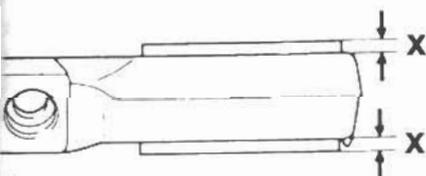
Atención: cambiar obligatoriamente el silentbloc de triángulo inferior de ambos lados y montar los de la misma marca.

Desmontar el triángulo inferior (ver la operación anterior).

Utilizar un extractor para desprender

MONTAJE

Proceder en orden inverso al desmontaje teniendo en cuenta cambiar sistemáticamente el conjunto de tuercas autoblocantes y los tornillos de fijación del elemento de suspensión, respetando siempre los pares de apriete prescritos.



Cambio de un silentbloc de triángulo de suspensión. Orientar la flecha del silentbloc hacia la marca (trazo).

A. Respetar el reparto "X" en ambos lados - B. Medir la separación $Y = 0,8 \pm 0,5$ mm.

der el soporte trasero del triángulo inferior.

Extraer el silentbloc del soporte mediante un mandril del diámetro apropiado.

Limpiar correctamente todas las piezas.

Con el mismo mandril, introducir el silentbloc nuevo por el lado achaflanado del soporte.

Respetar la orientación del silentbloc: la flecha inscrita en el silentbloc se debe orientar hacia la marca efectuada en el soporte (lado exterior).

Comprobar que el silentbloc sobresalga en el mismo valor en ambos lados del soporte.

Medir con una galga de espesor la anchura de la separación delantera ($Y = 0,8 \pm 0,5$ mm) del silentbloc. Si el valor no es correcto, cambiar el silentbloc.

Montar el triángulo de suspensión y comprobar la geometría del tren delantero (ver las operaciones correspondientes).

Desmontaje y montaje de la barra estabilizadora

DESMONTAJE

Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delanteras.

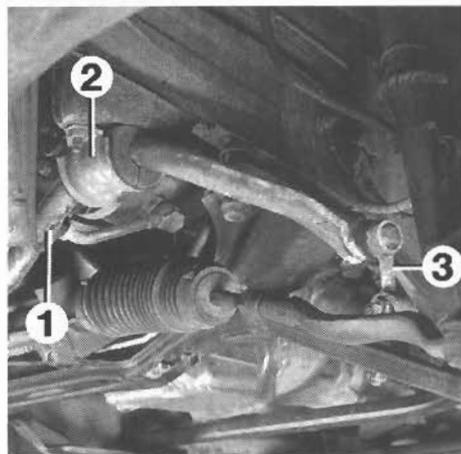
Aflojar las tuercas de fijación de las bieletas de barra estabilizadora a la barra estabilizadora.

Alojar la tuerca de fijación de los cojinetes de barra estabilizadora.

Quitar la barra estabilizadora recuperando los cojinetes elásticos.

MONTAJE

El montaje no presenta especiales dificultades. Proceder en orden inverso al desmontaje teniendo cuidado en todo caso de limpiar perfectamente las superficies de contacto de los cojinetes elásticos, cambiar todas las tuercas autoblocantes y respetar los pares de apoyo prescritos.



Desmontaje de la barra estabilizadora.

1. Barra estabilizadora - 2. Cojinete - 3. Bieleta.

TREN DELANTERO

Control y reglaje de la geometría

Del conjunto de ángulos del tren delantero, sólo el paralelismo es ajustable. En caso de medición de valores fuera de tolerancia en los ángulos no ajustables, comprobar el estado de los elementos integrantes del tren delantero así como la geometría de la carrocería.

COMPROBACIONES PREVIAS

Antes de efectuar el control de la geometría del tren delantero, hay que comprobar los puntos siguientes:

- Neumáticos: comprobar la equivalencia en un mismo tren (dimen-

siones, presiones de hinchado, grados de desgaste).

- Articulaciones: comprobar el estado de los silentblocs y el juego de las rótulas y rodamientos.

- Salto de las ruedas: no debe exceder de 1,2 mm (se debe compensar con el aparato de control de los ángulos).

- Colocar el vehículo en condiciones de carga, es decir, 68 kg en cada asiento delantero, 68 kg en medio de la banqueta trasera, 21 kg en medio del maletero y con el depósito de carburante lleno.

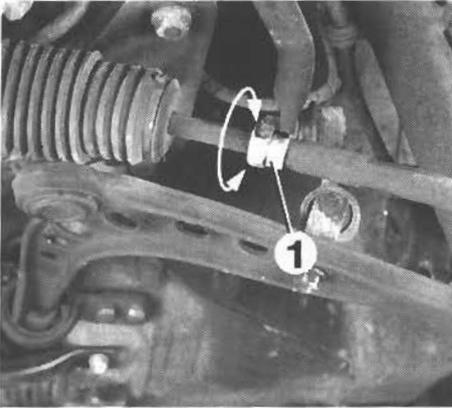
- Altura de la carrocería correcta, es decir, respetando la cota $X = 576 \pm 10$ mm, medida entre el reborde de la llanta y el borde inferior del paso de rueda siguiendo la perpendicular

— SUSPENSION DELANTERA —

al suelo que pasa por el centro de la rueda.

REGLAJE DEL PARALELISMO

El paralelismo se ajusta por alargamiento o acortamiento simétrico de la longitud de las bieletas de dirección.



Reglaje del paralelismo
1. Contratuerca.

- . Aflojar las contratuercas de las bieletas de dirección.
- . Actuar sobre las bieletas para obtener el valor prescrito y apretar las contratuercas.
- . Si es preciso, rectificar la posición angular del volante respecto a la columna de dirección.

freno, sacar la pinza y colgarla del paso de rueda.

- . Desmontar el disco de freno (ver la operación correspondiente en el capítulo "FRENOS").
- . Desmontar la caperuza de la tuerca de cubo, desbloquear la tuerca y aflojarla.
- . Extraer el cubo de la tapa de mangueta (solidaria con la mangueta) mediante un extractor de golpe.

Nota: Todo desmontaje del cubo comporta obligatoriamente su cambio.

. En caso de que la pista interior del rodamiento quede en la tapa de mangueta, extraerlo desmontando previamente, para facilitar su acceso, la chapa protectora del disco.

- . Desmontar el guardapolvo del rodamiento.
- . Limpiar meticulosamente la tapa de mangueta y lubricarla ligeramente.
- . Montar un guardapolvo nuevo y colocar la chapa protectora del disco (si se ha desmontado).
- . Colocar el cubo nuevo en la tapa de mangueta utilizando un montaje cuya presión se aplique sobre la pista interior del rodamiento.
- . Montar una tuerca de cubo nueva, apretarla con el par prescrito, frenarla y montar la caperuza.
- . Montar el disco y la pinza de freno (ver las operaciones correspondientes en el capítulo "FRENOS").
- . Montar la rueda y bajar el vehículo al suelo.

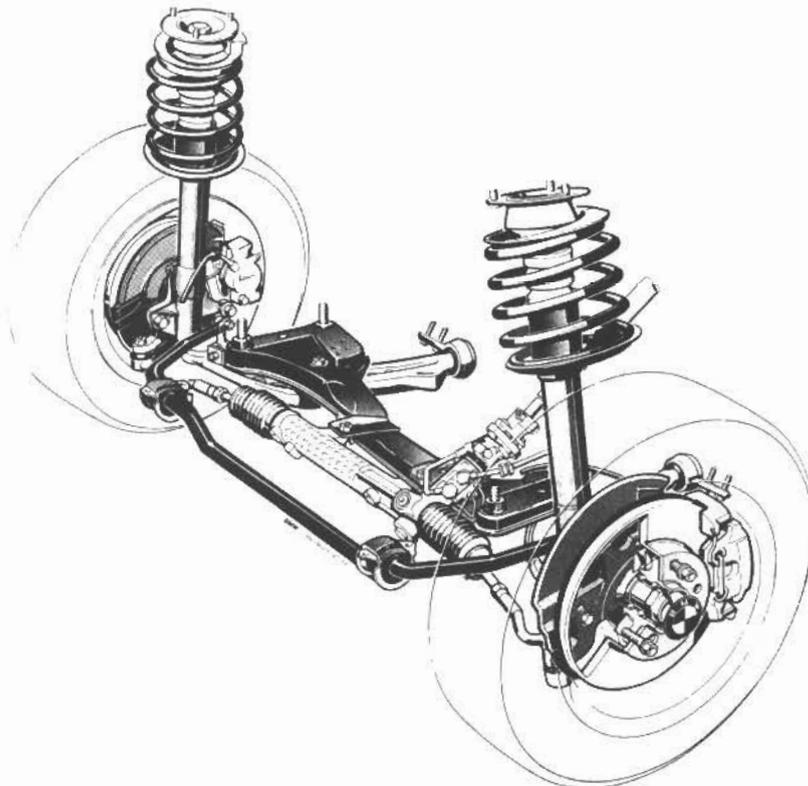
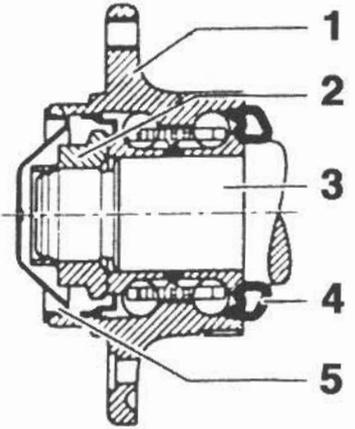
CUBOS DELANTEROS

Cambio de un cubo delantero

Nota: el rodamiento y el cubo delantero forman un conjunto indismontable. Si el rodamiento está defec-

- tuoso, hay que cambiar el cubo completo y, como norma general, el tren completo.
- . Levantar el vehículo y desmontar la rueda del lado correspondiente.
 - . Sin desempalmar el latiguillo de

Corte de un cubo delantero
1. Cubo - 2. Tuerca de cubo -
3. Mangueta - 4. Guardapolvo
- 5. Caperuza.



VISTA DE CONJUNTO
DEL TREN DELANTERO

10. TREN TRASERO

(Berlina y Touring)

Características detalladas

SUSPENSION TRASERA

Suspensión de ruedas independientes a partir de seis brazos de guía (3 por rueda): 2 brazos longitudinales articulados en la carrocería por delante del eje y cuatro brazos transversales articulados en el centro en el soporte de puente. Los muelles helicoidales están fijados a los brazos transversales superiores y los amortiguadores, a los brazos inferiores.

MUELLES

Muelle helicoidal independiente unido al brazo superior y a la cuna.

AMORTIGUADORES

Amortiguador hidráulico telescópico no desmontable y no concéntrico con el muelle.

BARRA ESTABILIZADORA

Todos los modelos están equipados con una barra, unida al brazo superior por bieletas de conexión.

TREN TRASERO

CARACTERISTICAS DE LA GEOMETRIA

Condiciones de control y de reglaje de la geometría

Carga en el vehículo: 2 x 68 kg en los asientos delanteros, 68 kg en medio de la banqueta trasera, 21 kg en medio del maletero y el depósito de carburante lleno.

Altura de carrocería medida entre el reborde de llanta y el borde inferior del paso de rueda siguiendo una perpendicular al suelo que pase por el centro

de la rueda: 523 ± 10 mm.

Caída de rueda: $1^{\circ}40' \pm 15'$ (ajustable).

Paralelismo: convergencia de $2,8 \pm 0,7$ mm o $0^{\circ}24' \pm 6'$ (ajustable).

CUBOS TRASEROS

Cubos traseros que forman un bloque con los rodamientos. Estos son del tipo de doble hilera de bolas con contacto oblicuo. El cambio del rodamiento implica el del cubo completo.

Juego axial máx. del rodamiento: 0,06 a 0,80 mm.

PARES DE APRIETE

(m.daN o m.kg)

Brazos longitudinales a eje:

- 6,7.

- Tornillos 10,9: 7,7.

Brazos transversales superior e inferior a portacubo (M12 x 1,5): 11.

Brazos longitudinales a cojinete delantero: 11.

Cojinete delantero de brazo longitudinal a carrocería: 7,7.

Brazo transversal inferior a eje (M12 10,9): 7,7.

Brazo transversal superior a eje y portacubo: 12,7.

Soporte de eje a carrocería:

- M12 x 1,5: 7,7.

- M14 x 1,5: 14.

Fijación superior de amortiguador: 2,2.

Fijación inferior de amortiguador: 10.

Tuerca de vástago de amortiguador: 1,4.

Tuerca de cubo: 24.

Tornillos de rueda: 10.

Consejos prácticos

RESUMEN:

El tren trasero se puede desmontar en un solo conjunto.

El control del tren trasero se efectúa con carga.

SUSPENSION TRASERA

Cambio de un amortiguador

Importante: cambiar siempre los muelles o los amortiguadores por un conjunto completo. Es muy recomendable escoger amortiguadores de marcas acreditadas, ya que condicionan en gran medida el buen comportamiento dinámico del vehículo.

DESMONTAJE

. Levantar el vehículo, con las ruedas colgantes, y desmontar las ruedas traseras.

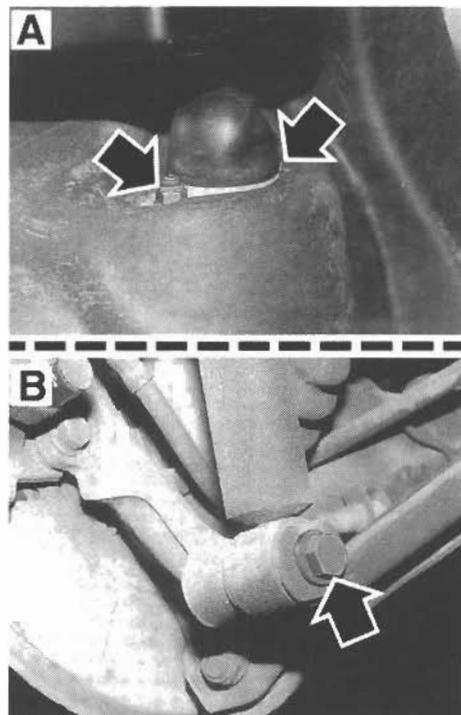
. Montar el brazo de suspensión algunos centímetros (5 a 10) colocando un gato de taller o un caballete bajo el extremo del brazo inferior.

. Desmontar la guarnición lateral del maletero en el lado correspondiente.

Fijación del amortiguador

A. Fijación superior - B.

Fijación inferior.



— TREN TRASERO (Berlina y Touring) —

- . Quitar las dos tuercas de fijación del amortiguador a la carrocería.
- . Quitar el tornillo de sujeción del amortiguador en el portacubo.
- . Sacar el amortiguador.

MONTAJE

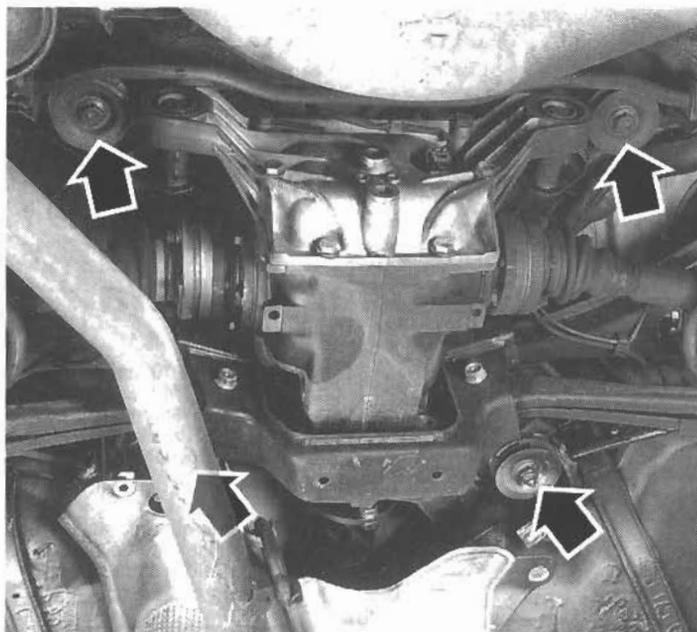
Proceder en sentido inverso a las operaciones del desmontaje. Apretar los tornillos y las tuercas con el vehículo ya sobre sus ruedas.

Cambio de un muelle

Atención: el cambio de los muelles se debe efectuar obligatoriamente por tren completo.

DESMONTAJE

- . Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgantes, y desmontar las ruedas traseras.
- . Sostener el portacubo con un gato hidráulico.
- . Desmontar la barra estabilizadora.
- . Separar el eje de transmisión del



Tornillos de fijación del eje trasero

- puente.
- . Quitar el tornillo de fijación inferior del amortiguador.
- . Bajar lentamente el portacubo y sacar el muelle.

MONTAJE

- . Comprobar el estado de las arandelas de apoyo del muelle.
- . Pulverizarlas con un producto anti-fricción.
- . Continuar invirtiendo las operaciones de desmontaje.
- . Apretar los tornillos y las tuercas con los pares prescritos con el vehículo sobre sus ruedas.

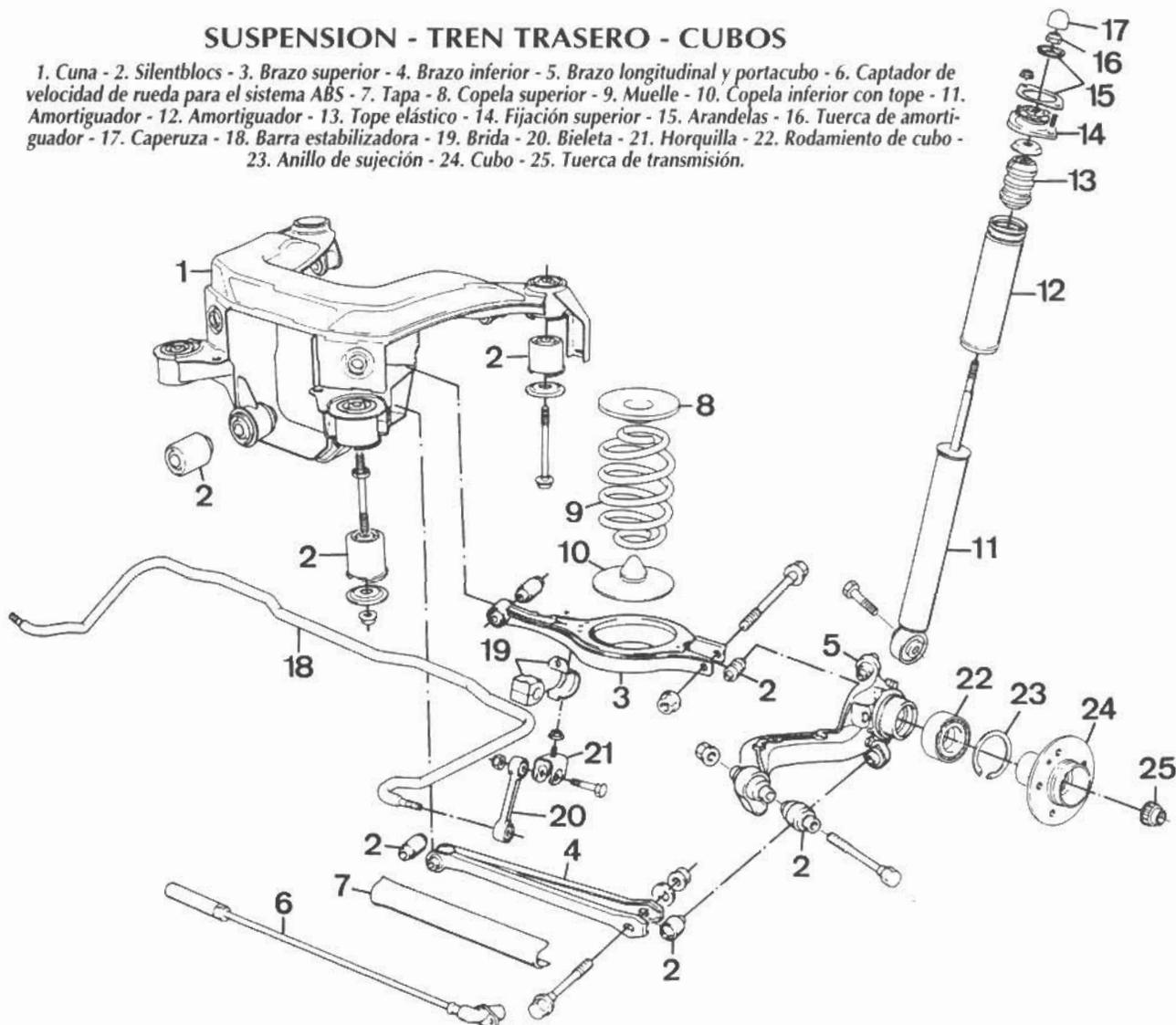
Cambio de un brazo longitudinal

DESMONTAJE

- . Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgantes, y desmontar las ruedas traseras.
- . Desmontar el cable de freno de mano.

SUSPENSION - TREN TRASERO - CUBOS

1. Cuna - 2. Silentblocs - 3. Brazo superior - 4. Brazo inferior - 5. Brazo longitudinal y portacubo - 6. Captador de velocidad de rueda para el sistema ABS - 7. Tapa - 8. Copela superior - 9. Muelle - 10. Copela inferior con tope - 11. Amortiguador - 12. Amortiguador - 13. Tope elástico - 14. Fijación superior - 15. Arandelas - 16. Tuerca de amortiguador - 17. Caperuza - 18. Barra estabilizadora - 19. Brida - 20. Bieleta - 21. Horquilla - 22. Rodamiento de cubo - 23. Anillo de sujeción - 24. Cubo - 25. Tuerca de transmisión.



Cambio de un brazo transversal superior

DESMONTAJE

- Desmontar el muelle de suspensión (ver la operación correspondiente).
- Separar la bieleta de la barra estabilizadora.
- Desmontar el captador de ABS y desprender el cable.
- Quitar el tornillo de articulación del brazo en el portacubo.
- Colocar un brazo hidráulico bajo el puente.
- Quitar los tornillos de fijación del puente y bajarlo ligeramente.
- Quitar el tornillo de articulación del brazo en el soporte de tren trasero y sacar el brazo.

MONTAJE

- El montaje no presenta especiales dificultades.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Montar el muelle de suspensión (ver la operación correspondiente).
- Apretar definitivamente las articulaciones, con el vehículo sobre sus ruedas.
- Proceder al control de la geometría del tren trasero.

Cambio de un brazo transversal inferior

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgantes, y desmontar las ruedas traseras.
- Separar el eje de transmisión del puente.
- Colocar un gato hidráulico bajo el puente.
- Quitar los tornillos de fijación del puente y tirarlo hacia atrás lo más posible.
- Quitar los dos tornillos de articulación del brazo inferior y sacarlo.

MONTAJE

- El montaje no presenta especiales dificultades.
- Respetar los pares de apriete prescritos.

- Apretar definitivamente las articulaciones con el vehículo sobre sus ruedas.
- Proceder al control de la geometría del tren trasero (ver la operación correspondiente).

Cambio de los silentblochs de los brazos de suspensión

- Esta operación no presenta especiales dificultades.
- Expulsar los silentblochs con una prensa y un casquillo de diámetro adecuado.
- Untar los silentblochs nuevos con grasa a base de silicona y calarlos con prensa.
- Proceder al control de la geometría del tren trasero (ver la operación correspondiente).

TREN TRASERO

Control y reglaje de la geometría

Comprobaciones preliminares

- Comprobar el desgaste y la presión de los neumáticos.
- Poner el vehículo en condiciones de carga.

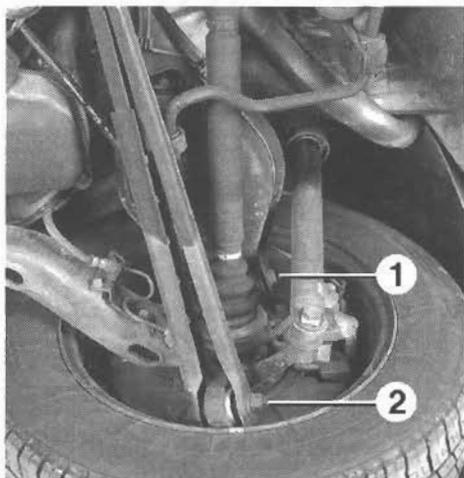
REGLAJE DE LA CAIDA DE RUEDA

- Colocar las ruedas traseras sobre platos giratorios.
- Aflojar la tuerca de la articulación del brazo inferior en el portacubo.
- Girar el tornillo en un sentido u otro hasta obtener el valor de caída de rueda preconizado.

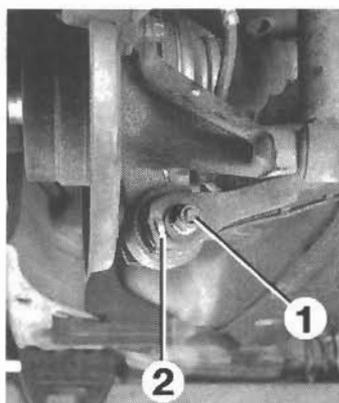
REGLAJE DEL PARALELISMO

- Coloca las ruedas traseras sobre platos giratorios.
- Aflojar los 3 tornillos de fijación del cojinete delantero del brazo longitudinal (ver figura).
- Colocar la herramienta BMW 32.3.080 en el tornillo exterior del cojinete (ver figura).
- Girar la herramienta en un sentido u otro hasta obtener el valor de convergencia preconizado.

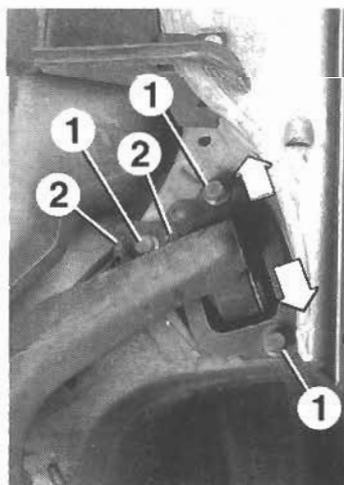
Nota: la herramienta BMW 32.3.080 es un casquillo excéntrico que se apoya sobre las lengüetas de chapa de ambos lados del tornillo.



Fijación de los brazos transversales al portacubo
1. Brazo transversal superior - 2. Brazo transversal inferior.



Reglaje de la caída de rueda
1. Tuerca - 2. Extractor.



Reglaje del paralelismo
1. Fijación - 2. Lengüeta.

CUBOS TRASEROS

Cambio de un rodamiento de cubo

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgantes, y desmontar las ruedas traseras.
- Desmontar el semieje (ver la operación correspondiente en el capítulo "TRANSMISION - PUENTE TRASERO").
- Desmontar el freno completo y el captador de ABS.
- Expulsar el cubo con un extractor

de golpe.

· Sacar el anillo de sujeción del cojinete.

· Colocar el extractor compuesto por las herramientas BMW 33.4.045 (placa de apoyo), BMW 33.4.041 y 043 (tornillo y tuerca), BMW 33.4.044 (manguito) y BMW 33.4.042 (tuerca).

· Extraer el cubo.

· Extraer mediante la herramienta BMW 00.7.500 la pista interior del rodamiento de cubo, si ésta ha quedado encima.

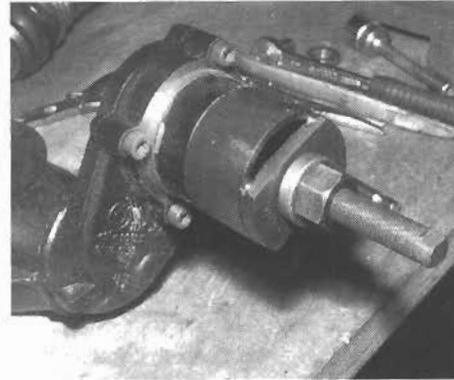
· Para el montaje, invertir las operaciones del desmontaje utilizando las herramientas BMW 33.4.041, 042,

043, 046, 047 para calar el cojinete completo y 33.4.041, 042, 043, 045 y 048 para el cubo.

· Purgar el circuito de frenos (ver la operación correspondiente en el capítulo "FRENOS").



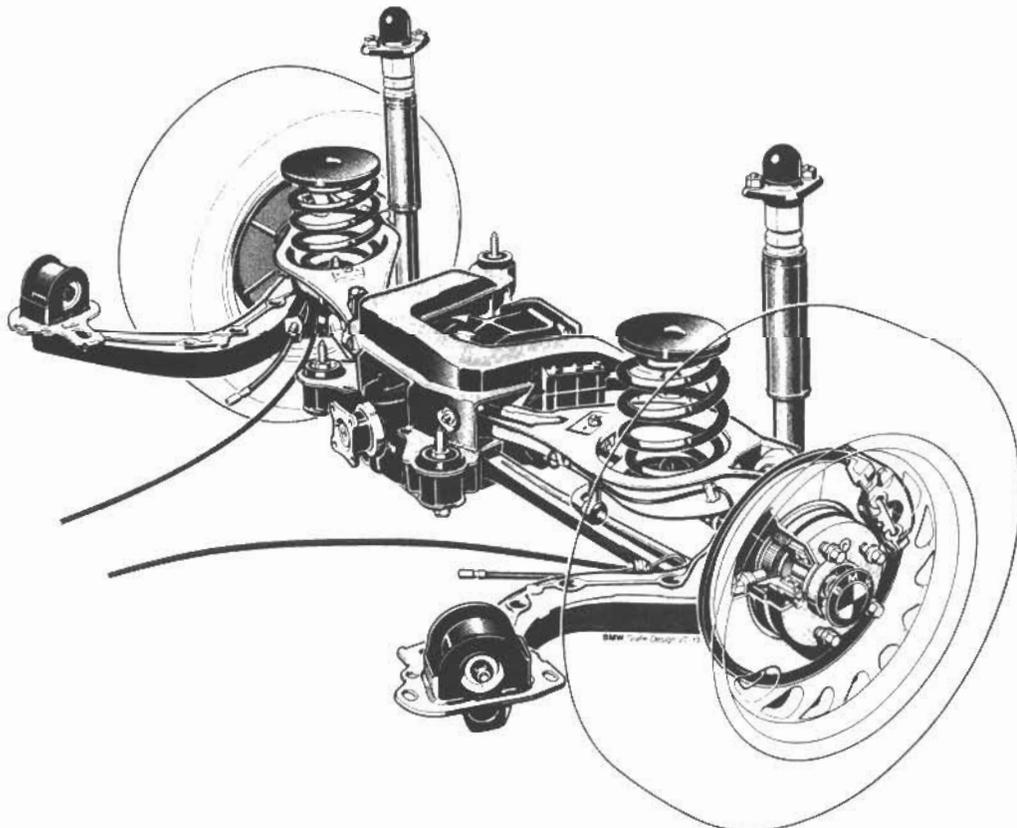
Desmontaje del anillo de sujeción del rodamiento.



Extracción del rodamiento mediante las herramientas BMW 33.4.041, 042, 043 y 044 (un extractor de golpe puede ir bien).



Colocación del rodamiento y vista del sistema de calado con tornillo.



11. TREN TRASERO

(Compact)

Características detalladas

SUSPENSION TRASERA

Suspensión de ruedas independientes a partir de los brazos longitudinales articulados oblicuamente sobre un eje que también soporta el puente trasero. Los muelles helicoidales están fijados a los brazos longitudinales y a la carrocería. Los amortiguadores están fijados directamente al eje trasero y a la carrocería.

MUELLES

Muelle independiente helicoidal unido al brazo y a la carrocería.

AMORTIGUADORES

Amortiguador hidráulico telescópico no desmontable y no concéntrico con el muelle.

Marca:

TREN TRASERO

CARACTERISTICAS DE LA GEOMETRIA

Condiciones de control y de reglaje de la geometría

Carga en el vehículo: 2 x 68 kg en los asientos delanteros, 68 kg en medio de la banqueta trasera, 21 kg en medio del maletero y depósito de carburante lleno.

Altura de la carrocería medida entre el reborde de llanta y el borde inferior del paso de rueda según una perpendicular al suelo que pase por el centro de la rueda: 523 ± 10 mm.

Caída de rueda: $2^{\circ}00' \pm 30'$ (no ajustable).

Paralelismo: convergencia de $3,3 \pm 1,4$ mm o $0^{\circ}30' \pm 13'$ (ajustable).

CUBOS TRASEROS

Cubos que forman bloque con los rodamientos. Estos son del tipo de doble hilera de bolas con contacto oblicuo. El cambio del rodamiento implica el del cubo completo.

PARES DE APRIETE (m.daN o m.kg)

Brazos longitudinales a eje:

- 6,7.
- tornillos 10,9: 7,7.

Soporte de eje a carrocería:

- M12 x 1,5: 7,7.
- M14 x 1,5: 14.

Fijación superior de amortiguador: 2,2.

Fijación inferior de amortiguador: 10.

Tuerca de vástago de amortiguador: 1,4.

Tuerca de cubo: 24.

Tornillos de rueda: 10.

Consejos prácticos

RESUMEN:

El tren trasero se puede desmontar como un solo conjunto.

El control de la geometría del tren trasero se efectúa con carga.

SUSPENSION TRASERA

Importante: cambiar siempre los muelles o los amortiguadores por tren completo. Es muy recomendable escoger amortiguadores de marcas acreditadas, ya que estos condicionan en gran medida el buen comportamiento dinámico del vehículo.

Cambio de un amortiguador

(ver la operación en la pág. 69).

