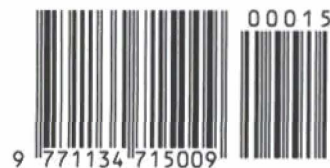


REVISTA TECNICA del automóvil

ISSN 1134-7155



Identificación.....	5
Motor 4 cilindros.....	7
Motor 6 cilindros.....	25
Embrague.....	39
Caja de cambios ZF.....	41
Caja de cambios Getrag.....	46
Transmisión automática ZF.....	50
Transmisión automática GM.....	54
Transmisión y puente trasero.....	57
Dirección.....	64
Suspensión - Tren DEL. - Cubos.....	67
Suspensión - Tren TRAS. - Cubos.....	70
Frenos.....	73
Equipo eléctrico.....	81
Varios.....	93
Carrocería.....	97

BMW "Serie 3"
después 1991
316i - 318i - 318is - 320i - 325i

SUMARIO

REVISTA TECNICA del automóvil

La revista técnica
para el profesional
de la automoción

ANETO-ETAI, 2000, S.L.
C/ Samonta, 17-A
Pol. Ind. Fonsanta
08970 Sant Joan Despí
(BARCELONA)
Tel. (93) 373.71.00
Fax (93) 373.77.03

Impresión:
Comgrafic-E.D.I.M.
Dep. Legal. B-11.969-1993

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

Nº - 15 ABRIL 1994

ESTUDIO TÉCNICO Y PRÁCTICO

Identificación	5
Motor 4 cilindros	7
Motor 6 cilindros	25
Embrague	39
Caja de cambios ZF	41
Caja de cambios Getrag	46
Caja automática ZF	50
Caja automática GM	54
Transmisiones	57
Dirección	64
Tren delantero	67
Tren trasero	70
Frenos	73
Equipo eléctrico	81
Varios	93
Carrocería	97

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.

©1992 E.T.A.I. para la edición francesa
©1994 ANETO-E.T.A.I.-2000 para la edición española.

ESTUDIO TECNICO Y PRACTICO

BMW "Serie 3"

(después 1991)



316i - 318i - 318is - 320i - 325i



Agradecemos a los Servicios Post-Venta y de Relaciones de Prensa de BMW France la eficaz ayuda que nos han prestado para la realización de nuestro trabajo.

Ilustraciones del estudio E.T.A.I.

ESTUDIO TECNICO Y PRACTICO

de los BMW «Serie 3»

PROLOGO

Desde 1975, tener una gama en el segmento M2 es una tradición para BMW. Así, hemos conocido una primera generación de la Serie 3, del 316 (incluso hubo posteriormente un 315) al 323i, con motor de 4 ó 6 cilindros. A finales de 1982, le sucedió una nueva generación con carrocería completamente nueva, cuyo estilo se inspiraba a pesar de todo en la primera. Con las motorizaciones de gasolina, la gama iba del 316i al 325i.

En noviembre de 1990, BMW presenta una 3ª generación de Serie 3 completamente rediseñada. La carrocería (berlina de 4 puertas) adopta líneas audaces y muy aerodinámicas. Sus dimensiones son mucho más generosas que las de la generación anterior.

Esta gama E36, en denominación de fábrica, se comercializa a partir de enero de 1991 en versiones 318 (4 cilindros, 1795 cm³, 115 CV) y 325 (6 cilindros, 2494 cm³, 190 CV). Durante el año 1991 se introducen las demás berlinas de la gama: el 320 (6 cilindros, 1990 cm³, 150 CV) y el 325 TD (turbo diesel, 2505 cm³, 115 CV).

Todos los motores de la Serie 3 son de concepción reciente. Los 4 cilindros se inspiran en las investigaciones hechas para el V12 de la serie 7, y los 6 cilindros de gasolina son multiválvulas de elevado rendimiento. El nuevo tren trasero multibrazo reproduce la técnica del Z1 para obtener un excelente comportamiento en carretera gracias a la convergencia constante y a las compensaciones de cabeceo y hundimiento.

A principios de 1992, aparecen las versiones de 2 puertas, que conservan el aire general de las berlinas, pero son lo bastante diferentes para justificar la denominación de "Coupé". Están disponibles en versiones 318is y 325i.

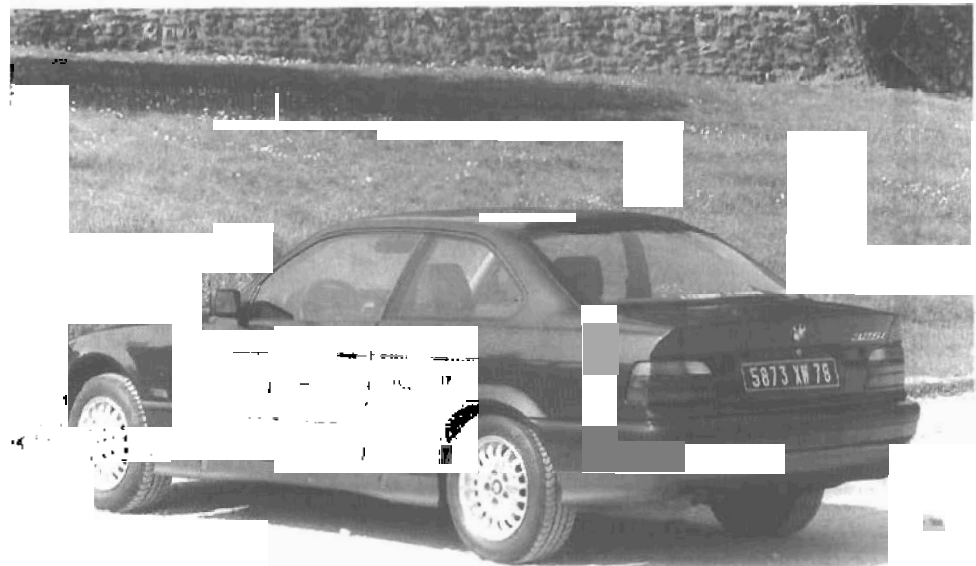
La ampliación de la gama continúa: en octubre de 1992, el deportivo M3, y en marzo de 1993, el cabriolet, que viene a substituir al de la antigua generación, cuya producción había continuado después del lanzamiento de la nueva serie 3.

B.P.

El presente Estudio Técnico y Práctico trata sobre los BMW "Serie 3" lanzados en 1991: 316i, 318i, 318is, 320i y 325i.



Los diseñadores de BMW han sabido conservar en la nueva Serie 3 un aire de familia con las series 5 y 7, a la vez que le daban una estética muy moderna y un notable coeficiente aerodinámico Cx.



Con la misma línea general que la berlina, los coupés muestran un aire más deportivo y repiten las motorizaciones de mejores prestaciones en 4 y 6 cilindros.

IDENTIFICACION

PLACA DE CONSTRUCTOR (B)

Está colocada en la aleta delantera derecha, detrás de la torreta del amortiguador.

Indica:

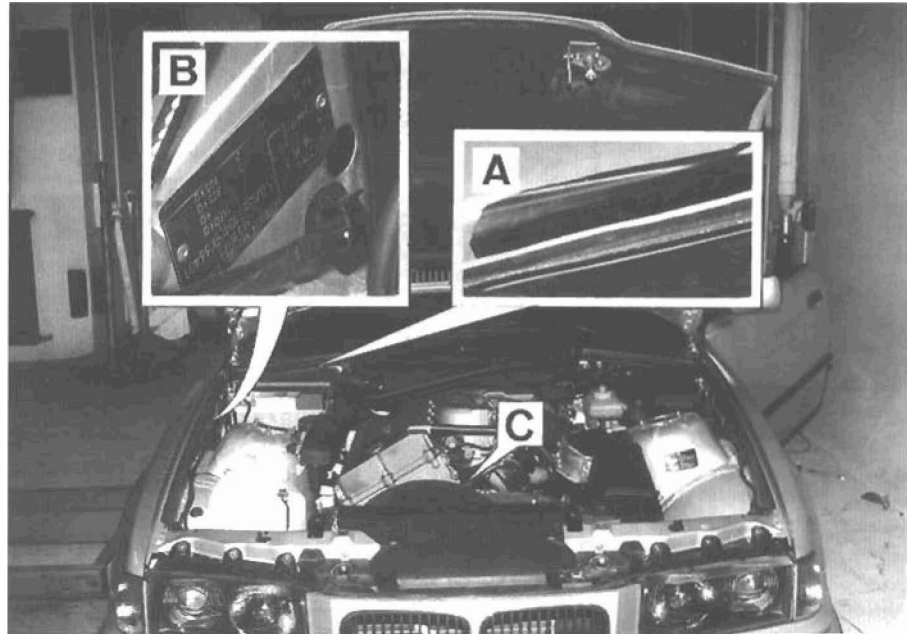
- el nombre del constructor;
- el número de homologación;
- el número de serie;
- el peso total autorizado con carga;
- el peso total rodante autorizado;
- la carga máx. sobre eje delantero;
- la carga máx. sobre eje trasero.

NUMERO DE SERIE (A)

El número de serie está grabado en frío en el borde superior de la chapa de salpicadero, al lado del limpiaparabrisas derecho, y está debajo de una trampilla.

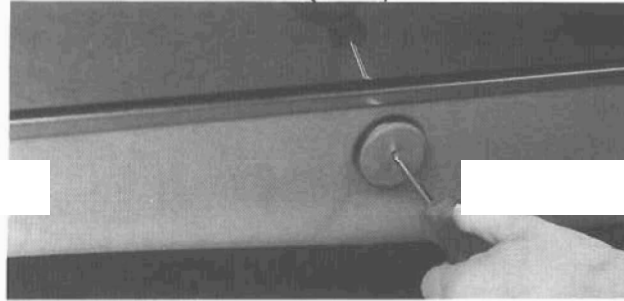
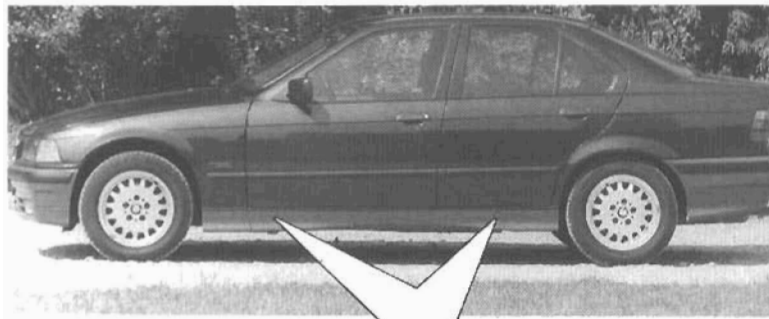
NUMERO DE MOTOR (C)

Está grabado en frío en la parte inferior izquierda del bloque de cilindros.



Denominación comercial	Tipo	Tipo motor	Cilindrada (cm ³) Potencia kW (CV)	Transmisión número de marchas
Berlina 316i 316i	CA 11 S5F CA 21 A4F	16 4E 1	1596/73 (100)	Mec./5 Aut./4
318 318i	CA 31 S5F CA 41 A4F	18 4E 1	1796/83 (113)	Mec./5 Aut./4
320i 320i	CB 11 S5F CB 21 A5F	20 6S 1	1991/110 (150)	Mec./5 Aut./5
325i 325i	CB 31 S5F CB 41 A5F	25 6S 1	2494/141 (192)	Mec./5 Aut./5
Coupé 318is	BE 51 S5F	18 4S 1	1796/103 (140)	Mec./5
320i 320i	BF 11 S5F BF 21 A5F	20 6S 1	1991/110 (150)	Mec./5 Aut./5
325i 325i	BF 31 S5F BF 41 A5F	25 6S 1	2494/141 (192)	Mec./5 Aut./5

LEVANTAMIENTO



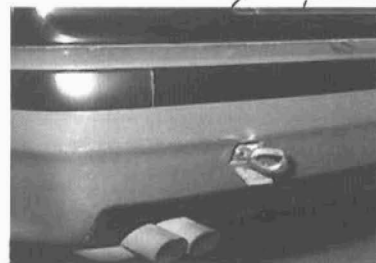
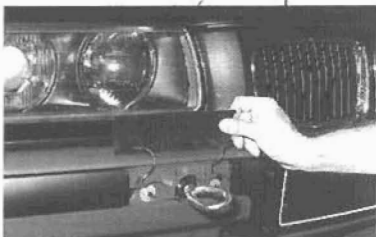
CON EL GATO DEL COCHE

Colocar el gato a la altura de los orificios previstos a cada lado del coche en la parte delantera y trasera de los bajos de carrocería.

CON UN GATO DE TALLER

Hay previstos bosajes en los bajos de carrocería, cerca de las ruedas.

REMOLCADO



Unas trampillas situadas en los parachoques delantero y trasero dan acceso a agujeros roscados en los que se atornillan las anillas de remolcado. Estas anillas se guardan en el estuche de herramientas bajo la tapa de maletero.

Mot
recha

Un a
M40.

Dos

Diám

Carr

Cilin

Rela

Pote

- kW

- CV

Par r

- Nm

- mk

Cula

Asient

Altur

Altur

Diám

- Orige

D

c

Orige

1ª re

2ª re

GUIA:

Gula

en la c

Long

Diám

- orige

- 1ª re

- 2ª re

Diám

- orige

- 1ª re

- 2ª re

Altur

Conc

con nit

ASIENT

De a

Conc

con nit

Características detalladas

GENERALIDADES

Motor de gasolina de 4 tiempos, 4 cilindros en línea, inclinado hacia la derecha y dispuesto longitudinalmente.

Un árbol de levas en cabeza arrastrado por correa dentada en los motores M40.

Dos árboles en cabeza arrastrados por cadena en los motores M42

Tipo de motor	M40 B16	M40 B18	M42 B18
Diámetro (mm)	84	84	84
Carrera (mm).....	72	81	81
Cilindrada (cm ³)	1596	1795	1795
Relación de compresión.	9 a 1	8,8 a 1	10 a 1
Potencia máx:			
- kW/rpm (CEE)	73/5500	85/5750	100/6000
- CV/rpm (DIN)	102/5500	115/5750	136/6000
Par máx.:			
- Nm/rpm (CEE).....	141/4250	165/4250	172/4600
- mkg/rpm (DIN)	13,8/4250	16,1/4250	17/4600

CULATA DE 8 VALVULAS (motor M40)

Culata de aleación de aluminio con cámara de combustión trisférica. Asientos y guías de válvulas insertados.

Altura nominal: 141 mm.

Altura mín. después de rectificada: 140,55 mm.

Diámetro de los alojamientos de guías de válvula (mm)

- Origen: 12,5.	} +0,018
- 1ª reparación: 12,6	
- 2ª reparación: 12,7	

Diámetro de los alojamientos de asientos de válvula (mm)	Admisión	Escape
Origen.....	43,00	37,50
1ª reparación.....	43,20	37,70
2ª reparación.....	43,40	37,90
	+ 0,025	+ 0,025
	0	0

GUIAS DE LAS VALVULAS

Guías de bronce, idénticas en la admisión y el escape. Caladas a presión en la culata.

Longitud total: 43,5 mm.

Diámetro exterior (mm):

- origen: 12,5.	} +0,044
- 1ª reparación: 12,6.	
- 2ª reparación: 12,7.	

Diámetro interior (mm):

- origen: 7.	} +0,015
- 1ª reparación: 7,1.	
- 2ª reparación: 7,2.	

Altura de las guías en el lado del retén: 4,7 mm.

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

ASIENTOS DE VALVULAS

De acero austenítico, calados a presión en la culata.

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

Características de los asientos de válvulas	Admisión	Escape
Angulo de asiento.....		45°
Angulo de rectificad.....		60°
Diámetro (mm):		
- Origen.....	43,15	37,65
- 1ª reparación.....	43,35	37,85
- 2ª reparación.....	43,55	38,05
	-0,009	-0,009
	+0,025	+0,025
Altura (mm):		
- Origen.....		7,3
- 1ª reparación.....		7,5
- 2ª reparación.....		7,7
		0
		+ 0,1
Ancho de asiento (mm).....	1,4 a 1,9	1,75 a 2,25

VALVULAS

De acero inoxidable con cola cromada dura. Las válvulas de escape son huecas y están rellenas de sodio para asegurar su refrigeración.

Están accionadas por un árbol de levas en cabeza por medio de balancines. El punto de articulación de los balancines tiene un dispositivo de recuperación hidráulica del juego.

Características de las válvulas (mm)	Admisión	Escape
Diámetro de la cabeza.....	42	36
Diámetro de la cola:		
- Origen.....		6,975
- 1ª reparación.....		7,1
- 2ª reparación.....		7,2
Juego entre cola y guía.....		0,05

Juego de funcionamiento:
Sin reglaje, recuperación hidráulica del juego

JUNTA DE CULATA

Junta de material sintético con ribetes de acero inoxidable alrededor de las cámaras de combustión.

Sentido de montaje: marca "Oben" hacia la culata.