Cambio de un muelle

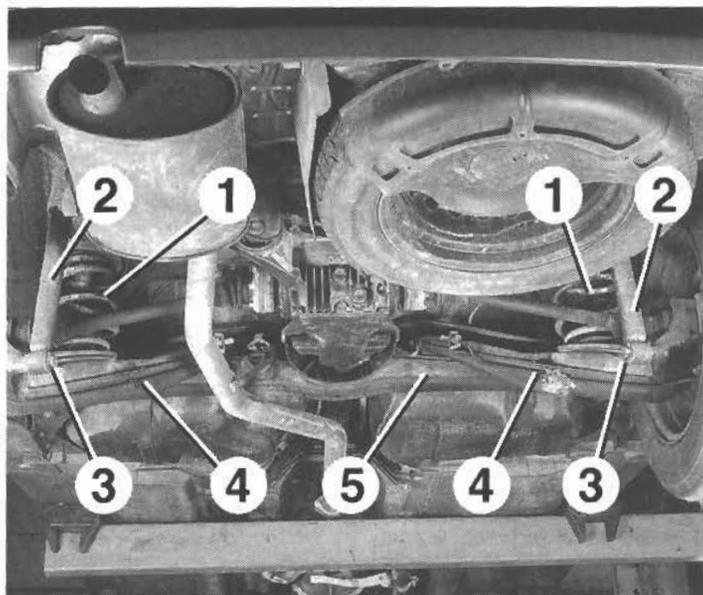
(ver la operación en la pág. 70).

Desmontaje y montaje de un brazo de suspensión

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgantes, y desmontar las ruedas traseras.
- Desmontar el cable de freno de mano.
- Desempalmar las tuberías de freno.
- Desmontar el captador ABS.
- Sostener el portacubos con un gato hidráulico.

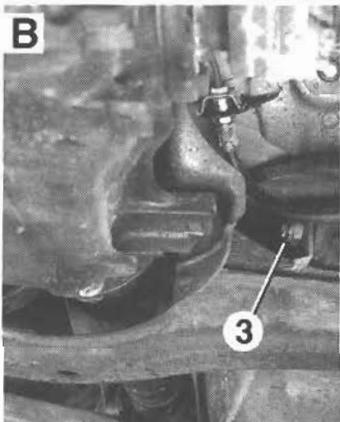
Suspensión - tren trasero ▷
1. Muelles - 2. Amortiguadores - 3. Fijación inferior del amortiguador - 4. Brazos transversales - 5. Eje.



- Quitar el tornillo de fijación inferior del amortiguador.
- Desmontar el muelle (ver la operación correspondiente).
- Quitar los dos tornillos del brazo en el eje.
- Sacar el brazo.

MONTAJE

- No hay dificultades especiales para el montaje. Repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Apretar las articulaciones con los pares prescritos una vez el vehículo descansa sobre sus ruedas.
- Purgar los frenos (ver la operación correspondiente en el capítulo "FRE-NOS").



A. Lado izquierdo - B. Lado derecho.
1. Tornillo de fijación del eje - 2. Tornillo de fijación del brazo al eje en el lado del cubo - 3. Tornillo de fijación del brazo al eje en el lado del diferencial.

Cambio de los silentblocs del brazo de suspensión

- Utilizar la herramienta BMW 33.3.352 y 33.3.351 para extraer el silentbloc.
- Humedecer los silentblocs nuevos con aceite de calado o con agua.
- Utilizar la herramienta BMW 33.3.353 y 33.3.351 para calar los dos silentblocs, con el collarín del lado exterior en el triángulo.

Desmontaje y montaje del eje trasero

DESMONTAJE

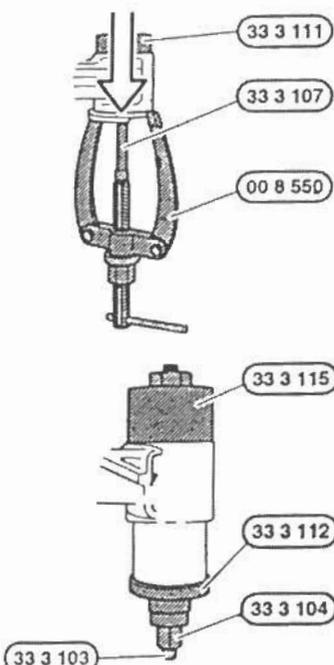
- Levantar el vehículo, colocarlo sobre caballetes o sobre un puente elevador, con las ruedas colgantes, y desmontar las ruedas traseras.
- Desmontar el cable de freno de mano.
- Separar el eje de transmisión del puente.
- Desmontar el captador de ABS.
- Mantener en contacto el eje con el conjunto de herramientas especiales BMW.
- Desmontar las fijaciones del eje a la carrocería (ver figura).
- Desmontar las fijaciones inferiores de los dos amortiguadores.
- Desmontar la fijación que une el puente con el eje trasero (ver figura).
- Bajar lentamente el eje trasero para desprender los muelles helicoidales y después el eje.

MONTAJE

- No hay dificultades especiales para el montaje. Repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Apretar las articulaciones con los pares prescritos una vez el vehículo sobre sus ruedas.
- Purgar los frenos (ver la operación correspondiente en el capítulo "FRE-NOS").

Cambio de los silentblocs del eje trasero

- Desmontar el eje trasero (ver la operación correspondiente).



Cambio de los silentblocs del eje trasero

- Colocar la arandela de extracción BMW 33.3.111 entre la carrocería y el silentbloc.
- Colocar el extractor BMW 00.8.550 apoyado en el eje trasero y extraer el silentbloc mediante el tornillo BMW 33.3.107 que coja la arandela 33.3.111 y el extractor BMW 00.8.550.

Nota: calentar eventualmente la zona de apoyo del silentbloc en el eje con chorro de aire caliente.
· Montar el silentbloc nuevo invirtiendo la operación con ayuda de las herramientas BMW 33.3.115 (anillo de apoyo superior), la herramienta BMW 33.3.112 (anillo de apoyo en el silentbloc), la herramienta BMW 33.3.103 (tornillo) y con el silentbloc untado con un producto deslizante.

Nota: Vigilar la posición correcta de la muesca del silentbloc respecto al eje.

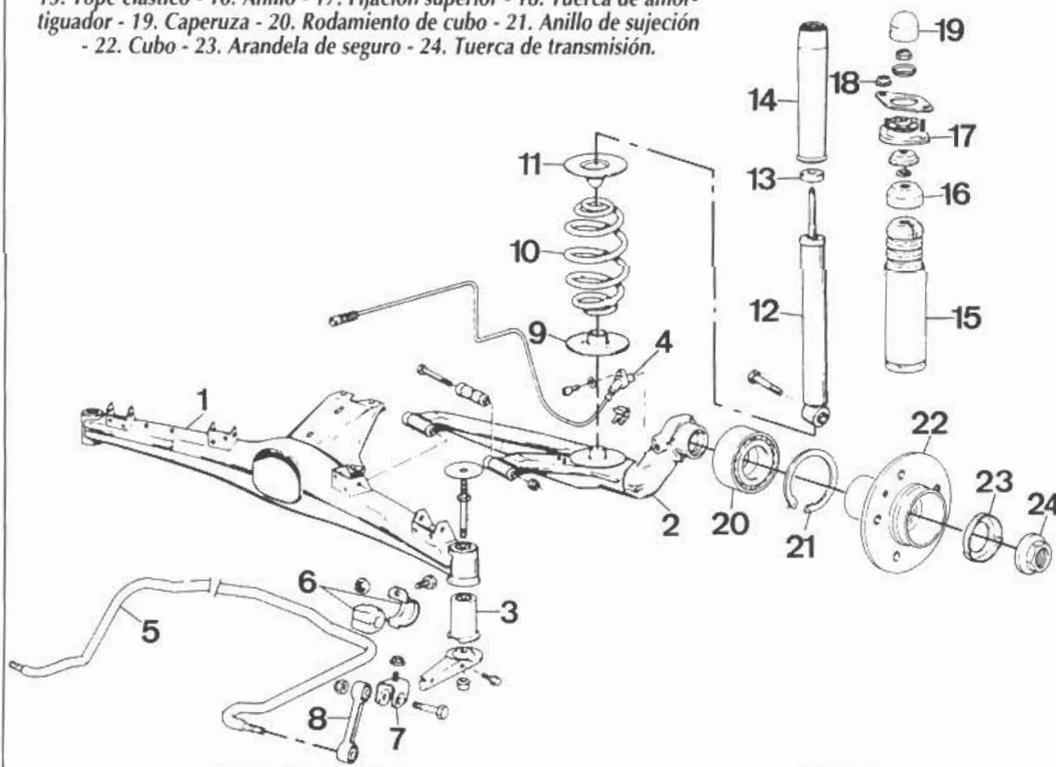
CUBOS TRASEROS

Cambio de un rodamiento de cubo

(ver la operación de la pág. 72).

SUSPENSION - TREN TRASERO - CUBOS (Compact)

1. Eje - 2. Brazo - 3. Silentblocs - 4. Captador de velocidad de rueda para el sistema ABS - 5. Barra estabilizadora - 6. Cojinetes de barra estabilizadora - 7. Refuerzo de la bieleta de la barra estabilizadora - 8. Bieleta de barra estabilizadora - 9. Copela inferior - 10. Muelle - 11. Copela superior - 12. Amortiguador - 13. Arandela - 14. Protector - 15. Tope elástico - 16. Anillo - 17. Fijación superior - 18. Tuerca de amortiguador - 19. Caperuza - 20. Rodamiento de cubo - 21. Anillo de sujeción - 22. Cubo - 23. Arandela de seguro - 24. Tuerca de transmisión.



12. FRENOS

Características detalladas

Frenos de mando hidráulico con doble circuito en "l" asistido por servomando de depresión. Frenos delanteros de discos macizos (318 tds) o ventilados (325 td y 325 tds) y frenos traseros de tambores (318 tds) o de discos macizos (325 td y 325 tds).

Freno de mano de mando mecánico por cables que actúa sobre las ruedas traseras. En los modelos con frenos traseros de disco, el disco tiene un tambor en su centro al que se aplican las mordazas para el freno de mano.

Sistema Antibloqueo Teves Mark IV/3 montado de serie en todos los modelos.

FRENOS DELANTEROS

Freno delantero de discos macizos (318 tds) o ventilados (325 td y 325 tds), con pinza flotante monopistón.

Marca: Teves.

Diámetro del cilindro de rueda: no comunicado.

Diámetro del disco: 286 mm.

Espesor del disco macizo: 12 mm (mín. 10).

Espesor del disco ventilado: 22 mm (mín. 20).

Espesor mín. después del rectificado del disco:

- discos macizos: 10,4 mm.

- discos ventilados: 20,4 mm.

Diferencia máx. de espesor del disco: 0,02 mm.

Rugosidad máxima del disco: 1,5 a 3,5 micras.

Salto máx. del disco:

- disco montado: 0,2 mm.

- disco desmontado: 0,05 mm.

Espesor mín. de las guarniciones: 2 mm.

Calidad de las guarniciones: Textar T 4020.

FRENOS TRASEROS DE TAMBOR

Frenos de tambor clásicos con dispositivos de recuperación automática del desgaste y mecanismo de freno de mano integrado.

Diámetro nominal del tambor: 228 mm.

Diámetro máx. del tambor después de rectificado: 229,5 mm.

Salto máx. del tambor: 0,05 mm.

Rugosidad máx. del tambor: 1,5 a 3,5 mm.

Espesor mín. de las guarniciones (soporte no incluido): 1,5 mm.

Calidad de las guarniciones: Energit 551 FF.

FRENOS TRASEROS DE DISCO

Pinza flotante monopistón. En el disco se integra un tambor para el dispositivo de freno de mano.

Marca: Teves.

Diámetro del cilindro receptor: no comunicado.

Diámetro del disco:

- berlina y break: 280 mm.

- compact: 227 mm.

Espesor nominal del disco: 10 mm.

Espesor mín. del disco: 8,0 mm.

Espesor mín. después de rectificado del disco: 8,4 mm.

Diferencia máx. de espesor del disco: 0,02 mm.

Rugosidad máx. del disco: 0,5 a 3,5 micras.

Salto máx. del disco:

- disco montado: 0,2 mm.

- disco desmontado: 0,05 mm.

Espesor mín. de las guarniciones: 2,0 mm.

Calidad de las guarniciones, soporte no incluido: Textar 4021.

Tambor de freno de mano

Diámetro del tambor: 160 mm.

Salto máx. de la superficie de fricción: 0,1 mm.

Rugosidad máx. de la superficie de fricción: 1,5 a 3,5 mm.

Espesor mín. de las guarniciones, soporte no incluido: 1,5 mm.

MANDO

Asistencia de depresión del tipo Isovac.

Marca: Teves.

Diámetro: 254 mm (10").

CILINDRO MAESTRO

Cilindro maestro tándem.

Marca: Teves.

LIQUIDO DE FRENOS

Capacidad: 0,7 litros aprox.

Preconización: líquido sintético, norma SAE J 1703 DOT 4.

Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada dos años.

SISTEMA ANTIBLOQUEO

Sistema antibloqueo electrónico de 4 captadores.

Marca y tipo: Teves Mark IV/3.

PARES DE APRIETE

(da.N.m o m.kg)

Pinza delantera a portacubo: 12,3.

Tornillos de guía: 3.

Tornillo de purga: 0,5.

Racores hidráulicos: 1,4.

Cilindros de rueda traseros a plato: 1.

Plato a portacubo: 6,5.

Pinza trasera a portacubo: 6,7.

Cilindro maestro a servofreno: 2,7.

Servofreno a salpicadero: 2,3.

Tornillos de ruedas: 9.

Consejos prácticos

RESUMEN:

Purgar el circuito de frenos después de toda operación en que se haya abierto.

El desmontaje de los discos requiere el de las pinzas y sus soportes.

El reglaje del freno de mano sólo es obligado en caso de cambio de las mordazas, del tambor, de las pastillas o del disco.

El diagnóstico del sistema ABS requiere la utilización del equipo de diagnóstico BMW.

FRENOS DELANTEROS

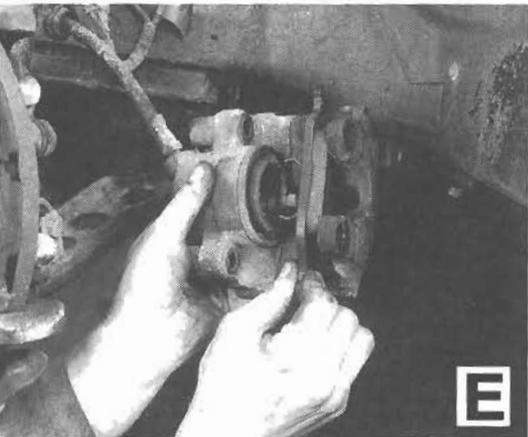
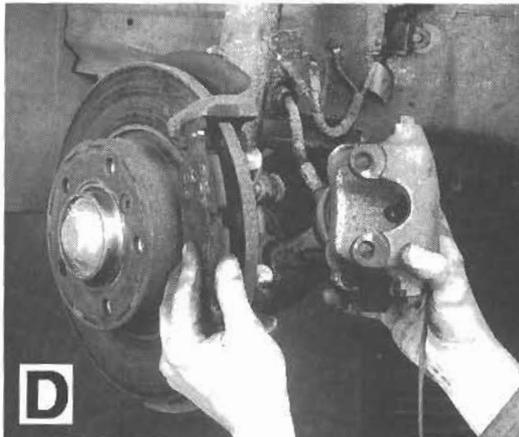
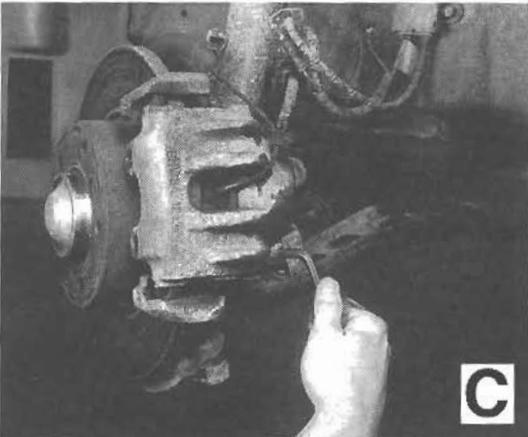
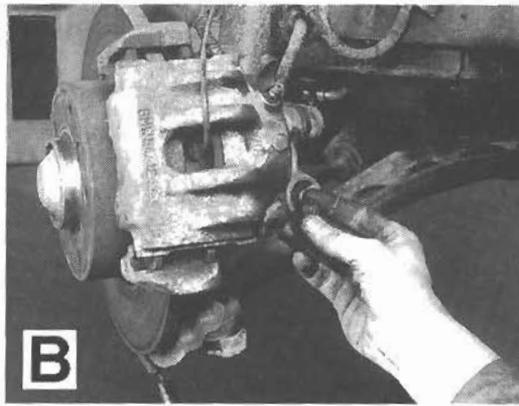
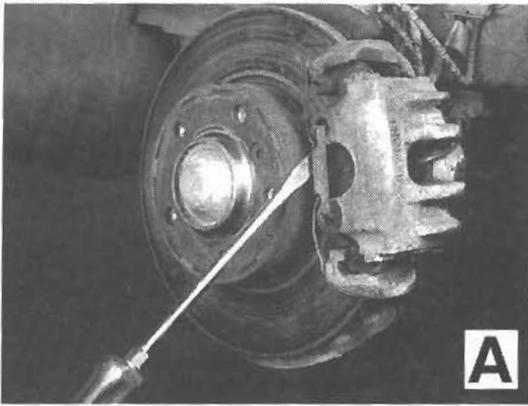
Cambio de las pastillas

Importante: cambiar siempre las pastillas de freno por tren completo y respetar la marca y calidad de guarnición preconizadas.

· Colocar el vehículo sobre cabalotes y desmontar las ruedas delanteras.

· Desenchufar el conector de testigo de desgaste (ver situación en la figura) y sacarlo de sus soportes.

· Sacar las caperuzas protectoras de los tornillos de guía de la pinza.



◁ Cambio de las pastillas de freno
 A. Desmontaje de la grapa de retención - B. Desmontaje de la caperuza protectora de los tornillos - C. Desmontaje de los tornillos de fijación de la pinza - D. Desmontaje de la pinza y de la pastilla exterior - E. Desmontaje de la pastilla interior del pistón.

. Desmontar la grapa de retención de las pastillas de freno mediante un destornillador.

. Vaciar ligeramente con una jeringa el contenido del depósito compensador a fin de evitar que rebese al hundirse el pistón de la pinza.

. Separar con una palanca el pistón de la pinza.

. Aflojar los tornillos de guía de la pinza.

. Sacar la pinza.

. Desmontar la pastilla exterior del portapinza. La pastilla de freno interior está retenida en el pistón por un resorte de patas.

. Separar la pastilla de freno interior del pistón de la pinza.

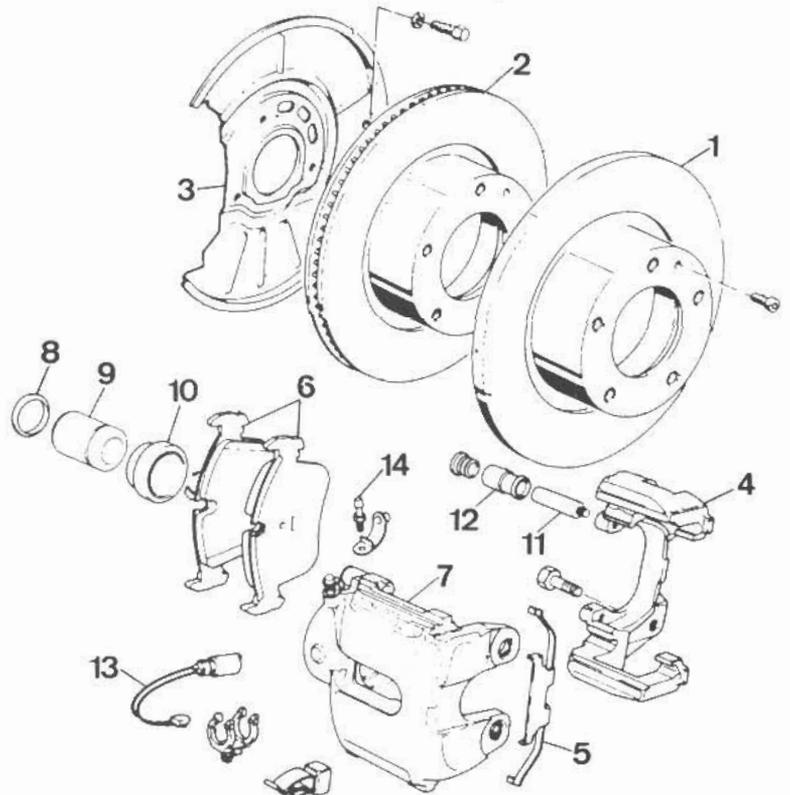
. Hundir a fondo el pistón de la pinza.

. Montar la pastilla en el pistón de la pinza y colocar la pastilla exterior en el portapinza.

. Montar la pinza en su soporte.

FRENO DELANTERO

1. Disco macizo (318 tds) - 2. Disco ventilado (325 td y 325 tds) - 3. Chapa protectora - 4. Portapinza - 5. Grapa de retención - 6. Pastillas - 7. Pinza - 8. Junta - 9. Pistón - 10. Guardapolvo - 11. Tornillo de guía - 12. Protector - 13. Testigo de desgaste - 14. Tornillo de purga.



▽ Situación del conector del testigo de desgaste y del captador de ABS.



- . Limpiar los tornillos de guía, colocarlos y apretarlos con el par prescrito.
- . Montar las caperuzas protectoras.
- . Montar la grapa de retención.
- . Colocar el cable del conector del testigo de desgaste en sus soportes y enchufarlo.
- . Montar las ruedas y hacer bajar el vehículo al suelo.
- . Pisar varias veces el pedal de freno para que las pastillas cojan su posición de funcionamiento.
- . Restablecer en su caso el nivel de líquido de frenos en el depósito compensador.

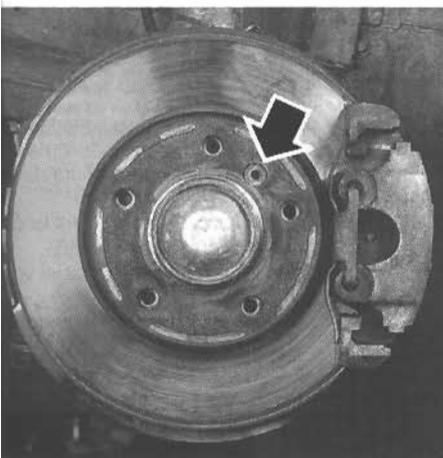
Desmontaje y montaje de una pinza

DESMONTAJE

- . Colocar sobre caballetes la parte delantera del vehículo y desmontar la rueda en cuestión.
- . Aspirar con una jeringa el líquido de frenos del depósito compensador.
- . Desempalmar la tubería de freno de la pinza. Taponar su extremo para evitar la introducción de impurezas.
- . Separar con una palanca el pistón de la pinza.
- . Desenchufar el conector del testigo de desgaste (ver posición en la figura) y sacarlo de sus soportes.
- . Sacar las caperuzas protectoras de los tornillos de guía de la pinza.
- . Sacar la grapa de retención de las pastillas de freno mediante un destornillador.
- . Aflojar los tornillos de guía de la pinza.
- . Sacar la pinza. Recuperar la pastilla del pistón.

MONTAJE

- . Colocar las pastillas de freno en el pistón de la pinza y en el portapinza.
- . Empalmar la tubería de freno en la pinza.
- . Montar la pinza y apretar sus tornillos de guía con el par prescrito.
- . Montar las caperuzas protectoras.



Tornillo de fijación del disco.

- . Montar la grapa de retención de las pastillas.
- . Montar las ruedas y bajar el vehículo al suelo.
- . Purgar el circuito de frenos (ver la operación correspondiente).

Reacondicionamiento de una pinza

- . Desmontar la pinza (ver la operación correspondiente).
- . Colocar la pinza en un tornillo de banco provisto con mordazas blandas.
- . Sacar el guardapolvo del pistón (sacar primero el resorte si tiene su montaje).
- . Extraer el pistón de su alojamiento aplicando un chorro de aire comprimido en el orificio de alimentación.

Nota: a fin de evitar golpes, interponer un calzo de madera entre la pinza y el pistón.

- . Limpiar cuidadosamente las piezas con alcohol.
- . Revisar escrupulosamente las piezas. Toda raya o señal de desgaste en el pistón o su alojamiento comportan sistemáticamente el cambio de la pinza completa.
- . Comprobar que los tornillos de guía deslicen libremente, limpiarlos y lubricarlos en su caso.
- . Proceder al ensamblado cambiando sistemáticamente las piezas de cierre y teniendo cuidado de lubricar todos los órganos hidráulicos con líquido de frenos antes de montarlas.
- . Montar la pinza en el vehículo y purgar el circuito de frenos.

Desmontaje y montaje de un disco

Importante: cambiar siempre los discos de freno por tren completo. El cambio de los discos implica el montaje de pastillas nuevas.

DESMONTAJE

- . Desmontar la rueda delantera del

- lado correspondiente.
- . Desmontar la pinza de freno sin desempalmar la tubería y colgarla.
- . Desmontar el portapinza de la mangueta.
- . Aflojar el tornillo de fijación del disco y sacarlo.

FRENOS TRASEROS DE TAMBOR

Cambio de las mordazas

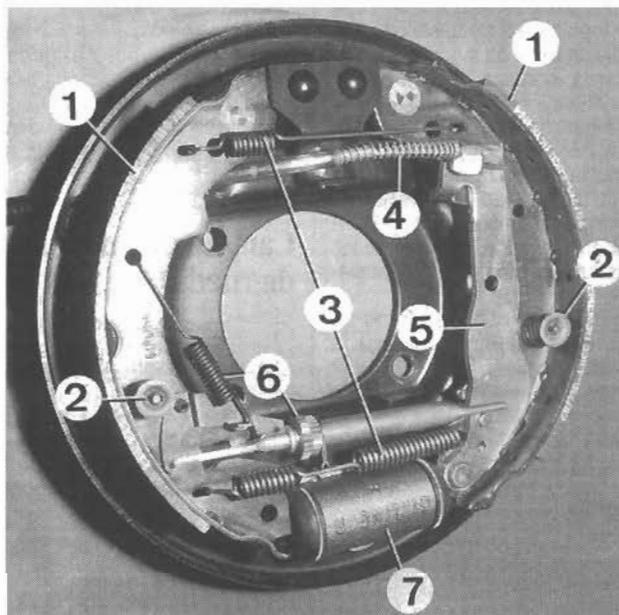
Importante: cambiar siempre las mordazas por tren completo y respetar la marca y calidad preconizadas.

- . Levantar el vehículo y desmontar las ruedas traseras.
- . Destensar el freno de mano.
- . Aflojar el tornillo de fijación del tambor.
- . Sacar el tambor.
- . Si no se puede sacar el tambor,

MONTAJE

- Repetir en orden inverso las operaciones respetando los puntos siguientes:
- respetar los pares de apriete prescritos.
- pisar varias veces el pedal de freno a fin de poner las pastillas en contacto con el disco.

- girarlo hasta colocar un agujero de fijación de la rueda a 80° hacia atrás respecto a la vertical. Apoyar con un destornillador sobre la palanca de mando del freno de mano.
- . Si sigue sin poderse sacar, girarlo hasta colocar un agujero de fijación de la rueda a 50° hacia adelante respecto a la vertical. Girar con un destornillador la moleta del dispositivo de recuperación del juego para aproximar las mordazas.
- . Desmontar la arandela de bloqueo y el muelle de retención lateral de las mordazas.
- . Desenganchar el muelle de retorno

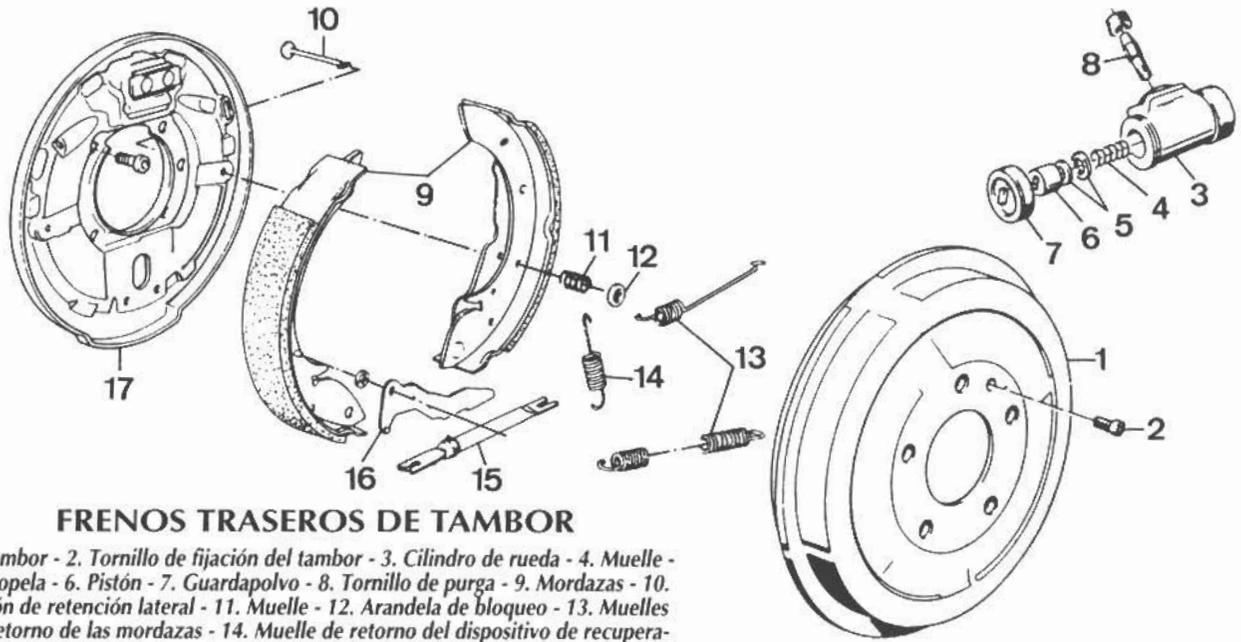


Freno trasero de tambores

1. Mordazas - 2. Dispositivos de retención lateral - 3. Muelle de retorno - 4. Cable de freno de mano - 5. Palanca de mando de freno de mano - 6. Dispositivo de recuperación automática del juego - 7. Cilindro de rueda.

Desarmado del dispositivo de recuperación del juego con un destornillador introducido en un orificio de tornillo de rueda.





FRENOS TRASEROS DE TAMBOR

1. Tambor - 2. Tornillo de fijación del tambor - 3. Cilindro de rueda - 4. Muelle - 5. Copela - 6. Pistón - 7. Guardapolvo - 8. Tornillo de purga - 9. Mordazas - 10. Bulón de retención lateral - 11. Muelle - 12. Arandela de bloqueo - 13. Muelles de retorno de las mordazas - 14. Muelle de retorno del dispositivo de recuperación automática del desgaste - 15. Dispositivo de recuperación automática del desgaste - 16. Palanca - 17. Plato.

- superior de la mordaza secundaria.
- . Desprender la mordaza secundaria de su tope superior y desenganchar el cable de freno de mano.
- . Sacar la mordaza primaria de su tope.
- . Desenganchar el muelle de retorno inferior.
- . Sacar la mordaza primaria junto con la bieleta de recuperación automática del juego.
- . Revisar y limpiar el conjunto de las piezas: utilizar alcohol como limpiador.
- . Enganchar el cable de freno de mano en la palanca y colocar la mordaza primaria.
- . Montar la bieleta de recuperación automática.
- . Montar la mordaza secundaria y colocar los muelles de retorno.
- . Montar los bulones de retención lateral, los muelles y las arandelas

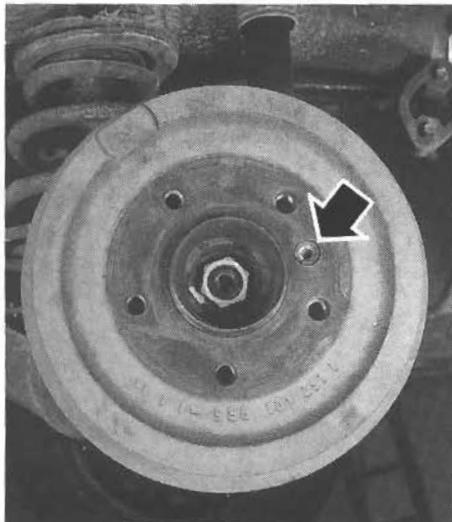
- de bloqueo.
- . Montar el tambor.
- . Montar la rueda.
- . Pisar varias veces el pedal del freno para acercar las guarniciones (reglaje automático).
- . Comprobar el nivel en el depósito compensador y completarlo en su caso.

Cambio de un cilindro de rueda

- . Levantar el vehículo y desmontar las ruedas.
- . Desmontar las mordazas de freno (ver la operación anterior).
- . Desempalmar la tubería de freno del cilindro de rueda y taponar su extremo.

- . Taponar el cilindro de rueda.
- . Quitar los dos tornillos de fijación del cilindro al plato.
- . Sacar el cilindro de rueda.
- . Limpiar el cilindro de rueda.
- . Limpiar el plato con alcohol.
- . Montar el cilindro de rueda y sus tornillos de fijación.
- . Empalmar su tubería de alimentación.

- . Montar las mordazas de freno (todo rastro de líquido de frenos o de grasa en las guarniciones debe comportar inmediatamente el cambio de las cuatro mordazas de freno trasero).
- . Montar el tambor.
- . Purgar el circuito de frenos.



Tornillo de fijación del tambor de freno.

FRENOS TRASEROS DE DISCOS

Cambio de las pastillas

Importante: cambiar siempre las pastillas de freno por tren completo y respetar la marca y calidad de guarnición preconizadas.