CULATA DE 16 VALVULAS (motor M42)

Culata de aluminio colado a presión de flujo transversal. Lleva 4 válvulas por cilindro y dos cajas en las que se apoyan los árboles de levas y los empujadores hidráulicos.

Altura nominal: 140 mm.

Altura mín. después de rectificar: 139,55 mm.

Alojamiento de las guías de válvula (mm):

- Origen: 12,5	} 0
- 1ª reparación: 12,6.	
- 2ª reparación: 12,7.	

Diámetro de los alojamientos de asientos de válvulas (mm)	Admisión	Escape
Origen.....	34,00	31,50
1ª reparación.....	34,20	31,70
2ª reparación.....	34,40	31,90
	+ 0,025	+ 0,025
	0	0

- MOTOR 4 CILINDROS -

GUIAS DE VALVULAS

De bronce, idénticas en la admisión y el escape, caladas a presión en la culata.

- Longitud total: 43,5 mm.
 Diámetro exterior (mm):
 - origen: 12,5
 - 1ª reparación: 12,6 } +0,044
 - 2ª reparación: 12,7 } -0,033
 Diámetro interior (mm):
 - origen: 7,
 - 1ª reparación: 7,1 } +0,044
 - 2ª reparación: 7,2 } 0

Altura de las guías en el lado del retén: 4,7 mm.

Condiciones de montaje: culata a 20°C y guías a -150°C (enfriamiento con nitrógeno líquido).

ASIENTOS DE VALVULAS

De acero austenítico, calados a presión en la culata.

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

Características de los asientos de válvulas	Admisión	Escape
Angulo de asiento.....	45°	
Angulo de rectificado.....	60°	
Diámetro (mm):		
- Origen.....	34,1	31,6
- 1ª reparación.....	34,3 } -0	31,8 } -0
- 2ª reparación.....	34,5 } -0,025	32 } -0,025
Altura (mm):		
- Origen.....	7,3	
- 1ª reparación.....	7,5 } 0	
- 2ª reparación.....	7,7 } -0,1	
Ancho de asiento (mm).....	1,4 a 1,9	

VALVULAS

De acero inoxidable con cola cromada dura. Válvulas de escape rellenas de sodio para asegurar su refrigeración.

Accionadas por dos árboles de levas en cabeza por medio de empujadores hidráulicos. Las válvulas de admisión están inclinadas 20°15' y las de escape, 39°45'.

Características de las válvulas (mm)	Admisión	Escape
Diámetro de la cabeza.....	33	30,5
Diámetro de la cola:		
- Origen.....	6,975	
- 1ª reparación.....	7,1	
- 2ª reparación.....	7,2	
Alzada de válvula.....	9,7	
Juego entre cola y guía.....	0,05	

Juego de funcionamiento:
Sin reglaje, recuperación hidráulica del juego

JUNTA DE CULATA

Junta de material sintético con ribetes de acero inoxidable alrededor de los cilindros. Sentido de montaje: marca "Oben" hacia la culata.

BLOQUE DE CILINDROS

De fundición gris perlítica con cilindros mecanizados directamente en el bloque.

- Diámetro de los cilindros (mm):
 - origen 1ª posibilidad: 84,
 - origen 2ª posibilidad: 84,080. } +0,014
 - 1ª reparación: 82,250 } 0
 - 2ª reparación: 84,500
 Ovalización máx. (mm): 0,01.
 Conicidad máx. (mm): 0,01.
 Rugosidad: 3 a 4 micras.

TREN ALTERNATIVO

CIGÜEÑAL

De acero forjado, con 5 apoyos y 8 contrapesos.

Los apoyos están emparejados siguiendo un sistema de triple clasificación, marcada por código de color.

Características de los cuellos (mm):

- Diámetro:
 - origen: 45,
 - 1ª reparación: 44,75. } +0,009
 - 2ª reparación: 44,50. } -0,025
 Juego axial: 0,20 a 0,55.
 Rugosidad máx.: 1,5 micras.

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 mm:
 - Amarillo: 59,734 a 59,740.
 - Verde: 59,727 a 59,733.
 - Blanco: 59,721 a 59,726.
 Diámetro minorado - 0,50 mm:
 - Amarillo: 59,484 a 59,490.
 - Verde: 59,477 a 59,483.
 - Blanco: 59,471 a 59,476.
 Juego radial del cigüeñal: 0,020 a 0,058 mm.
 Salto máx. del apoyo central: 0,15 mm.
 Ancho del apoyo nº 2:
 - Origen: 25,
 - 1ª reparación: 25,2. } +0,053
 - 2ª reparación: 25,4. } +0,020
 Juego axial del cigüeñal: 0,080 a 0,163.
 Rugosidad máxima: 1,5 micras.

BIELAS

De acero forjado tratado, con cojinetes trimetálicos desmontables.

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

- Diámetro de la cabeza (mm):
 - marca roja: 48 a 48,008.
 - marca azul: 48,009 a 48,016.

Variación máxima de pesos: 4 gramos.

Torsión máxima: 0,30'.

Defecto de paralelismo entre cabeza y pie: 0,04 mm.

Casquillo de pie de biela:

- diámetro exterior: 24,060 a 24,10 mm.
 - diámetro interior: 22 + 0,010
 + 0,05 mm.

PISTONES

De aleación de aluminio. Los pistones de los motores M42 tienen una cabeza con cuatro huecos para el paso de las válvulas. La superficie inferior de los pistones de los motores M40B18 y M42 está enfriada por chorro de aceite.

- Diámetro (mm).
 - origen 1ª posibilidad: 83,93;
 - origen 2ª posibilidad: 84,06;
 - 1ª reparación: 84,23;
 - 2ª reparación: 84,48.

Juego de montaje: 0,01 a 0,04 mm.

Juego de desgaste máx.: 0,15 mm.

Variación de peso: ± 10 g.

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, hay que cambiarlos siempre a la vez.

SEGMENTOS

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

Segmento de fuego (abombado):

- juego en el corte: 0,2 a 0,4 mm;
 - juego en la ranura: 0,02 a 0,052 mm.

Segmento de compresión (con talón de cara cónica):

- juego en el corte: 0,2 a 0,4 mm;
 - juego en la ranura: 0,02 a 0,052 mm.

Segmento rasgador (con expansor):

- juego en el corte: 0,2 a 0,45 mm;
 - juego en la ranura: 0,02 a 0,055 mm.

VOLANTE MOTOR

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

Salto máx.: 0,1 mm (medido en el diámetro exterior).

Espesor: 23,2 mm.

DISTRIBUCION 8 VALVULAS (motor M40)

Distribución por árbol de levas en cabeza arrastrado por correa dentada, que acciona las válvulas por medio de empujadores hidráulicos. La tensión de la correa dentada se efectúa mediante rodillo tensor.

ARBOL DE LEVAS

Árbol de levas en cabeza sobre 5 apoyos mecanizados directamente en la culata. Arrastrado por correa dentada a partir del cigüeñal.

Accionamiento de válvulas por medio de balancines y dispositivo de recuperación automática del juego.

Juego axial: 0,15 a 0,33 mm.

Juego radial: 0,020 a 0,054 mm.

Altura de leva: 34,83 a 34,95 mm.

CORREA DENTADA

Marca y tipo: Gates 58110 x 19,5.

Ancho: 19,5 mm.

Tensión: ver pág. 16.

DISTRIBUCION 16 VALVULAS (motor M42)

Distribución mediante dos árboles de levas en cabeza: uno para la admisión y uno para el escape. Accionan directamente las válvulas por medio de empujadores hidráulicos.

Los dos árboles de levas son arrastrados por una cadena doble a partir del cigüeñal.

ARBOLES DE LEVAS

Dos árboles de levas en cabeza que giran cada uno de ellos en un cárter fijado a la culata, con cinco apoyos.

Juego axial: 0,15 a 0,33 mm.

Juego radial: 0,020 a 0,054 mm.

Altura de leva: 47,7 ± 0,06 mm.

CADENA DE DISTRIBUCION

Cadena doble tensada por patín hidráulico y lubricada por surtidor de aceite en el muelle del piñón de reenvío.

Número de eslabones: 120.

LUBRICACION

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

BOMBA DE ACEITE

Presión de aceite:

- en ralentí: 1,3 a 2 bar;

- a 6200 rpm: 4 a 4,3 bar.

Longitud libre del muelle de la válvula de descarga: 84,1 mm.

Juego radial rotor exterior/cuerpo de bomba: 0,120 a 0,196 mm.

Juego axial:

- rotor interior: 0,02 a 0,065 mm;

- rotor exterior: 0,04 a 0,09 mm.

FILTRO DE ACEITE

Filtro desmontable de elemento filtrante separado.

Presión de apertura de la válvula de derivación: 2,5 ± 0,5 bar.

Marca y tipo: Mann H 921.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada vaciado.

ACEITE

Capacidad:

- motor M40: 3,65 + 0,35 litros con filtro.

- motor M42: 3,39 + 0,46 litros con filtro.

Preconización: aceite SAE 15W40 normas CCMC G4, API SG.

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

REFRIGERACION

Por líquido con circulación forzada por bomba arrastrada por correa a partir del cigüeñal.

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

RADIADOR

Radiador sin tapón de llenado, tubular con aletas de flujo transversal.

Presión de control: 1,5 bar.

Marca: Behr.

VASO DE EXPANSION

Apertura de la válvula de descarga: 1 ± 0,1 bar.

TERMOSTATO

Principio de apertura: 88°C.

Carrera de la válvula: 8 mm

Marca: Wahler.

CORREA

Correa trapezoidal común con el arrastre del alternador.

Marca y tipo: Continental 9,5 x 780 la.

Tensión: par de 0,7 daNm en el tornillo de reglaje.

LIQUIDO REFRIGERANTE

Capacidad: 6,5 litros.

Preconización: mezcla de agua + anticongelante al 35 % (protección hasta -25°C)

Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada 2 años.

ALIMENTACION

Los motores M40 y M42 están equipados con inyección Bosch Motronic acoplada con el encendido. Sin embargo, hay dos tipos de inyecciones montadas según las versiones:

- motor M40: Motronic M1.3;

- motor M42: Motronic M1.7.

(Para los principios de funcionamiento, ver la página 11).

Motronic 1.3

Las funciones de inyección y encendido están asociadas mediante el dispositivo Bosch Motronic 1.3

Las informaciones procedentes del caudalímetro de aire, del potenciómetro de ralentí y de los diferentes captadores, sondas o contactores son procesadas por una unidad de control única que gestiona el control del encendido y la inyección.

Motronic 1.7

El Motronic 1.7 es un desarrollo del Motronic 1.3. Las principales diferencias están en la integración del mando de distribución de encendido sin piezas móviles, lo que implica la presencia de cuatro etapas de salida de encendido (una por cilindro) en vez de la salida única convencional.

Para determinar la posición del árbol de levas, para el orden de encendido y el de inyección, hay alojada una espiga de referencia en el piñón del árbol de levas.

FILTRO DE AIRE

Filtro de aire seco con elemento de papel recambiable.

Marca y tipo: Purolator LX 105.

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

DEPOSITO

Capacidad: 55 litros.

Preconización: gasolina sin plomo 95 ó 98 RON.

BOMBA DE CARBURANTE

Electrobomba sumergida, colocada en la parte superior del depósito.

Marca y referencia: Bosch 0 580 464 032.

Presión de funcionamiento a 12 V: 3 bar.

Caudal en vacío bajo 12 V: 1,9 litros/min.

Consumo a 12 V: 5 A.

- MOTOR 4 CILINDROS -

FILTRO DE CARBURANTE

Está colocado debajo del vehículo, delante del depósito.
Marca y tipo: Mann WK 830.
Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada revisión BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

REGULADOR DE PRESION

Colocado en la rampa de inyección, permite mantener una presión constante en el circuito.
Marca y referencia:
- Bosch 0 280 160 285 (motor M40);
- Bosch 0 280 160 503 (motor M42B18)
Presión nominal de regulación: $3 \pm 0,06$ bar.

INYECTORES

Inyectores electromagnéticos gobernados por la unidad de control, que determina el momento y el tiempo de inyección.
Marca y referencia: Bosch 0 280 150 715
Resistencia: 15 a 17,5 Ω a 20°C.
Caudal estático: 170 cm³/min.
Presión de control: $3 \pm 0,05$ bar.

UNIDAD DE CONTROL

Colocada en un compartimento estanco situado bajo el capó del motor sobre la aleta derecha.
En función de las informaciones recibidas, la UC controla la inyección y el encendido.

Marca y referencia:
- Bosch 1 721 427 (motor M40B16);
- Bosch 1 727 312 (motor M40B16 con cambio automático);
- Bosch 1 717 605 (motor M40B18);
- Bosch 1 722 699 (motor M40B18 con cambio automático);
- Bosch 1 721 720 (motor M42).

VALVULA DE REGULACION DEL RALENTI

Colocada en derivación respecto a la caja de la mariposa, la válvula de regulación del ralentí obtura más o menos el paso del aire y mantiene el ralentí a un régimen constante.
Marca y referencia: Bosch 0 280 140 519.

CAUDALIMETRO

Caudalímetro de mariposa, que mide la cantidad de aire admitido por el motor e informa de ello a la unidad de control mediante un potenciómetro montado en el eje de la mariposa.
Marca y referencia: Bosch 0 280 200 201 (motor M40B16);
Bosch 0 280 202 134 (motor M40B18 y M42).

CAJA DE LA MARIPOSA

Colocada después del caudalímetro de aire, informa a la unidad de control del estado de carga del motor.
Marca: Bosch

SONDA DE TEMPERATURA DE AGUA

Marca y referencia: Bosch 323 805/009/001
Valores de control:
- a -10°C : 8,2 a 10,5 k Ω ;
- a 20°C : 2,2 a 2,7 k Ω ;
- a 80°C : 0,3 a 0,36 k Ω .

SONDA DE TEMPERATURA DEL AIRE

Sonda NTC colocada en el caudalímetro
Resistencia:
- a 20°C : 2200 a 2700 Ω .
- a 50°C : 700 a 900 Ω

REGLAJE DEL RALENTI

Régimen: 800 \pm 40 rpm (motor M40); 850 \pm 40 rpm (motor M42).
Contenido de CO: 0,7 \pm 0,5%.

ENCENDIDO (motor M40)

DISTRIBUIDOR

Arrastrado por el árbol de levas, sólo tiene como función distribuir la corriente de alta tensión a las bujías.
Resistencia del rotor: 0,7 a 1,3 k Ω .
Orden de encendido: 1-3-4-2.

BOBINA

Marca y referencia: Bosch 022 122 319
Resistencia primaria: 0,82 Ω .
Resistencia secundaria: 8,25 k Ω .

BUJIAS

Marcas y tipos:
Bosch W8 DC, Beru 14 8 DJ (motor M40B16).
Bosch F8 LCR (motor M40B18).
Separación entre electrodos: 0,6 a 0,7 mm.

ENCENDIDO (motor M42)

El sistema de encendido se compone de una unidad de control (común con la inyección), de cuatro bobinas y de cuatro bujías. Cada bujía está asociada a una bobina, y la distribución se realiza mediante la unidad de control electrónico.

Un captador de cilindro de referencia colocado en la culata informa a la unidad de control en el momento en que el detector fijado al árbol de levas de admisión está frente al captador.

Al estar el encendido gobernado enteramente por la unidad de control, no se puede efectuar ningún reglaje.

Aquí sólo se describen los órganos específicos del encendido. Para los órganos comunes con la inyección, consultar el párrafo "INYECCION"

BOBINA

Hay una bobina asociada a cada bujía.
Las bobinas están fijadas en el paso de rueda derecho.
Marca: Bosch.
Resistencia primaria: aprox. 0,4 \pm 0,1 ohmios.
Resistencia secundaria: no medible.

BUJIAS

Bujías con electrodo de masa triangular.
Marcas y tipos: Bosch FO3 DAR, NGK BCPR 7ER.
Separación entre electrodos; no ajustable.

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Tornillos de culata: tornillos nuevos y engrasados:

- 1ª fase: 3 a 4.
- 2ª fase: apriete angular de 90°.
- 3ª fase: apriete angular de 90°.

Volante motor al cigüeñal: 11,3 a 13 (tornillos nuevos).

Polea a rueda dentada (motor M40) o a piñón (motor M42) de distribución del cigüeñal: 2,3 \pm 1.

Rueda dentada de cigüeñal (motor M40): 31 \pm 1.

Piñón de distribución al cigüeñal (motor M42): 31 \pm 1.

Bielas: 2 + 70°.

Rueda dentada de árbol de levas (motor M40): 5,5 a 6,5.

Cojinetes de árbol de levas: 1,3 a 1,7.

Piñón de reenvío de distribución (motor M42): 2 a 2,4.

Piñones distribución árboles levas (motores M42): 1,3 a 1,7.

Tapón tensor de cadena (motor M42): 2,3 a 2,7.

Manocontacto de aceite: 2,4 a 3,1.

Bomba de aceite al cárter del motor: 2 a 2,4.

Tapa de la bomba de aceite: 0,8 a 1.

Tapa del filtro de aceite: 2,7 a 3,3.

Conducto para engrase árbol de levas (motores M40): 0,8 a 1.

Bomba de agua al cárter: - tornillos M8: 2 a 2,4.
- tornillos M6: 0,8 a 1.

Polea a bomba de agua: 0,8 a 1.

Caja de termostato (motor M42): 0,8 a 1.

Colector de admisión: 1,3 a 1,7.

Colector de escape: - motor M40: 2,2 a 2,5.
- motor M42: 2,2 a 2,5.

Cárter de aceite al bloque: - tornillos M6: 0,9 a 1,1.
- tornillos M8: 1,8 a 2,2.

Soporte del motor al bloque: - tornillos M8: 2,2
- tornillos M10: 4,2.

Silentbloc al soporte del motor: 4,2.

Silentbloc al eje delantero: - tornillos M8: 2,2.
- tornillos M10: 4,2.

Consejos prácticos

RESUMEN

- La retirada del motor se efectúa por encima del vehículo después de desmontar la caja de velocidades.
- El cambio de la cadena de distribución requiere el empleo de herramientas especiales.
- La lectura de las averías memorizadas en la unidad de control de la inyección y el encendido requiere el empleo del equipo de diagnóstico BMW.

PUESTA A PUNTO DEL MOTOR

JUEGO DE LAS VALVULAS

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

ENCENDIDO-INYECCION

El sistema Bosch-Motronic equipa a los motores M40 y M42. Este dispositivo reúne los sistemas de encendido e inyección y asegura su reglaje.

La unidad de control electrónico es el dispositivo central de la instalación (calculador). Está dotado de un microordenador digital que permite transformar una gran cantidad de características de inyección y encendido mediante un mando cartográfico.

El dispositivo Bosch Motronic M1.3 que equipa a los motores M40 es de hecho una síntesis entre dos sistemas ya conocidos: un sistema de inyección L-Jetronic y un sistema de encendido electrónico integral.

El dispositivo Bosch Motronic M1.7 que equipa el motor M42 posee además un encendido "estático", que incluye principalmente una bobina por cilindro.

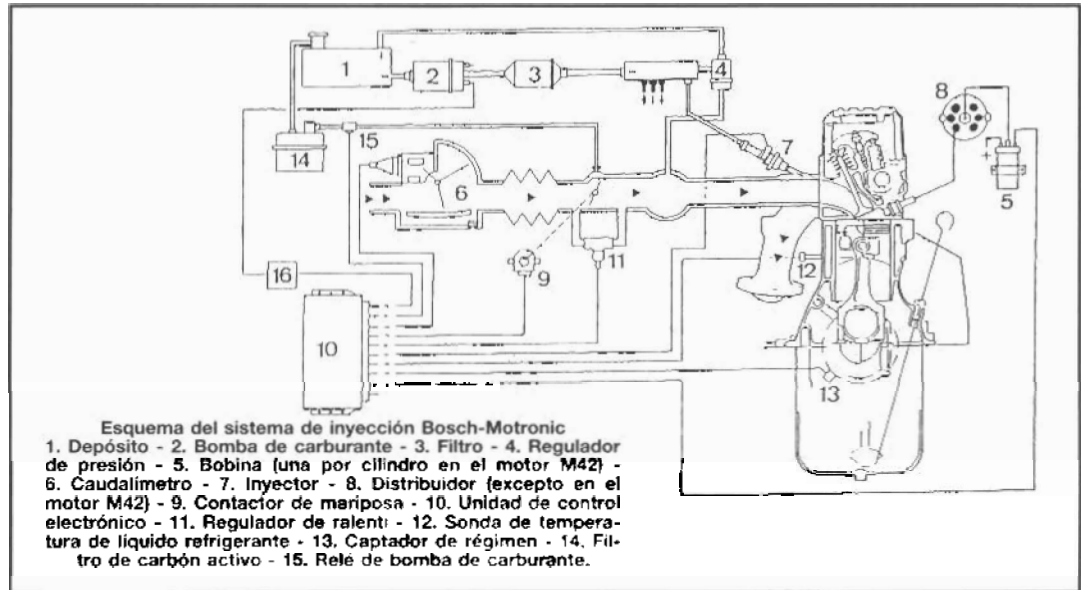
Constitución y funcionamiento

Al estar acoplados los sistemas de encendido e inyección, ciertos órganos sirven para ambas funciones.

El sistema DME (Digital Motor Electronic) permite un mando preciso de la inyección y del encendido bajo todas las condiciones de utilización.

Las principales funciones reguladas por este dispositivo son:

- el mando de la inyección;
- el mando y el reglaje del punto de encendido;
- la distribución del encendido por la unidad de control electrónico en los motores M42;
- el mando del arranque en frío;
- la regulación del régimen de ralentí;



- la regulación del régimen de rotación;
- el autodiagnóstico.

DISTRIBUIDOR DE ENCENDIDO (motores M40 Motronic 1.3)

Colocado en el extremo del árbol de levas (en el lado de la distribución) y arrastrado por éste, el distribuidor de encendido realiza sólo la función de distribución. Tiene una sola posición de montaje, por lo que no se tiene que efectuar ningún reglaje ni puesta a punto.

BOBINA (motores M40, Motronic 1.3)

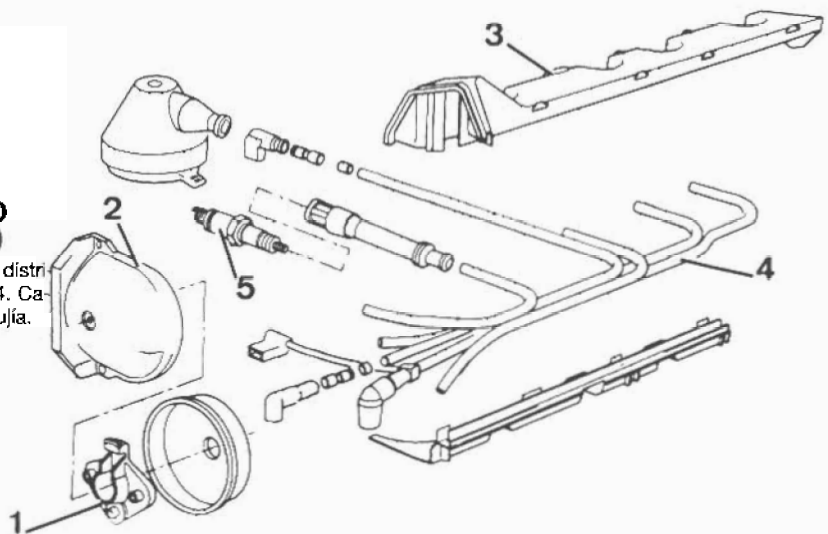
Realiza la función de amplificador de tensión como una bobina clásica.

DISPOSITIVO DE ENCENDIDO ESTÁTICO (motor M42, Motronic 1.7)

Hay una bobina de encendido para cada cilindro, gobernada por una etapa de salida del sistema electrónico. Esta bobina transmite a la bujía de encendido una elevada tensión (hasta 32 kV). Gracias a este sistema, se puede hacer variar rápidamente

ENCENDIDO (motor M40)

1. Rotor - 2. Tapa del distribuidor - 3. Regleta - 4. Cables de bujía - 5. Bujía.



damente el ángulo de avance del encendido, de forma independiente en cada cilindro.

Debido a la supresión de las piezas rotativas, el intervalo útil para el mando del avance del encendido ha podido aumentarse en unos 10° del cigüeñal, hasta alcanzar los 59° de cigüeñal para cada cilindro. Se utiliza un transmisor de ángulo del árbol de levas para garantizar el orden de encendido correcto.

Las bujías de encendido están provistas con electrodos de masa triangulares, lo cual reduce el desgaste de los mismos y aumenta su duración.

UNIDAD DE CONTROL ELECTRONICO DME

La unidad de control recibe las informaciones de los diferentes captadores y sondas, las analiza y, en función de su programa, gestiona los diferentes programas de encendido e inyección. Existe por tanto una UC específica para cada tipo de motor. Al cambiar la UC se debe comprobar la referencia.

CAPTADOR DE REGIMEN

Este captador es común para el encendido y la inyección. Colocado frente a una rueda dentada montada en la polea del cigüeñal, el captador realiza la función de información del régimen del motor a la UC. La rueda dentada tiene 116 dientes.

CAPTADOR DE POSICION

Colocado al lado del captador de régimen, indica a la UC la posición del cigüeñal.

SONDA DE TEMPERATURA DEL LIQUIDO REFRIGERANTE

Se trata de una sonda NTC (su resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura) colocada en la culata, que informa a la UC de la temperatura del líquido refrigerante.

SONDA DE TEMPERATURA DEL AIRE

Se trata de una sonda NTC colocada en el caudalímetro de aire, que informa a la UC de la temperatura del aire admitido.

CAUDALIMETRO DE AIRE

El caudalímetro permite medir la cantidad de aire admitido por el motor, gracias al desplazamiento de un plato sonda. Según la posición angular de éste, el potenciómetro colocado en su eje de giro permite enviar una señal eléctrica a la UC, que determina el estado de carga del motor.

CAJA DE LA MARIPOSA

La caja se compone de la mariposa y de un contactor. Están colocados en el colector de admisión e informan a la UC sobre la posición del acelerador. Para ello, en los motores M40 con inyección Motronic M1.3, se cierra un contacto eléctrico para las posiciones finales de plena carga y ralenti. En los motores M42 con inyección Motronic 1.7, un potenciómetro realiza esta función.

VALVULA DE REGULACION DEL RALENTI

El regulador de ralenti es un ajustador rotativo eléctrico de bobina

(servomotor) que acciona una válvula rotativa en el sentido de la apertura y que actúa contra la fuerza de un muelle, el cual hace girar la válvula en el sentido del cierre.

El regulador determina mediante su sección el caudal de aire cuando está cerrada la mariposa y, por lo tanto, el régimen de ralenti.

El regulador está gobernado por la parte "regulación" de la unidad de control electrónico. Sirve de variador para la regulación del ralenti y sustituye a la válvula de aire adicional durante el arranque en frío y el calentamiento. Con ello es posible mantener con independencia de los estados de carga un régimen nominal determinado de ralenti.

BOMBA DE CARBURANTE

Montada en la parte superior del depósito, es del tipo de rodillos.

REGULADOR DE PRESION

Fijado a la rampa de inyección, permite mantener una presión constante en el circuito en función de la depresión.

RAMPA DE INYECCION

Esta rampa soporta los inyectores. El volumen de la rampa reduce los ruidos de funcionamiento y las variaciones de presión.

INYECTORES

Inyectores de mando electromagnético. La apertura de los inyectores se realiza mediante impulsos eléctricos procedentes de la unidad de control.

Los inyectores están gobernados, o bien en grupos de 2, o bien en paralelo (consultar el principio de funcionamiento).

LIMITACION DE REGIMEN

La limitación del régimen máximo del motor la realiza la unidad de control mediante el corte de la alimentación de los inyectores.

MANDO DE ARRANQUE EN FRIO

Al principio de la fase de arranque, se inyecta por tres veces durante las primeras vueltas del cigüeñal una cantidad de carburante extra en cada grupo de cilindros.

La cantidad inyectada depende de la temperatura del motor.

En la fase de arranque, se produce una reducción del caudal inicial en función de la temperatura y del régimen, para evitar un enriquecimiento excesivo.

Si el intento de arranque se produce varias veces en el periodo de un minuto, los inyectores dejan de suministrar toda la cantidad prevista inicialmente para el arranque.

Después de la puesta en marcha (a partir de unas 600 rpm), la inyección se produce sólo una vez por cada vuelta del cigüeñal, para cada grupo de cilindros. Esto significa que

la inyección tiene lugar en los cilindros 1 y 4 en la primera vuelta de cigüeñal y en los cilindros 2 y 3 en la segunda vuelta.

Durante la fase de calentamiento, hasta que el motor alcanza una temperatura de 70°C, los tiempos de inyección se prolongan también en función del régimen y la temperatura. Estos valores están programados de forma permanente en la unidad de control.

AUTODIAGNOSTICO

La misión del sistema de autodiagnóstico es detectar las perturbaciones de la unidad de control o de los componentes del DME, y memorizarlas.

En caso de fallo de la sonda de temperatura del motor, de la sonda de temperatura del aire aspirado o de la señal del caudalímetro de aire, la unidad de control DME funciona sobre la base de unos valores por defecto. En cuanto vuelve a ser posible un funcionamiento normal, desaparecen los valores por defecto. Para facilitar la localización de las averías, es posible consultar los valores actuales por medio de la unidad de control DME y activar los diferentes componentes.

Para efectuar la localización de averías memorizadas, es necesario poseer el equipo de diagnóstico BMW.

Controles y reglajes

PRECAUCIONES

Los circuitos primario y secundario del circuito de encendido están sometidos a altas tensiones.

- No desconectar la batería si no está indicado en las operaciones, ya que con ello se borran todas las grabaciones en la memoria de averías.

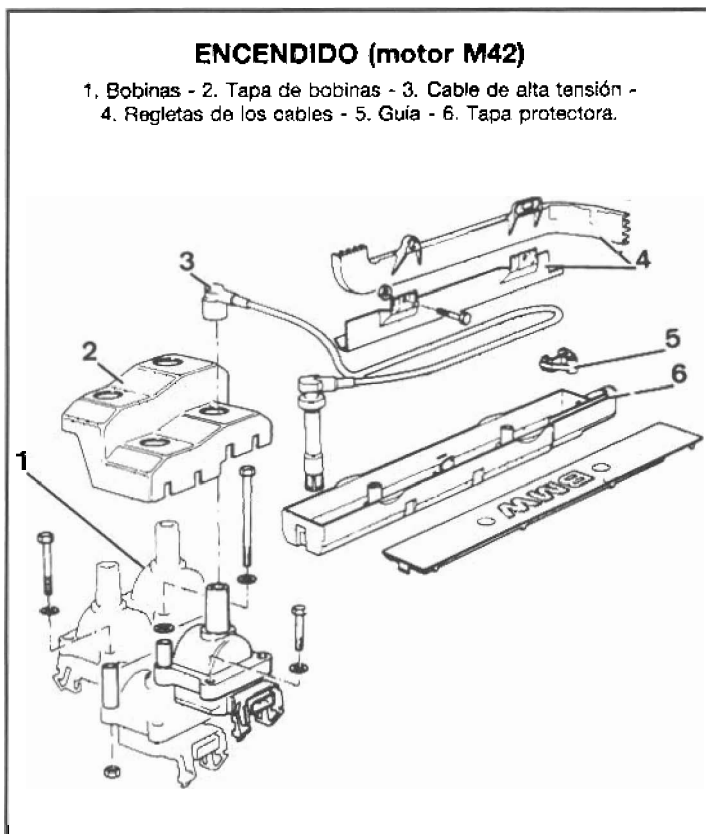
- Desenchufar los conectores de las unidades de control sólo cuando esté quitado el contacto.

- Proceder al control de los órganos o los cables sólo con el conector correspondiente desenchufado.

- Cuando los controles eléctricos se efectúan a nivel del conector de la unidad de control, no introducir nunca los prolongadores del téster en las fichas del conector: utilizar una caja de bornes teniendo cuidado de respetar la correspondencia de marcas.

- En caso de problemas de funcionamiento del encendido o de la inyección, hay que revisar siempre el estado de todos los conectores eléctricos antes de responsabilizar a la unidad de control o a uno de los captadores o sondas. Para ello, desenchufar los conectores eléctricos, limpiarlos y rociarlos con un spray antióxido.

Si persisten los fallos, efectuar el procedimiento de lectura de los códigos de avería utilizando el equipo de diagnóstico BMW y proceder después, en función de los resultados, a los controles indicados a continuación.



(MC)
Camb
distrib
DESMO
• Sacar
• Desen
sitos.
• Desco
tensión.
están m
de la l
marcado
• Sacar
ción.
Atenc
del v
lizque
• Sacar
• Aflojar
la tapa
• Sacar
MONTA
Proce
desmon
(MC)
Al ser
encendi
ningun r
Respe
ganos a
- las bo
- las buj
- el cabi
Contr
del ca
• Desco
del cau
• Desen
• Quitar
caudalim
• Sacar
• Medir
de regla
valor gr
del cau
• Ajusta
• Monta
• Empa
Contr
conta
• Sacar
del cau

CIRCUITO DE ENCENDIDO (MOTOR M40, INYECCION MOTRONIC 1.3)

Cambio de la tapa del distribuidor

DESMONTAJE

- Sacar el protector de plástico.
- Desenchufar la ficha del antiparásitos.
- Desconectar los cables de alta tensión. Los cables de los cilindros están marcados en la tapa. El cable de la bobina de encendido está marcado ZS.
- Sacar el ventilador de refrigeración.

Atención: la tuerca de fijación del ventilador tiene rosca a izquierdas.