- . Colocar el vehículo sobre caballetes y desmontar las ruedas traseras.
- . Desmontar las caperuzas protectoras de los tornillos de guía de la pinza.
- . Desmontar con un destornillador la grapa de retención de las pastillas de freno.
- . Vaciar ligeramente con una jeringa el contenido del depósito compensador para evitar que rebose al hundirse el pistón de pinza.
- . Separar con una palanca el pistón de la pinza.
- . Aflojar los tornillos de guía.
- . Sacar la pinza tirando de ella hacia

- atrás.
- . Desmontar la pastilla exterior del portapinza. La pastilla de freno interior está retenida en el pistón por un resorte de patas.
- . Sacar la pastilla de freno interior del pistón de la pinza.
- . Hundir el pistón de pinza hasta el fondo.
- . Montar una pastilla nueva en el pistón de la pinza y el otro en su soporte.
- . Montar la pinza en su soporte.
- . Limpiar los tornillos de guía (no lubricarlos), colocarlos y apretarlos con el par prescrito.
- . Montar las caperuzas protectoras.
- . Montar la grapa de retención.
- . Montar las ruedas y bajar el vehículo al suelo.
- . Pisar varias veces el pedal de freno para poner las pastillas en contacto con el disco.
- . Restablecer si es preciso el nivel de líquido de frenos en el depósito compensador.

traseira del vehículo y desmontar la rueda del lado en cuestión.

- . Aspirar con una jeringa líquido de frenos del depósito compensador.
- . Desempalmar la tubería de freno de la pinza. Taponar su extremo para evitar la introducción de impurezas.
- . Separar con una palanca el pistón de la pinza.
- . Desmontar las caperuzas protectoras de los tornillos de guía de la pinza.
- . Desmontar con un destornillador la grapa de retención de las pastillas de freno.
- . Aflojar los tornillos de guía de la pinza.
- . Sacar la pinza. Recuperar la pastilla del pistón.

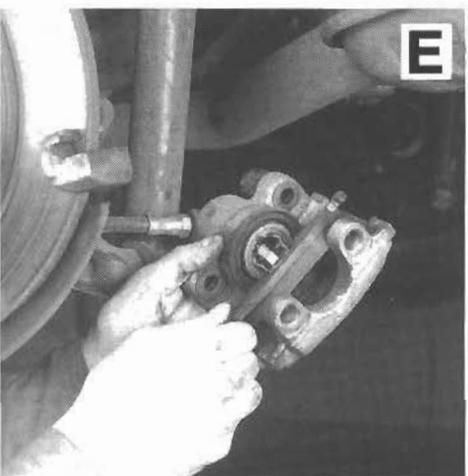
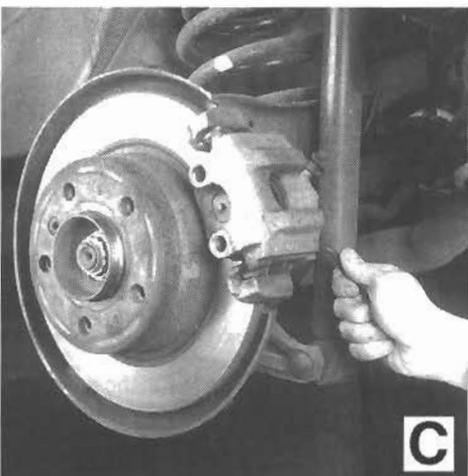
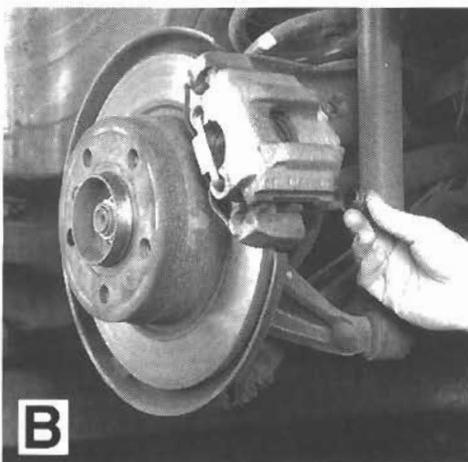
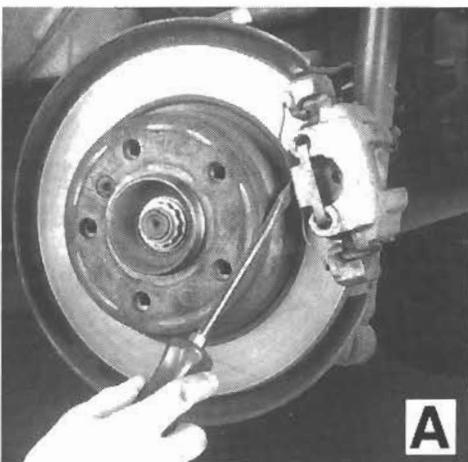
MONTAJE

Efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos.
- purgar el circuito de frenos.

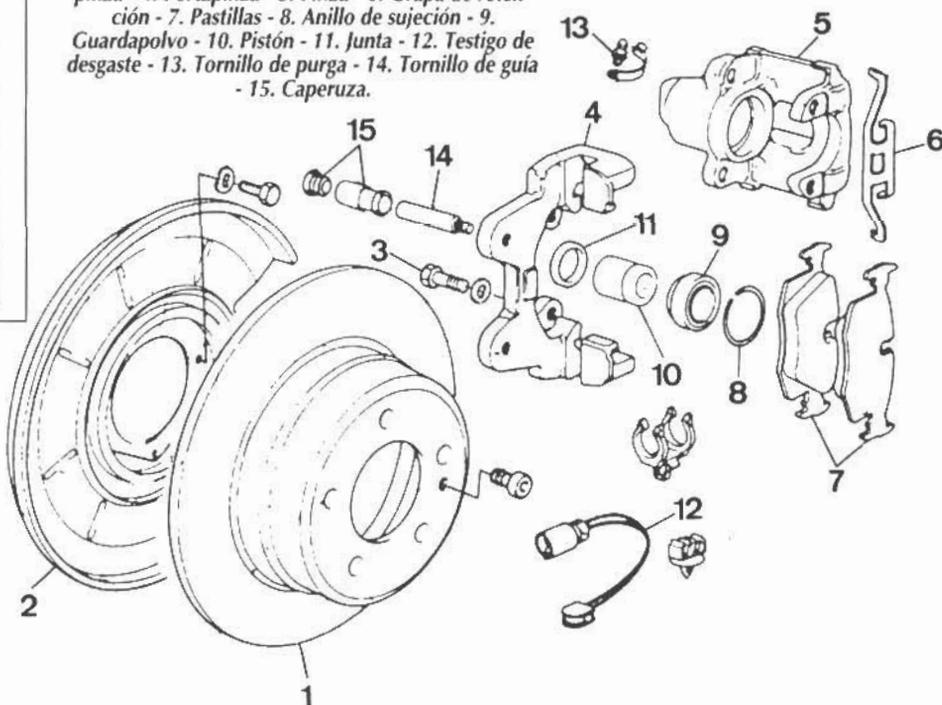
Reacondicionamiento de una pinza

Consultar para esta operación el apartado "Reacondicionamiento de una pinza" de freno delantero.



FRENOS TRASEROS DE DISCOS

1. Disco - 2. Chapa protectora - 3. Tornillo de portapinza - 4. Portapinza - 5. Pinza - 6. Grapa de retención - 7. Pastillas - 8. Anillo de sujeción - 9. Guardapolvo - 10. Pistón - 11. Junta - 12. Testigo de desgaste - 13. Tornillo de purga - 14. Tornillo de guía - 15. Caperuza.



Δ Cambio de las pastillas de freno
A. Desmontaje de la grapa de retención -
B. Desmontaje de la caperuza protectora
de los tornillos - C. Desmontaje de los
tornillos de fijación de la pinza - D.
Desmontaje de la pinza y de la pastilla
exterior - E. Desmontaje de la pastilla
interior del pistón.

Desmontaje y montaje de una pinza

DESMONTAJE

. Colocar sobre caballetes la parte

Desmontaje y montaje de un disco

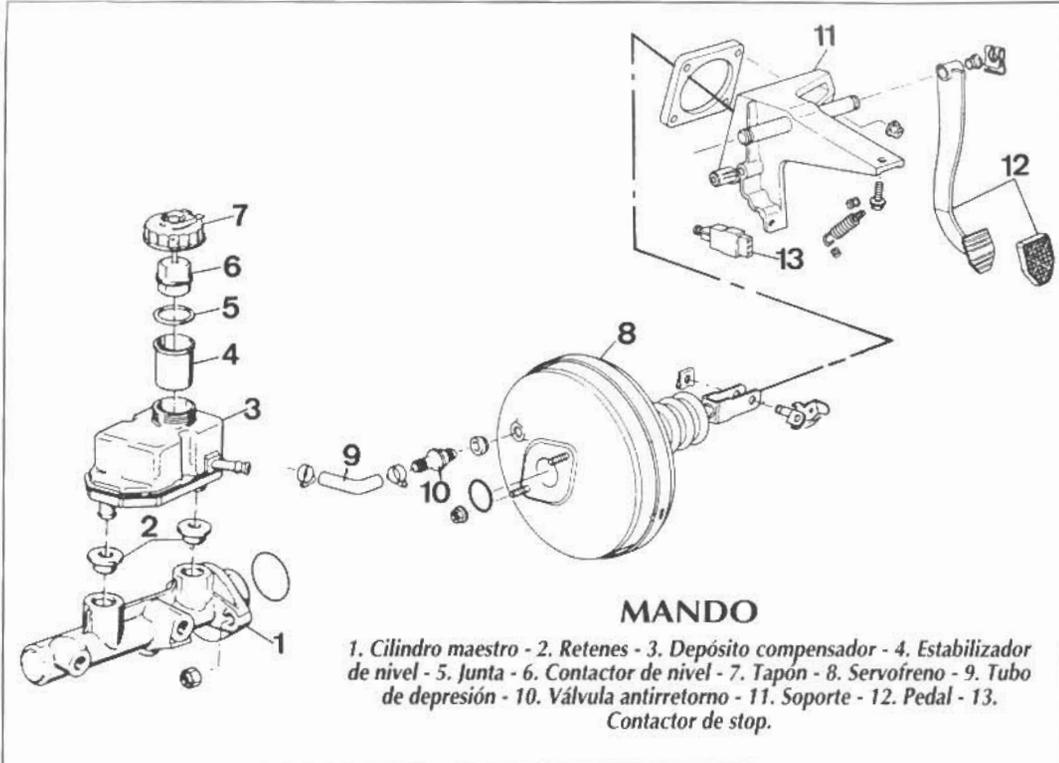
Importante: cambiar siempre los discos de frenos por tren completo. El cambio de los discos obliga al montaje de pastillas nuevas.

DES-MONTAJE

- Desmontar la rueda delantera del lado en cuestión.
- Desmontar la pinza de freno sin desempalmar la tubería y colgarla.
- Aflojar los tornillos de fijación del portapinza al portacubo.
- Sacar el portapinza.
- Aflojar el tornillo de fijación del disco y sacar éste.

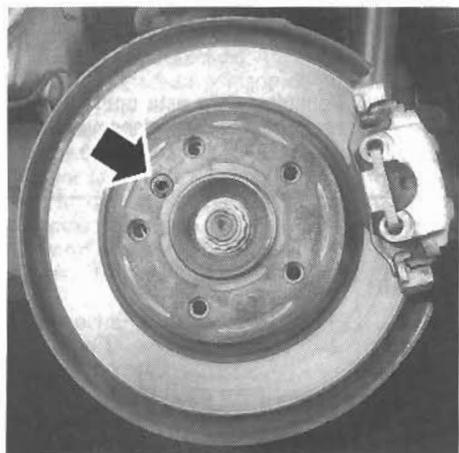
MONTAJE

- Repetir en orden inverso las operaciones de desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:
- respetar los pares de apriete prescritos.
 - pisar varias veces el pedal del freno para poner las pastillas en contacto con el disco.



MANDO

1. Cilindro maestro - 2. Retenes - 3. Depósito compensador - 4. Estabilizador de nivel - 5. Junta - 6. Contactor de nivel - 7. Tapón - 8. Servofreno - 9. Tubo de depresión - 10. Válvula antirretorno - 11. Soporte - 12. Pedal - 13. Contactor de stop.



Tornillo de fijación de un disco de freno

MANDO

Desmontaje y montaje del cilindro maestro

DES-MONTAJE

- Aflojar el tapón del depósito compensador y desenchar el conector eléctrico.
- Aspirar con una jeringa el líquido de frenos del depósito compensador.
- Desmontar el depósito compensador.
- Desempalmar las tuberías del cilin-

dro maestro teniendo cuidado de marcarlas.

MONTAJE

- Efectuar en orden inverso las operaciones anteriores teniendo en cuenta los puntos siguientes:
- respetar los pares de apriete prescritos.
 - cambiar las tuercas autoblocantes de fijación del cilindro maestro.
 - comprobar que las gomas de cierre estén en buen estado y, en caso contrario, cambiarlas.
 - purgar el circuito de freno.

Desmontaje y montaje del servofreno

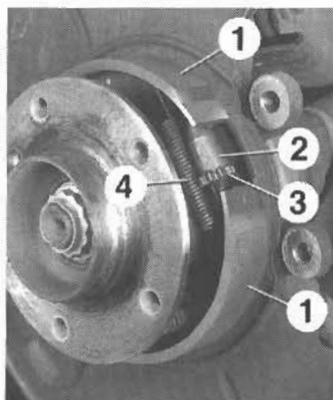
DES-MONTAJE

- Desmontar el cilindro maestro (ver la operación anterior).
- Desempalmar el tubo de depresión del servofreno.
- Desmontar la guarnición inferior izquierda del salpicadero.
- Desprender la varilla de mando del pedal haciendo saltar la grapa y sacando el bulón de sujeción.
- Aflojar las fijaciones del servofreno y sacar éste.

MONTAJE

- Efectuar en orden inverso las operaciones anteriores y teniendo en cuenta los puntos siguientes:
- respetar los pares de apriete prescritos.
 - cambiar las tuercas autoblocantes.
 - purgar el circuito.

- Desenganchar el muelle de retorno superior.
- Desmontar los dispositivos de retención de las mordazas.
- Separar la parte alta de las guarniciones y sacarlas por la abajo.

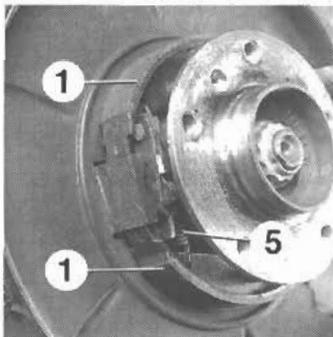


Desmontaje y montaje de las guarniciones de freno de mano (frenos de disco)

Importante: cambiar siempre las mordazas por tren completo y respetar la marca y calidad preconizadas.

DES-MONTAJE

- Desmontar los discos de freno trasero (ver la operación correspondiente).



Freno de mano (con freno de disco).
1. Mordaza de freno - 2. Dispositivo de recuperación del juego - 3. Moleta - 4. Muelle de retorno superior - 5. Muelle de retorno inferior.

MONTAJE

Efectuar en orden inverso las operaciones anteriores teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos.
- ajustar el freno de mano.

Reglaje del freno de mano

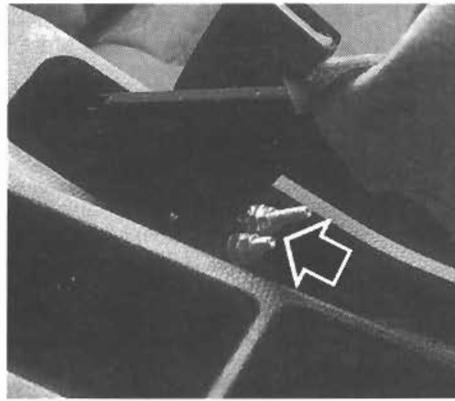
Sacar el fuelle de la palanca de freno de mano.

Aflojar las contratuerzas de los cables de freno.

FRENOS DE TAMBOR

Pisar el pedal del freno hasta que deje de actuar el dispositivo de recuperación automática del juego (chasquido audible).

FRENOS DE DISCOS



Tuercas de reglaje del freno de mano.

- Desmontar las ruedas traseras.
- Girar el disco de freno hasta colocar el agujero de acceso a 65° respecto a la vertical, por arriba hacia atrás.
- Actuar con un destornillador sobre los sistemas de recuperación automática del juego pasando por el agujero de acceso a fin de poner las guarniciones en contacto con el

- disco (hasta que ya no pueda girar).
- En el lado izquierdo, girar la moleta bajando y en la derecha, hacia arriba.
- Girar 18 dientes en sentido inverso las moletas de los dispositivos de recuperación. Los discos de freno deben girar libremente.

EN TODOS LOS TIPOS

- Apertar 6 dientes el freno de mano.
- Apertar las tuercas de reglaje de los cables de forma que las ruedas traseras empiecen a poder girar normalmente.

- Apertar las contratuerzas.
- Destensar el freno y comprobar que las ruedas traseras giren libremente.

- Colocar el fuelle de la palanca de freno de mano.

Purga del circuito de frenos

Efectuar la purga después de toda operación en el curso de la cual se haya abierto el circuito. De forma general, la purga se debe efectuar cuando el pedal se vuelve "elástico" y cuando es necesario pisarlo varias veces para obtener un frenado eficaz.

En la medida de lo posible se recomienda utilizar un aparato de purga a presión. Sin embargo, y como recurso de emergencia, se puede emplear el método de purga con el pie, a efectuar entre dos personas, aunque con todas las reservas sobre su eficacia.

Instrucciones generales:

- el dispositivo de asistencia no debe estar actuando durante la operación;
- vigilar que se mantenga durante toda la operación el nivel de líquido de frenos en el depósito;
- al estar dispuesto el circuito de frenos en "I", la purga se debe efectuar en cada cilindro de rueda siguiendo un orden concreto, que es: detrás derecha, detrás izquierda, delante derecha y delante izquierda.

Colocar en el tornillo de purga del primer receptor de rueda (ver el orden preconizado) un tubo transparente cuyo otro extremo debe estar sumergido en un recipiente que contenga líquido de frenos.

Pisar el pedal del freno para poner el circuito bajo presión.

Si el pedal no presenta resistencia al hundimiento, "bombear" en éste con un movimiento lento y continuo hasta obtener una presión, aunque sea mínima, bajo el mismo.

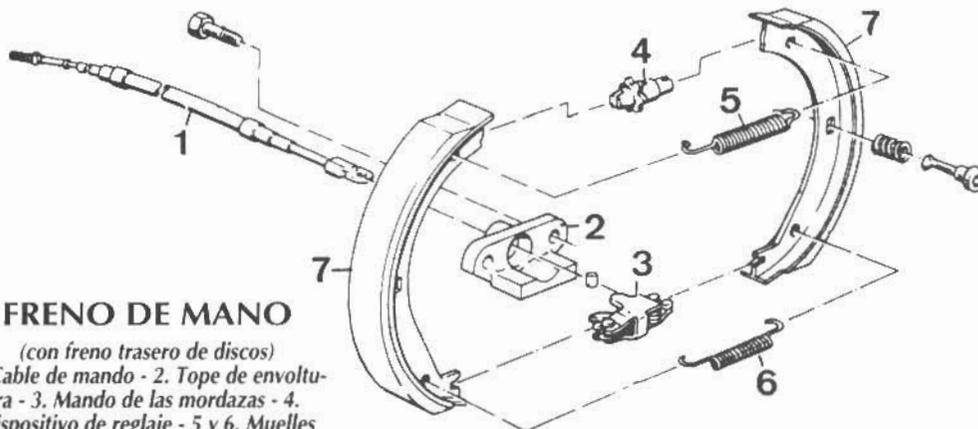
Abir el tornillo de purga para dejar que salga el aire del circuito, manifestándose esta salida con un desprendimiento gaseoso en el recipiente de líquido.

Es esencial que durante esta fase de apertura del tornillo de purga el pedal se mantenga en el fondo de su carrera.

- Cerrar el tornillo de purga.
- Soltar completa y lentamente el pedal.

Repetir la operación hasta la desaparición total de las burbujas.

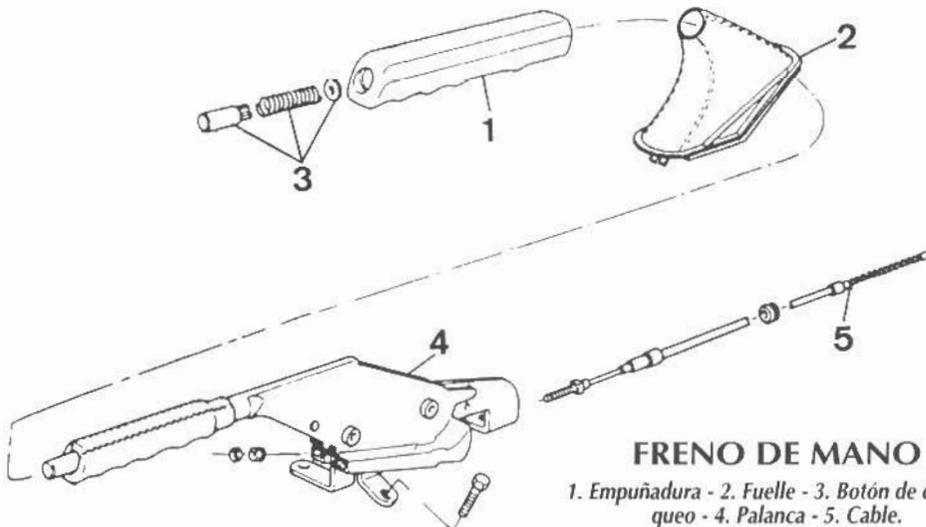
Proceder igual en cada receptor respetando siempre el orden preconizado.



FRENO DE MANO

(con freno trasero de discos)

- 1. Cable de mando - 2. Tope de envoltura - 3. Mando de las mordazas - 4. Dispositivo de reglaje - 5 y 6. Muelles de retorno de las mordazas - 7. Mordazas.



FRENO DE MANO

- 1. Empuñadura - 2. Fuelle - 3. Botón de desbloqueo - 4. Palanca - 5. Cable.

SISTEMA ANTIBLOQUEO

PRINCIPIO

La mayor eficacia del sistema de frenado se produce cuando la fricción entre el neumático y el suelo es máxima. Para frenar, el neumático debe transmitir una cierta fuerza de fricción al suelo. La consecuencia es un deslizamiento entre el neumático y la superficie de la calzada. Es decir, la velocidad periférica de la rueda se mantiene inferior a la velocidad del vehículo.

Existe un intervalo de frenado en que la fuerza de frenada transmisible es máxima. Más allá de este intervalo, la rueda se bloquea y disminuye la fuerza de fricción con el suelo.

La acción del sistema ABS consiste en limitar y mantener la acción de frenado de la rueda en el extremo de la zona de efecto óptimo.

Debe ser de acción específica para cada rueda y de actuación instantánea para responder inmediatamente a los cambios de revestimiento de la calzada.

CONSTITUCIÓN

El sistema ABS Teves Mark IV/3 se basa en un servofreno de depresión en el que está montado un cilindro maestro de freno tándem.

Un captador de carrera integrado en el servofreno indica permanentemente a la unidad de control ABS la posición del pedal de freno. La UC ajusta la presión de frenado accionando unas electroválvulas y la bomba de alimentación de las electroválvulas. Las electroválvulas (bloque de válvulas) y la bomba de alimentación constituyen el grupo de regulación hidráulica.

Los 4 captadores (1 en cada rueda) informan a la UC de la velocidad de rotación de las ruedas.

FUNCIONAMIENTO

Frenado sin regulación ABS

El freno funciona como en un sistema de frenado convencional, sin ABS.

Todas las electroválvulas del bloque están fuera de circuito, las válvulas de admisión están abiertas y las válvulas de escape están cerradas.

Frenado con regulación ABS

Por medio de los captadores de velocidad, la UC de ABS calcula continuamente la velocidad de las ruedas.

Si una rueda tiene tendencia a bloquearse, la válvula de admisión correspon-

diente se cierra y la válvula de escape se abre (las electroválvulas reciben tensión). El líquido de frenos puede entonces volver al depósito y se reduce la presión en el freno.

En cuanto el sistema deja de constatar la tendencia al bloqueo, se vuelve a poner a las electroválvulas bajo tensión, es decir, que la válvula de admisión se abre y la válvula de escape se cierra. La presión del freno sobre la rueda vuelve a aumentar de nuevo.

El sistema puede también mantener temporalmente una presión constante, cerrando simultáneamente las válvulas de admisión y de escape.

En el curso de la fase de subida de la presión, el volumen de líquido necesario lo proporciona el cilindro maestro de freno tándem. Cuando la UC del ABS constata que el pedal alcanza una posición concreta, se pone en marcha la bomba de alimentación de las electroválvulas e impulsa por el circuito de frenos correspondiente líquido de frenos procedente del depósito.

Dado que el caudal volumétrico sobrepasa la cantidad efectivamente necesaria, los pistones del cilindro maestro tándem y, por consiguiente, el pedal de freno son rechazados hacia atrás. Cuando el pedal de freno alcanza la posición previamente determinada por la UC de ABS, la bomba de las electroválvulas se para de nuevo.

La bomba se mantiene parada hasta que el pedal de freno vuelve a la posición anterior de puesta en circuito. Esto explica por qué el pedal de freno está sometido a pulsaciones al intervenir la regulación ABS, es decir, que pasa alternativamente de la posición de puesta en circuito a la de fuera de circuito de la bomba.

Precauciones a tomar con el sistema ABS

- En caso de trabajos de pintura, la UC no puede exponerse durante más de dos horas a 8°C.

- En caso de intervención en la instalación de frenado, tener cuidado de montar correctamente las tuberías de frenos y de purgar correctamente el circuito.

- Vigilar que los terminales de la batería hagan un contacto perfecto con los cables.

Cambio de un captador de rueda

- . Desconectar la batería.
- . Desmontar la rueda del lado correspondiente.
- . Aflojar el tornillo del captador de rueda.
- . Desprender el cable de su sujeción y desmontar el captador de rueda.
- . Comprobar el retén y cambiarlo en su caso. Antes de montarlo, lubricar el captador.
- . Montar el captador y fijarlo con el tornillo de fijación.
- . Colocar correctamente el cable.
- . Montar la rueda y conectar la batería.

Desmontaje y montaje del grupo hidráulico

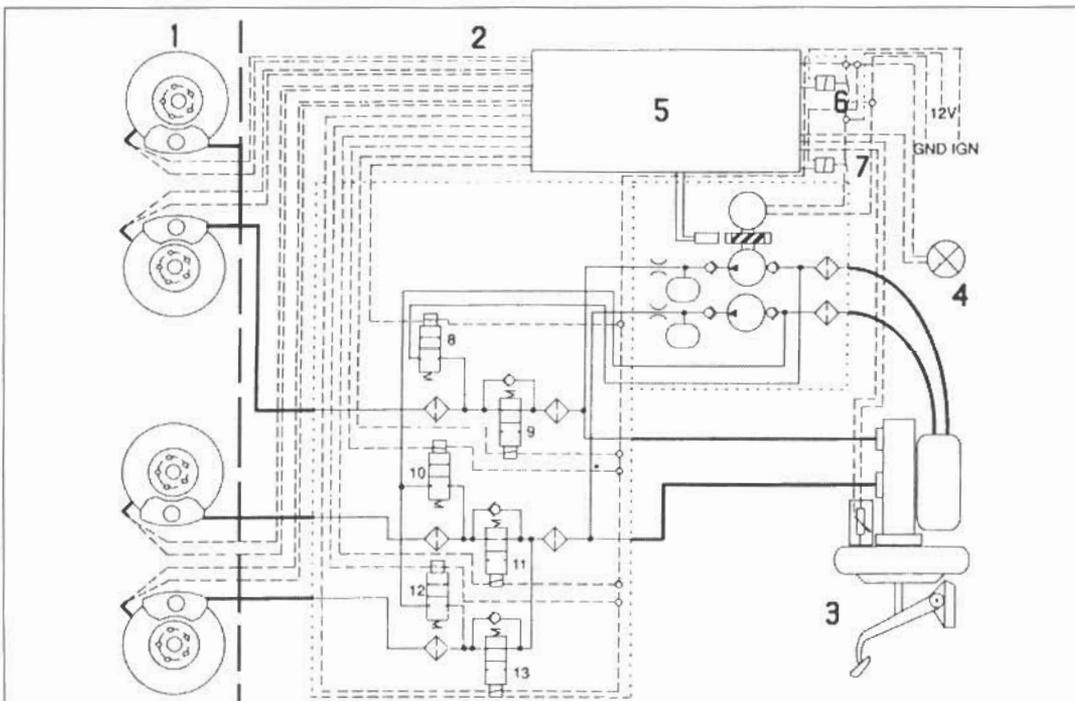
DESMONTAJE

- . Aflojar el tapón del depósito compensador y desenchufar el conector eléctrico.
- . Aspirar con una jeringa el líquido de frenos del depósito compensador.
- . Desenchufar el conector eléctrico del grupo hidráulico.
- . Marcar las tuberías hidráulicas y desempalmarlas. Colocar tapones en su extremo.
- . Desempalmar las tuberías de alimentación y retorno de líquido de la bomba de alta presión.
- . Aflojar la fijación del grupo hidráulico y sacar éste.

MONTAJE

Proceder en orden inverso al desmontaje respetando los puntos siguientes:

- empalmar las tuberías en su lugar.
- purgar el circuito.



Esquema de principio del sistema antibloqueo Teves Mark IV

1. Freno - 2. Grupo hidráulico - 3. Cilindro maestro - 4. Testigo de avería - 5. Unidad de control - 6. Relé principal - 7. Relé de bomba - 8. Electroválvula de escape trasera - 9. Electroválvula de admisión trasera - 10. Electroválvula de escape delantera izquierda - 11. Electroválvula de admisión delantera izquierda - 12. Electroválvula de escape delantera derecha - 13. Electroválvula de admisión delantera derecha.

13. EQUIPO ELECTRICO

Características detalladas

BATERIA

318 tds: 12 voltios - 65 amperios/hora - 300 amperios.
325 td y 325 tds: 12 voltios - 85 amperios/hora - 450 amperios.

ALTERNADOR

Alternador trifásico con regulador electrónico incorporado.

Marca y tipo:
318 tds: Valeo A 13 VI 97.
325 td y 325 tds: Valeo A13 VI 18.
Capacidad:
Valeo A13 VI 18:
84 amperios a 6000 rpm.
112 amperios a 8000 rpm.
Valeo A13 VI 97:
83 amperios a 6000 rpm.
100 amperios a 8000 rpm.
Longitud mínima de las escobillas: 5 mm.

CORREA DE ALTERNADOR

Correa poliurea común con el arrastre de la bomba de agua y de la bomba de asistencia de dirección.

Marca y tipo:
318 tds: Continental 5 PK x 1885.
325 td y 325 tds: Continental 6 PK x 1815.
Tensión: asegurada automáticamente por tensor hidráulico.

MOTOR DE ARRANQUE

Marca: Magnetti Marelli.
Potencia:

- 318 tds: 1800 vatios.
- 325 td y 325 tds: 2200 vatios.
Juego axial del inducido: 0,1 a 0,2 mm.
Tensión de control: $12 \pm 0,3$ voltios.
Longitud mínima de las escobillas: 13 mm.

PROYECTORES

Marca: Hella.

BOMBILLAS

Proyectores principales:
- luces de cruce: H7 55 W.
- luces de carretera: H7 55 W.
Proyectores antiniebla: H1 55 W.
Luces de posición del.: 5 W.
Intermitentes: 21 W.
Intermitentes laterales: 5 W.
Luces de stop: 21 W.
Luces de pos. tras./niebla: 4/21 W.
Luces de marcha atrás: 21 W.
Ilum. de la matrícula: 5 W.
Luz de stop central:
- Berlina: 21 W.
- Touring: 7 bombillas de 3 W.
- Compact: 6 bombillas de 5 W.

FUSIBLES

Los fusibles están colocados en una caja en la parte trasera izquierda del compartimento del motor. Las funciones de los diferentes fusibles están indicadas en la tapa de la caja.

Consejos prácticos

RESUMEN:

Antes de cualquier intervención en el circuito eléctrico, desconectar el cable de masa de la batería.

Al colocar la correa del alternador, vigilar su colocación correcta en las gargantas.

El hecho de desconectar la batería borra la memoria de los códigos de identificación de averías memorizados en las diferentes unidades de control. Se recomienda comprobar siempre que sea posible el contenido de las memorias con el aparato de control de BMW antes de proceder a esta operación.

ALTERNADOR

Desmontaje y montaje del alternador

DES-MONTAJE

Desconectar la batería.
Desmontar el carenado inferior protector del compartimento del motor.

Motor M41

Sacar la batería y su soporte.
Desmontar la tubería de alimentación de aire del turbocompresor y el colector de admisión.

- Desprender el vaso de expansión y separarlo a un lado, sin desempalmar sus tuberías.
- Quitar el tornillo de fijación del tubo de varilla de nivel de aceite.
- Desenchufar el conector del alternador.
- Por debajo del vehículo, aflojar la fijación inferior del alternador.
- Desmontar la fijación superior del alternador y separarlo hacia adelante.
- Desconectar el cable de alimentación procedente de la batería.
- Desmontar la tapa de la última fijación y aflojarla.

ción y aflojarla.
Sacar el alternador por arriba.