- Sacar el carenado del ventilador.
- Aflojar los tornillos de fijación de la tapa del distribuidor.
- Sacar la tapa del distribuidor.

MONTAJE

Proceder en orden inverso al del desmontaje.

- Tener cuidado de no dañar las aletas del radiador.
- Montar el protector sobre la tapa del distribuidor teniendo cuidado de que quede bien enganchado.

Cambio del rotor del distribuidor

- Retirar la tapa del distribuidor (ver la operación anterior).
- Aflojar los tornillos de fijación del rotor y desmontarlo.

MONTAJE

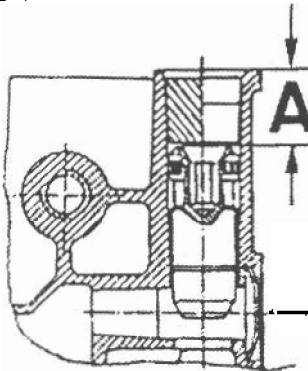
- Medir la resistencia del rotor (ver el valor en las características detalladas) y comprobar que no presente ninguna fisura, raya o quemadura.
- Colocar el rotor y apretar sus tornillos de fijación.
- Montar la tapa del distribuidor (ver la operación anterior).

(contacto entre los bornes 18 y 2 cerrado).

- Apretar los tornillos de fijación de la caja de contactores (untarlos con Loctite Frenetanch).
- Comprobar que, en la posición de mariposa abierta, la resistencia entre los bornes 18 y 3 sea nula. En caso contrario, cambiar el contactor.

Reglaje de base de la mariposa

- Desenchufar el flexible de entrada de aire a la caja de la mariposa.
- Instalar un comparador con alargadera para medir el desplazamiento de la mariposa.
- Comprobar que el dedo del comparador pueda moverse libremente.
- Sacar el precinto del tornillo de reglaje.



Reglaje de base del caudalímetro
A. Hundimiento del tornillo de reglaje del CO.

- Aflojar el tornillo hasta que deje de tocar la palanca.
- Poner el tornillo justo en contacto con la palanca
- Apretarlo hasta obtener un desplazamiento de 0,15 a 0,20 mm de la mariposa.
- Frenar el tornillo.
- Colocar el precinto.

Control de la bomba de carburante

CONTROL DE LA PRESION DE IMPULSION

- Enchufar un manómetro de control (graduado de 0 a 5 bar) al conducto de entrada de carburante al regulador de presión.
- Estrangular el conducto de retorno del carburante al depósito con una pinza adecuada.
- Sacar la tapa de la caja de relés.
- Desenchufar el relé de la bomba de carburante.
- Puentear los bornes 87 b y 30 (marcas indicadas en el enchufe del relé).
- Comprobar la presión de impulsión de la bomba de gasolina (debe estar comprendida entre 2,8 y 4,2 bar).

Se pueden presentar varios casos:

- Presión superior a 4,5 bar; comprobar el circuito de alimentación: filtro y tuberías. Si estos órganos están en buen estado, cambiar la bomba.

CIRCUITO DE ENCENDIDO (MOTOR M42, INYECCION MOTRONIC 1.7)

Al ser estática la distribución de encendido, no se puede efectuar ningún reglaje.

Respecto a los controles, los órganos a comprobar son:

- las bobinas;
- las bujías;
- el cableado.

- Aflojar los tornillos de fijación del contactor de la mariposa.

- Conectar un ohmímetro entre los bornes 18 y 2 de la caja de contactores.

- Mover el contactor hasta que el ohmímetro indique resistencia cero

CIRCUITO DE INYECCION

Control y reglaje de base del caudalímetro

- Desconectar las tuberías de aire del caudalímetro.
- Desenchufar el conector eléctrico.
- Quitar los tornillos de fijación del caudalímetro.

- Sacar el caudalímetro.

- Medir el hundimiento del tornillo de reglaje inicial y compararlo con el valor grabado en la parte superior del caudalímetro.

- Ajustar la medida si es preciso.

- Montar el caudalímetro.

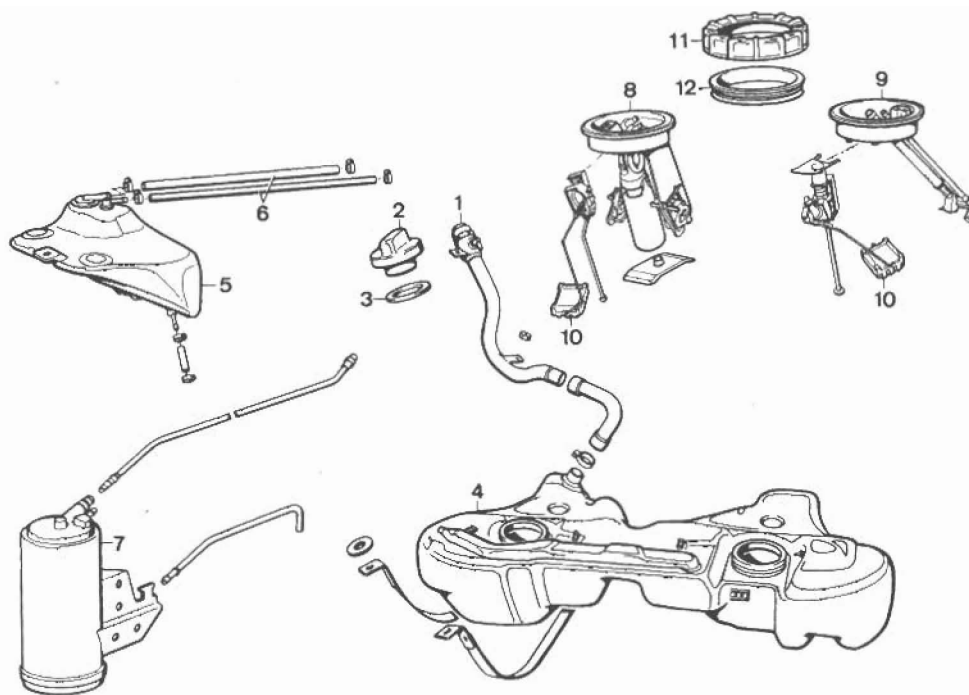
- Empalmar las tuberías de aire.

Control y reglaje del contactor de la mariposa

- Sacar la tubería de aire procedente del caudalímetro.

ALIMENTACION

1. Brocal de llenado - 2. Tapón - 3. Junta - 4. Depósito - 5. Depósito amortiguador - 6. Manguitos - 7. Filtro de carbón activo - 8. Filtro de aspiración derecho con bomba - 9. Filtro de aspiración izquierdo - 10. Medidor de nivel - 11. Tuerca - 12. Junta



- MOTOR 4 CILINDROS -

- Presión comprendida entre 3,2 y 4,5 bar: desconectar el tubo de retorno de carburante, poner en el regulador un tubo sumergido en una probeta y comprobar la presión. Si la presión es correcta, revisar las tuberías de alimentación o bien el regulador.

- La presión cae en cuanto se para la bomba: estrangular el tubo de alimentación de carburante después de poner el circuito bajo presión. Si la presión no cae, cambiar la bomba (válvula antirretorno defectuosa), en caso contrario, comprobar el regulador de presión.

CONTROL DEL CAUDAL DE LA BOMBA

- Desenchufar el conducto de retorno de carburante.
- Colocar el extremo de la tubería en una probeta.
- Sacar la tapa de la caja de relés.
- Quitar el relé de la bomba.
- Puentear los bornes 87 b y 30 (marcas indicadas en el enchufe del relé).
- Comprobar el caudal (ver Características Detalladas).

Si el caudal es incorrecto, revisar el circuito de aspiración de la bomba y el filtro. Si estas comprobaciones resultan correctas, cambiar la bomba de carburante.

Control del regulador de presión

- Conectar un manómetro (graduado de 0 a 5 bar) a la tubería de entrada de carburante.
- Sacar la tapa de la caja de relés.
- Quitar el relé de la bomba de carburante.
- Puentear los bornes 87b y 30 (marcas indicadas en el enchufe del relé).
- Anotar la presión de carburante indicada por el manómetro.
- Empalmar una bomba de vacío manual al tubo de toma de depresión.
- Aplicar mediante la bomba de vacío una depresión de 0,5 bar al regulador.
- La presión de carburante también debe caer en 0,5 bar. En caso contrario, cambiar el regulador de presión.

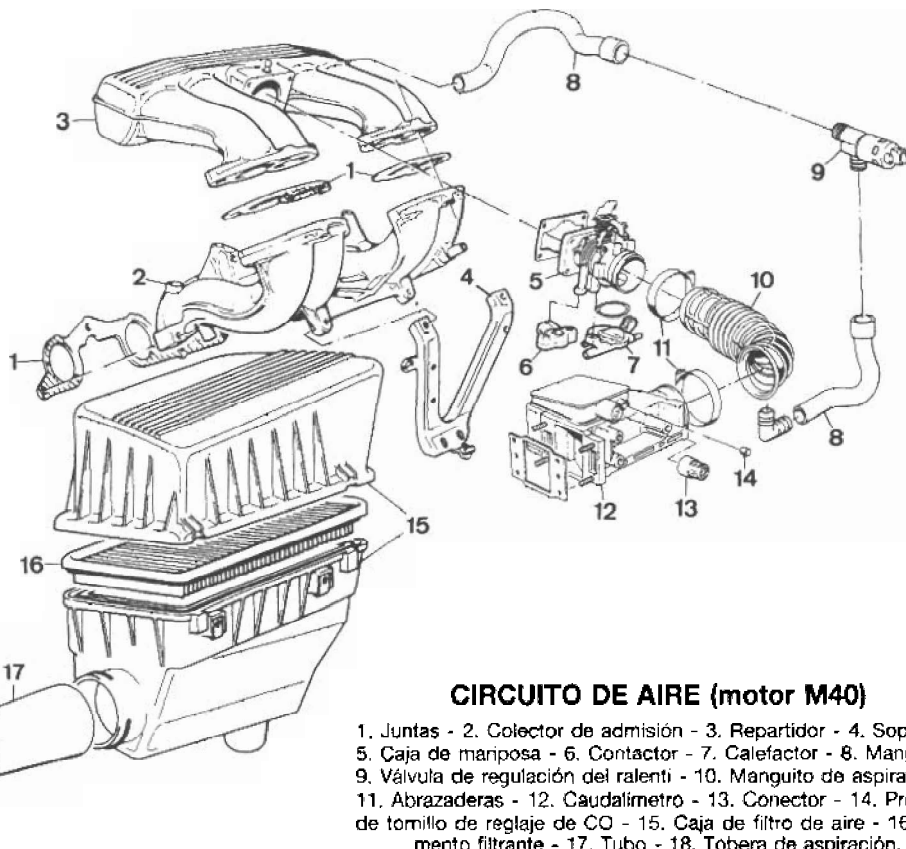
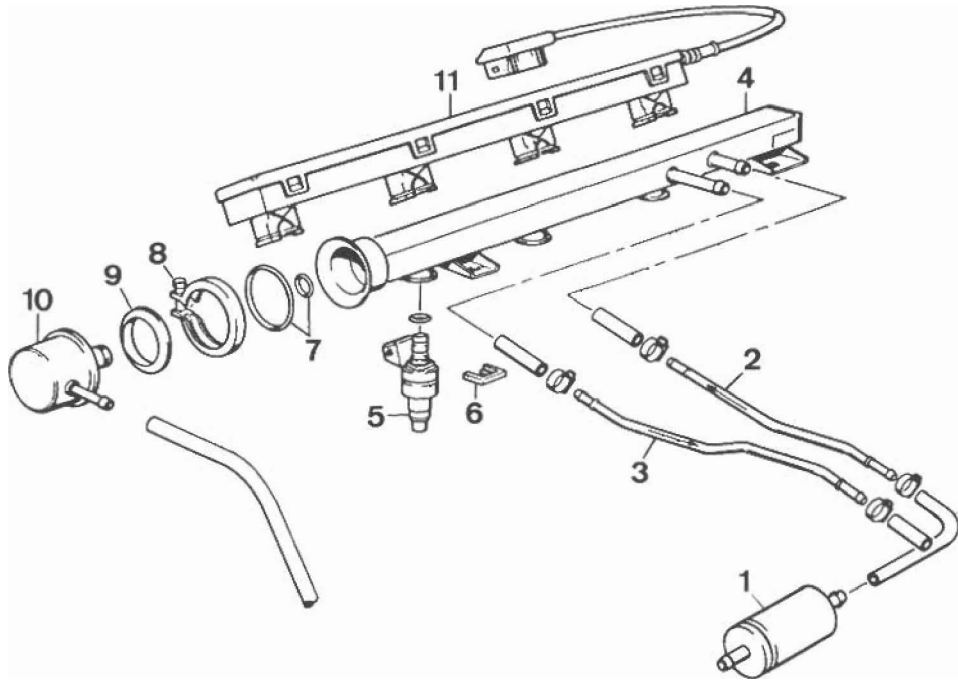
Control del caudalímetro de aire

CONTROL DE LA ALIMENTACION

- Desenchufar el conector del caudalímetro.
- Conectar un voltímetro entre el borne 44 del conector y masa (ver

RAMPA DE INYECCION

1. Filtro de carburante - 2. Tubería de alimentación - 3. Tubería de sobrante - 4. Rampa de inyección - 5. Inyector - 6. Grapa - 7. Juntas tóricas - 8. Abrazadera - 9. Anillo elástico - 10. Regulador de presión.



CIRCUITO DE AIRE (motor M40)

1. Juntas - 2. Colector de admisión - 3. Repartidor - 4. Soporte - 5. Caja de mariposa - 6. Contactador - 7. Calefactor - 8. Manguitos - 9. Válvula de regulación del ralenti - 10. Manguito de aspiración - 11. Abrazaderas - 12. Caudalímetro - 13. Conector - 14. Precinto de tornillo de reglaje de CO - 15. Caja de filtro de aire - 16. Elemento filtrante - 17. Tubo - 18. Tobera de aspiración.

las marc
tor en la

• Accion

• La tens
rior a 9 v

Si este
probar el
nuidad d

CONTR

• Descor

• Conec
borne nº
límetro y

La resi
1Ω.

En cas
continuid

**CONTR
MECAN**

• Quitar

• Accion
tornillado
plaza sin
el cuerpo

• Limpiar
po limpio

CONTR

• Conect
bornes 7

• Mover
nillador.

La resi
compre
los valor
el caudal

**Contro
tempe**

Nota:
en el ca

• Deser
caudalim

• Conect
bornes 4

• Compr
do las ca

**Contro
líquido**

• Sacar e

• Medir
de la sor

• Compr
las carac

**Contro
de reg**

DESMC

• Desen

• Desm
ción.

• Desen
lación de

• Sacar

las marcas de los bornes del conector en la figura).

- Accionar el motor de arranque.
- La tensión medida debe ser superior a 9 voltios.

Si este valor no es correcto, comprobar el relé taquimétrico y la continuidad del circuito eléctrico.

CONTROL DE LA MASA

- Desconectar la batería.
- Conectar un ohmímetro entre el borne nº 12 del conector del caudalímetro y masa.

La resistencia debe ser inferior a 1Ω.

En caso contrario, comprobar la continuidad del circuito.

CONTROL DEL ESTADO MECANICO

- Quitar el tubo de entrada del caudalímetro de aire.
- Accionar la mariposa con un destornillador. Comprobar que se desplaza sin resistencia y sin frotar con el cuerpo.
- Limpiar el caudalímetro con un trapo limpio y sin pelusa.

CONTROL DEL CURSOR

- Conectar un ohmímetro entre los bornes 7 y 8 del caudalímetro. Quitar la tubería de entrada de aire del caudalímetro.
- Mover la mariposa con un destornillador.

La resistencia debe variar y estar comprendida entre 60 y 1000 Ω. Si los valores son incorrectos, cambiar el caudalímetro.

Control de la sonda de temperatura de aire

Nota: Esta sonda está situada en el caudalímetro de aire.

- Desenchufar el conector del caudalímetro.
- Conectar un ohmímetro entre los bornes 44 y 26 del caudalímetro.
- Comprobar los valores consultando las características detalladas.