Motor M51

- Desmontar el filtro de aceite.
- Aflojar la fijación de las tuberías de aceite al alternador.
- Sacar la correa de arrastre del alternador (ver la operación correspondiente).
- Desmontar las fijaciones del depósito compensador de dirección asistida sin desempalmar sus tuberías, y separarlo a un lado.
- Desmontar las fijaciones de la sonda de presión de sobrealimentación y de la electroválvula de filtro de carbón activo del anclaje superior

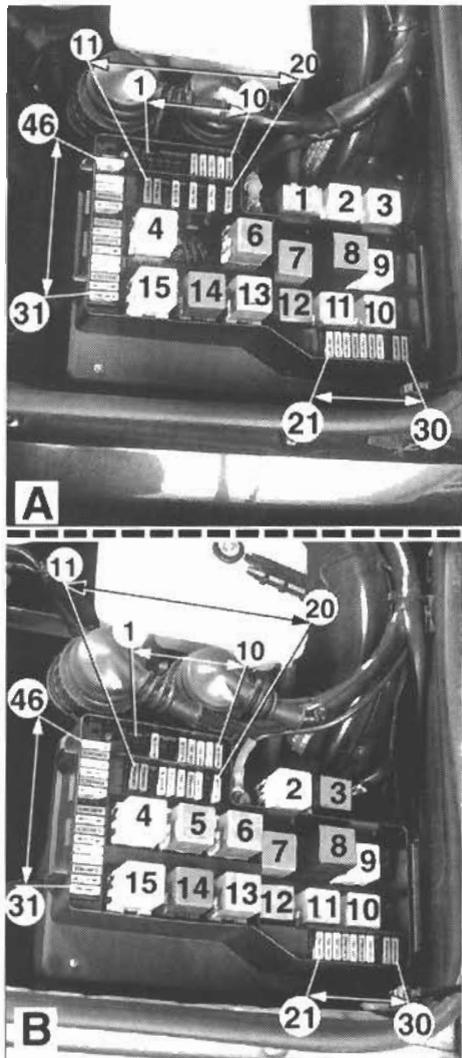
de elemento de suspensión izquierdo.

- Desprender el vaso de expansión y separarlo a un lado, sin desempalmar sus tuberías.
- Desenchufar las conexiones eléctricas del alternador.
- Aflojar las fijaciones del alternador y sacar éste.

MONTAJE

Repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.

Nota: para facilitar el montaje del alternador del motor M51, empujar los casquillos de centrado de éste último hacia afuera.



SITUACION DE LOS FUSIBLES Y LOS RELES
A. Montaje 318 tds - B. Montaje 325 td y 325 tds.

1. Relé de corte de alternador - 2. Relé de la UC de inyección - 3. Relé de bomba de carburante - 4. Relé de bocina - 5. Relé de proyectores antiniebla - 6. Relé de luces de cruce - 7. Relé de luces de carretera - 8. Relé de intermitente - 9. Relé de motor impulsión aire - 10. Relé de motoventilador de refrigeración - 11. Relé de compresor de climatización - 12. Relé de motoventilador de refrigeración 2ª velocidad (con climatización) - 13. Relé de bomba de ABS - 14. Relé principal de ABS - 15. Relé de luneta térmica.

Reacondicionamiento del alternador retirado

Las operaciones de desarmado y ensamblado del alternador no presentan dificultades especiales (ver los despieces que indican la posición respectiva de las piezas).

Hay que prestar atención, en todo caso, a los puntos siguientes durante la inspección mecánica:

- El estado de las escobillas, su grado de desgaste, su posición y su presión sobre el colector.

- El estado aparente del colector, que debe limpiarse exclusivamente con un trapo mojado con gasolina o tricloroetileno y pulirse con papel de lija fino. No utilizar nunca tela de esmeril.

- El estado de los rodamientos, que no requieren ningún mantenimiento especial, al ser de engrase perpetuo.
- El estado aparente del rotor y del estator, cuyos bobinados no deben presentar cortes ni señales de quemado.

Nota: en los controles eléctricos efectuados en el alternador, especialmente en el rectificador, los apa-

ratos utilizados no deben causar tensiones superiores a 14 V, para no destruir ciertos componentes. Igualmente, al ser los diodos rectificadores sensibles a la temperatura, las operaciones de soldadura deben ser rápidas y realizarse mediante un soldador de poca potencia.

Cambio y tensión de la correa de alternador

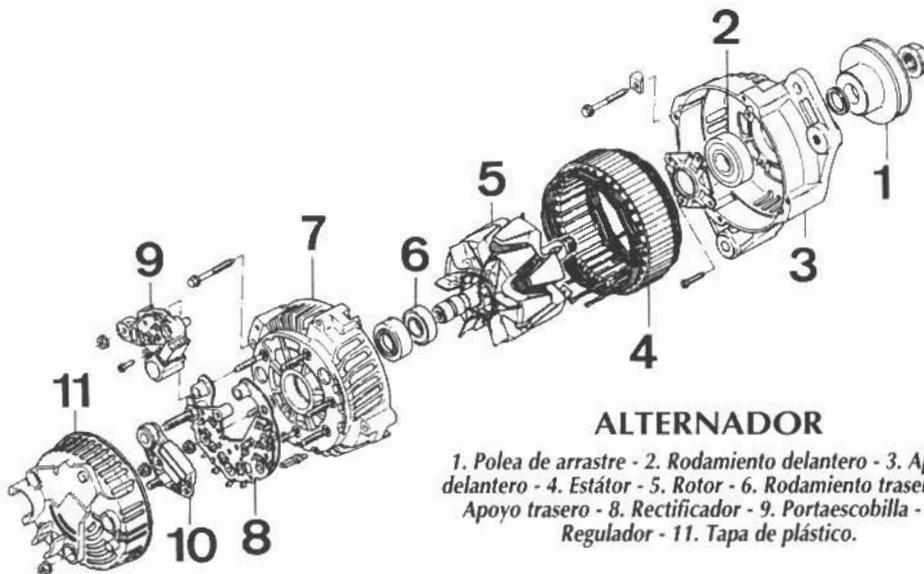
La correa de alternador es común con la bomba de dirección asistida y la bomba de agua. Su tensión es asegurada automáticamente por un tensor hidráulico.

- Desconectar la batería.
- Desmontar el ventilador de refrigeración y el acoplamiento viscoso.

Atención: el acoplamiento viscoso está fijado en el eje de bomba de agua por medio de una tuerca de rosca a izquierdas.

Correspondencia de los fusibles

Nº	Inten. (A)	Correspondencia
1	30	Techo practicable
2	15	Enchufe remolque
3	30	Limpialuna PV; Limpialuna GV; Lavaluna; lavafaros
4	15	Calentamiento asientos
5	30	Reglaje apoyo lumbar asiento izq.
6	20	Luneta térmica
7	5	Calentam. cerraduras (mando) Cierre centralizado (mando) Unidad de control centralizado (mando)
8	15	Bocinas
9	20	Autorradio
10	30	ABS
11	7,5	Proyector de cruce izquierdo
12	7,5	Proyector de cruce derecho
13	5	Elevalunas (mando)
14	30	Electrónica centralizada; Elevalunas del. izq. subida; elevalunas del. izq. bajada; elevalunas del. izq. par bloqueo; elevalunas del. der. subida; elevalunas del. der. bajada; elevalunas del. der. par bloqueo
15	5	Proyectores antiniebla y testigo
16	15	Mando climatización
17	10	Luz antiniebla tras. + testigo
18	15	Bomba de carburante
19	30	Elevalunas tras. izq. subida; elevalunas tras. izq. descenso; elevalunas tras. izq. par bloqueo; elevaluna tras. der. subida; elevalunas tras. der. bajada; elevalunas tras. der. par bloqueo
20	30	Calefac. ventil. 1 V Calefac. ventil. 2 V Calefac. ventil. 3 V Calefac. ventil. 4 V Calefac. ventil. 5 V Calefac. ventil. 6 V
21	5	ABS
22	5	Ilum. interrup. AB del.; excit. relé AB del.
23	5	ABS; excit. relé calent. asiento; central intermitencias; cuadro instrum.; excit. relé luces carret. + testigo
24	10	Mando distancia párquing; retrovisor eléct.
25	5	Transmisor golpe alarma; excit. relé luces. pos. der. + izq.; excit. relé luces cruce
26	10	Ilum. mando cambio autom.; calent. carburante; luces marcha atrás
27	5	Cuadro instrumentos
28	5	Regulador velocidad; cambio autom.
29	7,5	Proyector de carretera izq.
30	7,5	Proyector de carretera der.
31	5	Luz "led" alarma; unidad antiarranque; cuadro instrum.; reloj; climatización; mando distancia párquing
32	30	Encendedor
33	10	Electrónica centralizada; ilum. ciudad izq.; luz int. delantera; luz int. tras. izq.; luz int. tras. der.; ilum. maletero; ilum. autorradio
34	15	Luces emergencia
35	25	Electrónica centraliz.; cierre centralizado
36	30	Lavafaro; lavaluna
37	10	Reglaje proyectores; ilum. ciudad der. + matrícula + mandos
38	30	ABS
39	7,5	Compresor climatización
40	30	Reglaje apoyo lumbar asiento der.
41	30	Motoventilador (climatiz.) PV Motoventilador (climatiz.) GV
42	7,5	Airbag
43	5	Airbag; electrónica centraliz.; ilum. retrov. int. izq.; ilum. retrov. int. der.; lector mapas izq.; lector mapas der.
44	15	Autorradio; electrónica centraliz.; ilum. guantera; lavafaro; lavaluna
45	7,5	Ordenador de ruta; reloj
46	5	Módulo antiarranque
47	15	Electrónica centralizada
48	40	Libre



ALTERNADOR

1. Polea de arrastre - 2. Rodamiento delantero - 3. Apoyo delantero - 4. Estátor - 5. Rotor - 6. Rodamiento trasero - 7. Apoyo trasero - 8. Rectificador - 9. Portaescobilla - 10. Regulador - 11. Tapa de plástico.

del soporte del motor y sacarlo por debajo del vehículo.

Motor M51

- . Desmontar la pata de soporte del colector de entrada de aire.
- . Aflojar el tornillo de fijación del tubo de la varilla de nivel de aceite y sacarlo.
- . Desenchufar las conexiones eléctricas del motor de arranque.
- . Aflojar las fijaciones del motor de arranque y sacarlo por debajo inclinando bajo el filtro de aceite.

MONTAJE

Efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje.
En los motores M51, comprobar la presencia de la junta tórica del tubo de varilla de nivel de aceite.

Reacondicionamiento del motor de arranque retirado

- Las operaciones de desarmado y ensamblado del motor de arranque no presentan dificultades especiales (ver los despieces que indican la posición respectiva de las piezas). Hay que prestar atención, en todo caso, a los puntos siguientes durante la inspección mecánica:
- El estado de las escobillas, su grado de desgaste y su buen deslizamiento en las guías respectivas.
 - La presión y posición de los muelles de las escobillas.
 - El estado aparente del colector, que se debe limpiar exclusivamente con un trapo mojado con gasolina o tricloroetileno y pulir con papel de lija fino. No utilizar tela de esmeril.
 - El estado de los casquillos autolubricados de los apoyos. En caso de cambio, sumergir los casquillos nuevos en aceite durante al menos 20 minutos antes de colocarlos.
 - El estado aparente del inducido y de los inductores, cuyos bobinados no deben presentar ni cortes ni quemados.

- . Hacer palanca con un destornillador sobre el tensor de correa para destensarla.
- . Separar la correa de sus poleas y sacarla.
- . Colocar la correa prestando atención a su posición correcta en las gargantas de las poleas.
- . Soltar la acción sobre el tensor.
- . Montar el acoplamiento viscoso y el ventilador de refrigeración.
- . Conectar la batería.

MOTOR DE ARRANQUE

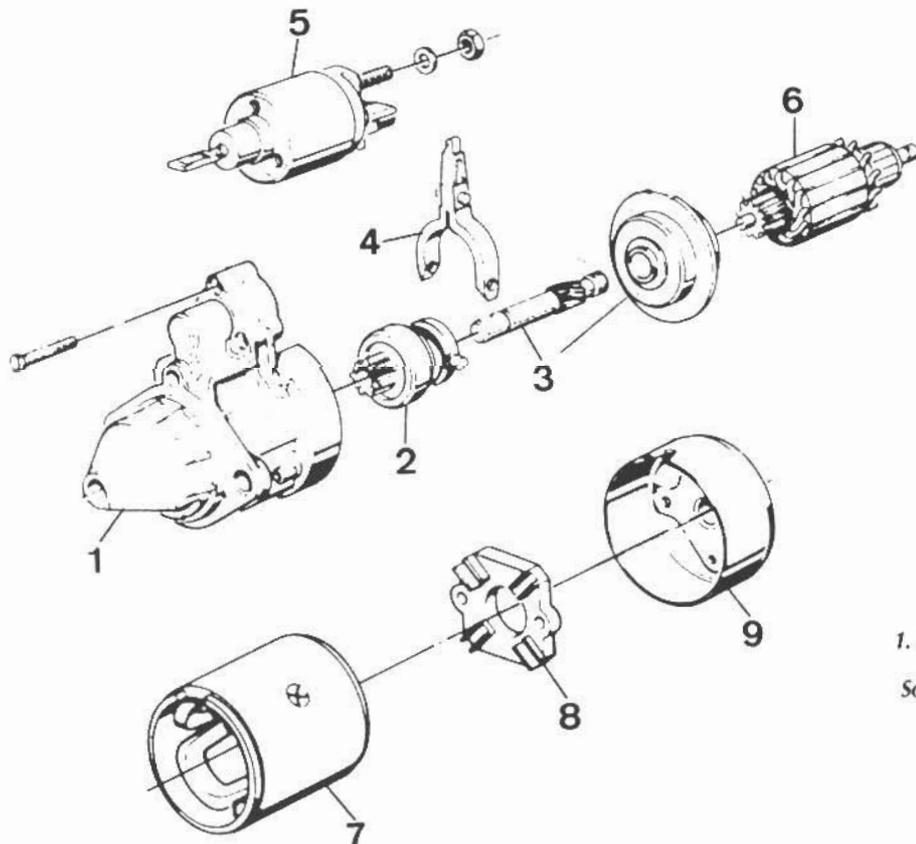
Desmontaje y montaje del motor de arranque

DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.
- . Desmontar el carenado inferior protector del compartimento del motor.

Motor M41

- . Sacar la batería y su soporte.
- . Desmontar la tubería de alimentación de aire del turbocompresor y del colector de admisión.
- . Desenchufar el conector eléctrico del contactor de luces de marcha atrás.
- . Desenchufar las conexiones eléctricas del motor de arranque.
- . Aflojar las fijaciones del motor de arranque, hacerlo inclinar delante



MOTOR DE ARRANQUE

1. Morro - 2. Piñón - 3. Tren reductor - 4. Horquilla de mando del piñón - 5. Solenoide - 6. Inducido - 7. Inductores - 8. Portaescobilla - 9. Tapa.

EQUIPAMIENTOS

Desmontaje y montaje del cuadro de instrumentos

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- En las berlinas y los Touring, desmontar el volante.
- En los Compact, desmontar el botón de mando de los proyectores (desenroscarlo de su eje).

· Quitar los tornillos (ver figura), separar la parte inferior del cuadro de instrumentos del salpicadero y separar el cuadro hacia si para tener acceso a los conectores.

· Retirar las palanquitas de los conectores y desenchufarlos.

· En las berlinas y los Touring, sacar el cuadro de instrumentos por delante.

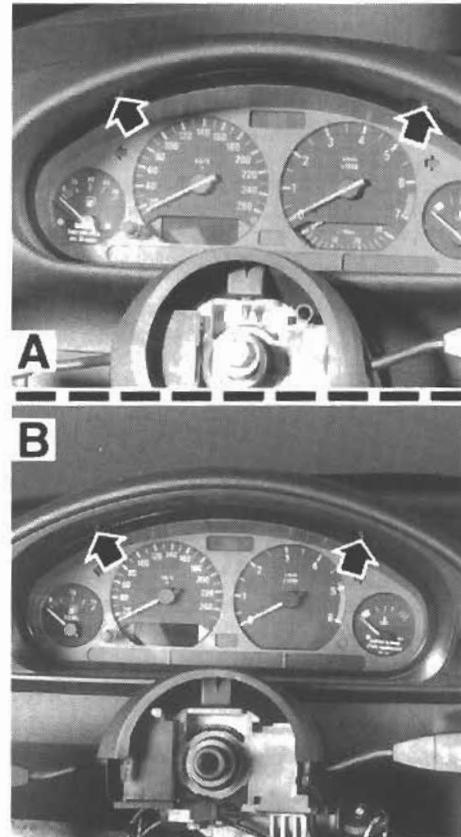
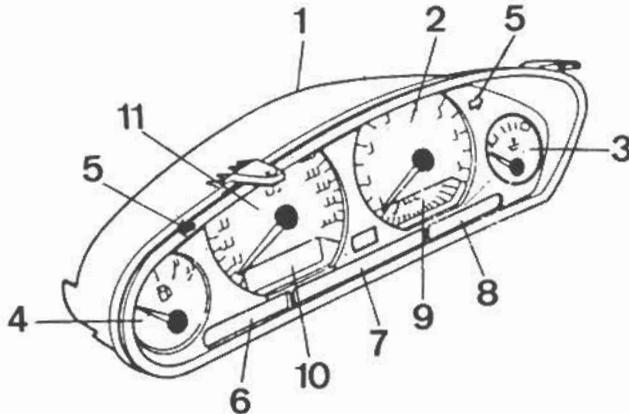
· En los Compact, sacar el cuadro de instrumentos por el lado izquierdo.

MONTAJE

Enchufar los conectores, poner en posición el cuadro de instrumentos, apretar los tornillos de fijación y comprobar el buen funcionamiento de los equipos eléctricos.

CUADRO DE INSTRUMENTOS

1. Cuadro de instrumentos - 2. Cuentarrevoluciones - 3. Indicador de temperatura de agua - 4. Indicador de nivel de combustible - 5. Intermitente - 6, 7 y 8. Testigos de control - 9. Indicador de consumo - 10. Indicador de mantenimiento - 11. Velocímetro.



Situación de los tornillos de fijación del cuadro de instrumentos.

A. Berlina y Touring - B. Compact.

Desmontaje y montaje de un proyector

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- En el lado izquierdo, desmontar la caja de filtro de aire.

· Desprender el resorte de sujeción del intermitente y sacar éste.

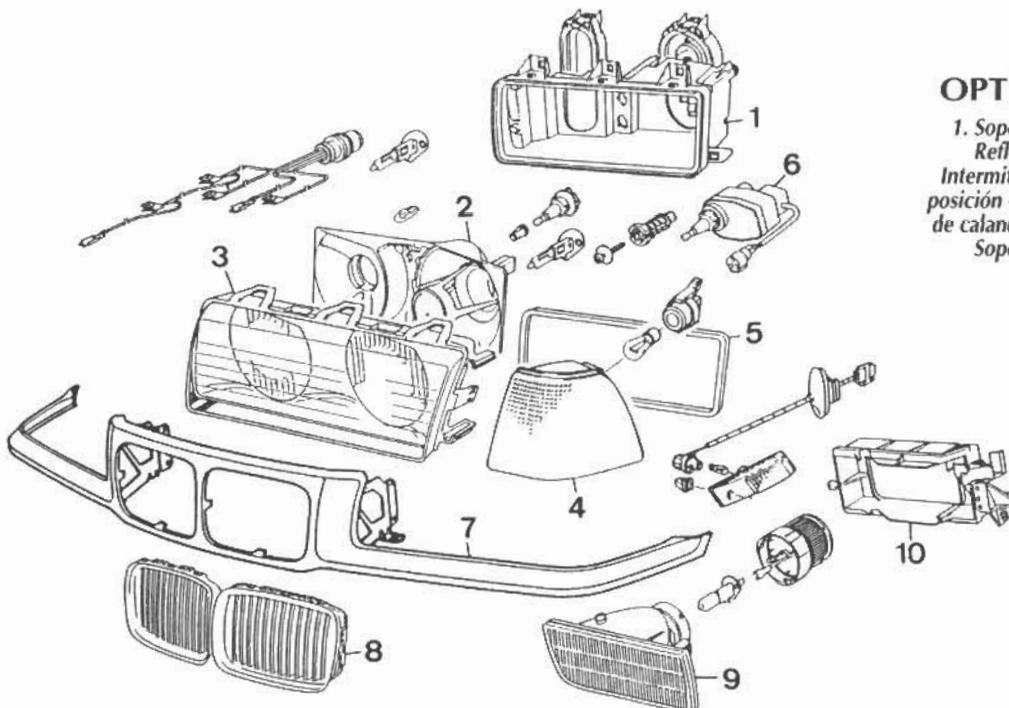
· Desmontar el carenado protector del radiador de refrigeración.

· Aflojar los tornillos de fijación del proyector. Para no deteriorar las tuercas expandibles, sujetarlas con una llave plana.

· Sacar el proyector.

OPTICA Y CALANDRA

1. Soporte de proyector principal - 2. Reflector - 3. Optica de faro - 4. Intermitente - 5. Junta - 6. Corrector de posición - 7. Chapa de calandra - 8. Rejilla de calandra - 9. Proyector antiniebla - 10. Soporte de proyector antiniebla.



MONTAJE

Proceder en orden inverso al desmontaje y efectuar el reglaje de los proyectores (ver la operación siguiente).

Reglajes de los proyectores

Condiciones previas

- Comprobar la presión de hinchado de los neumáticos.
- Debe haber una persona sentada en el asiento del conductor (75 kg aprox.).
- Debe estar lleno el depósito de carburante.
- Colocar el reglaje de posición de los proyectores en posición "0" (posición de vacío).
- Los proyectores deben estar correctamente fijados respecto a la carcería.

Reglaje

Por encima de la óptica, efectuar el reglaje vertical mediante el tornillo (1) y luego el reglaje horizontal mediante el tornillo (2).

Desmontaje y montaje de un mecanismo de limpiaparabrisas

DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.
- . Desmontar la rejilla de recubrimiento del cajón de admisión de

aire.

- . Separar el haz de cables del salpicadero.
- . Abatir el revestimiento insonorizante y quitar el tornillo situado debajo.
- . Quitar los tornillos de la envoltura de cables.
- . Separar el haz de cables, quitar los tornillos y sacar el soporte.



Tornillos de fijación del mecanismo de limpiaparabrisas.

- . Sacar el cajón de admisión de aire tirando del mismo hacia arriba.
- . Quitar los dos brazos de limpiaparabrisas.
- . Tapar el travesaño de delante del salpicadero y quitar las tuercas de los ejes de limpiaparabrisas.
- . Desmontar la pata de retención del salpicadero.
- . Desenchufar el conector del salpicadero.
- . Envolver el eje de limpiaparabrisas y sacar el mecanismo.

MONTAJE

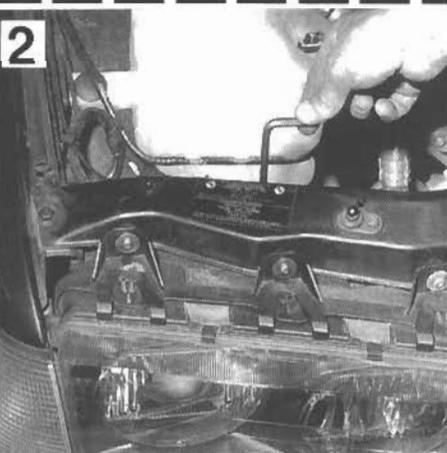
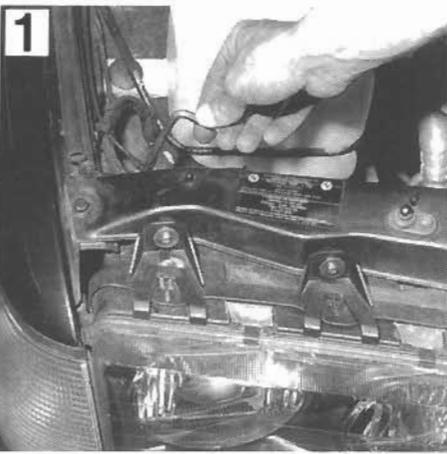
Repetir en sentido inverso las operaciones del desmontaje y efectuar una prueba para asegurarse de que los brazos estén colocados correctamente.

Desmontaje y montaje del mecanismo de limpiapuneta trasera

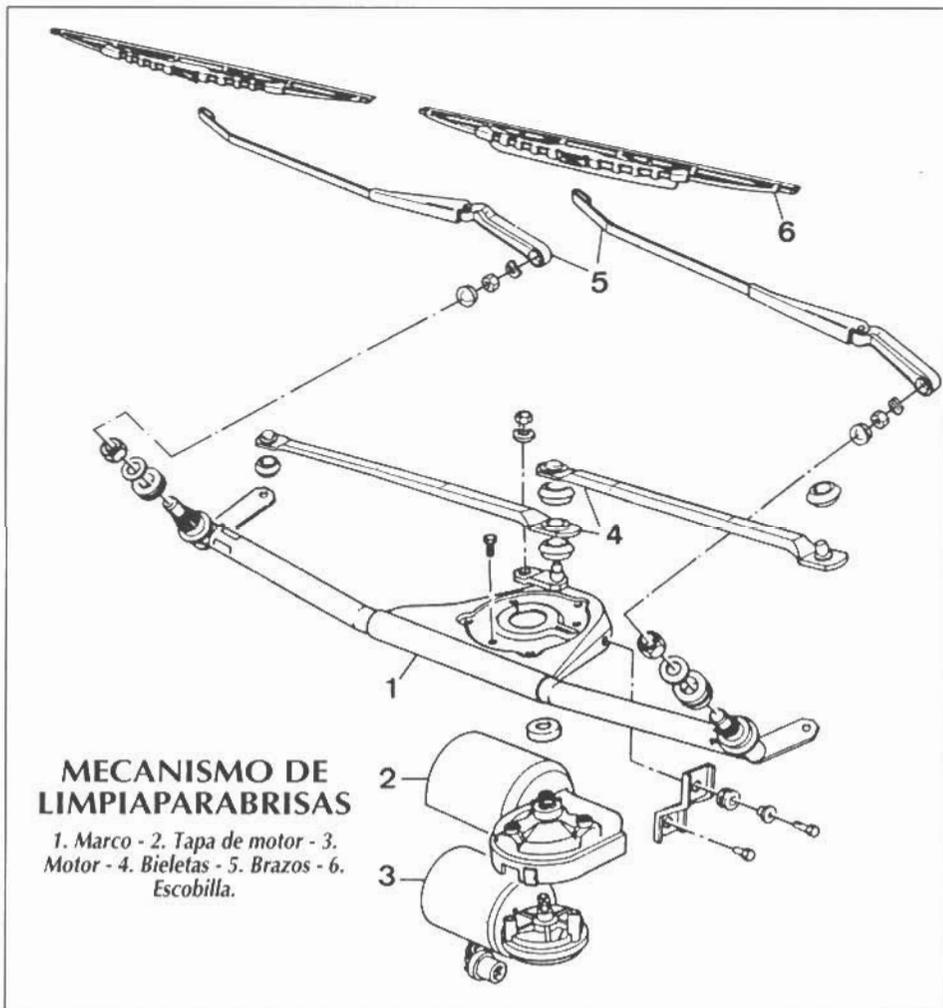
(Touring)

DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.
- . Desmontar el brazo de limpiapuneta.



Reglaje de los proyectores.
1. Reglaje vertical - 2. Reglaje horizontal.



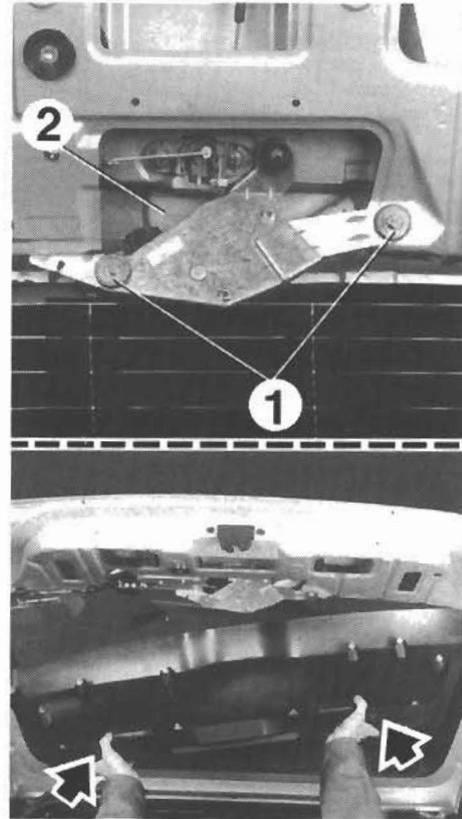
- . Aflojar la tuerca de fijación del eje del brazo.
- . Quitar los dos remaches expansibles (uno en cada lado) expulsando su eje central de la guarnición interior de la tapa de maletero (ver figura).
- . Desenganchar la guarnición de tapa de maletero.
- . Desenchufar el conector del motor

de limpiaventa y aflojar sus tornillos de fijación.
 . Sacar el motor de limpiaventa.

MONTAJE

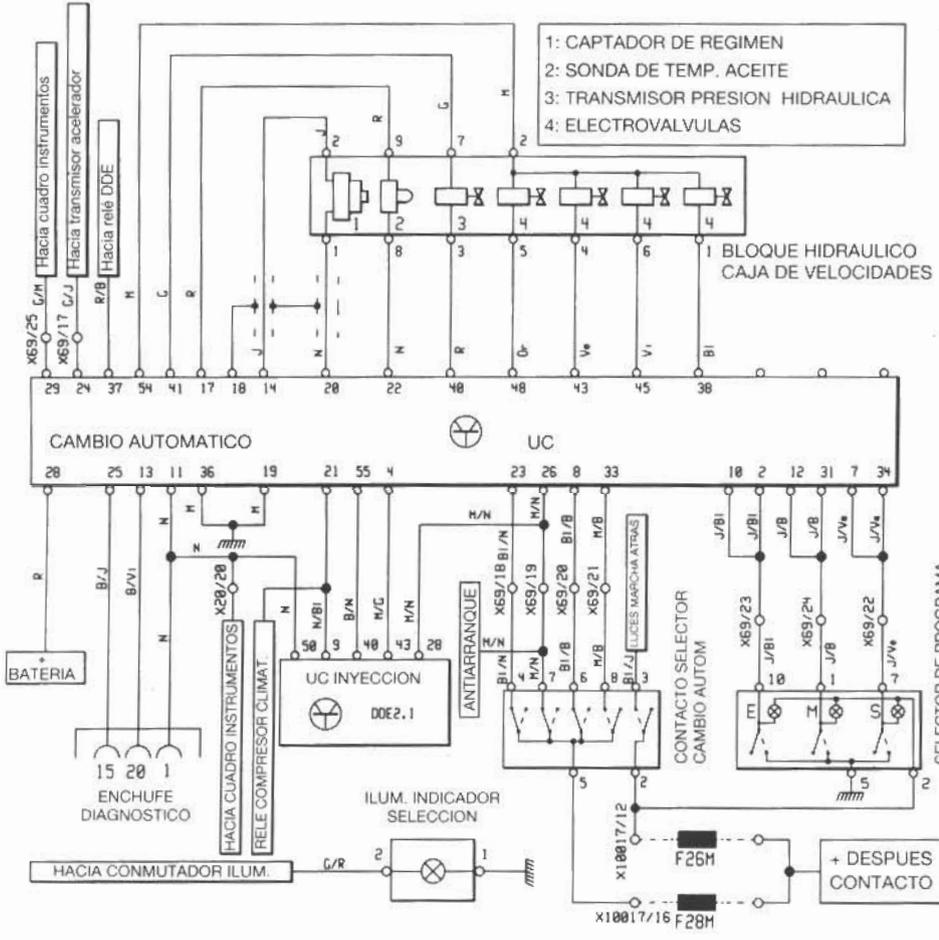
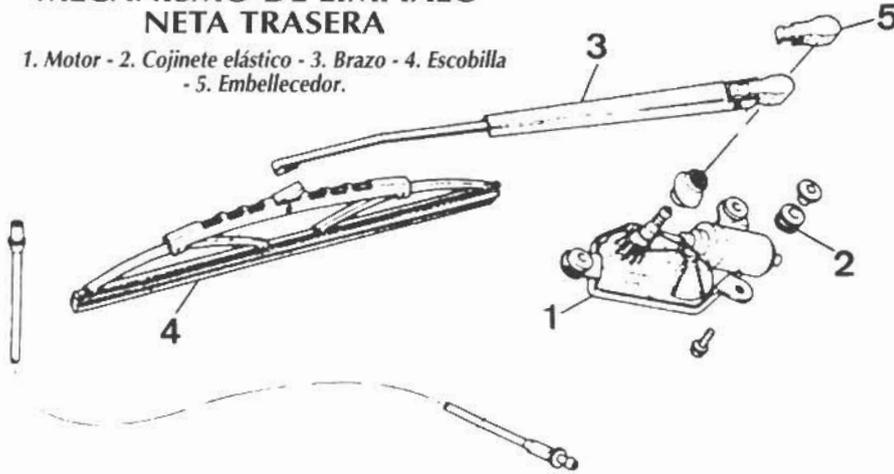
Repetir en sentido inverso las operaciones de desmontaje y efectuar una prueba para asegurarse de que el brazo esté en posición correcta.

Desmontaje del mecanismo de limpiaparabrisas trasero (Touring).
 Flechas: situación de los dos remaches expansibles - 1. Tornillos de fijación del mecanismo - 2. Conector.