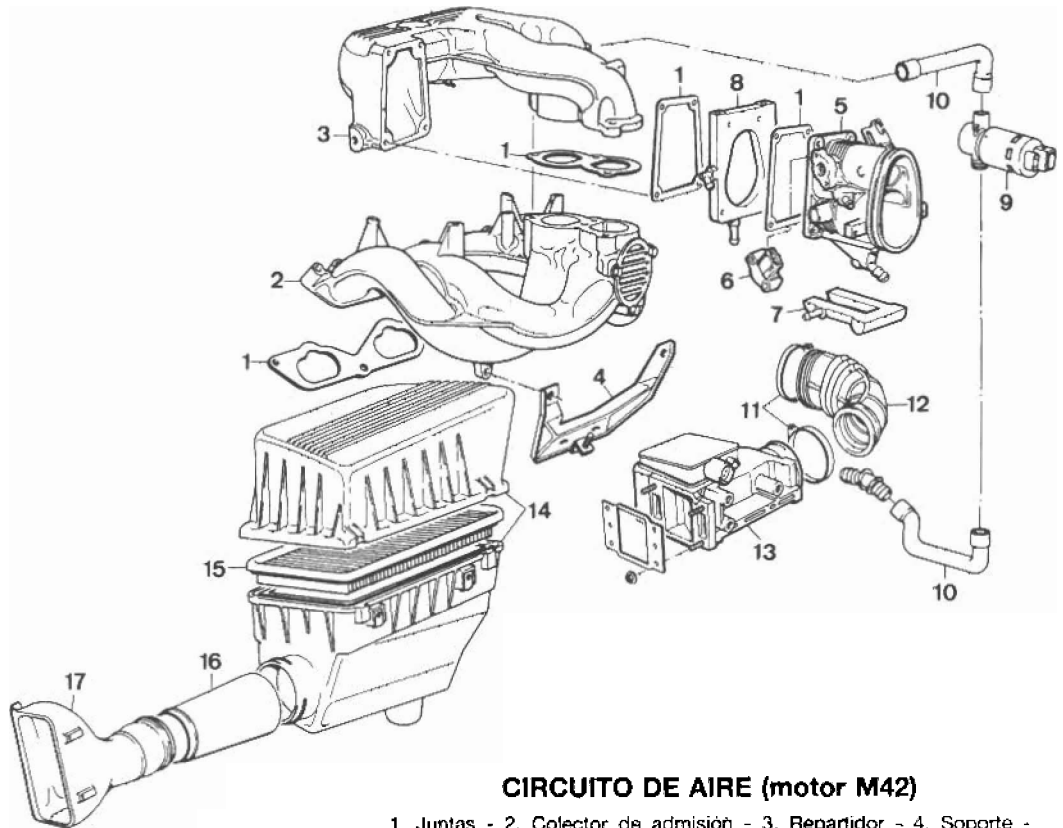
Control de la sonda del líquido refrigerante

- Sacar el conector de la sonda
- Medir la resistencia en los bornes de la sonda.
- Comprobar el valor consultando las características detalladas.

Control de la válvula de regulación del ralenti

DESMONTAJE

- Desenchufar el conector eléctrico.
- Desmontar la abrazadera de fijación.
- Desenchufar las tuberías de circulación de aire de la válvula
- Sacar la válvula.



CIRCUITO DE AIRE (motor M42)

1. Juntas - 2. Colector de admisión - 3. Repartidor - 4. Soporte - 5. Caja de mariposa - 6. Contactor - 7. Calefactor - 8. Base - 9. Válvula de regulación del ralenti - 10. Manguitos - 11. Abrazaderas - 12. Manguito de aspiración - 13. Caudalímetro - 14. Caja de filtro de aire - 15. Elemento filtrante - 16. Tubo - 17. Tobera de aspiración.

CONTROL MECANICO

El pistón de la válvula debe poder moverse en rotación respecto al cuerpo. Si no es así, cambiar la válvula.

CONTROL ELECTRICO

- Medir la resistencia entre los bornes de los extremos: el valor obtenido debe ser de unos 40 Ω.
- Medir la resistencia entre el borne central y uno del extremo (nº 1 o 3): el valor obtenido debe ser de unos 20 Ω e idéntico en cada lado.

Si uno de los valores no es correcto, cambiar la válvula.

CONTROL DINAMICO

- Sacar la válvula, pero dejar enchufado el conector eléctrico.
- Abrir o cerrar completamente el pistón rotativo de la válvula.
- Dar el contacto.
- El pistón debe ponerse en una posición intermedia, dejando aparecer la mitad de la sección, y debe permanecer en esta posición

MONTAJE

Proceder en orden inverso al del desmontaje.

Control del ralenti

hay ningún tornillo de reglaje directo de régimen ni de contenido de CO

Si el régimen de ralenti no es correcto, comprobar el hermetismo del sistema de admisión.

Si el contenido de CO es demasiado elevado, comprobar los inyectores, la presión de alimentación y la sonda de temperatura del agua. Si el CO es demasiado bajo, comprobar los latiguillos y racores de la instalación de regulación del ralenti y, en su caso, suprimir la toma de aire.

TRABAJOS QUE NO REQUIEREN LA RETIRADA DEL MOTOR (motor M40)

Cambio de la correa de distribución

Importante: Al desmontar una correa de distribución usada debe ser cambiada sistemáticamente por una nueva, independientemente de los kilómetros que lleve instalada.

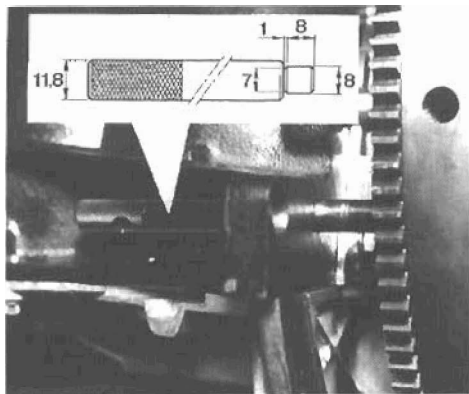
DESMONTAJE

- Sacar el distribuidor de encendido.
- Sacar la correa del alternador.
- Sacar la polea de la bomba de agua y la polea del cigüeñal.
- Sacar la cubierta inferior de la correa de distribución.

- Sacar la cubierta superior.
- Poner el cilindro nº 1 en PMS haciendo girar el cigüeñal; para ello, introducir el pasador de calado en el volante motor (ver figura).
- Aflojar la tuerca de fijación de la rueda dentada del árbol de levas.
- Aflojar la tuerca del rodillo tensor.
- Sacar la correa dentada.

MONTAJE Y PUESTA A PUNTO DE LA DISTRIBUCION

- Colocar el árbol de levas con el cilindro 4 en cruce de válvulas mediante la herramienta 11 3190
- Montar la rueda dentada del árbol de levas y apretar ligeramente su



Bloqueo del cigüeñal en PMS del cilindro n.º 1 con ayuda de un pasador.

tornillo de fijación (la rueda dentada debe poder girar sin juego y sin arrastrar el árbol de levas).

- Hacer girar la rueda dentada del árbol de levas hasta llegar al tope en el sentido de giro del motor.

- Apretar ligeramente el rodillo tensor.

- Colocar la correa dentada nueva siguiendo el orden:

- rueda dentada de cigüeñal;
- rodillo tensor;
- rueda dentada de árbol de levas

- Efectuar el reglaje de la tensión de la correa con ayuda de la herramienta BMW 11 2 080. Para ello, poner a cero la herramienta (ver sus instrucciones de utilización). Colocar la herramienta entre el árbol de levas y el rodillo tensor, de forma que el punto de apoyo central quede entre dos dientes de la correa.

- Empujar el cursor hacia adentro hasta que se quede armado el gatillo.

- Ajustar la tensión de la correa pivotando el rodillo tensor hasta alcanzar el valor de 32 ± 2 divisiones; apretar el rodillo tensor con un par de 2,2 mkg y la rueda dentada del árbol de levas, con 6,3 mkg.

- Sacar el pasador de calado del volante motor.

- Montar las cubiertas superior e inferior de la correa de distribución y la junta.

- Colocar la polea de cigüeñal y fijarla con el par prescrito.

- Colocar la polea de la bomba de agua y fijarla con el par prescrito.

- Colocar la correa del alternador y ajustar su tensión (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").

- Montar el distribuidor del encendido.

Desmontaje de la culata

- Vaciar el circuito de refrigeración.

- Sacar la correa de distribución (ver la operación anterior).

- Desmontar el colector de admisión

Desmontar el colector de escape

- Quitar los tornillos y sacar la caja de termostato y el termostato.
- Sacar los racores de empalme de los manguitos de la calefacción.
- Desmontar la tapa de culata.
- Con la herramienta 11 31 80, hundir la cola de una válvula y desmontar el balancín correspondiente (la cresta de la leva debe estar dirigida hacia arriba). Desmontar de la misma forma los demás balancines, teniendo cuidado de guardarlos ordenados.
- Desmontar los empujadores hidráulicos y los tetones de centrado, y guardarlos conservando el orden.

Nota: Guardar los empujadores en posición vertical para que no pierdan aceite.

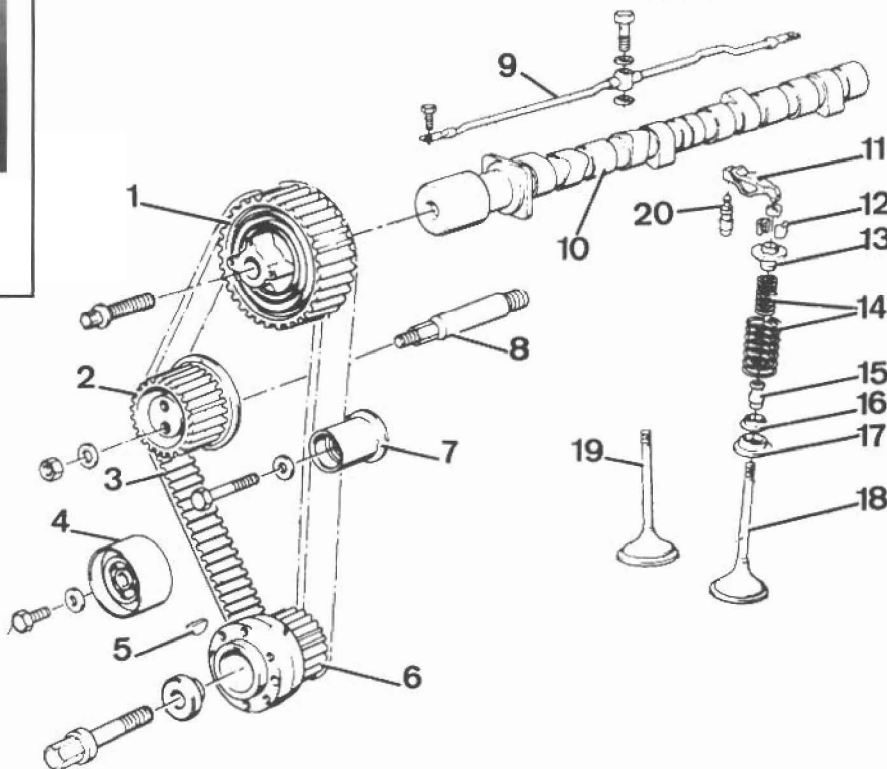
- Sacar la rueda dentada del árbol de levas.
- Sacar la cubierta inferior de la correa de distribución.
- Aflojar los tornillos de culata desde el exterior hacia el interior.
- Sacar la culata.

Reacondicionamiento de la culata

- Sacar la tubería de aceite.
- Desmontar las tapas de cojinete del árbol de levas aflojándolas progresivamente.

DISTRIBUCION (motor M40)

1. Rueda dentada del árbol de levas - 2. Rodillo tensor - 3. Correa de distribución - 4. Rodillo guía - 5. Chaveta - 6. Piñón del cigüeñal - 7. Rodillo guía - 8. Eje de rodillo tensor - 9. Tubería de aceite
10. Arbol de levas - 11. Balancin - 12. Semiconos - 13. Copela superior - 14. Muelles de válvula - 15. Reten de cola de válvula - 16 y 17. Copelas inferiores - 18. Válvulas de escape - 19. Válvulas de admisión - 20. Empujadores hidráulicos.



- Comprimir los muelles de válvulas con un compresor adecuado; sacar los semiconos, los muelles, las copelas y las válvulas, y guardarlos respetando los emparejamientos.
- Extraer los retenes de cola de válvulas.

- Comprobar la planitud de la culata. Si está rectificadas, montarlas con una junta de espesor 0,3 mm más gruesa y una junta tórica para el conducto del agua de refrigeración también más gruesa.

- Medir el juego entre la válvula y la guía. Si es demasiado grande, remanbrinar la guía de válvula. En este caso, montar válvulas con cola mayorada. Después de rectificar las guías de válvulas hay que rectificar necesariamente los asientos de válvulas.

- Efectuar a continuación el esmerinado de las válvulas en su asiento.

- Aceitar y calar hasta el tope los retenes de cola de válvula.

- Montar las válvulas, los muelles, las copelas y los semiconos con el compresor de muelles.

- Aceitar los cojinetes de árbol de levas y montar el árbol de levas.

- Aplicar a la superficie de asiento de las tapas de cojinete una fina capa de pasta de juntas que no endurezca.

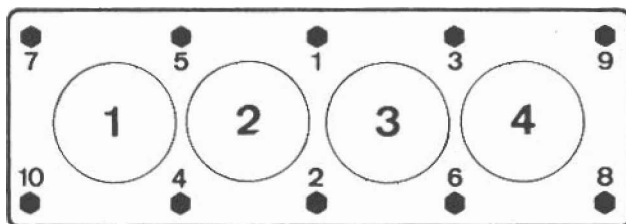
- Montar las tapas de cojinete de árbol de levas, apretándolas progresivamente hasta el par prescrito.

- Montar el conducto de aceite con una junta nueva en el racor central.

Montaje de la culata

- Limpiar los planos de junta de la culata.

- Colocar una junta de culata nueva con la inscripción "TOP" hacia arriba



Orden de apriete de la culata (motor M40).

y la ins lado de

- Comp casquillo
- Comp agua en bloque (apriete f
- Monta
- Aceita culata.

Atenci sólo p

• Apreta (figura) y "Caracte

Efectu ciones c verso, t guientes

• Respe

• Coloca

• Apreta lata en afuera.

• Revisa tato y ca

• Monta una juni nuevas.

• Monta

• Efectu cuito de

Camb de dis

DESMO

• Sacar

• Sacar

• Sacar de acell

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Bloqu la polea

• Sacar

• Dar vu de giro

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

• Sacar

la inscripción "FRONT" hacia el
frente de la distribución

• Comprobar la presencia de los
casquillos de centrado.

• Comprobar que no haya aceite ni
agua en los taladros roscados del
bloque (riesgo de rotura del bloque,
apriete falso).

• Montar la culata.

• Aceitar ligeramente los tornillos de
culata.

Atención: los tornillos de culata
sólo pueden ser reutilizados una
vez.

• Apretar la culata en el orden (ver
figura) y con el par prescrito (ver las
"Características detalladas").

Efectuar a continuación las opera-
ciones de desmontaje en orden in-
verso, teniendo presentes los si-
guientes puntos:

• Respetar los pares de apriete.

• Colocar la correa de distribución.

• Apretar los tornillos de tapa de culata
en cruz, desde adentro hacia
afuera

• Revisar la junta tórica del termostato
y cambiarla si hace falta.

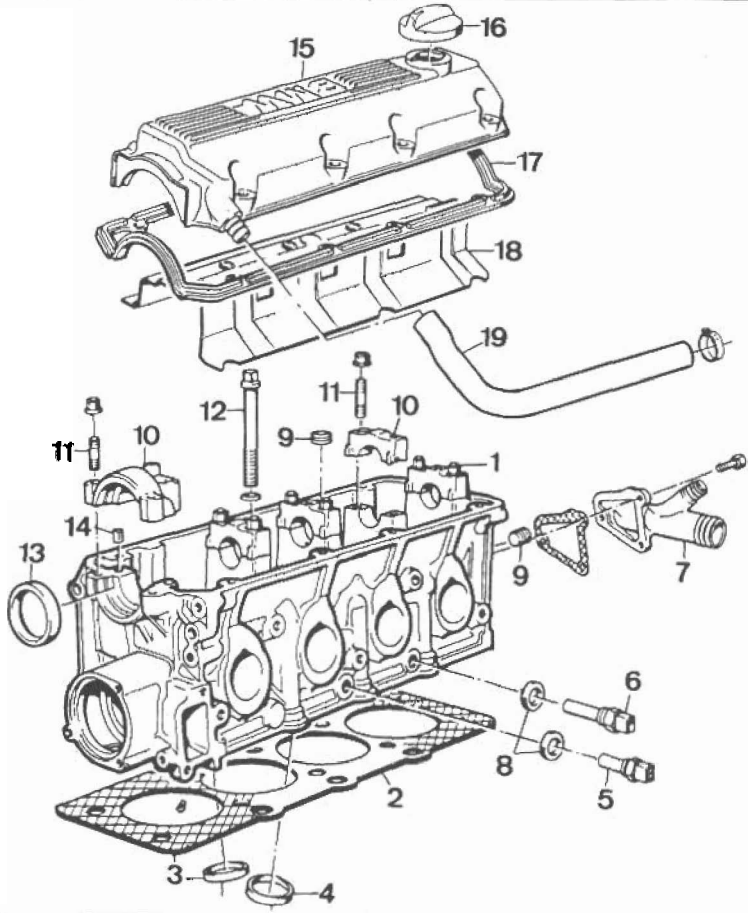
• Montar el colector de escape con
una junta y tuercas autoblocantes
nuevas.

• Montar el colector de admisión.

• Efectuar el llenado y purga del cir-
cuito de refrigeración.