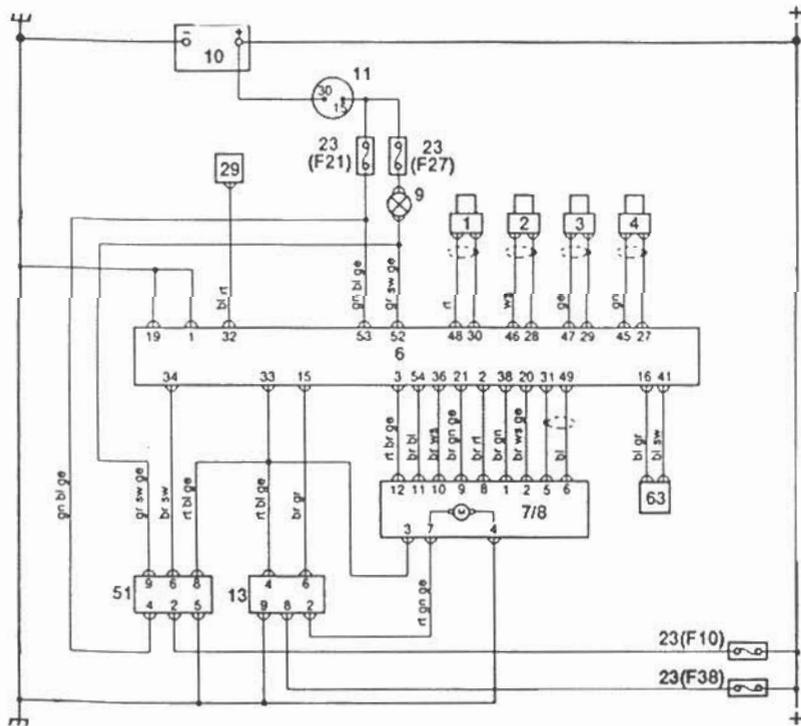
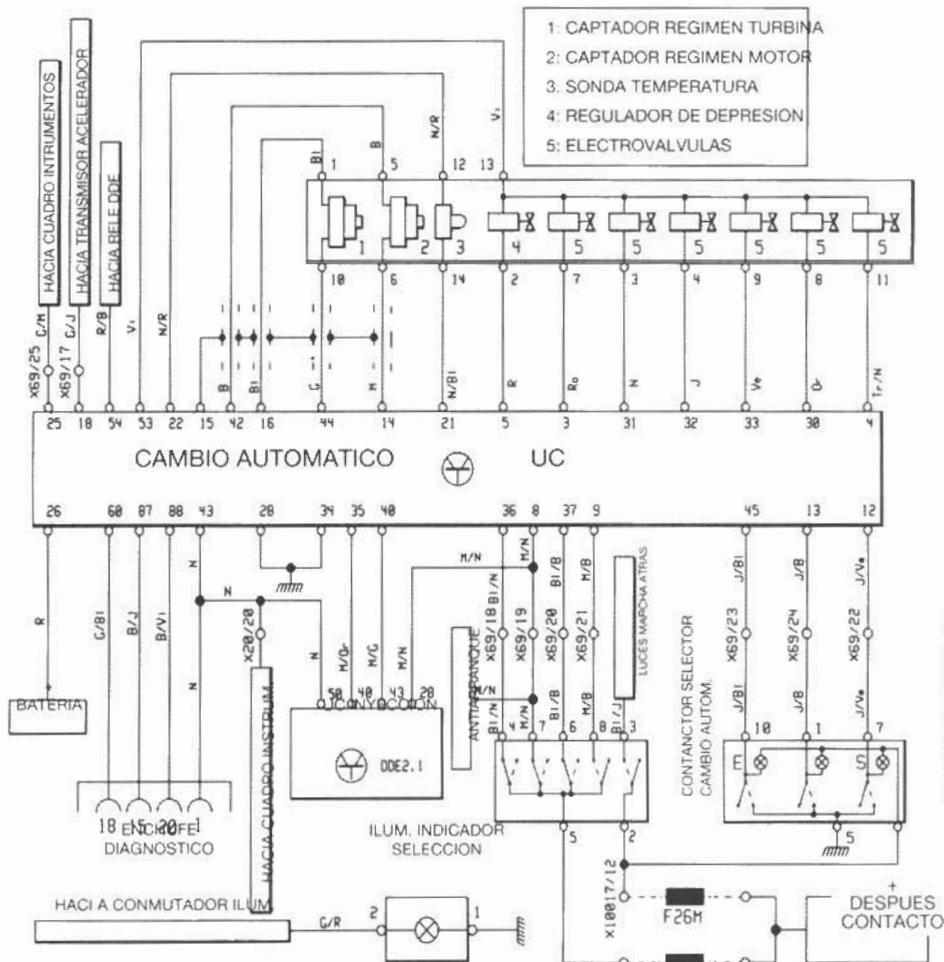
**MECANISMO DE LIMPIALU-
NETA TRASERA**

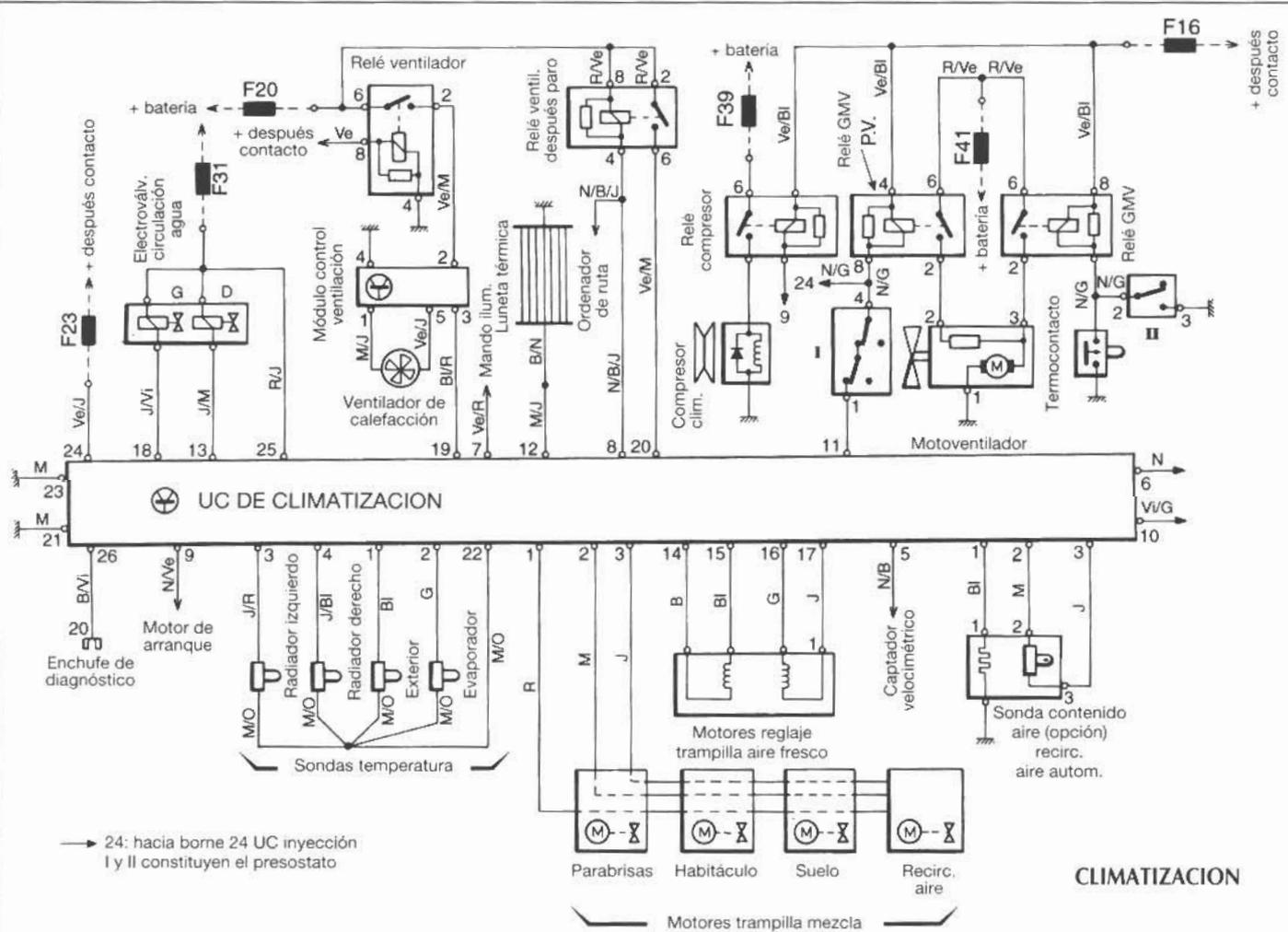
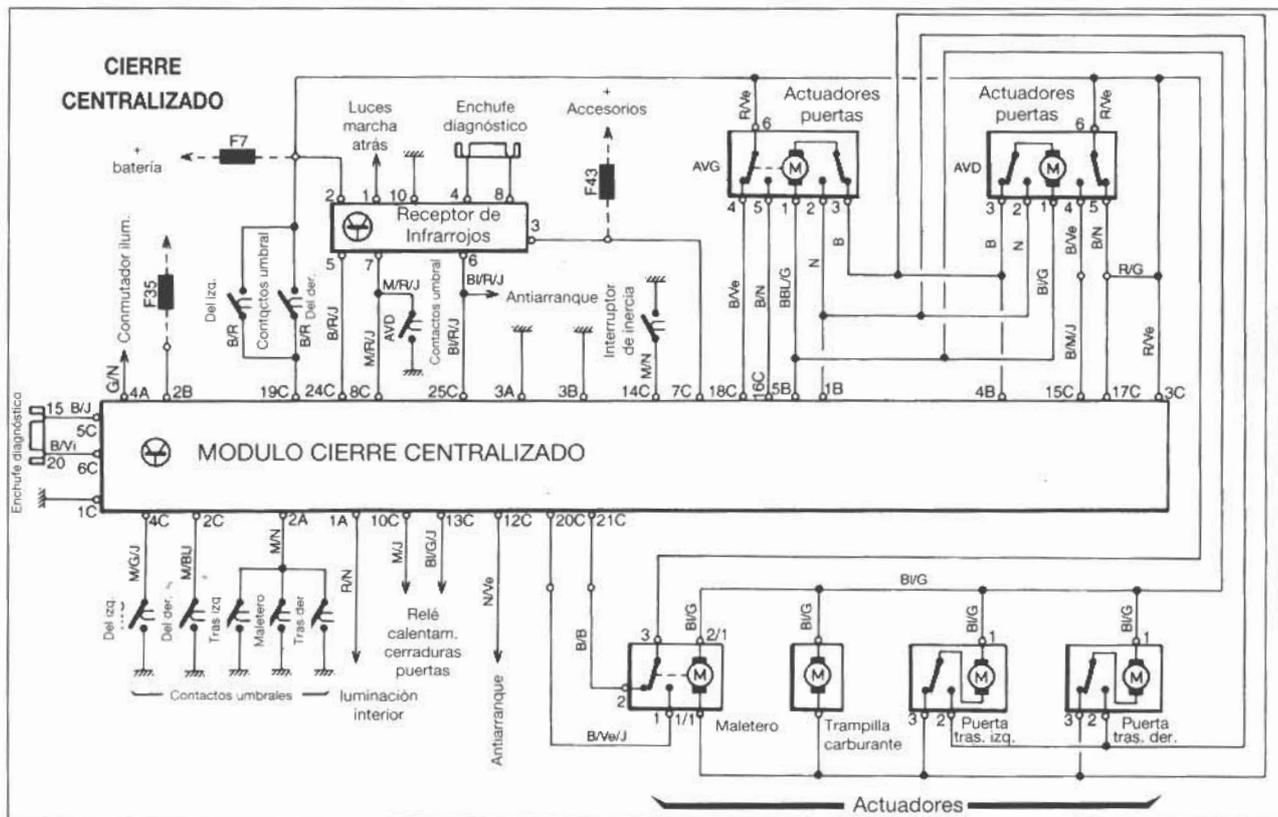
1. Motor - 2. Cojinete elástico - 3. Brazo - 4. Escobilla - 5. Embellecedor.



CAMBIO AUTOMATICO GM

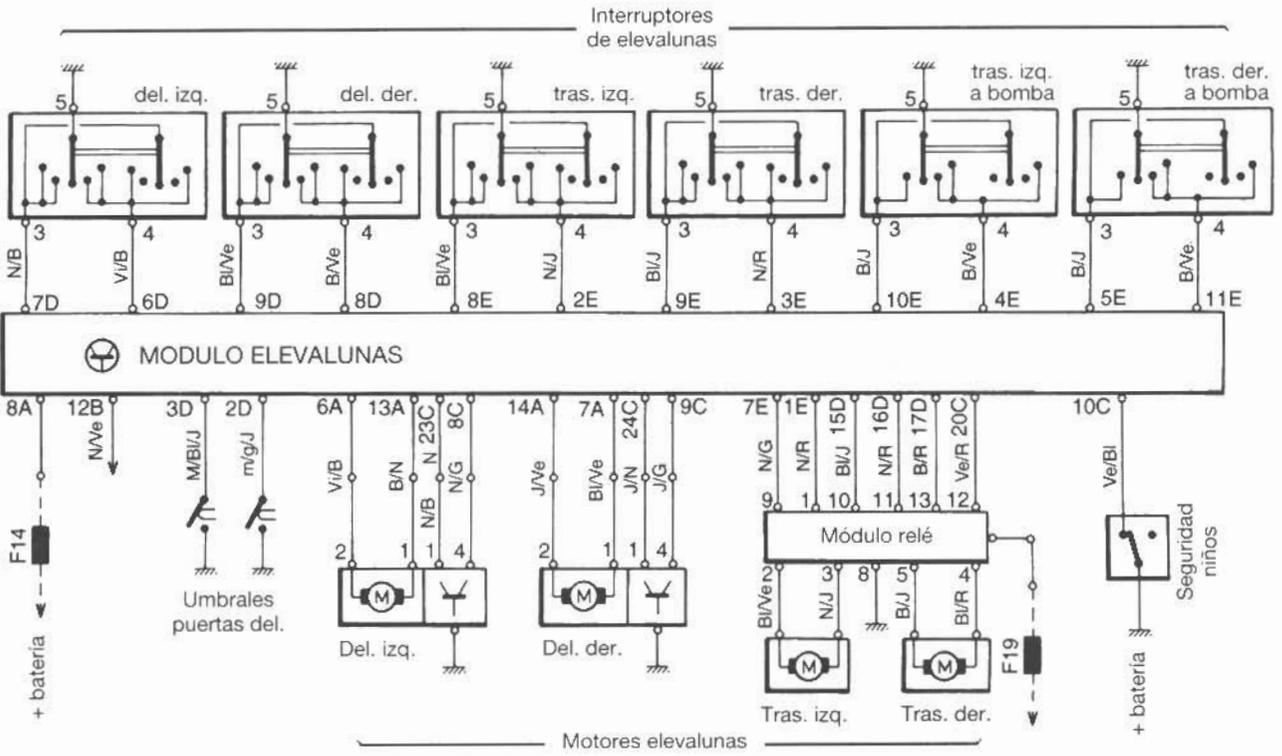
CAMBIO AUTOMATICO ZF





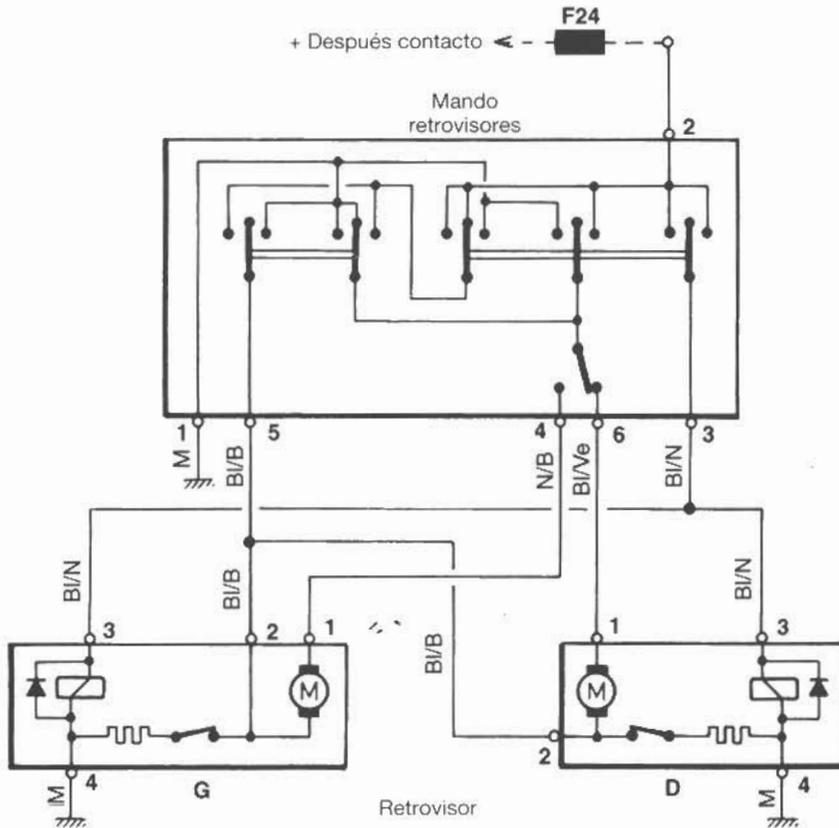
→ 24: hacia borne 24 UC inyección I y II constituyen el presostato

CLIMATIZACION

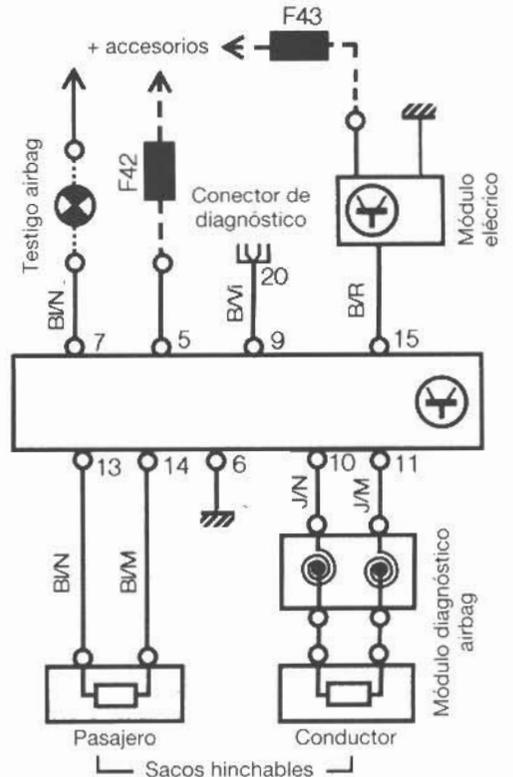


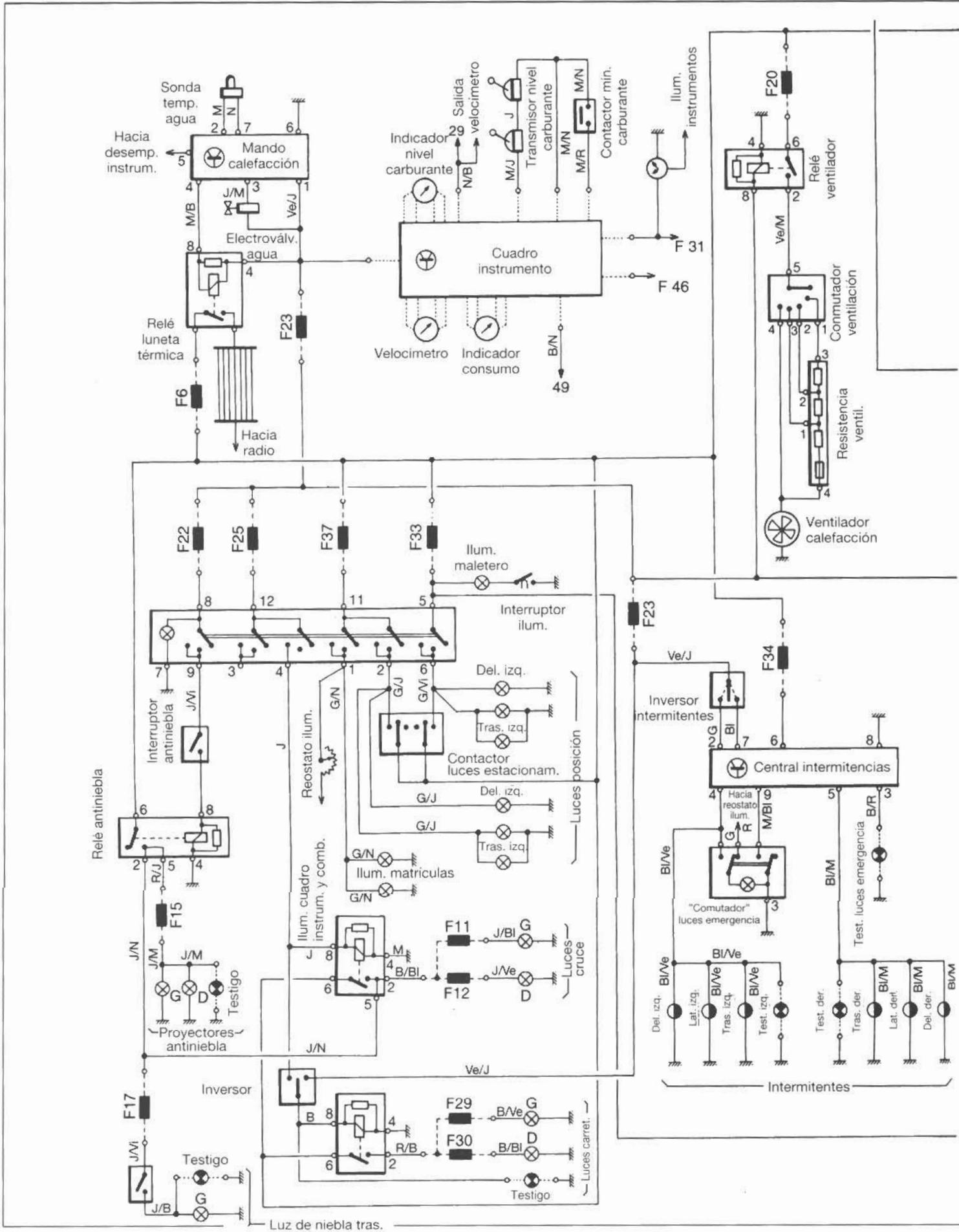
ELEVANAS ELECTRICAS

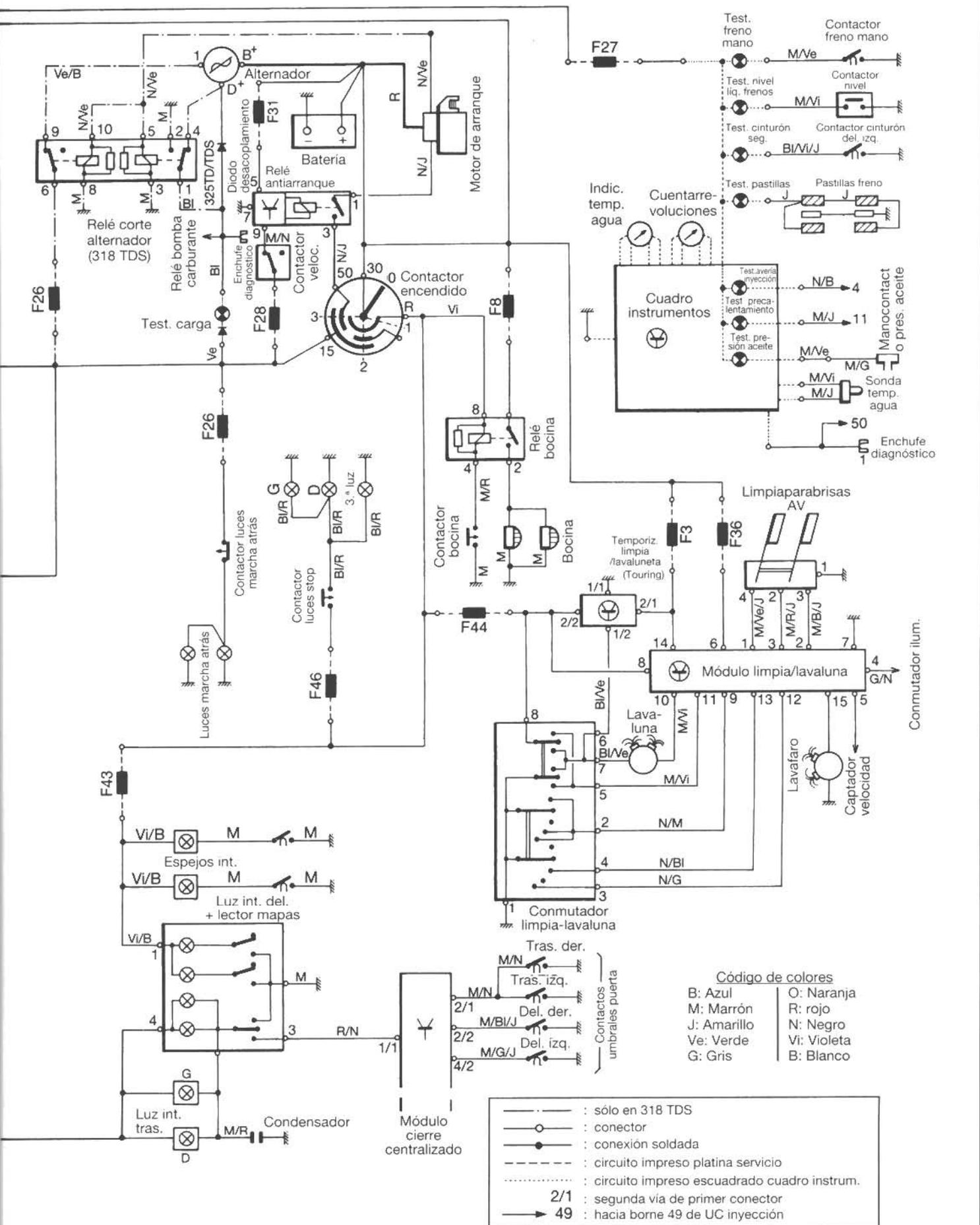
RETROVISORES ELECTRICOS



AIRBAG







14. VARIOS

Características detalladas

RUEDAS

Modelos	Llantas	Neumáticos	hinchado (bars) Del. / tras.	
			en vacío	con carga
Compact 318 tds ...	acero 6 J 15 (aleación 7 J 15)	185/65 R 15 (205/60 R 15)	1,8/2,2	2,2/2,7
Berlina 318 tds			2,0/2,3	2,3/2,8
Berlina 325 td	6,5 J 15 (aleación 7 J 15)	205/60 R 15	2,0/2,4	2,5/3,0
Berlina 325 tds			2,2/2,6	2,6/3,1
Touring 318 tds	acero 6 J 15 (aleación 7 J 15)	185/65 R 15 (205/60 R 15)	—	—
Touring 325 tds	acero 6,5 J 15 (aleación 7 J 15)	205/60 R 15	—	—

PRESTACIONES

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Berlina y Compact 318 tds

Combinación de veloc.	Relaciones de desmult.	Demult. total con par 0,3774	Velocidad Km/h por 1000 rpm *
1'.....	0,1842	0,0695	7,901
2'.....	0,3390	0,1279	14,545
3'.....	0,5525	0,2085	23,707
4'.....	0,7936	0,2995	34,052
5'.....	1,0000	0,3774	42,905
Marcha atrás	0,2016	0,0761	8,650

* Con neumáticos 185/65 R 15, circunferencia de rodadura 1895 mm.

Touring 318 tds

Combinación de veloc.	Relaciones de desmult.	Demult. total con par 0,3584	Velocidad Km/h por 1000 rpm *
1'.....	0,1842	0,0660	7,505
2'.....	0,3390	0,1215	13,815
3'.....	0,5525	0,1980	22,519
4'.....	0,7936	0,2845	32,347
5'.....	1,0000	0,3583	40,752
Marcha atrás	0,2016	0,0723	8,216

Con neumáticos 185/65 R 15, circunferencia de rodadura 1895 mm.

Berlina 325 td

Combinación de veloc.	Relaciones de desmult.	Demult. total con par 0,3774	Velocidad Km/h por 1000 rpm *
1'.....	0,1965	0,0741	8,540
2'.....	0,3571	0,1348	15,525
3'.....	0,5682	0,2144	24,699
4'.....	0,8000	0,3019	34,782
5'.....	1,0000	0,3774	43,471
Marcha atrás	0,2123	0,0801	9,230

* Con neumáticos 205/60 R 15, circunferencia de rodadura 1920 mm.

Berlina y Touring 325 tds

Combinación de veloc.	Relaciones de desmult.	Demult. total con par 0,3906	Velocidad Km/h por 1000 rpm *
1'.....	0,1965	0,0767	8,841
2'.....	0,3571	0,1395	16,071
3'.....	0,5682	0,2220	25,571
4'.....	0,8000	0,3125	36,000
5'.....	1,0000	0,3906	45,000
Marcha atrás	0,2123	0,0829	9,554

* Con neumáticos 205/60 R 15, circunferencia de rodadura 1920 mm.

Berlina 325 td con cambio automático

Combinación de veloc.	Relaciones de desmult.	Demult. total con par 0,3096	Velocidad Km/h por 1000 rpm *
1'.....	0,3496	0,1083	12,471
2'.....	0,6173	0,1911	22,018
3'.....	1,0000	0,3096	35,665
4'.....	1,3889	0,4301	49,548
Marcha atrás	0,5000	0,1548	17,832

* Con neumáticos 205/60 R 15, circunferencia de rodadura 1920 mm.

Berlina y Touring 325 tds con cambio automático

Combinación de veloc.	Relaciones de desmult.	Demult. total con par 0,3906	Velocidad Km/h por 1000 rpm *
1'.....	0,2725	0,1064	12,261
2'.....	0,5000	0,1953	22,500
3'.....	0,7092	0,2771	31,920
4'.....	1,0000	0,3006	45,000
5'.....	1,3513	0,5280	60,823
Marcha atrás	0,2439	0,0953	10,975

* Con neumáticos 205/60 R 15, circunferencia de rodadura 1920 mm.

CONSUMOS CONVENCIONALES (L/100 KM)

Modelos	a 90 km/h	a 120 km/h	por ciudad
Compact 318 tds	4,4	6,0	7,4
Berlina 318 tds	4,4	5,8	7,6
Berlina 325 td	5,1	6,8	8,9
Berlina 325 td (cambio aut.)	5,1	6,7	9,3
Berlina 325 tds	4,9	6,5	8,8
Berlina 325 tds (cambio aut.)	4,9	6,4	9,4
Touring 318 tds	4,5	6,1	7,8
Touring 325 tds	5,0	6,6	8,9
Touring 325 tds cambio aut.	5,0	6,4	9,6

VELOCIDADES MAXIMAS (KM/H)

Compact 318 tds: 175.
 Berlina 318 tds: 182.
 Berlina 325 td: 198.
 Berlina 325 td (cambio automático): 194.
 Berlina 325 tds: 214.
 Berlina 325 tds (cambio automático): 211.
 Touring 318 tds: 179.
 Touring 325 tds: 206.
 Touring 325 tds (cambio automático): 204.

CAPACIDADES Y PRECONIZACIONES

DEPOSITO

Capacidad: 65 litros (8 de reserva).
Preconización: gasóleo.

MOTOR

Lubricación

Capacidad (con filtro):
- motor M41: 5,0 litros.
- motor M51: 6,5 litros.
Preconización: aceite multigrado SAE 10W30 a 10W60 según normas CCMC-G5/PD2.
Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

Refrigeración

Capacidad:
- motor M41: 7,5 litros.
- motor M51: 8,75 litros.
Preconización: mezcla de agua + anticongelante al 50 % (protección hasta -25°C).
Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada 3 años.

ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES MECANICA ZF

Capacidad total: 1,3 litros.
Capacidad después de vaciado: 1,2 litros.
Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.
Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

ACEITE DE CAJA DE VELOCIDADES MECANICA GETRAG

Capacidad total: 1,1 litro.
Capacidad después del vaciado: 1 litro.
Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

ACEITE DE CAMBIO AUTOMATICO GM

Capacidad total (con convertidor): 8,8 litros.
Capacidad después de vaciado: 3,0 litros.
Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.
Periodicidad de mantenimiento: en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

ACEITE DE CAMBIO AUTOMATICO ZF

Capacidad total (con convertidor): 8,9 litros.
Capacidad después de vaciado: 3,3 litros.
Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.
Periodicidad de mantenimiento: en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

ACEITE DE PUENTE

Capacidad de puente tipo K: 1,1 litros.
Capacidad de puente tipo M: 1,7 litros.
Preconización: aceite multigrado SAE 80W90 según norma API GL4 o MIL-2105C.
Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

ACEITE DE DIRECCION ASISTIDA

Capacidad: 1,2 litros.
Preconización: aceite para cambio automático según norma ATF Dexron II.
Periodicidad de mantenimiento: sin cambio, sino control de nivel en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

LIQUIDO DE FRENOS Y DE EMBRAGUE

Capacidad: 0,7 litros aprox.
Preconización: líquido sintético según norma SAE J 1703 DOT 4.
Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada 2 años.

Consejos prácticos

RESUMEN:

El desmontaje del radiador de calefacción requiere el desmontaje previo del salpicadero.
El hecho de desconectar la batería borra los códigos de identificación de averías memorizados en las unidades de control. Es recomendable, por lo tanto, que siempre que sea posible se compruebe el contenido de las memorias con el comprobador BMW antes de proceder a esta operación.
Después de desconectar la batería, esperar unos diez minutos antes de comenzar los trabajos en los airbag.