CULATA (motor M40)

1. Culata - 2. Junta de culata -
3. Asiento de válvula de escape - 4. Asiento de válvula de admisión - 5. Sonda de alerta de temperatura de agua - 6. Sonda de medición de temperatura de agua - 7. Salida de agua caliente hacia la calefacción - 8. Junta - 9. Tapones
10. Tapas de cojinete de árbol de levas - 11. Espárragos - 12. Tornillo de culata - 13. Retén - 14. Casquillo de centrado
15. Tapa de culata - 16. Tapón de llenado de aceite - 17. Junta de tapa de culata - 18. Chapa antisalpicaduras - 19. Tubo de recirculación de gases del cárter.



TRABAJO QUE NO REQUIEREN LA RETIRADA DEL MOTOR (motor M42)

Cambio de la cadena de distribución

DESMONTAJE

• Sacar la correa del alternador.

• Sacar el alternador.

• Sacar la guía de la varilla del nivel de aceite.

• Sacar el soporte del alternador

• Sacar la caja del filtro de aceite.

• Sacar la polea de bomba de agua.

• Bloquear el volante motor y sacar la polea del cigüeñal y el cubo de la polea.

• Sacar las cubiertas de distribución

• Dar vuelta al cigüeñal en el sentido de giro para poner hacia arriba las crestas de las levas de admisión y de escape del cilindro nº 1.

Las flechas que llevan los piñones de los árboles de levas deben estar orientadas hacia arriba.

• En esta posición, inmovilizar el cigüeñal con el pasador colocado en el volante motor (ver figura pág 16).

• Sacar el tensor de cadena.

• Sacar la guía superior de cadena

• Sacar la guía inferior de cadena

• Sacar la cadena.

MONTAJE Y PUESTA A PUNTO DE LA DISTRIBUCIÓN

• Colocar los árboles de levas en posición de calado con la herramienta 11 3240.

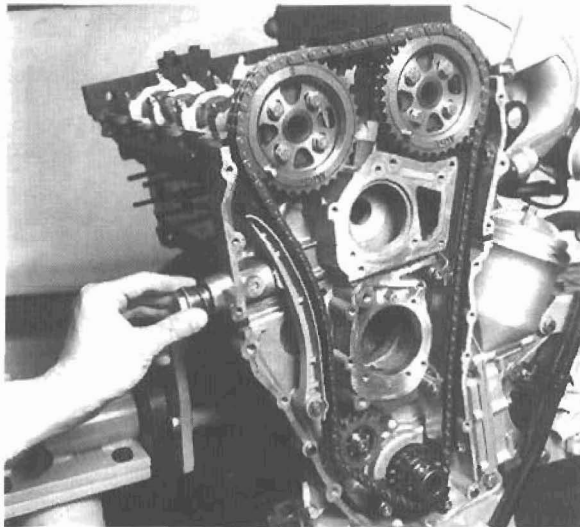
Atención: Si hay que modificar la posición de los árboles de levas, colocar provisionalmente el cigüeñal un poco antes del PMS para que ninguna válvula toque con los pistones.

• Comprobar que el cigüeñal esté en el PMS del cilindro nº 1 y bloquearlo con el pasador en el volante.

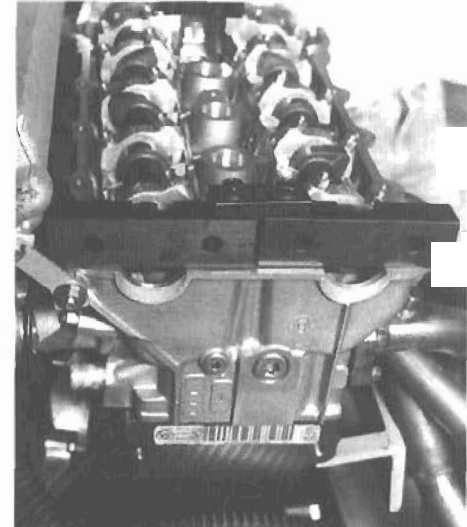
• En esta posición, colocar la cadena de distribución.

• Montar las guías inferior y superior de cadena.

• Golpear el casquillo exterior del tensor de cadena sobre el banco; el pistón del tensor debe desbloquearse.



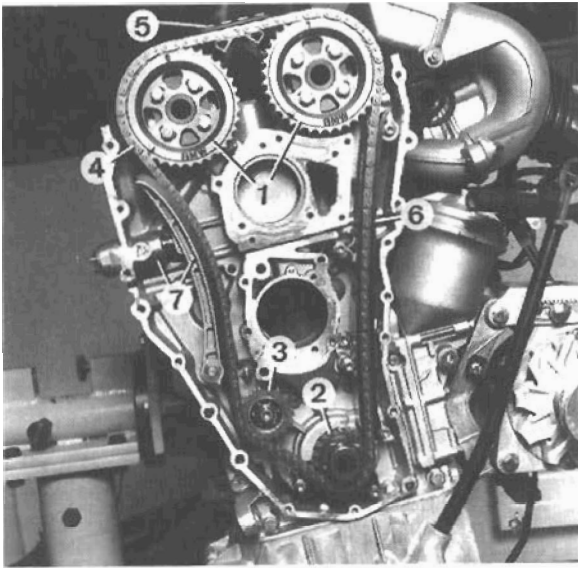
Desmontaje del tensor hidráulico de cadena.



Bloqueo de los árboles de levas en posición de calado con la herramienta BMW 113 240.

- MOTOR 4 CILINDROS -

Elementos de la distribución del motor M42.
1. Piñones de árbol de levas - 2. Piñón de cigüeñal - 3. Piñón de reenvío - 4. Cadena - 5. Patín - 6. Guía de cadena - 7. Patín tensor.



- Colocar el conjunto del tensor de cadena en un tornillo de banco provisto con mordazas blandas y comprimir el tensor.

- Tener cuidado de que el primer diente entre correctamente en el casquillo.

- Comprimir el tensor hasta que el 2º diente se enganche con un ruido perceptible.

- Aflojar el tornillo de banco. El tensor de cadena debe seguir comprimido; en caso contrario repetir la operación precedente.

- Colocar el tensor de cadena.

Empujar brevemente la corredera contra el tensor hasta que el tensor se dispare.

Repetir luego las operaciones del desmontaje teniendo presentes los puntos siguientes:

- Después de montar la cubierta de distribución inferior, rellenar con pasta los cortes entre las juntas.

- Cambiar la junta tórica y la junta de la caja del filtro de aceite.

- Efectuar el reglaje de la tensión de la correa de alternador (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO")

Desmontaje de la culata

- Desconectar la batería.

- Vaciar el circuito de refrigeración.

- Desacoplar los colectores de escape y de admisión de la culata.

- Sacar la tapa de las bujías.

- Desconectar las caperuzas de las bujías.

- Quitar las dos tuercas y sacar el haz de cables del encendido completo.

- Sacar la tapa de culata.

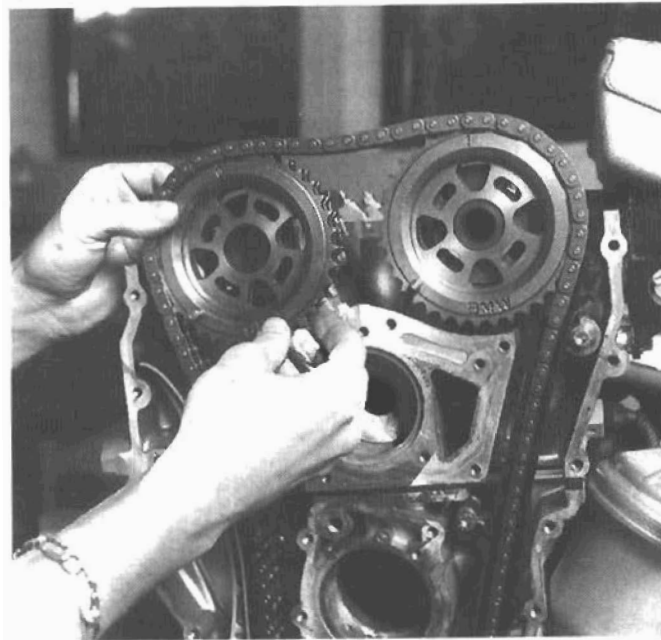
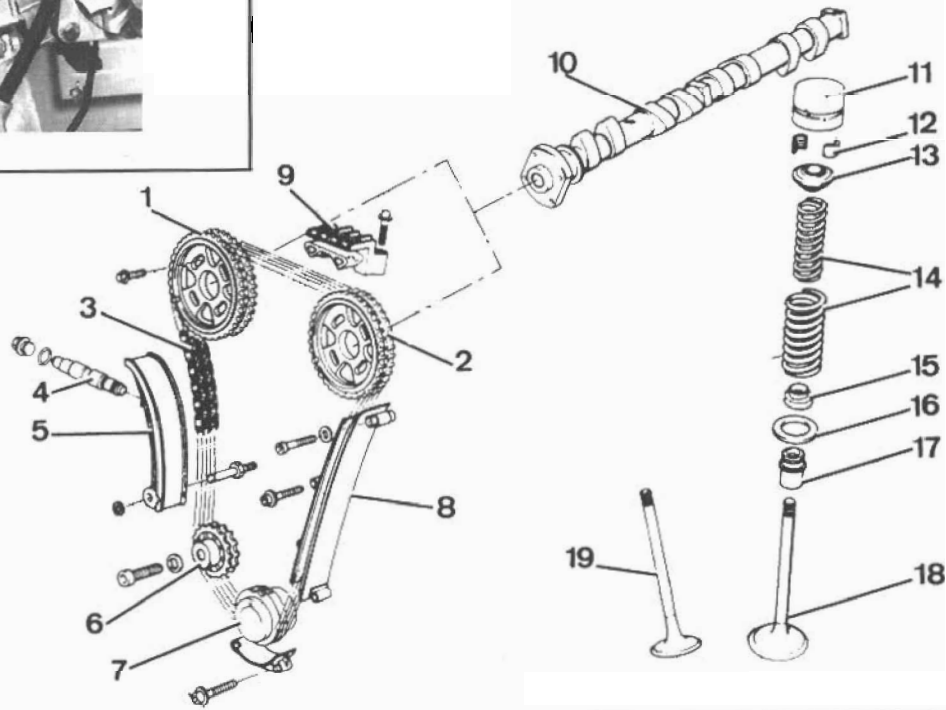
- Desempalmar el manguito de líquido refrigerante del tubo rígido.

- Sacar el captador de posición del árbol de levas.

- Sacar la cubierta superior de distribución.

DISTRIBUCION (motor M42)

1. Piñón de árbol de levas de escape - 2. Piñón de árbol de levas de admisión - 3. Cadena de distribución - 4. Empujador del tensor de cadena - 5. Guía de cadena - 6. Piñón de reenvío - 7. Piñón de cigüeñal - 8. Guía de cadena - 9. Guía superior de cadena - 10. Arbol de levas - 11. Empujadores hidráulicos - 12. Semiconos - 13. Copela superior - 14. Muelles - 15 y 16. Copelas inferiores - 17. Retén de cola de válvula - 18. Válvulas de admisión - 19. Válvulas de escape.



Desmontaje de los piñones de los árboles de levas.

- Girar el motor en el sentido de rotación hasta que las crestas de las levas del cilindro nº 1 estén orientadas la una hacia la otra. Las flechas de los piñones de árboles de levas deben quedar orientadas hacia arriba.

- Inmovilizar el cigüeñal con ayuda de un pasador introducido en el volante motor (ver figura pág. 16).

- Sacar el tensor hidráulico de cadena.

- Sacar la guía superior de cadena

- Quitar el tornillo superior de la guía derecha de cadena

- Sacar los piñones de los árboles de levas.

- Aflojar y quitar los tornillos de culata en varias etapas, procediendo de afuera hacia adentro.

- Sacar la culata.

Desarmado y revisión de la culata

- Sacar el colector de admisión y desempalmar simultáneamente el latiguillo del regulador de presión de carburante.

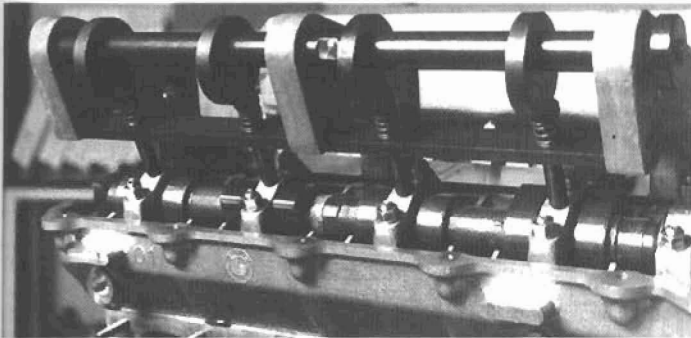
Herramientas

- Sacar e los conec
- Sacar la
- Desenr colector y

Atención montaje es indi BMW. pueden levas.

- Sacar la
- Coloca 3260 en taladros 2,3 m.kg.
- Dar vue la herram las tapas carga.
- Aflojar bol de le
- Despre sacar las
- Sujetar cos con
- Sacar tas junto
- Compr con un r
- Los semi pelar y conserva

- Extrae válvula.
- Comp ta; si la tarla con mm más
- Calar la a fonc
- Medir Si el jue la guía montar
- Efecti das. De guías d namenti
- Efecti lado de
- Coloc las cop compre
- Mont empuja llevan l sión y "
- Colo forma del cti una ha



Herramienta BMW 113 260 para desmontaje y montaje de los árboles de levas.

- Sacar el protector y las bridas de los conectores de inyectores.
- Sacar las tuberías y los inyectores.
- Desenroscar la parte inferior del colector y sacarlo.

Atención: Para el desmontaje y montaje de los árboles de levas es indispensable utilizar utilaje BMW. De no hacerlo así, se pueden romper los árboles de levas.

- Sacar las bujías.
- Colocar la herramienta BMW 11 3260 en la culata y atornillarla a los taladros de las bujías con un par de 2,3 m.kg.
- Dar vuelta al eje de excéntricas de la herramienta BMW para someter a las tapas de cojinete a una cierta carga.
- Aflojar las tapas de cojinete del árbol de levas.
- Desprender la herramienta BMW y sacar las tapas de cojinete.
- Sujetar los empujadores hidráulicos con ventosas 11 3250.
- Sacar las cajas de apoyo completas junto con los empujadores.
- Comprimir los muelles de válvula con un compresor apropiado: sacar los semiconos, los muelles, las copelas y las válvulas, y guardarlos conservando su emparejamiento.
- Extraer los retenes de colas de válvula.

- Comprobar la planitud de la culata; si la culata está rectificada, montarla con una junta de espesor 0,3 mm más gruesa.
- Calar los retenes de cola de válvula a fondo con un mandril.
- 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 rectificado de las guías de válvula, rectificar obligatoriamente los asientos de válvulas.

- Efectuar a continuación el esmerilado de las válvulas en su asiento.
- Colocar las válvulas, los muelles, las copelas y los semiconos con un compresor de muelles.
- Montar las cajas de apoyo y los empujadores hidráulicos. Las cajas llevan las marcas "E" para la admisión y "A" para el escape.
- Colocar los árboles de levas de forma que las crestas de las levas del cilindro nº 1 estén orientadas una hacia la otra.

- Montar las tapas de cojinete, que llevan las marcas A1 a A5 en el escape y E1 a E5 en la admisión.
- Colocar la herramienta BMW 11 3260 en la culata, igual que en el desmontaje.
- Someter a carga las tapas de cojinete haciendo girar el eje de excéntricas de la herramienta.
- Apretar las tapas de cojinete con el par prescrito.
- Retirar la herramienta BMW.
- Montar la parte inferior del colector con una junta nueva.
- Montar los inyectores (lubricar las tóricas) con sus tuberías.
- Repetir a continuación las operaciones del desmontaje en orden inverso sin olvidar el cambio de la junta superior del colector.

Nota: Cuando dejan de estar sometidos a la carga los árboles de levas, los empujadores se aflojan. Después del montaje, hay que esperar un cierto tiempo para que se compriman y recuperen su posición normal. Por esta razón, entre el montaje del árbol de levas y la colocación de la culata hay que dejar necesariamente una pausa de 4 min. (a una temperatura de 20°C) o de 30 min. (a una temperatura de 10°C).

Montaje de la culata

- Limpiar los planos de junta de la culata.
- Sacar las arandelas frenadas contra la culata y cambiarlas por arandelas nuevas (sin frenarlas).
- Colocar una junta de culata nueva con la inscripción "Top" hacia arriba y "Front" hacia la distribución.
- Comprobar que no haya aceite en los taladros roscados del bloque (riesgo de rotura del bloque, apriete falso).