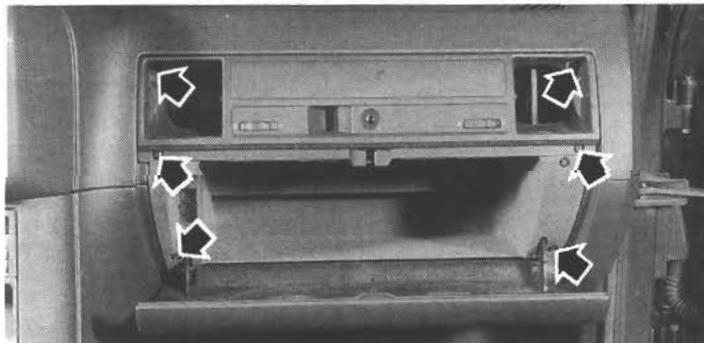
Desmontaje y montaje del salpicadero (berlina y Touring)

DESMONTAJE

- . Desconectar la batería.
- . Desenganchar las rejillas de ventilación de encima de la guantera.
- . Abrir la guantera y quitar sus tornillos de fijación.
- . Sacar la guantera de su emplazamiento y desenchufar los conectores de iluminación.
- . Desmontar el revestimiento de la columna de dirección.
- . Desenchufar los conectores fijados a la columna de dirección.
- . Desmontar el cuadro de instrumentos (ver la operación correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").

Con Airbag de pasajero

- . Sacar la tapa superior del salpicadero.



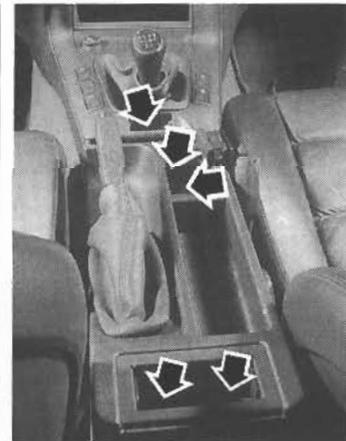
Tornillos de fijación de la guantera (berlina y Touring).

- . Quitar los tornillos de fijación del airbag al salpicadero.
- . Levantar el airbag y desenchufar el conector eléctrico.
- . Sacar el airbag.
- . Desmontar el refuerzo del salpicadero.

En todos los tipos

- . Desmontar los ceniceros de la

- consola trasera.
- . Quitar los tornillos de los emplazamientos de los ceniceros de la consola trasera y sacarla.
- . Desprender los interruptores de emergencia eléctrica y de la señal de emergencia de la consola central, desenchufar su conector y sacarlos.
- . Desenganchar el marco del fuelle de la palanca del cambio.

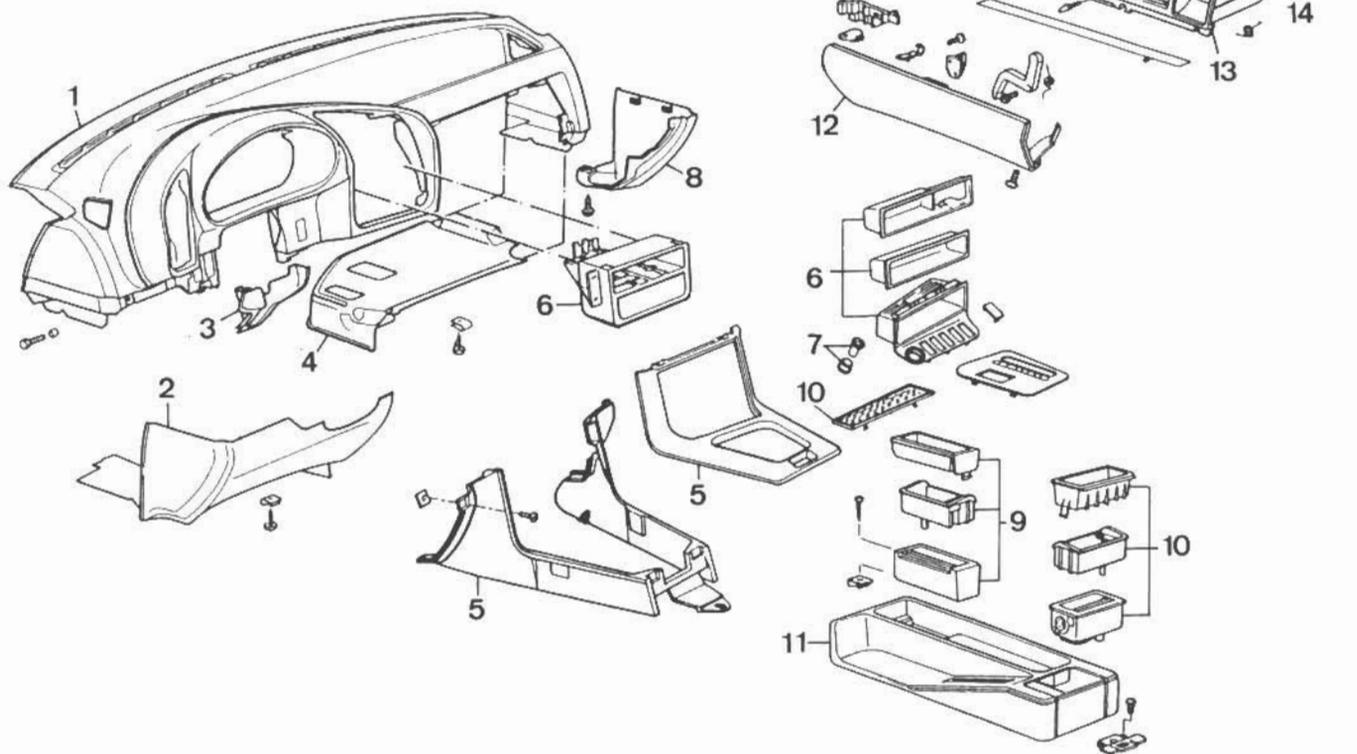


Tornillos de fijación de la consola trasera (berlina y Touring).

- . Desmontar las bandejas de la consola central.
- . Quitar los tornillos de fijación de la consola central y sacarla tirando de ella hacia atrás.

SALPICADERO (berlina y Touring)

1. Salpicadero - 2. Revestimiento inferior izquierdo - 3. Tapa - 4. Revestimiento inferior derecho - 5. Consola central - 6. Bandeja - 7. Encendedor - 8. Revestimiento lateral - 9. Cenicero delantero - 10. Cenicero trasero - 11. Consola trasera - 12. Tapa de guantera - 13. Conducto de aire - 14. Guantera.



- . Desmontar la rejilla de ventilación central y el ordenador de ruta.
- . Sacar los botones de los mandos de calefacción tirando hacia sí.
- . Aflojar los dos tornillos de fijación

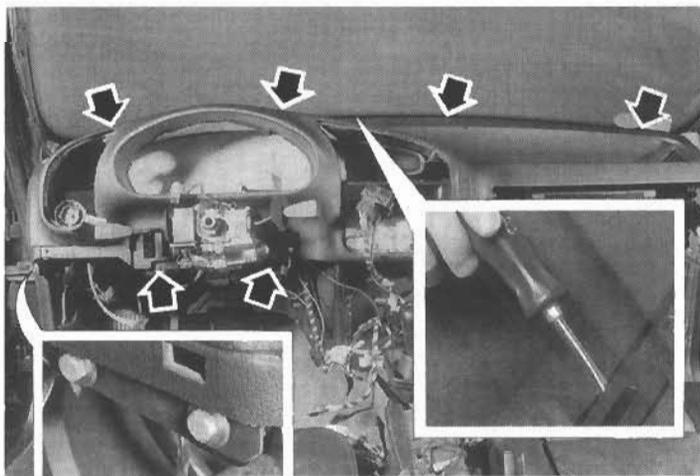
- del panel a la platina de mando y sacarlo.
- . Dejar la platina de mando colgando de sus cables.
- . Desmontar las guarniciones inferiores de debajo del salpicadero.

- . Aflojar y desprender la consola central.
- . Desenchufar el conector del encendedor y sacar la consola central.
- . Desmontar las guarniciones laterales del salpicadero y las de los montantes de parabrisas.
- . Quitar los dos tornillos laterales de ambos lados del salpicadero.
- . Desmontar las dos rejillas de

- desempañado del parabrisas haciéndolas deslizar hacia adentro y sacándolas por arriba.
- . Por el emplazamiento de las toberas de ventilación, en el salpicadero, quitar los cuatro tornillos de fijación.
- . Desmontar el salpicadero tirando de él horizontalmente para no arrastrar el bloque de calefacción y comprobando que no quede enganchada ninguna fijación o conexión.



Tornillos de fijación de la consola central (berlina y Touring).



Tornillos de fijación del salpicadero (berlina y Touring).

Desmontaje y montaje del salpicadero (Compact)

DESMONTAJE

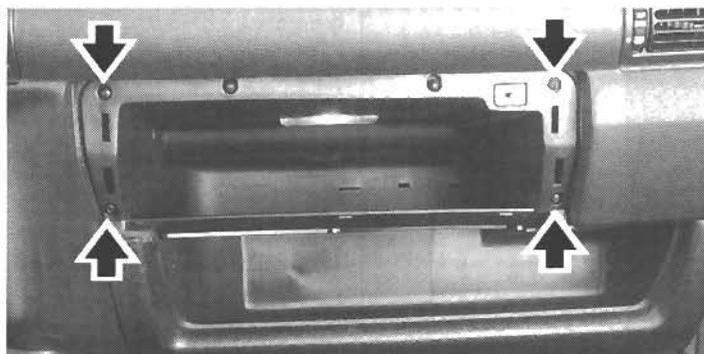
- Desconectar la batería.
- Abrir la tapa de guantera y desprender los dos fiadores hacia adentro. Sacar la tapa.
- Aflojar los tornillos de fijación de la guantera.
- Sacar la guantera de su emplazamiento y desenchufar los conectores de iluminación.

Con Airbag de pasajero

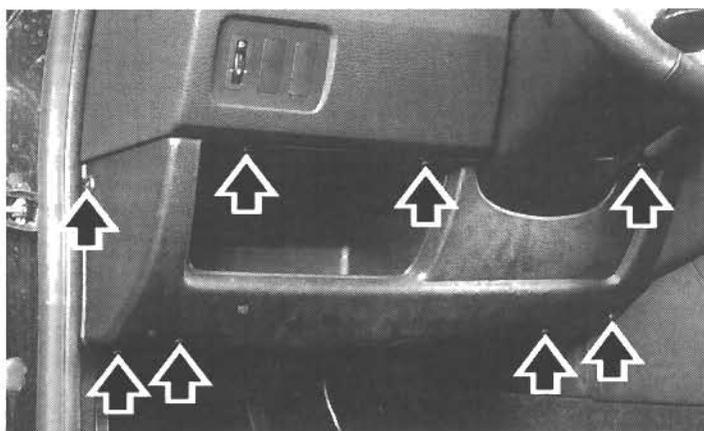
- Desmontar la tapa superior del salpicadero.
- Aflojar los tornillos de fijación del airbag al salpicadero.
- Levantar el airbag y desenchufar el conector eléctrico.
- Desmontar el airbag.

En todos los tipos

- Desmontar la guarnición inferior izquierda del salpicadero.
- Desmontar la chapa de aislamiento sonoro del salpicadero, desprendiéndola de la boca de calefacción.
- Desmontar el semicarenado inferior de la columna de dirección.
- Desmontar el volante (ver la opera-



Desmontaje de la guantera (Compact).



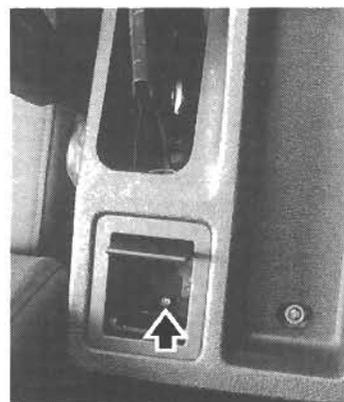
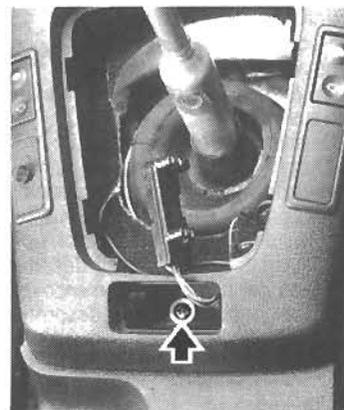
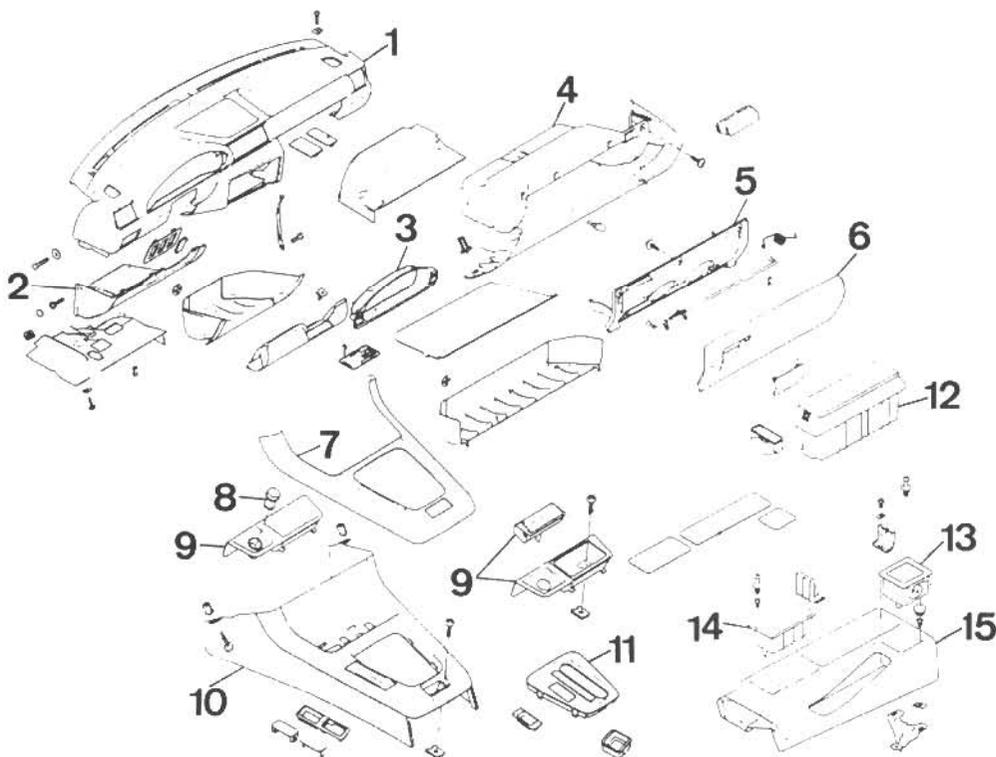
Tornillos de fijación de guarnición inferior izquierda del salpicadero (Compact).

ción correspondiente en el capítulo "DIRECCION").

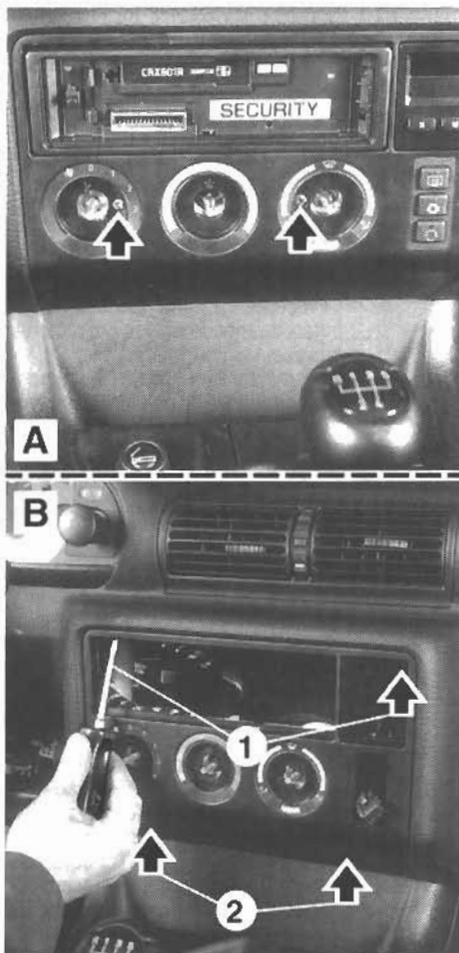
- Sacar los botones de mando de los proyectores y el de los proyectores antiniebla (están atornillados a su eje de mando).
- Aflojar la tuerca de fijación del botón de mando de los proyectores y desprenderlo hacia el interior del salpicadero.
- Desenchufar el conector del botón y sacarlo.
- Proceder de forma idéntica con el botón de mando de los proyectores antiniebla.
- Desmontar el cuadro de instrumentos (ver la operación correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").
- Desmontar el cenicero de la consola trasera.
- Desmontar el fuelle protector de la palanca del cambio.
- Desprender hacia arriba los botones de mando de elevación y del de las luces de emergencia, desenchufar su conector y sacarlos.
- Aflojar los tornillos de fijación de la consola trasera y sacarla.
- Desmontar el autorradio o la bandeja (según equipamiento).
- Sacar los botones de mando de calefacción tirando de ellos hacia sí.
- Quitar los dos tornillos de fijación del panel a la platina de mando.
- Desprender el reloj y el botón de mando de desempañado trasero del panel. Desenchufar su conector y sacarlos.
- Quitar los tornillos de fijación del

SALPICADERO (Compact)

1. Salpicadero - 2. Revestimiento interior izquierdo - 3. Marco del cuadro de instrumentos - 4. Guantera - 5. Tapa de guantera - 6. Revestimiento de tapa de guantera - 7. Revestimiento de consola central - 8. Encendedor - 9. Bandeja - 10. Consola central - 11. Tapa de palanca de preselección - 12. Caja de cassettes - 13. Cenicero trasero - 14. Bandeja trasera - 15. Consola trasera.



Tornillos de fijación de la consola trasera (Compact).



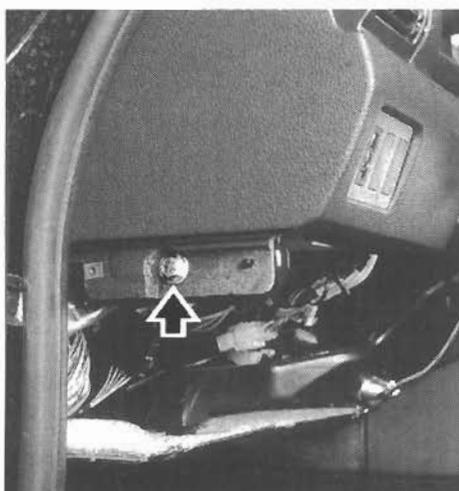
Desmontaje del panel de la consola central (Compact).
A. Tornillos de fijación de la platina de mando - B. Fijaciones del panel. 1. Tornillos de fijación - 2. Ganchos.

panel a la consola central.
 . Sacar el panel. Está retenido por dos ganchos en la parte inferior.
 . Dejar colgar la platina de mando de sus cables.
 . Desmontar la consola central.
 . Quitar el tornillo de fijación de mando de intermitentes y limpiavida.
 . Desprender el conjunto hacia abajo y desenchufar el conector.
 . Quitar las dos rejillas de desempañado del parabrisas haciéndolas deslizar hacia adentro y desprendiéndolas hacia arriba.
 . Por el emplazamiento de las tobe-

ras de ventilación, en el salpicadero, quitar los cuatro tornillos de fijación (ver la figura que corresponde a las berlinas y Touring).
 . Sacar el salpicadero tirando de él horizontalmente para no arrastrar el bloque de calefacción y comprobando que no quede enganchada ninguna fijación o conexión.

MONTAJE

Proceder en orden inverso al desmontaje comprobando que todos los conectores estén enchufados antes



Tornillos de fijación del salpicadero (Compact).

de montar los diferentes paneles.
 - Comprobar, después conectar provisionalmente la batería, el buen funcionamiento del cuadro de instrumentos y de los diferentes equipos eléctricos.
 - Montar todos los elementos de revestimiento.

de los cables colocados.
 . Desprender las grapas y sacar el recubrimiento del motor.
 . Desprender el conector.
 . Desmontar la brida de fijación y sacar el motor.
 . Levantar el cable y sacar el ventilador.

Desmontaje y montaje del ventilador de calefacción

MONTAJE

Operar en sentido inverso al desmontaje y comprobar el buen funcionamiento del ventilador.

DESMONTAJE

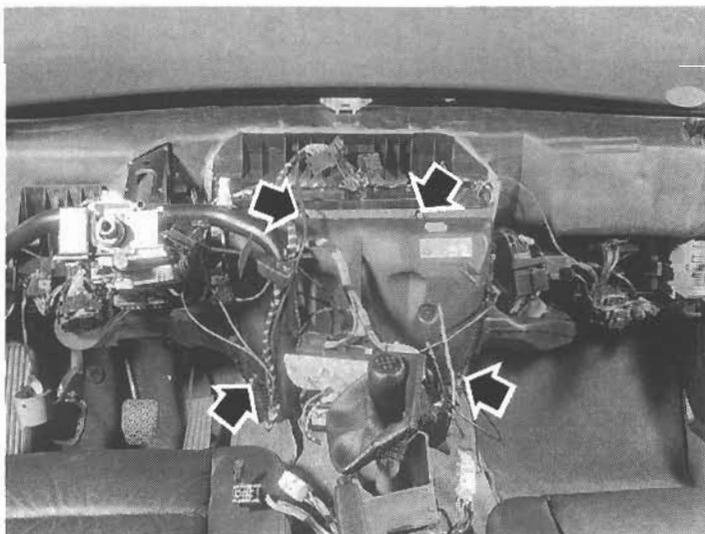
. Desmontar la rejilla protectora del cajón de entrada de aire.
 . Aflojar los tornillos de fijación del paso de envoltura al cajón y el soporte del lado derecho.
 . Sacar el cajón de entrada de aire tirando del mismo hacia arriba.
 . Desmontar el carenado protector

Desmontaje y montaje del bloque de calefacción

. Desmontar la rejilla protectora del cajón de entrada de aire.
 . Aflojar los tornillos de fijación del paso de envoltura al cajón y el soporte del lado derecho.



Tornillos de fijación del ventilador de calefacción.



Tornillos de fijación del bloque de calefacción.

- . Sacar el cajón de entrada de aire tirando del mismo hacia arriba.
- . Quitar el tornillo y sacar la brida de toma de agua.
- . Desmontar el salpicadero (ver la operación anterior).
- . Cortar el sujetacable y quitar los tornillos de fijación del tubo de refuerzo de la columna de dirección.
- . En el caso de vehículos con airbag de pasajero, sacar el tubo de refuerzo.
- . Quitar los tornillos y sacar el bloque de calefacción.

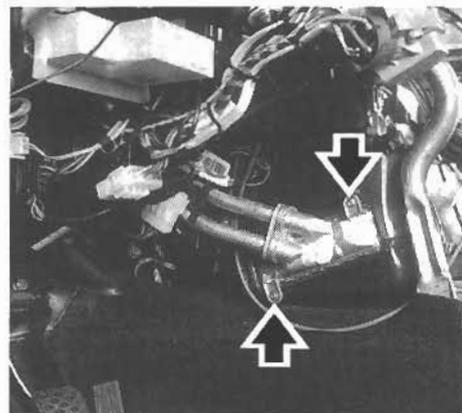
Desmontaje y montaje del radiador de calefacción

DESMONTAJE

- . Desmontar el cajón de entrada de aire.
- . Quitar los tornillos y separar la brida de toma de agua.

Nota: insuflar aire en el conducto a fin de que el líquido refrigerante que ha quedado en el radiador no caiga a la moqueta del suelo.

- . Desmontar la guarnición inferior izquierda del salpicadero.
- . Desmontar la brida del radiador.
- . Quitar el tornillo del sujeción del radiador y sacarlo.



Tornillos de fijación del radiador de calefacción.

MONTAJE

Operar en sentido inverso al desmontaje y comprobar el nivel del líquido refrigerante.

MONTAJE

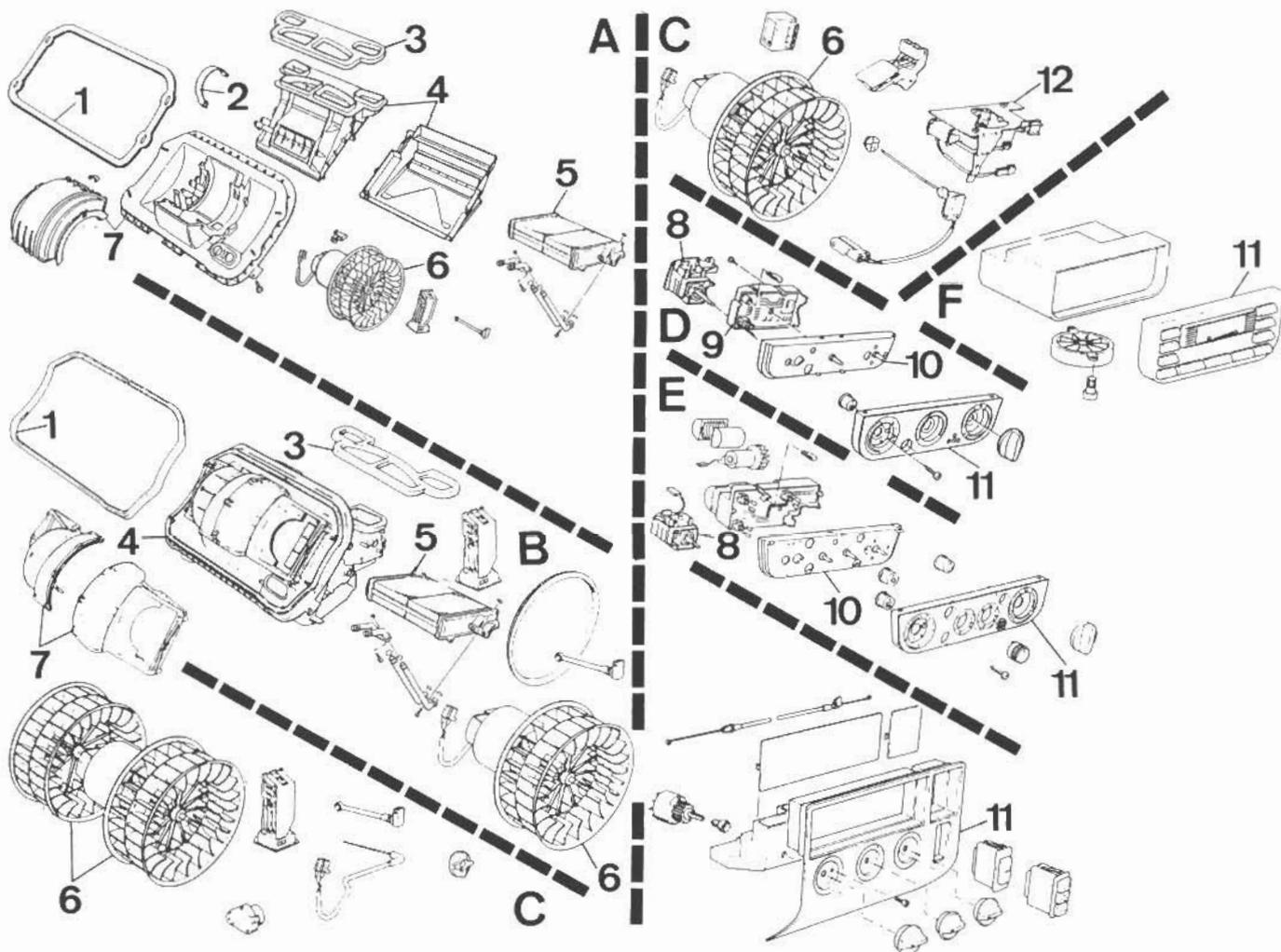
Efectuar en sentido inverso las operaciones de desmontaje y comprobar

el nivel de líquido refrigerante y el buen funcionamiento de la calefacción.

BLOQUE DE CALEFACCION

A. Berlina - B. Compact - C. Con climatización - D. Mando de calefacción clásico - E. Mando de climatización manual - F. mando de climatización automática.

1. Junta - 2. Grapa - 3. Marco - 4. Cártér de radiador - 5. Radiador - 6. Ventilador - 7. Cártér de ventilador - 8. Interruptor de ventilador - 9. Platina - 10. Módulo de calefacción - 11. Panel de calefacción.



15. CARROCERIA

Características detalladas

Carrocería monocasco autoportante de chapa de acero embutida y soldada eléctricamente por puntos.

Tipos:

- berlinas 2 volúmenes en versión de 5 puertas.
- Compact 2 volúmenes en versión de 3 puertas.
- Touring 2 volúmenes en versión 5 puertas.

Número de plazas: 5.

CARACTERISTICAS AERODINAMICAS

	Cx	S (m ²)	S.Cx (m ²)
318 tds Compact	0,34	1,96	0,66
318 tds berlina	0,30		0,58
325 td berlina	0,31		0,60
325 tds berlina	0,32		0,62
318 tds Touring	0,34		0,66
325 tds Touring	0,34		0,66

DIMENSIONES (mm)

Carrocería	Compact	berlina y Touring
Longitud total	4 210	4 433
Anchura total		1 698
Batalla		2 700
Voladizo delantero		748
Voladizo trasero	762	985
Vía delantera	1 408	1 408/1 418
Vía trasera	1 413	1 421/1 431

PESOS (kg)

Versiones	318 tds		
	Compact 3 puertas	berlina 5 puertas	Touring 5 puertas
Vacio en orden de marcha	1 290	1 265	1 310
- sobre el eje delantero	760	645	635
- sobre el eje trasero	915	620	675
Total máx. autorizado con carga	2 905	1 725	1 810
- sobre eje delantero	840	855	850
- sobre eje trasero	915	980	1 060
Total rodante autorizado	1 675	3 025	3 110
Remolque sin freno	620	600	725
Remolque con freno	1 275	1 300	1 375

Versiones	325 td (berlina 5 puertas)			
	CV mec.	CV mec./susp sport	camb. aut.	camb. aut./susp sport
Vacio en orden de marcha ...	1 335		1 370	
- sobre eje delantero	670		695	
- sobre eje trasero	665		675	
Total máx. autorizado con carga	1 795	1 775	1 830	1 810
- sobre eje delantero		880		
- sobre eje trasero		1 030		
Total rodante autorizado	3 095		3 075	3 110
Remolque sin freno		600		
Remolque con freno		1 300		

Versiones	325 tds				
	berlina 5 puertas (CV mec.)	berlina 5 puertas CV mec./susp sport	berlina 5 puertas (camb. aut.)	berlina 5 puertas (camb. aut./susp sport)	Touring 5 puertas
Vacio en orden de marcha		1 350		1 385	1 485
- sobre eje delantero		680		705	795
- sobre eje trasero		670		680	1 115
Total máx. autorizado con carga	1 810		1 790	1 845	1 910
- sobre eje delantero			890		900
- sobre eje trasero			1 030		1 115
Total rodante autorizado	3 210		3 190	3 045	3 510
Remolque sin freno			600		670
Remolque con freno			1 400		1 675

Consejos prácticos

RESUMEN:
Este capítulo trata sólo de los elementos desmontables de la carrocería.

PARTE DELANTERA

Desmontaje y montaje del capó

DESMONTAJE

- Abrir el capó.
- Marcar con un rotulador la posición de las bisagras en el capó.
- Desempalmar el racor del tubo de lavaparabrisas.
- Desprender los amortiguadores de gas comprimido.
- Entre dos personas, sostener el capó por ambos lados.
- Quitar los tornillos de fijación del capó a las bisagras y sacar el capó.

MONTAJE

- Engrasar las articulaciones de las bisagras.
- Colocar el capó en las bisagras y

- colocar los tornillos de fijación apretándolos sólo ligeramente.
- Alinear las marcas efectuadas al desmontar y apretar los tornillos de fijación.
- Empalmar el racor de lavalunas.
- Si es preciso, efectuar el reglaje del capó (ver la operación siguiente).

Reglaje del capó

- Aflojar los tornillos de las bisagras. Si la carrera de reglaje no es suficiente, aflojar los tornillos de fijación de las bisagras a la carrocería.
- Ajustar el capó respecto a las aletas delanteras.
- Apretar los tornillos aflojados previamente.
- Aflojar los tornillos de los dos gan-

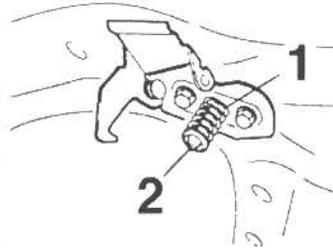
chos de cerradura del capó.
· Cerrar varias veces el capó para que se centren los ganchos de cerradura.

Nota: no llegar a cerrar el capó.

· Para el reglaje en altura, aflojar la contratuerca (1) y actuar sobre el dedo de enclavamiento (2).

· Ajustar el capó a la misma altura que las aletas delanteras y comprobar que la separación entre el capó y la chapa de calandra sea constante.

· Comprobar que las cerraduras y



Reglaje del capó.

1. Contratuerca - 2. Dedo de enclavamiento.

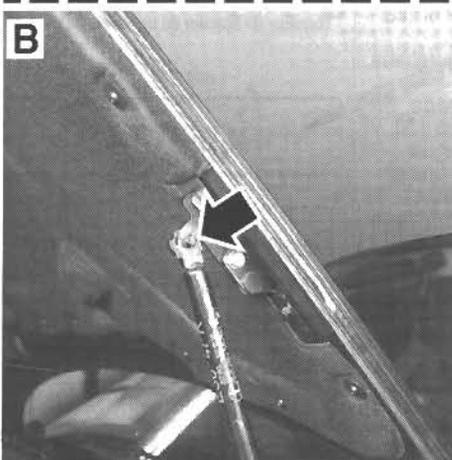
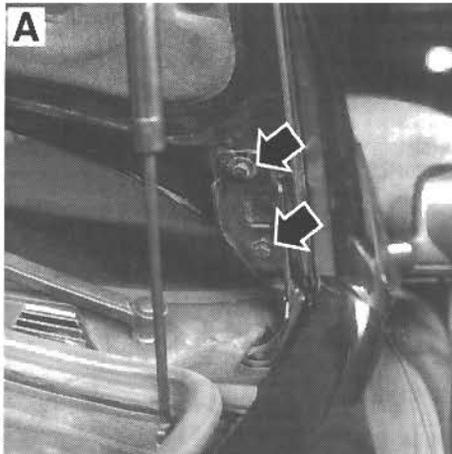
sus ganchos entren correctamente y reajustarlas en su caso.