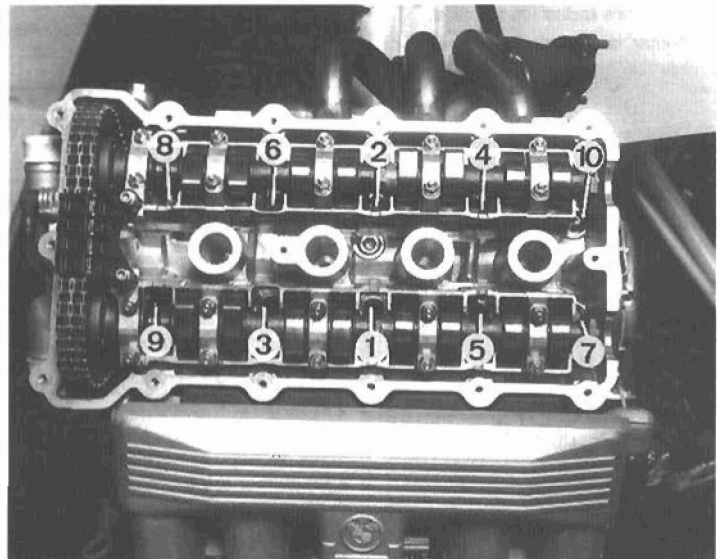
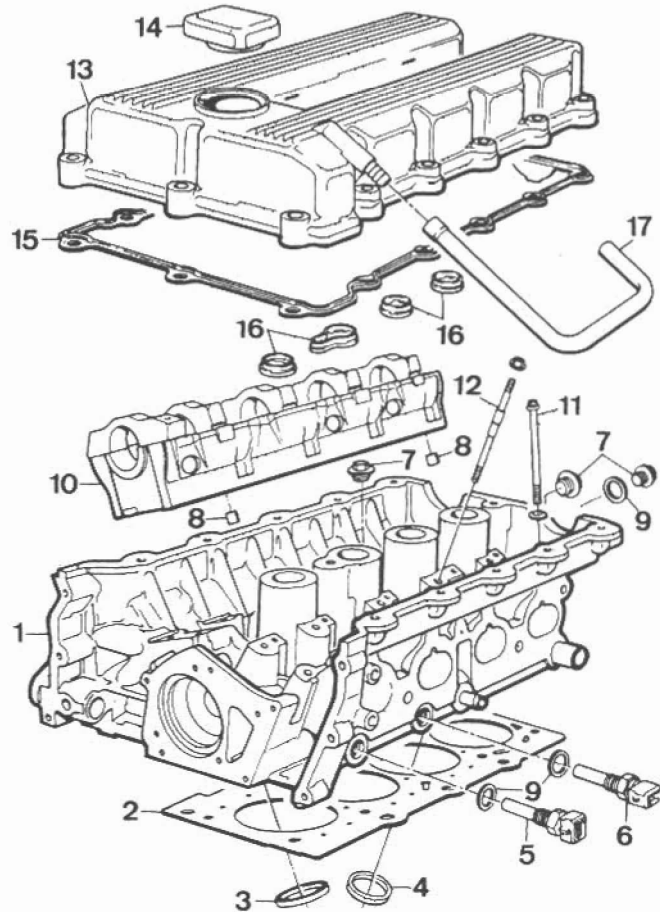
Nota: Hay disponibles juntas de culata mayoradas en 0,3 mm para las culatas rectificadas.

- Colocar la junta del cárter de distribución.
- Colocar la culata.
- Aceitar ligeramente los tornillos de culata.

Atención: Los tornillos de culata sólo pueden reutilizarse una vez.

CULATA (motor M42)

1. Culata - 2. Junta de culata - 3. Asiento de válvula de escape - 4. Asiento de válvula de admisión - 5. Sonda de alerta de temperatura - 6. Sonda de medición de temperatura de agua - 7. Tapones - 8. Casquillos de centrado - 9. Junta - 10. Apoyos de árbol de levas - 11. Tornillo de culata - 12. Espárrago - 13. Tapa de culata - 14. Tapon de llenado de aceite - 15. Junta de tapa de culata - 16. Juntas de alojamiento de bujías - 17. Tubo de recirculación de gases del cárter.



Orden de apriete de la culata (motor M42)

- Apretar los tornillos de culata en el orden (ver figura) y con el par prescrito (ver las "Características detalladas").

- Mediante la herramienta 113240, colocar los árboles de levas en posición de caído.

Atención: Si hay que modificar la posición de los árboles de levas, colocar provisionalmente el cigüeñal un poco antes del PMS para evitar que las válvulas toquen en los pistones.

- Colocar los piñones de los árboles de levas y la cadena de distribución.
- Colocar el tornillo superior de la guía de cadena derecha.
- Montar la guía de cadena superior.
- Golpear el casquillo exterior del tensor de cadena sobre el banco; el pistón del tensor debe desbloquearse.
- Colocar el conjunto de tensor de cadena en un tornillo de banco provisto con mordazas blandas y comprimir el tensor.
- Asegurarse de que el primer diente entre correctamente en el casquillo.
- Comprimir el tensor hasta que el 2º diente se enganche con un ruido perceptible.

- Aflojar el tornillo de banco. El tensor de cadena debe seguir comprimido; en caso contrario, repetir las operaciones anteriores.
- Colocar el tensor de cadena.
- Empujar brevemente la corredera contra el pistón hidráulico hasta que el tensor se dispare.

Repetir a continuación las operaciones del desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- Cambiar la junta de la cubierta superior de distribución.
- Llenar de pasta los huecos en los cortes entre las juntas.

- Para el montaje de la cubierta superior de distribución, colocar dos tornillos y empujar la cubierta hacia abajo hasta que su borde quede en el mismo plano que la culata; apretar entonces todos los tornillos.
- Montar la caja de termostato con una junta nueva lubricada con glicerina.

- Colocar la caja de termostato con la purga de aire hacia arriba.
- Cambiar todas las tuercas autobloqueantes.
- Orientar las juntas del colector de escape con la cara grafitada hacia la culata.
- Efectuar el llenado y purga del circuito de refrigeración (ver el párrafo correspondiente).

DESMONTAJE DEL MOTOR

- Desconectar la batería.
- Colocar el capó en posición vertical (ver figura pág. 35).
- Sacar el carenado del ventilador y el ventilador.

Atención: La tuerca de ventilador tiene rosca a izquierdas.

- Vaciar el circuito de refrigeración (ver el párrafo correspondiente) y desmontar los manguitos del radiador y de la calefacción.
- Sacar el filtro de aire y el caudalímetro.
- Sacar el manguito de admisión.
- Sacar el depósito y la bomba de asistencia de dirección sin desempalmar los tubos y colgar el conjunto de la aleta.
- Desenganchar el cable del acelerador y desempalmar los tubos de alimentación de carburante.
- Desempalmar el tubo de depresión del servofreno.
- Sacar la rejilla de entrada de aire de la base de los limpiaparabrisas.
- Quitar los 2 tornillos de fijación del protector de cables.
- Sacar el evacuador de agua de la admisión de aire (2 tornillos en la derecha y uno en la izquierda) tirando de él hacia arriba.
- Desconectar el haz de cables (conector circular a la izquierda del compartimento del motor).
- Desconectar el cable de alta tensión de la bobina de encendido (motor M40) o de las bobinas (motor M42).
- Desconectar los cables del alternador y del motor de arranque.
- Desenchufar los conectores de la válvula de regulación del ralenti, del potenciómetro de mariposa, del mancontacto de presión de aceite y de las sondas de temperatura de agua en la culata.
- Separar los haces de cables del motor.
- Desempalmar los tubos de escape del colector.
- Suspender el motor por los ganchos situados en la parte delantera y trasera de la culata.
- Quitar las tuercas de los soportes de motor y la trenza de masa del soporte derecho.
- Desmontar la caja de velocidades (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").
- Levantar lentamente el motor y sacarlo del compartimento por arriba.

MONTAJE DEL MOTOR

- Presentar el motor en su compartimento y colocarlo despacio sobre sus soportes.
- Mantener tirantes los cables de izado para evitar que el motor se vuelque hacia atrás.
- Colocar la caja de velocidades (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").
- Apertar las tuercas de los soportes de motor y conectar la trenza de masa del soporte derecho.
- Empalmar los tubos de escape en el colector.

Nota: No aprovechar la junta vieja, montar una nueva.

- Enchufar los conectores eléctricos en el motor.
- Conectar los cables de encendido.
- Continuar invirtiendo las operaciones del desmontaje.
- Llenar y purgar el circuito de refrigeración (ver el párrafo correspondiente).
- Llenar el motor con aceite.
- Enchufar el conector circular izquierdo.
- Poner el motor en marcha y comprobar que no haya pérdidas.
- Proceder a una prueba en marcha.

DESARMADO DEL MOTOR

- Retirar el motor.
- Efectuar el desmontaje de la correa de distribución (motor M40) o de la cadena de distribución (motor M42).
- Sacar la culata (ver el párrafo correspondiente).

Motor M40

- Sacar el alternador y su soporte.
- Sacar la caja del filtro de aceite.

En todos los tipos

- Sacar la tubería de refrigeración del bloque.
- Quitar los tornillos de fijación de la bomba de agua.
- Sacar la bomba utilizando dos tornillos de fijación de la misma colocados en los taladros roscados previstos para extracción.

Motor M42

- Sacar la guía de cadena.
- Si hace falta, sacar la corredera del tensor.
- Sacar el piñón del cigüeñal y recuperar la chaveta.
- Si es preciso, desmontar el piñón de reenvío.

En todos los tipos

- Quitar los tornillos y sacar la parte inferior del cárter de aceite
- Bloquear el volante motor.
- Aflojar progresivamente los tornillos y sacar el mecanismo y el disco de embrague.
- Sacar el volante motor.
- Desmontar las tapas de biela y extraer los conjuntos de biela y pistón. Recuperar los cojinetes y marcar las piezas a fin de montarlas en la misma posición.

- Desmontar las tapas de bancada y sacar el cigüeñal. Recuperar los cojinetes.

ENSAMBLADO DEL MOTOR

CONDICIONES PREVIAS

- Todas las piezas deben estar limpias.
- No rascar nunca los planos de junta de las piezas de aluminio, utilizar un decapante.
- Los juegos de montaje, cotas límite de desgaste y cotas de rectificado están especificados en las "Características detalladas".

CONTROL DEL CIGÜEÑAL

Los cigüeñales de origen marcados con un punto de pintura roja o azul en el lado de los contrapesos.

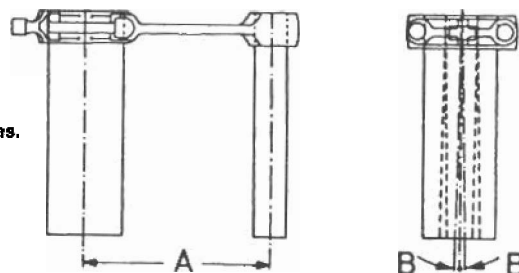
Los cigüeñales con tratamiento de superficie sólo deben ser rectificados en fábrica.

Nota: Los cigüeñales rectificados llevan trazos de pintura que indican el grado de rectificado. Apoyos y cueños:
- 1 trazo de pintura: cota de 1ª reparación.
- 2 trazos de pintura: cota de 2ª reparación.

- Colocar los cojinetes en posición sin aceite con un hilo de plastigage tipo PG1 y medir su juego, con las tapas de bancada apretadas con el par prescrito y teniendo cuidado de que no gire el cigüeñal.
- Retirar el cojinete y medir el plastigage para medir el juego (ver las instrucciones del producto).
- Colocar en posición los cojinetes y el cigüeñal, lubricados.
- Montar las tapas de bancada de forma que coincidan las pestañas de los cojinetes.
- Colocar la brida de tope del lado del volante motor (motor M40).
- Colocar el volante motor y comprobar el juego axial.

MONTAJE DE BIELAS Y PISTONES

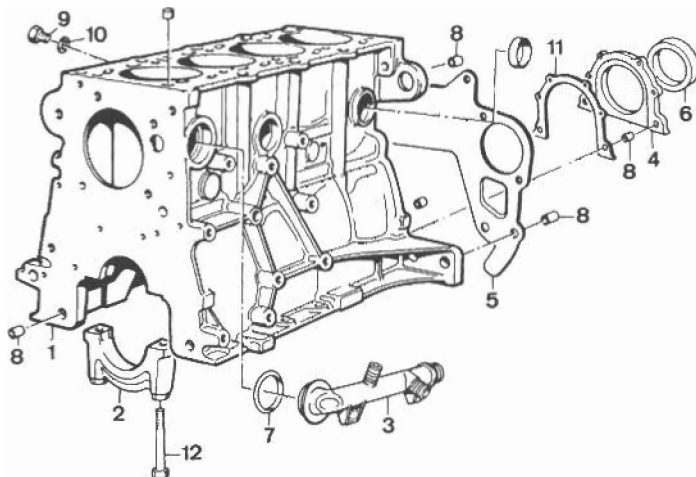
Comprobar que el paralelismo de las bielas (A) no exceda de $\pm 0,04$ mm (medido a 150 mm) y que la torsión máxima (B) sea de $0^\circ \pm 30'$ (ver figura).



Control de las bielas.

BLOQUE DE CILINDROS

1. Bloque de cilindros - 2. Tapa de bancada - 3. Tubo de retorno de agua de calefacción - 4. Tapa portarretén - 5. Chapa separadora de motor y caja - 6. Retén - 7. Junta tórica - 8. Casquillos de centrado - 9. Tornillo de vaciado de agua del bloque - 10. Junta de cobre - 11. Junta de papel - 12. Tornillo de tapa de bancada



- Limpiar los cuellos del cigüeñal, colocar plastigage y poner en posición la tapa de biela a fin de comprobar el juego de los cojinetes (con los tornillos de biela usados).
- Sacar los conjuntos de biela y pistón de los cilindros.
- Colocar en posición los segmentos, con la marca "TOP" hacia la parte superior del pistón.
- Separar los cortes de los segmentos a 120°.

ENSAMBLADO

- Colocar en posición el conjunto de biela y pistón con la flecha que hay en el pistón dirigida hacia la distribución.
- Colocar las tapas de biela y apretar los tornillos nuevos con el par prescrito.
- Montar el volante motor, untando los tornillos con pasta frenante y apretándolos con el par prescrito.
- Centrar el disco de embrague y montar el conjunto de disco y mecanismo.

Repetir a continuación las operaciones del desarmado en orden inverso, teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- Respetar todos los pares de apriete.
- Cambiar la junta del cárter de aceite.
- Cambiar todas las juntas tóricas y untarlas con pasta antifricción
- Antes de colocar la culata, en los motores M42, desmontar, limpiar y volver a montar el casquillo calibrado de alimentación de aceite de los empujadores hidráulicos.

TREN ALTERNATIVO

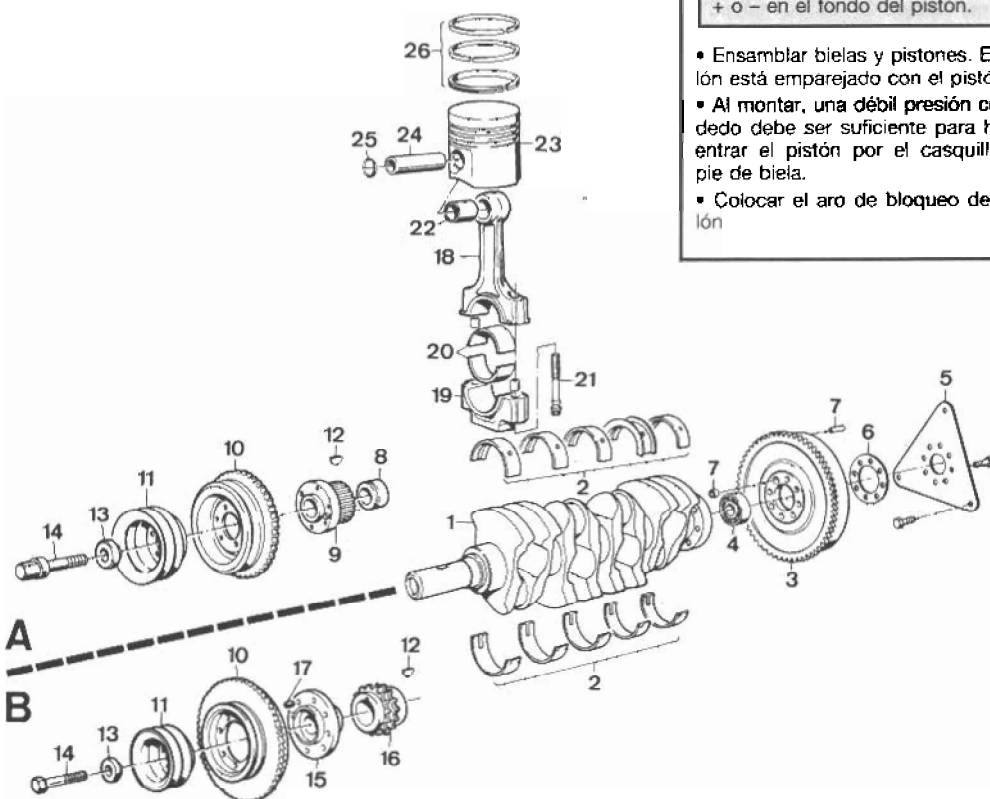
A. Motor M40 - B. Motor M42.