Desmontaje y montaje de la rejilla de calandra

La rejilla de calandra están enganchada con grapas a la chapa de calandra y se desmonta actuando sobre las grapas.

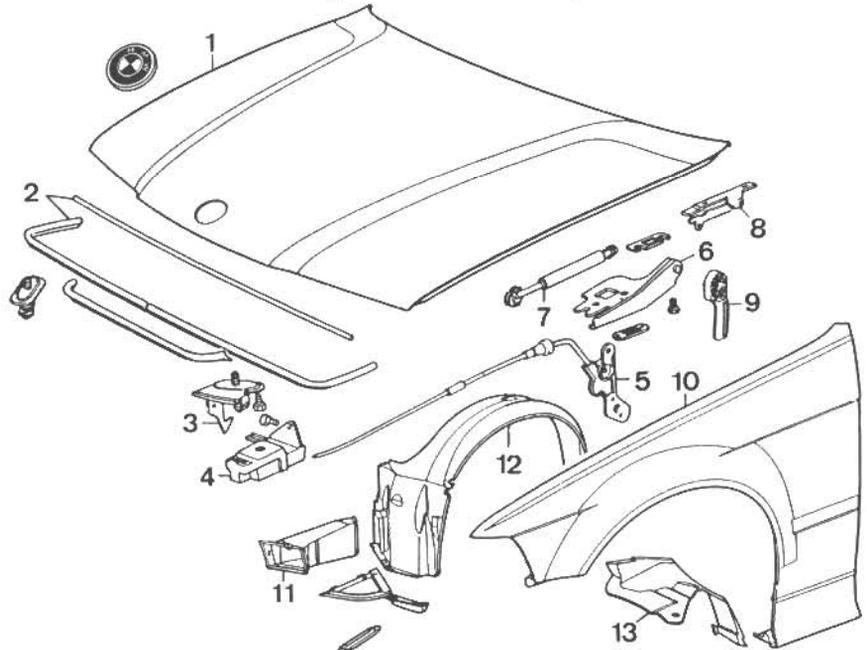
Desmontaje y montaje de la chapa de calandra

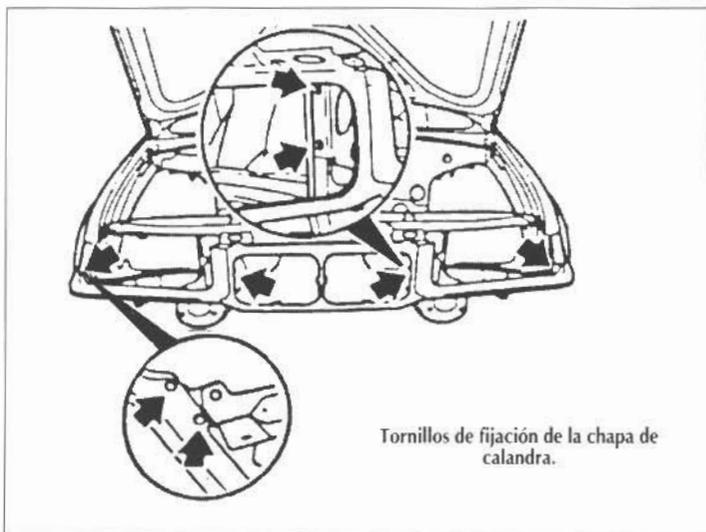
- Desmontar el parachoques delantero, los carenados guardabarros, los intermitentes y los proyectores.
- Desenganchar de la chapa los cables eléctricos.
- Quitar los tornillos de fijación delantera de las aletas delanteras.
- Quitar los tornillos de fijación a los largueros delanteros.
- Quitar los tornillos de fijación infe-



CAPO - ALETA DELANTERA

1. Capó - 2. Juntas - 3. Gancho - 4. Cerradura - 5. Sistema de apertura - 6. Bisagra - 7. Amortiguador - 8. Articulación - 9. Empuñadura - 10. Aleta delantera - 11. Conducto de aire - 12. Carenado guardabarros - 13. Plástico protector.





Tornillos de fijación de la chapa de calandra.

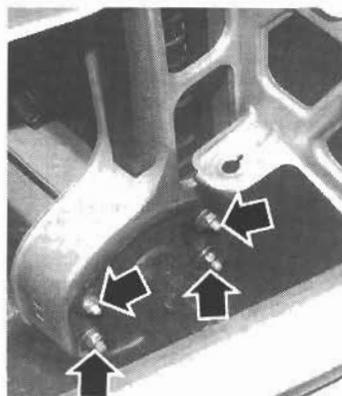
rior entre las aletas delanteras y la chapa de calandra.

. Desmontar la chapa de calandra teniendo cuidado de no rasgar la pintura de las aletas delanteras.

. Para el montaje, efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje.

Desmontaje y montaje de un parachoques delantero

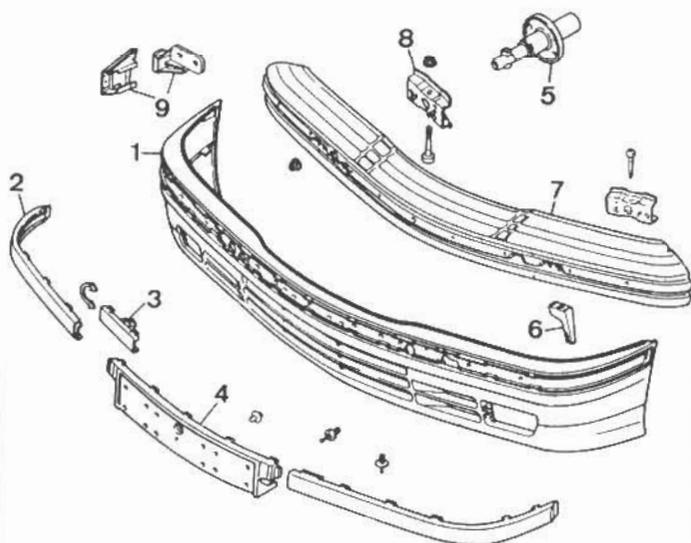
- . Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- . Sacar los intermitentes.
- . Desmontar los proyectores.
- . Levantar el vehículo.



Tornillos de fijación del parachoques al larguero.

PARACHOQUES DELANTERO

1. Parachoques - 2. Revestimiento lateral - 3. Tapa - 4. Soporte de matrícula - 5. Amortiguador - 6. Fijación lateral - 7. Soporte de parachoques - 8. Soporte - 9. Guía lateral.



- . Desmontar los carenados guardabarros.
- . Quitar los tornillos de fijación centrales a través del emplazamiento de los proyectores.
- . Tirar del parachoques hacia adelante teniendo cuidado con la pintura de las aletas delanteras.
- . Para el montaje, colocar el parachoques y operar en sentido inverso al desmontaje.

Nota: se puede desmontar sólo el revestimiento del parachoques. Hay dos tornillos de fijación en cada lado bajo las molduras del parachoques.

Reparación de un parachoques delantero por soldadura

Los parachoques están fabricados de polipropileno, por lo que se suelen reparar por fusión del material por un aparato de aire caliente o un soldador grande. Para facilitar el trabajo y para evitar daños a otros elementos, desmontar el parachoques.

- . Limpiar las partes a soldar con un disolvente ligero.
- . Alinear las secciones que haya que fusionar, sosteniéndolas con unas mordazas y un soporte rígido. Si el parachoques está deformado:
- . Ablarlo con un chorro de aire caliente sin fundirlo.
- . Apretarlo contra un soporte para devolverle su forma original.
- . Dejar enfriar durante 10 minutos.

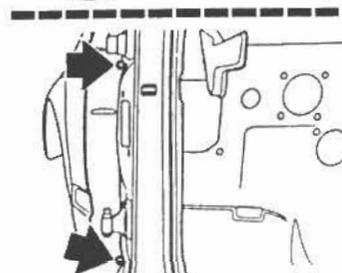
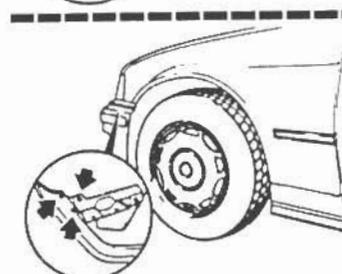
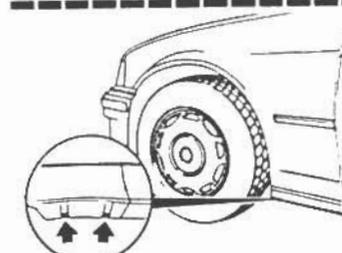
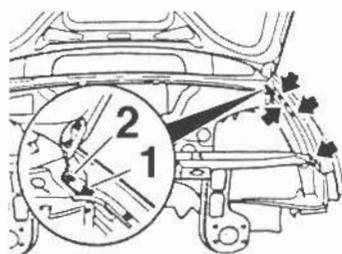
SOLDADURA

- . Colocar una boquilla en la pistola de aire caliente para concentrar el calor.
- . Aplicar la pistola sobre las partes a soldar.
- . Con un movimiento continuo, desplazar la pistola provocando la fusión.
- . Utilizar como aporte una barra delgada del mismo plástico recuperado de un parachoques viejo.
- . Sostener la barra formando ángulo recto con la fisura.
- . Soldar por delante y por detrás de la zona rota.
- . Tratar de la misma manera el interior del desgarrón.
- . Enrasar con una cuchilla la rebaba de la soldadura.
- . Lijar la superficie reparada, en seco, con un papel de grano 150, y pulirla con un grano 600 al agua.
- . Pintar el parachoques con una pintura especial, compatible con el material plástico.

Desmontaje y montaje de una aleta delantera

- . Quitar el tornillo delantero de la bisagra del capó (en el lado que corresponde) y aflojar el tornillo trasero.

- . Quitar los tornillos situados debajo de los bajos de carrocería.
- . Quitar los tornillos de unión entre la aleta y la chapa frontal.
- . Quitar los tornillos de fijación de la aleta al montante delantero.
- . Quitar los tornillos superiores y sacar la aleta.
- . Para el montaje, colocar la aleta, colocar los tornillos sin apretarlos, ajustar los juegos de apertura y apretar los tornillos.



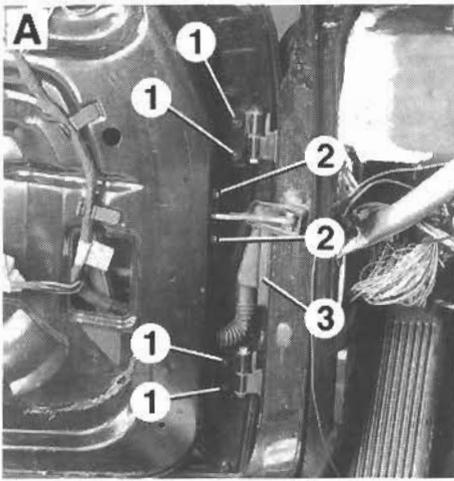
Tornillos de fijación de una aleta delantera.

PUERTAS

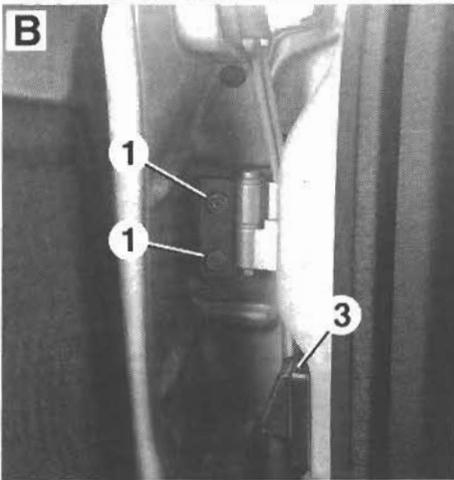
Desmontaje y montaje de una puerta delantera o trasera

DESMONTAJE

- . Abrir la puerta correspondiente.
- . Extraer del montante delantero el conector múltiple.



Desmontaje de una puerta.
A. Delantera - B. Trasera.
1. Tornillos de fijación de las bisagras - 2. Tornillos de fijación del limitador de apertura - 3. Conector múltiple.



Según el montaje, expulsar el pasador de fijación del limitador de apertura del montante delantero o central.
Quitar los tornillos de retención axial de las bisagras.
Sacar la puerta de las bisagras levantándola.

juegos en su caso.

Desmontaje y montaje de una guarnición de puerta

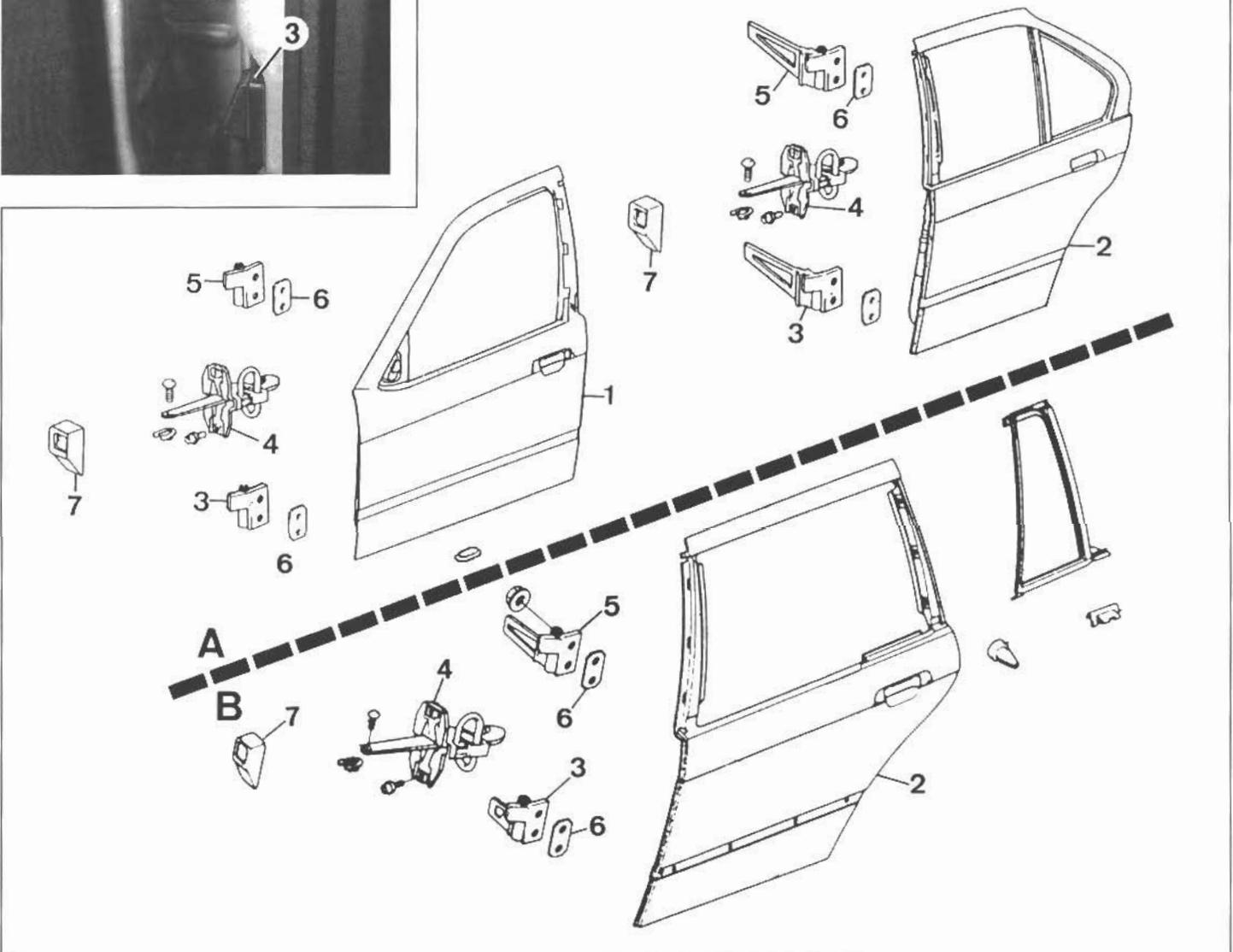
MONTAJE

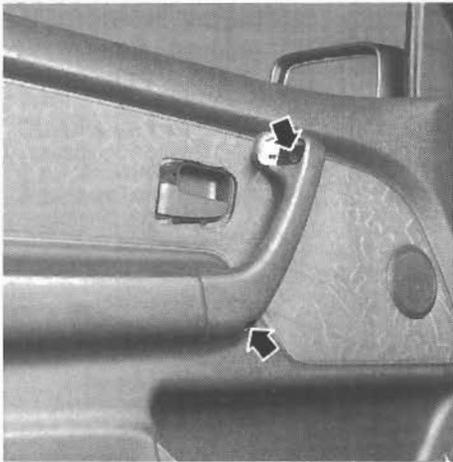
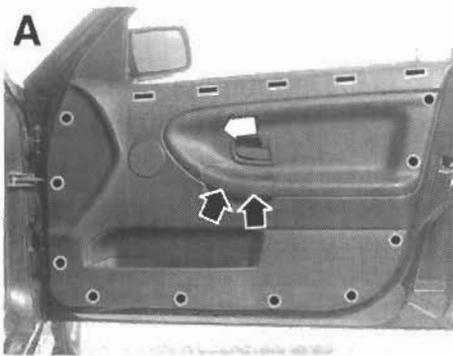
Engrasar los pasadores de las bisagras.
Montar la puerta en las bisagras.
Colocar los tornillos de retención axial de las bisagras.
Según el montaje, montar el pasador de fijación del limitador de apertura en el montante delantero o central.
Colocar el conector múltiple en el montante delantero.
Comprobar el cierre y ajustar los

Aflojar el botón de seguro de cierre.
Desmontar el embellecedor del sistema de apertura empujándolo hacia adelante.
Si lleva, desconectar el mando de retrovisor eléctrico. En la empuñadura, sacar las tapas y quitar los tornillos.
Desenganchar la guarnición de puerta y desenchufar el conector del altavoz.
Para el montaje, efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje.

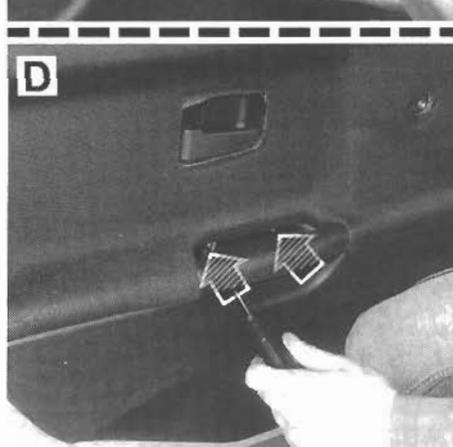
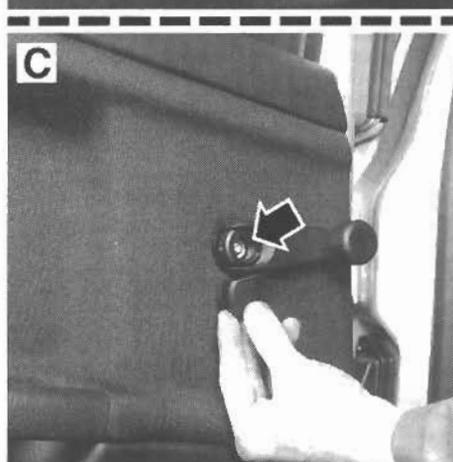
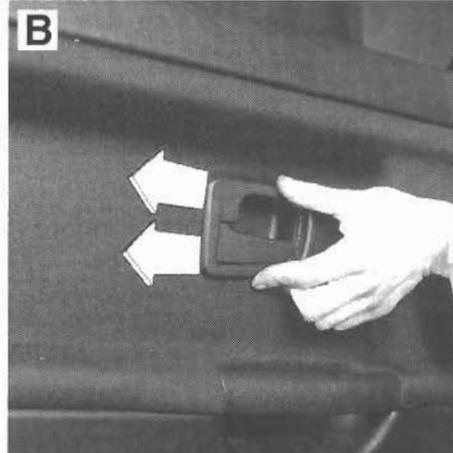
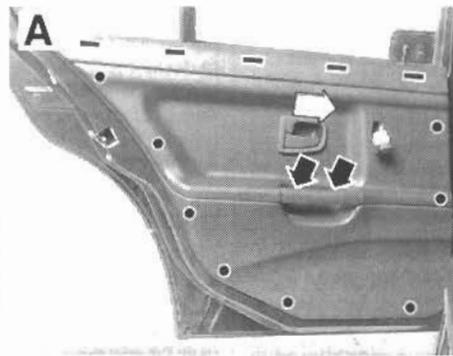
PUERTAS

A. Delantera, todos los tipos, trasera berlina - B. Trasera Touring.
1. Puerta delantera - 2. Puerta trasera - 3. Bisagra inferior - 4. Tope de puerta - 5. Bisagra superior - 6. Calzo - 7. Amortiguador.

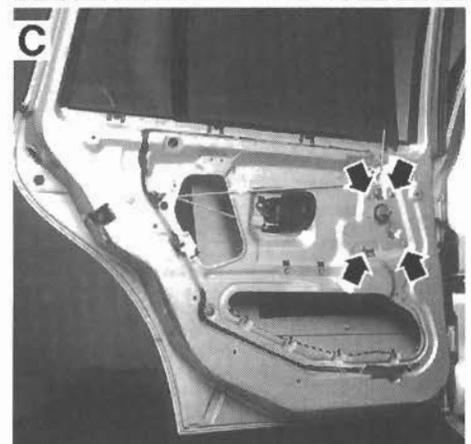
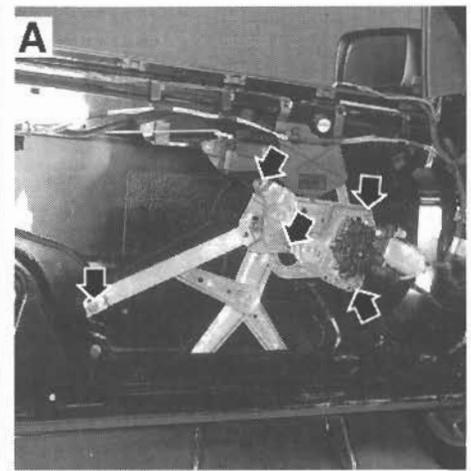




Desmontaje y montaje de una guarnición de puerta delantera en berlina, Touring o Compact. Situación de las fijaciones.
A. Berlina y Touring - B. Compact.



A. Desmontaje y montaje de una guarnición de puerta trasera en Berlina y Touring con la situación de las fijaciones - B. Desmontaje del embellecedor del sistema de apertura - C. Desmontaje del elevavina manual - D. Desmontaje de los tornillos de fijación de la guarnición.



Fijación de un mecanismo de elevavina.
A. Puerta delantera - B. Puerta trasera en versión eléctrica - C. Puerta trasera en versión manual.

Desmontaje y montaje de un mecanismo de elevavina delantero o trasero

DESMONTAJE

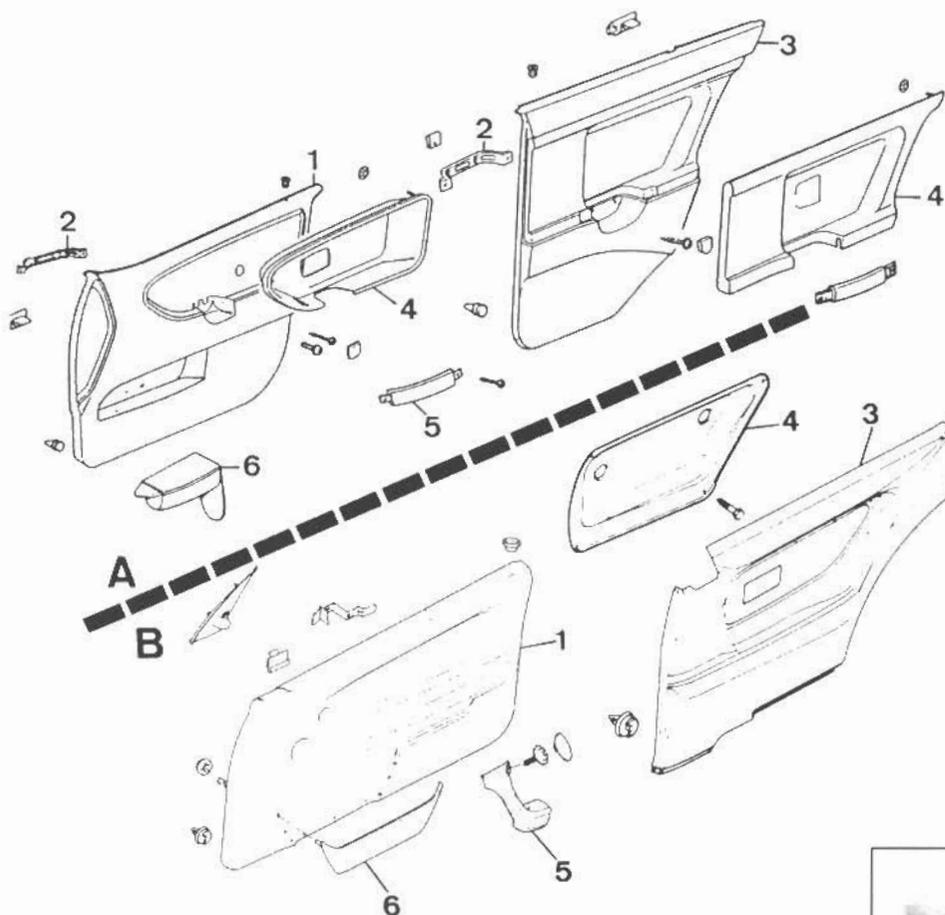
- Desmontar la guarnición de puerta y la luna (ver la operación correspondiente).
- Desenchufar el conector del motor.
- Quitar el tornillo y sacar el sistema de apertura de puerta.
- Con una taladradora equipada con una broca de diámetro 6 mm, sacar

los remaches.

- Quitar los dos tornillos de fijación del mecanismo.
- Sacar el mecanismo por el reborde.

MONTAJE

- Hacer girar el mecanismo y colocarlo frente a los agujeros de fijación.
- Cambiar los remaches que se han quitado anteriormente por tornillos M6x10 y una arandela de diámetro 6,4.
- Proceder a continuación en sentido inverso al desmontaje.

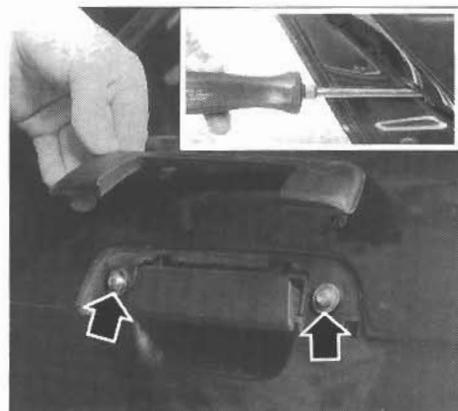
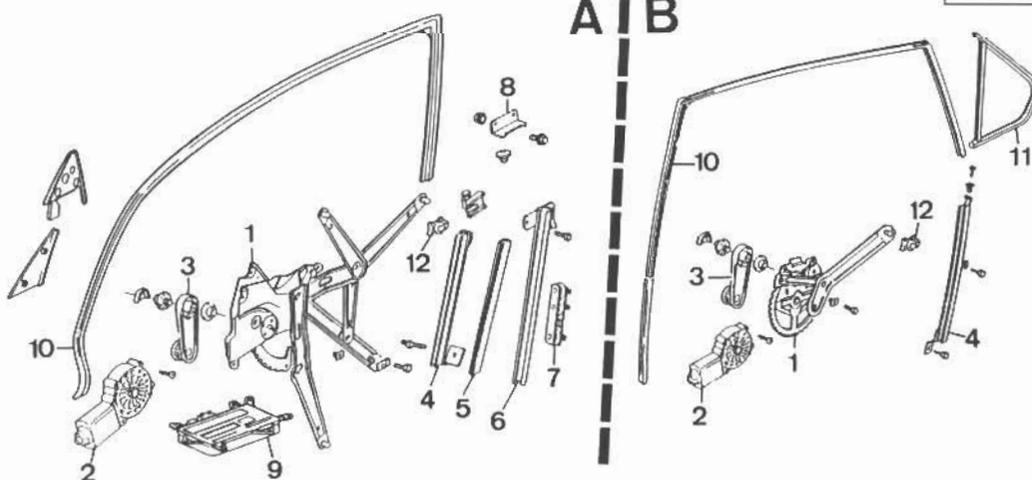


GUARNICION DE PUERTA

A. Berlina - B. Compact
1. Guarnición delantera - 2. Refuerzo - 3. Guarnición trasera
- 4. Marco - 5. Empuñadura de apoyo - 6. Bandeja.

MECANISMO DE ELEVACION

A. Delantero de berlina y Touring - B. Trasero de Berlina y Touring
1. Mecanismo - 2. Motor - 3. Manivela - 4. Rail guía luna - 5. Junta - 6. Guía - 7. Guía de luna - 8. Angulo - 9. Módulo - 10. Burlete - 11. Junta de luna trasera fija.



Desmontaje del embellecedor de empuñadura exterior.

Desmontaje y montaje de un mecanismo de apertura de puerta

- Desmontar la guarnición de puerta (ver la operación correspondiente).
- Despegar la hoja protectora de humedad.

Desmontaje de la empuñadura exterior

- Desmontar la luna de puerta y el rail de guía de luna.
- Desprender los cables de sus grapas y desenchufar los conectores.

- En las puertas traseras, desmontar la cerradura (3 tornillos) y el sistema de cierre centralizado.
- Desmontar la tapa del canto de la puerta.
- Empujar la barra hacia adelante y desmontar el embellecedor de empuñadura exterior.
- Desprender las varillas.
- Desmontar por dentro del cajón de puerta los tornillos de fijación de la empuñadura.
- Aflojar con una herramienta especial la tuerca del bombín y sacar éste (puerta delantera).
- Desmontar la empuñadura exterior.

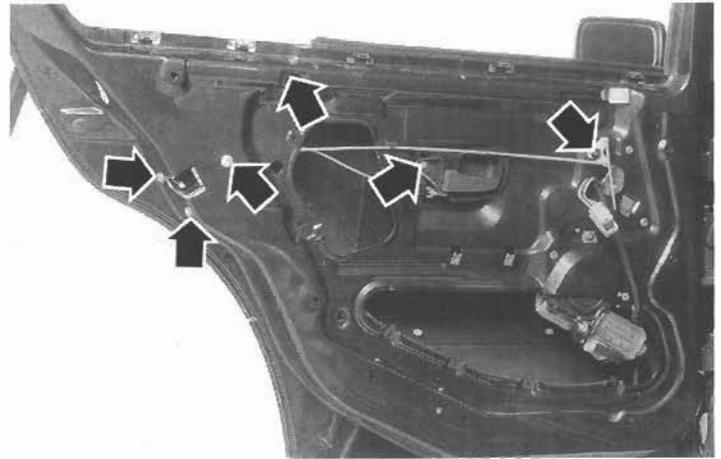
Desmontaje de una cerradura

- Desmontar la guarnición de puerta y, en las puertas traseras, la luna.

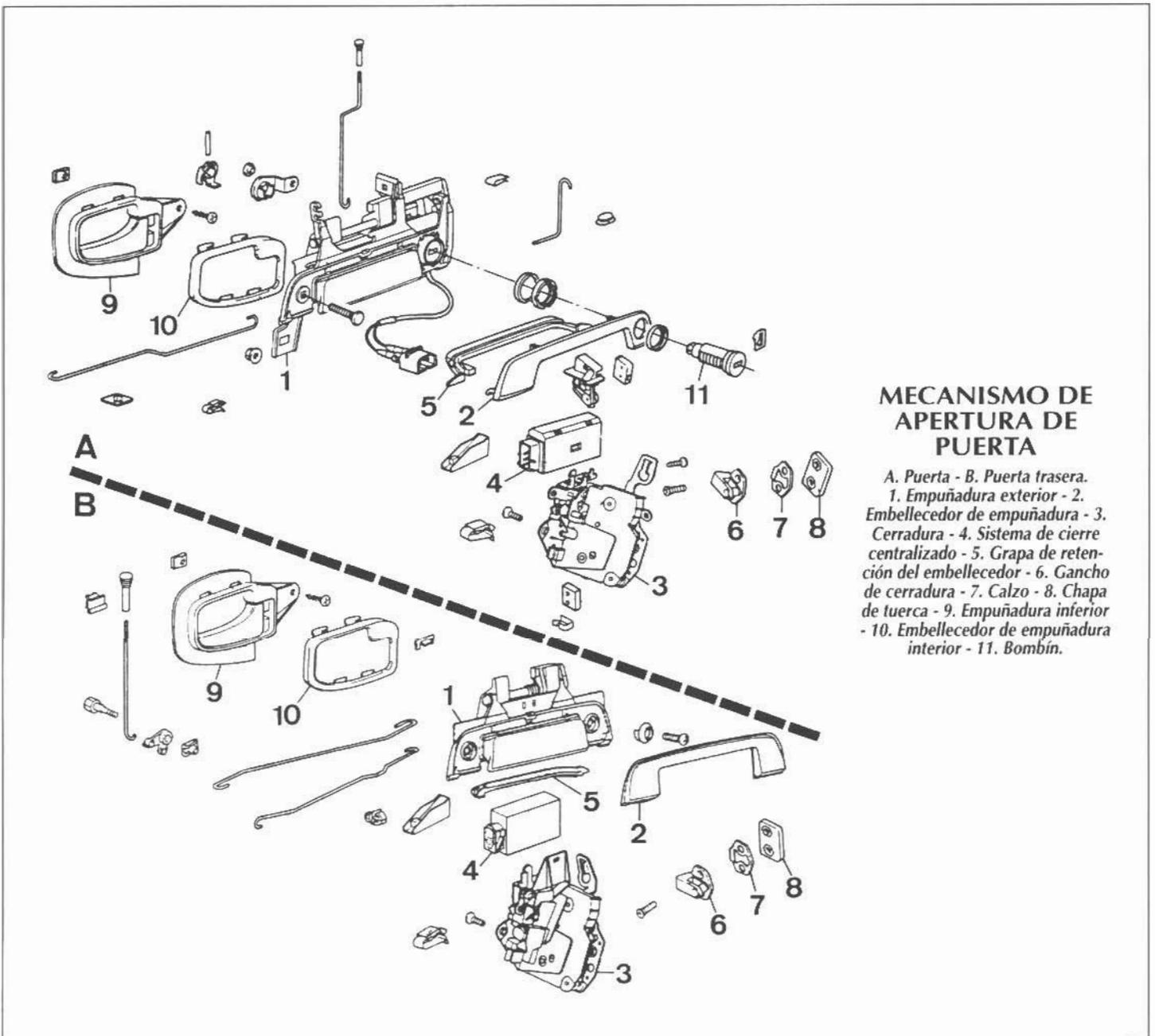
- Desmontar el sistema de apertura interior y la palanca de reenvío.
- Desprender las grapas de retención de la varilla de conexión del sistema con la empuñadura.
- Desmontar el rail de guía de luna (puerta trasera).
- Quitar los tres tornillos de fijación de la cerradura y, si lleva, el sistema de cierre centralizado.
- Desprender las varillas que van a parar a la cerradura por la parte baja de la puerta.

MONTAJE DEL CONJUNTO

- Repetir para cada elemento las operaciones en orden inverso al método de desmontaje.



Tornillos de fijación de la cerradura y del sistema de apertura.



MECANISMO DE APERTURA DE PUERTA

- A. Puerta - B. Puerta trasera.
 1. Empuñadura exterior - 2. Empuñadura interior - 3. Cerradura - 4. Sistema de cierre centralizado - 5. Grapa de retención del embellecedor - 6. Gancho de cerradura - 7. Calzo - 8. Chapa de tuerca - 9. Empuñadura inferior - 10. Embellecedor de empuñadura exterior - 11. Bombín.

LUNAS

Cambio del parabrisas o de la luneta trasera

El parabrisas y la luneta trasera están encolados. Contribuyen con ello a la rigidez de la carrocería y tienen, por lo tanto, una incidencia en la seguridad pasiva. Estos elementos no se pueden considerar como desmontables y se salen del marco de este estudio.

Desmontaje y montaje de una luna delantera

- Desmontar la guarnición de puerta (ver la operación correspondiente).
- Despegar la hoja protectora de humedad.

Nota: es obligado cambiar la hoja en el momento del montaje.

- Abrir la luna de puerta 300 mm aprox.

Nota: desenchufar por seguridad del conector de elevaventa.

- Desprender las grapas de retención de la luna a la elevaventa.
- Sujetar la luna de puerta y des-

prender los brazos del elevaventa.
· Inclinarse la luna y sacarla por arriba.
· Para el montaje, operar en sentido inverso al desmontaje y comprobar que la luna esté bien colocada en sus guías.

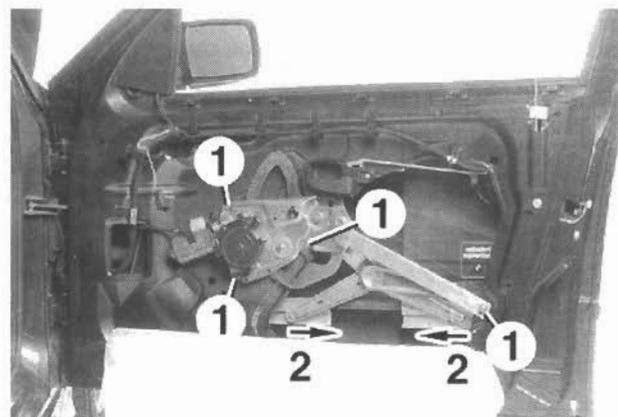
Desmontaje y montaje de una luna trasera

DESMONTAJE

- Desmontar la guarnición (ver la operación correspondiente).
- Sacar la hoja protectora de condensación.
- Bajar ligeramente la luna.
- Sacar parcialmente el burlete.
- Desmontar la guía de luna.
- Sacarla luna fija de puerta trasera.
- Desprender la grapa de retención de la luna al elevaventa y sacar la luna por arriba.

MONTAJE

- Colocar la luna fija en su emplazamiento.
- Montar el rail de guía de luna y el burlete sin apretar los tornillos de fijación.
- Entrar la luna por arriba.
- Montar la grapa de retención.
- Apretar los tornillos de fijación del rail de guía de luna.
- Comprobar el deslizamiento de la luna y montar la guarnición de puerta.

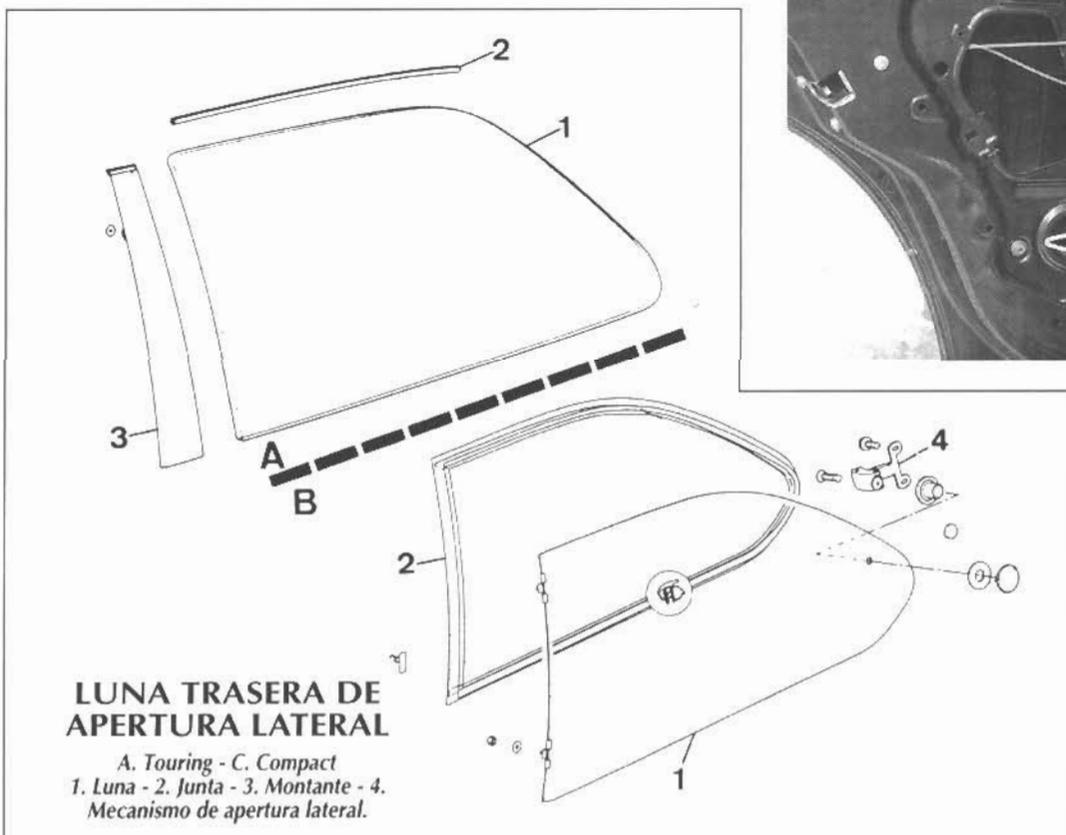


Luna y mecanismo

1. Remaches de sujeción del mecanismo a la puerta - 2. Grapa de fijación de la luna al mecanismo.



Desmontaje de una luna de puerta trasera. Quitar el tornillo de fijación del rail de guía y sacar la grapa.



LUNA TRASERA DE APERTURA LATERAL

- A. Touring - C. Compact
1. Luna - 2. Junta - 3. Montante - 4. Mecanismo de apertura lateral.

Desmontaje y montaje de una luna trasera de apertura lateral

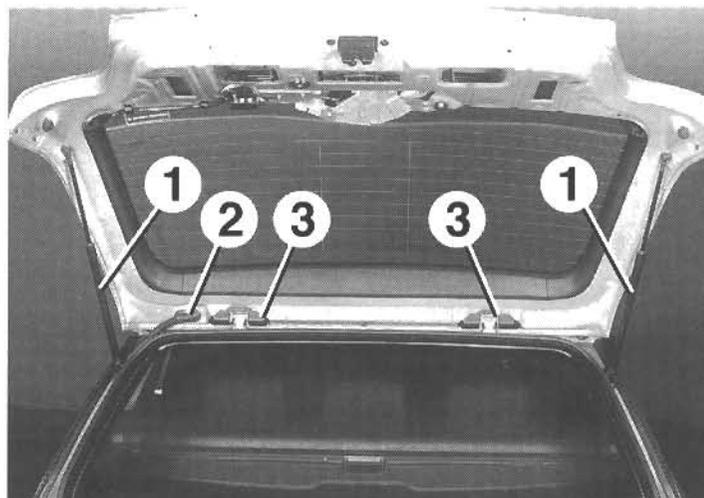
- Desmontar la guarnición del montante trasero.
- Desenchufar el conector de la luz interior.
- Quitar los tornillos de fijación de la empuñadura de apertura al montante trasero.
- Quitar la caperuzita y luego el tornillo de fijación de la hebilla del cin-

- turón de seguridad al montante central.
- Sacar la caperuza de bloqueo del cinturón de seguridad.
- Sacar parcialmente las juntas que tocan el montante central.
- Desmontar al guarnición del montante central.
- Quitar los tornillos de fijación del

mecanismo de reglaje del cinturón de seguridad.

- Quitar los tornillos de fijación de la luna y sacarla por el lado.

Para el montaje, proceder en sentido inverso al desmontaje.



Desmontaje del portón

1. Amortiguador - 2. Conector múltiple - 3. Bisagras.

PARTE TRASERA

Desmontaje y montaje de la tapa de maletero trasera

- Desprender los amortiguadores de gas comprimido.
- Desenchufar los conectores y sacar el haz de cables de la tapa de maletero.
- Quitar los tornillos inferiores de las bisagras.
- Aflojar los tornillos superiores de las bisagras.
- Sacar la tapa de maletero.
- Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje y vigilar que los espacios entre los paneles de aleta trasera y la tapa de maletero sean uniformes.

Desmontaje y montaje del portón

- Desconectar y sacar el haz de cables del portón así como el tubo de lavalunas.
- Desconectar el cable de amplificador de antena; si no está atornillado, basta con tirar de él.
- Mantener el portón abierto.
- Desprender los amortiguadores de gas comprimido.
- Retirar las tapas de las bisagras.
- Antes de desmontar las fijaciones de las bisagras, marcar sus posiciones con una punta de marcar.
- Quitar los tornillos de fijación de las bisagras del portón y dejarlo a un lado.
- Para el montaje repetir en orden inverso las operaciones del des-

montaje y vigilar que los espacios entre los paneles de alerón sean regulares.

de los paneles de aleta trasera.

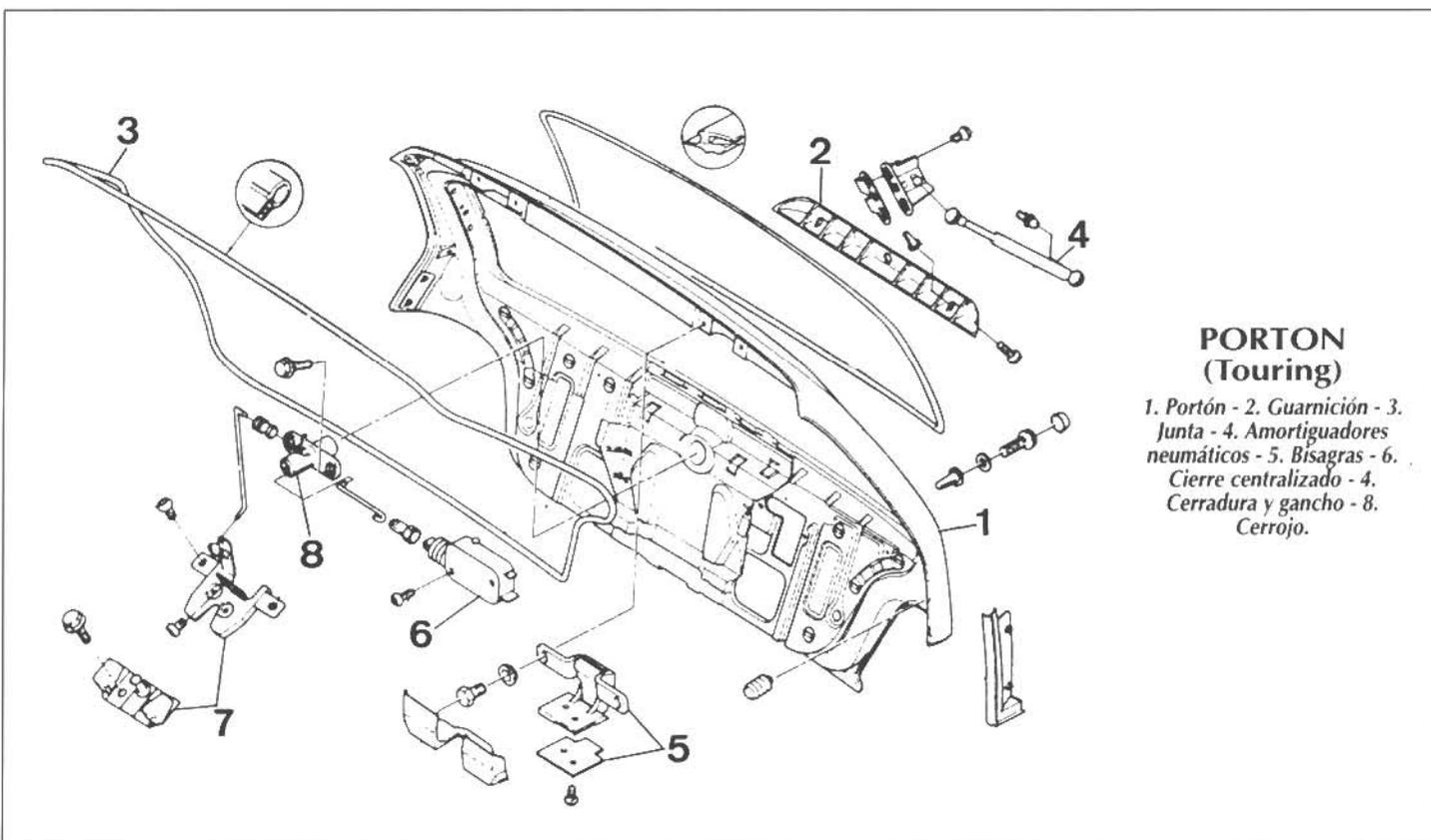
Desmontaje y montaje del parachoques trasero

- Quitar los tornillos de unión entre el parachoques y el plástico guardabarros.
- Quitar los tornillos de fijación del parachoques a la falda trasera teniendo cuidado de no erosionar la pintura

Nota: igual que en el parachoques delantero, se puede desmontar el revestimiento aflojando las tuercas situadas bajos las molduras protectoras.

· Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.

Clasificación de documentos y redacción: S.R. y Y.M.

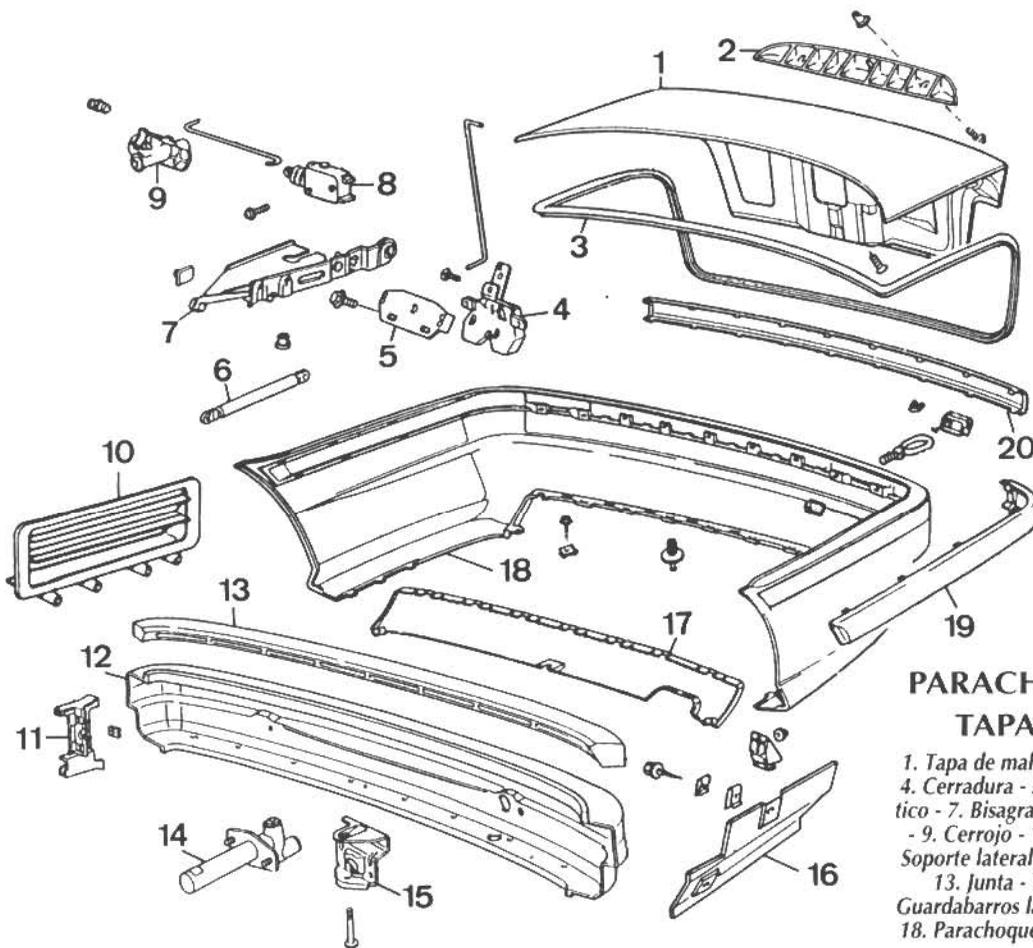
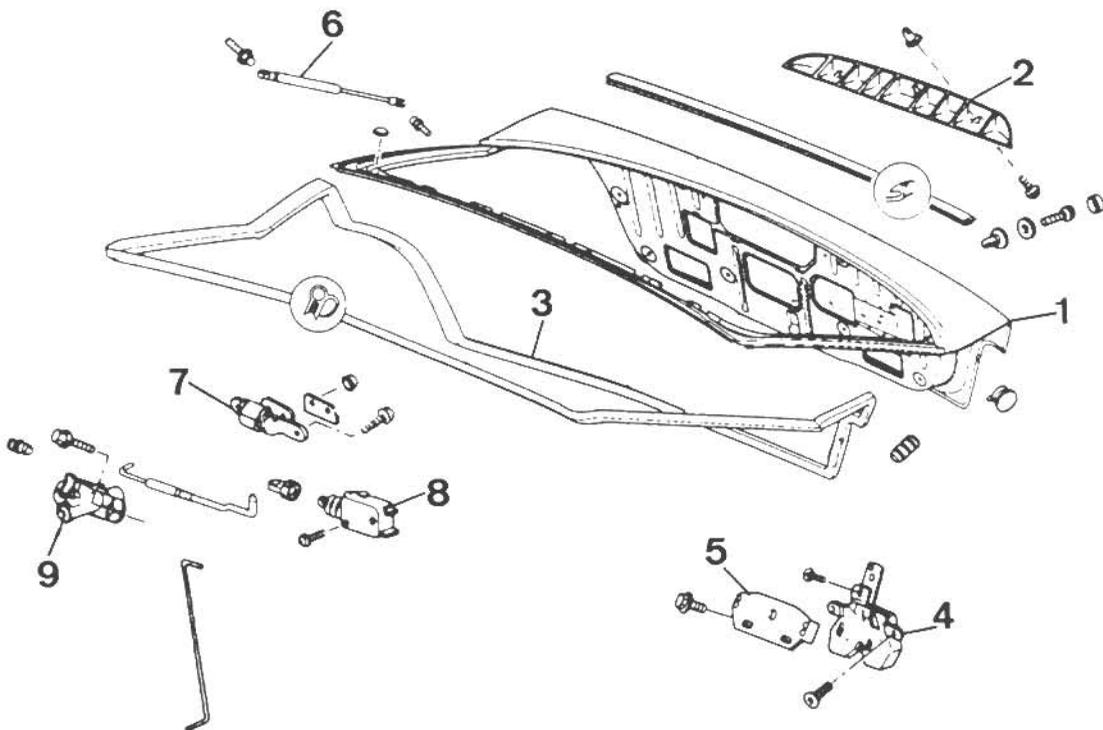


PORTON (Touring)

1. Portón - 2. Guarnición - 3. Junta - 4. Amortiguadores neumáticos - 5. Bisagras - 6. Cierre centralizado - 7. Cerradura y gancho - 8. Cerrojo.

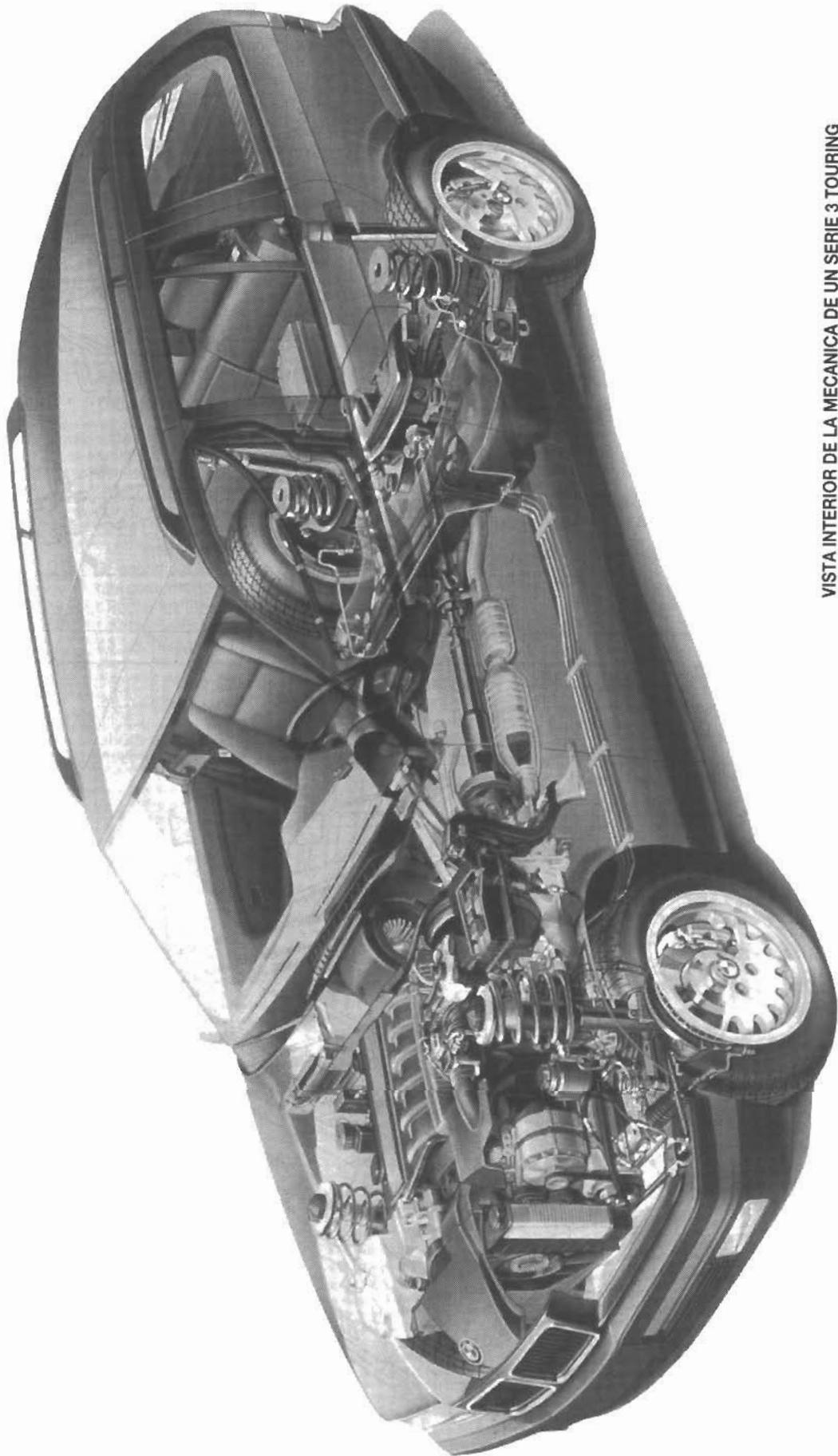
PORTON (Compact)

1. Portón - 2. Guarnición -
3. Junta - 4. Cerradura - 5.
Tapa - 6. Amortiguadores
neumáticos - 7. Bisagras - 8.
Mando de cierre centraliza-
do - 9. Cerrojo.



PARACHOQUES TRASERO TAPA DE MALETERO

1. Tapa de maletero - 2. Empuñadura - 3. Junta -
4. Cerradura - 5. Tapa - 6. Amortiguador neumá-
tico - 7. Bisagra - 8. Mando de cierre centraliza-
do - 9. Cerrojo - 10. Trampilla de ventilación - 11.
Soporte lateral de parachoques - 12. Armadura -
13. Junta - 14. Soporte - 15. Soporte - 16.
Guardabarros lateral - 17. Guardabarros trasero -
18. Parachoques - 19 y 20. Embellecedor de pro-
tección.



VISTA INTERIOR DE LA MECANICA DE UN SERIE 3 TOURING

REVISTA TECNICA del automóvil

COLECCIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS EN ESPAÑOL - JULIO 2001

ALFA ROMEO

33 1.3-1.5-1.5ie-1.7ie-1.7 16V-1.7 16V 4x4 (90-93)	10021
145/146 1.3, 1.6 Boxer y diesel	10521
156 1.6 - 1.8 - 2.0 Twin Spark - 1.9 JTD - 2.4 JTD	10871

AUDI

80-90, 1.8S-1.8E-2.0E-2.2E-2.3E-20V (87-91)	10051
80-Avant 2.0-2.0E-2.0 16V - 2.0E auto - TD-TDi desde 92	10191
A4 1.6-1.8-1.8T-1.9 Tdi	10451
A3 1.9 TDi	10741

BMW

316-318i-318is-320i-323i-325i (carroc. E30 83-90)	10041
316i-318i-318is-320i-325i (carroc. E36 desde 91)	10151
318 tds-325 td-325 tds (E36 berlina, Compact y Touring 91-96)	10461
525 tds (E39) a partir de 1996	10511

CITROËN

Saxo 1.0-1.1-1.4-1.6 (8 válvulas)	10471
ZX 1.6i-1.8i-1.9i-2.0i-2.0i 16V (hasta 1996)	10371
ZX 1.1-1.4-1.9D-1.9TD (1991-1996)	10431
Xantia 1.6i-1.8i-2.0i-2.0i autom-16V-1.9D-TurboD.	10231
Evasion (gasolina y diesel)	10321
Berlingo 1.1i - 1.4i - 1.8D - 1.9D	10591
Saxo diesel	10621
Citroën Xsara 1.4i, 1.8i, 1.8i auto, 1.8i 16V	10701

DAEWOO

Nexia 1.5	10631
-----------	-------

FIAT

Cinquecento 900-1108 cm3.	10341
Punto 55-60-75-TD	10251
Tipo 1.1-1.4-1.4DGT-1.6DGT (carburador)	10071
Bravo-Brava 1.4 12V-1.6 16V-1.9D	10401
Ulysse (gasolina y diesel)	10321
Marea TD75, TD100, TD125	10671

FORD

Fiesta 89 (1.1-1.4-1.3-1.6-XR2i,carbu,inyec.) hasta 93.	10101
Escort-Orion gasolina 1.4-1.6-1.8 desde 91	10141
Mondeo 1.6i-1.8i-2.0i-2.0i auto (hasta 94)	10181
Transit motores diesel (86-95)	10361
Maverick motores diesel 2.7 (hasta 96)	10421
Galaxy diesel (90 y 110 CV)	10561
Fiesta '96 (motores gasolina Zetec 1.25 y 1.4)	10571
Ka	10611
Fiesta 1.8 diesel desde 1996 (berlinas y furgoneta Courier)	10761
Focus 1.4, 1.6 (motores ZETEC-SE) y 1.8, 2.0 (motores ZETEC-E)	10891

IVECO

New Daily	10541
-----------	-------

LANCIA

Zeta (gasolina y diesel)	10321
--------------------------	-------

LAND ROVER

Defender-Discovery (motor 200 Tdi)	10271
------------------------------------	-------

MERCEDES BENZ

200-230-260-300(W124)berlina,break,coupé,motor gasolina	10121
Clase C diesel (200D-220D-250D-250D Turbo, 93 a 96)	10581
Vito diesel 108D - 110D	10781

NISSAN

Micra 1.0-1.3 desde 93.	10301
Primera 1.6-2.0i-2.0D (hasta 94)	10411
Patrol, Patrol GR (motor diesel RD28 6 cil 2.8)	10031
Terrano motores diesel 2.7 (hasta 96)	10421
Almera motores gasolina 1.4i, 1.6i y 2.0 diesel	10681
Primera P11 (desde octubre de 1997)	10851

OPEL

Corsa 93 1.2i-1.4i-1.6i-16V-1.5D-1.5TD-1.7D.	10211
Astra 1.4-1.6-2.0-16V hasta 93	10091
Vectra B diesel 1.7 y 2.0 (83 y 100 CV)	10641
Vectra B gasolina 1.6 16V, 1.8 16V, 2.0 16V desde 1996	10731
Omega B 2.5 diesel	10821
Astra G gasolina desde 04/98	10921

PEUGEOT

306 1.4-1.6-1.8-1.8 autom-XSi-S16-d-dT	10261
405 1.6-1.8-1.9-2.0-MI16 (inyecc. gasol. hasta 95)	10391
406 diesel (1.9-2.1)	10481
806 (gasolina y diesel)	10321
Partner 1.1i - 1.4i - 1.8D - 1.9D	10591
406 gasolina 1.6, 1.8 16V, 2.0 16V, 2.0 16V aut., 2.0 turbo	10691
206 motores gasolina 1.1 - 1.4 - 1.6	10811
206 motores diesel DW8 y DW10DT (HDI)	10901

RENAULT

Clio 1.7RT-1.8RT-Baccara-16V.	10061
Twingo hasta 94.	10161
Laguna 1.8-2.0-2.0 autom-2.0S-V6-2.2D.	10311
Megane 1.4-1.6-2.0, 16v. gasolina, berlinas,coupé y Scenic	10501
Espace desde 1997 (2.0 gasolina y 2.2 diesel)	10651
Kangoo diesel D55 / D65	10711
Clio II gasolina 1.2 - 1.4 - 1.6 (8 v.) - desde Marzo de 1998	10791
Megane-Scénic 1.9D, dT, dTi	10831
Clio II 1.9 diesel a partir de Marzo de 1998	10911
Laguna fase II desde 4/98 (1.8-2.0-1.9 dTi-1.9 dCi)	10941

ROVER

200-400 (1.4, 1.6 gasol. 1.8 diesel hasta 94)	10201
600 (2.0 gasol.atmo-2.3-2.0D)	10081
420 diesel (96 a 98)	10601
214i, 214 Si, 216 Si (a partir de 1996)	10721

SEAT

Ibiza-Córdoba 1.05i-1.3i-1.4i-1.6i-1.9D-1.9TD	10241
Toledo 1.6-1.8-1.8 16V-2.0-2.0 autom-1.9D-1.9TD (hasta 93)	10081
Alhambra diesel (90 y 110 CV)	10561

SUZUKI

Vitara JLX-JLXi motor 1.6 gasol. hasta 94	10171
---	-------

TOYOTA

Carina E (1.6 gasolina, 2.0 diesel)	10491
RAV 4	10531
Yaris 1.0 gasolina	10931

VOLKSWAGEN

Polo 1995 (1.3i, 1.6i monopunto)	10351
Golf GTI-16V, Jetta GT-GTX-16V (84-91)	10011
Golf-Vento CL-GL-GT-GTI (motor 4 cil.gasol.desde 92)	10131
Passat 1.6-1.8i-2.0i-1.816V-2.016V-1.9D-1.6TD (88-94)	10281
Sharan diesel (90 y 110 CV)	10561
Golf IV 1.4 - 1.6 - 1.8 GTI Turbo / Bora 1.6	10751
Polo 1.9 D - 1.9 SDi (1995-1999)	10801
Golf IV 1.9 SDi, TDi 90 y 110 CV	10841
Passat 97' 1.9TDi (90, 110 y 115 CV)	10861

VOLVO

440-460-480 motores gasolina (87-92)	10291
--------------------------------------	-------

SUPLEMENTOS TECNICOS

Inyecciones monopunto	10111
Climatización	10221
Vehículos eléctricos y recambios de freno	10331
Multiplexado y líquidos de frenos	10441
Motores Diesel	10551
Iluminación y Correas de distribución	10661
Evoluciones de modelos anteriores	10771
Evoluciones de modelos anteriores (II)	10881