1. Cigüeñal - 2. Semicojinetes - 3. Volante motor - 4. Rodamiento - 5. Diafragma de arrastre de convertidor (vehículos con cambio automático) - 6. Arandela - 7. Tetón de centrado - 8. Distanciador - 9. Piñón de cigüeñal - 10. Captador de régimen - 11. Polea de cigüeñal - 12. Chaveta media luna - 13. Arandela - 14. Tornillo - 15. Cubo de polea - 16. Piñón de cigüeñal - 17. Tetón de centrado - 18. Biela - 19. Tapa de biela - 20. Cojinetes de biela - 21. Tornillos de biela - 22. Casquillo de pie de biela - 23. Pistón - 24. Bulón de pistón - 25. Anillo de sujeción - 26. Segmentos

- Utilizar en un motor determinado sólo bielas del mismo grupo de pesos con una tolerancia de ± 4 g (sin semicojinetes). El grupo de pesos está indicado por una marca de pintura.
- En caso de desaparición de la marca, sacar y pesar otra biela para

Atención: Utilizar sólo pistones de la misma marca y del mismo grupo de pesos. El grupo de pesos está grabado con un signo + o - en el fondo del pistón.

- Ensamblar bielas y pistones. El bulón está emparejado con el pistón
- Al montar, una débil presión con el dedo debe ser suficiente para hacer entrar el pistón por el casquillo de pie de biela.
- Colocar el aro de bloqueo del bulón

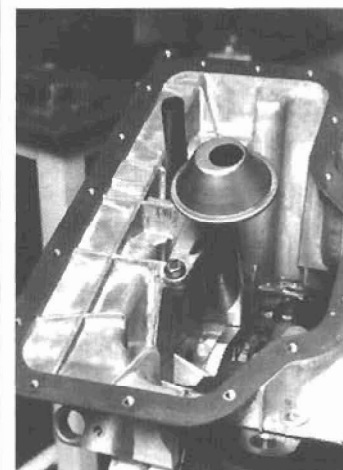


LUBRICACION

Desmontaje y montaje de la bomba de aceite

Esta operación requiere la retirada del motor, de la correa o de la cadena de distribución, del cárter de aceite y del cuerpo de la bomba de aceite

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



Fijación del filtro de aspiración de la bomba de aceite.

- MOTOR 4 CILINDROS -

Control de la bomba de aceite

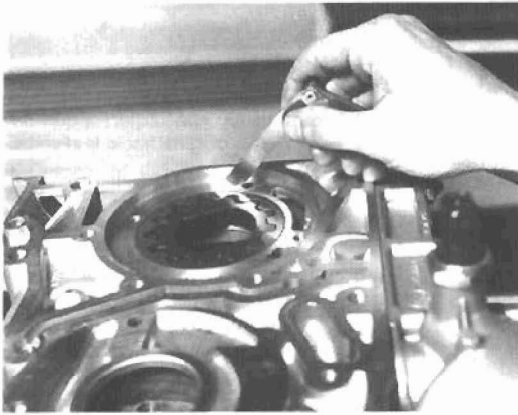
- Retirar la bomba de aceite.
- Sacar la tapa de bomba.
- Medir el juego entre el cárter de la bomba y el rotor exterior, así como

entre el rotor exterior y el rotor interior.

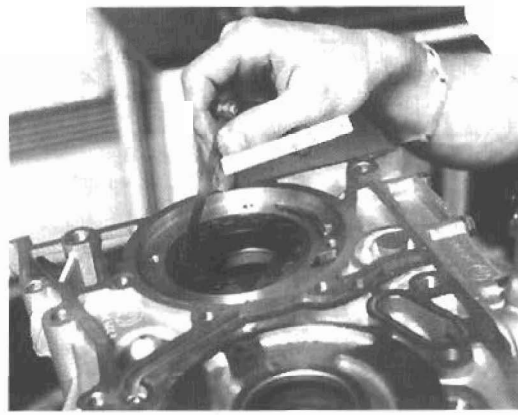
- Si se han desmontado los rotores, volverlos a montar en la misma posición. (El rotor interior debe montarse de manera que la guía esté orientada hacia el cárter de la bomba).

Las marcas que llevan los rotores deben quedar orientadas hacia arriba.

- Colocar la tapa de la bomba y apretar los tornillos a 0,9 m.kg.
- Montar la bomba de aceite en el motor.



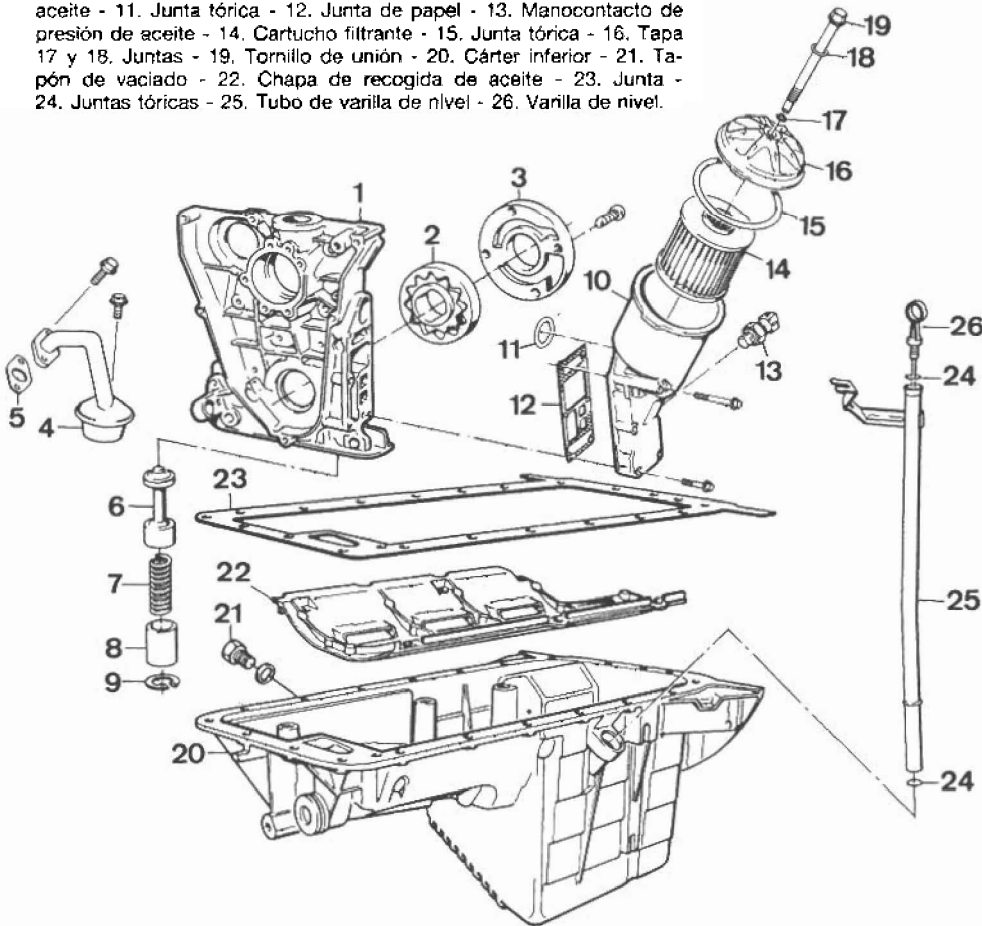
Medición del juego radial del rotor exterior.



Medición del juego entre dientes de los rotores.

LUBRICACION

1. Tapa delantera - 2. Piñones de bomba - 3. Brida de arrastre - 4. Filtro de aspiración - 5. Junta - 6. Válvula de descarga - 7. Muelle - 8. Asiento de muelle - 9. Anillo de sujeción - 10. Cuerpo de filtro de aceite - 11. Junta tórica - 12. Junta de papel - 13. Mancontacto de presión de aceite - 14. Cartucho filtrante - 15. Junta tórica - 16. Tapa
- 17 y 18. Juntas - 19. Tornillo de unión - 20. Cárter inferior - 21. Tapón de vaciado - 22. Chapa de recogida de aceite - 23. Junta - 24. Juntas tóricas - 25. Tubo de varilla de nivel - 26. Varilla de nivel.

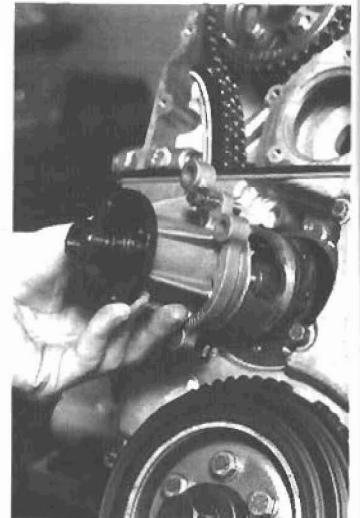


REFRIGERACION

Desmontaje y montaje de la bomba de agua

DESMONTAJE

- Vaciar el circuito de refrigeración.
- Sacar el ventilador de refrigeración.
- Sacar la correa de arrastre de la bomba.
- Desempalmar los manguitos de la bomba.
- Sacar la polea de bomba.
- Quitar los tornillos de fijación de la bomba de agua.
- Colocar dos tornillos en los taldros roscados de la bomba para extraerla.
- Sacar la bomba



Desmontaje de la bomba de agua.

MONTAJE

Efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje, teniendo presentes los puntos siguientes:

- Cambiar la junta tórica de la bomba y untarla con pasta antifricción.
- Apretar los tornillos de la bomba de agua con el par prescrito.
- Proceder al tensado de la correa (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICIO").
- Efectuar el llenado y purga del circuito de refrigeración.

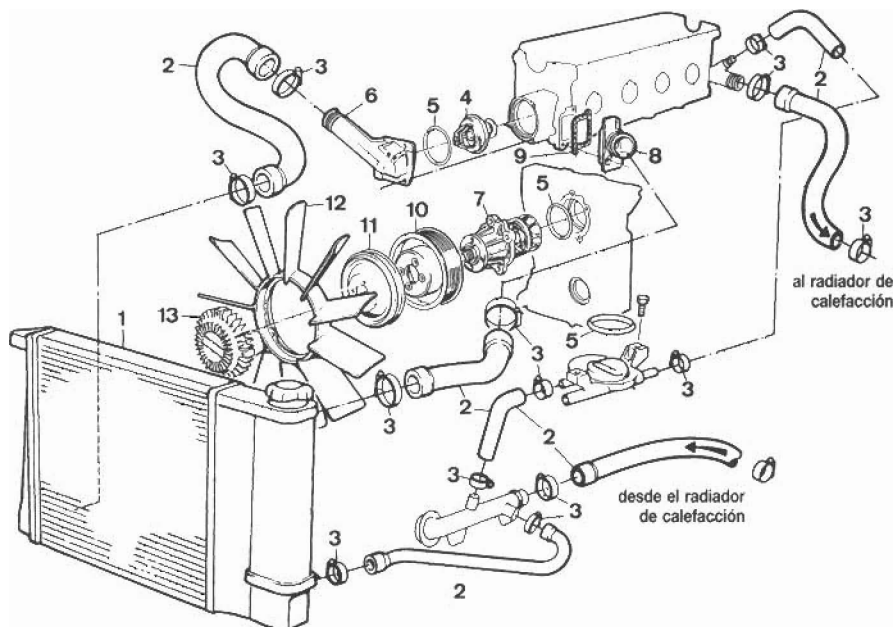
Circuito de refrigeración

VACIADO

- Abrir el grifo de calefacción.
- Sacar el tapón de vaciado del radiador y el tornillo de vaciado del bloque colocado en la parte trasera, en el lado derecho.

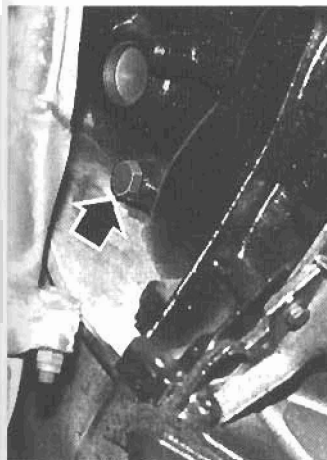
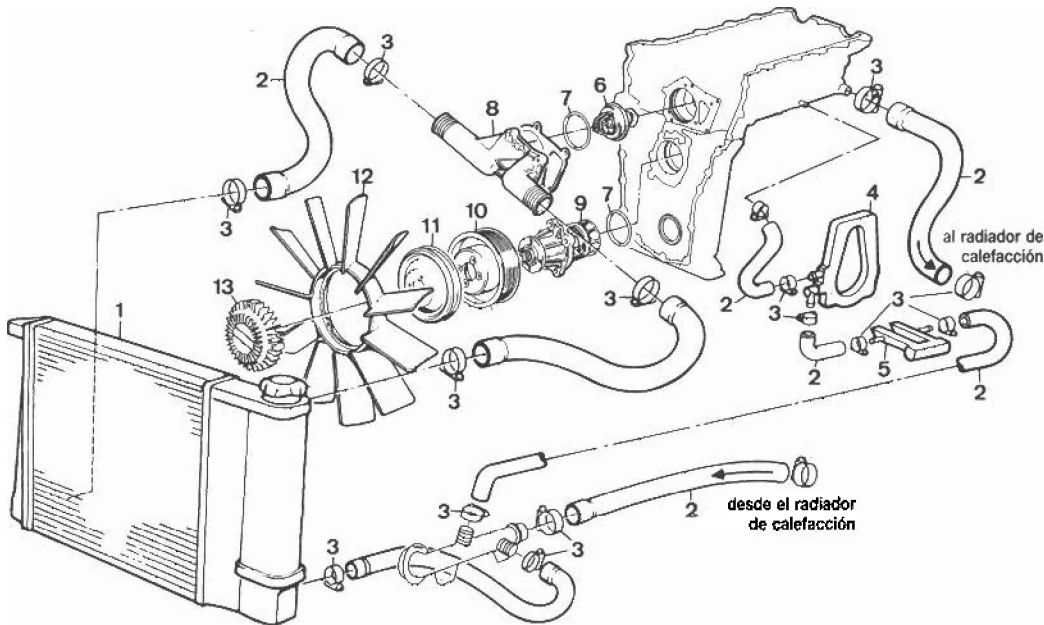
REFRIGERACION (motor M40)

1. Radiador - 2. Manguitos - 3. Abrazaderas - 4. Termostato - 5. Juntas tóricas - 6. Tubería de salida de agua caliente - 7. Bomba de agua - 8. Tubería de entrada de agua fría - 9. Junta de papel - 10. Polea - 11. Cubo de ventilador - 12. Ventilador - 13. Acoplamiento viscoso.

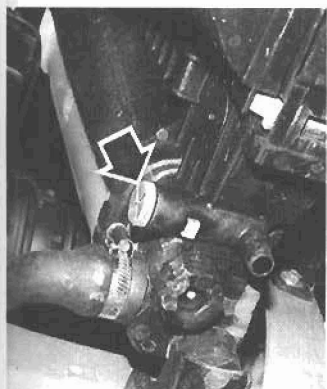


REFRIGERACION (motor M42)

1. Radiador - 2. Manguitos - 3. Abrazaderas - 4 y 5. Calefactores - 6. Termostato - 7. Juntas tóricas - 8. Caja de termostato - 9. Bomba de agua - 10. Polea - 11. Cubo de ventilador - 12. Ventilador - 13. Acoplamiento viscoso.



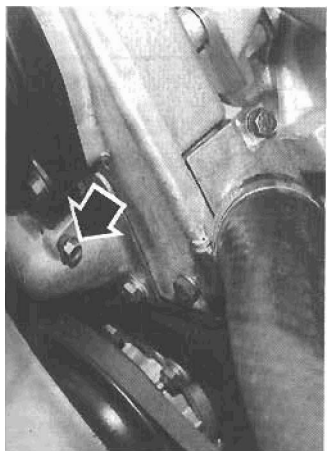
Tapón de vaciado del bloque de cilindros.



Tapón de vaciado del radiador.

LLENADO Y PURGA

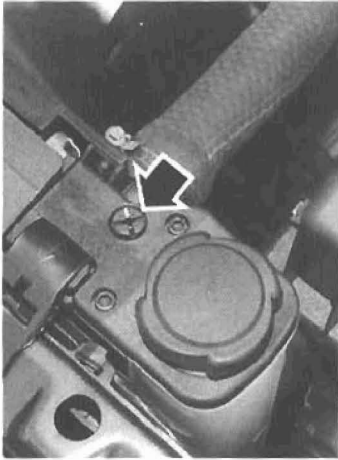
- Colocar el tapón de vaciado del radiador y el tornillo de vaciado del bloque.
- Llenar el circuito por el vaso de expansión.
- Poner el motor en marcha en ralentí y abrir el tornillo de purga del radiador y del motor.



Tornillo de purga del motor.

- MOTOR 4 CILINDROS -

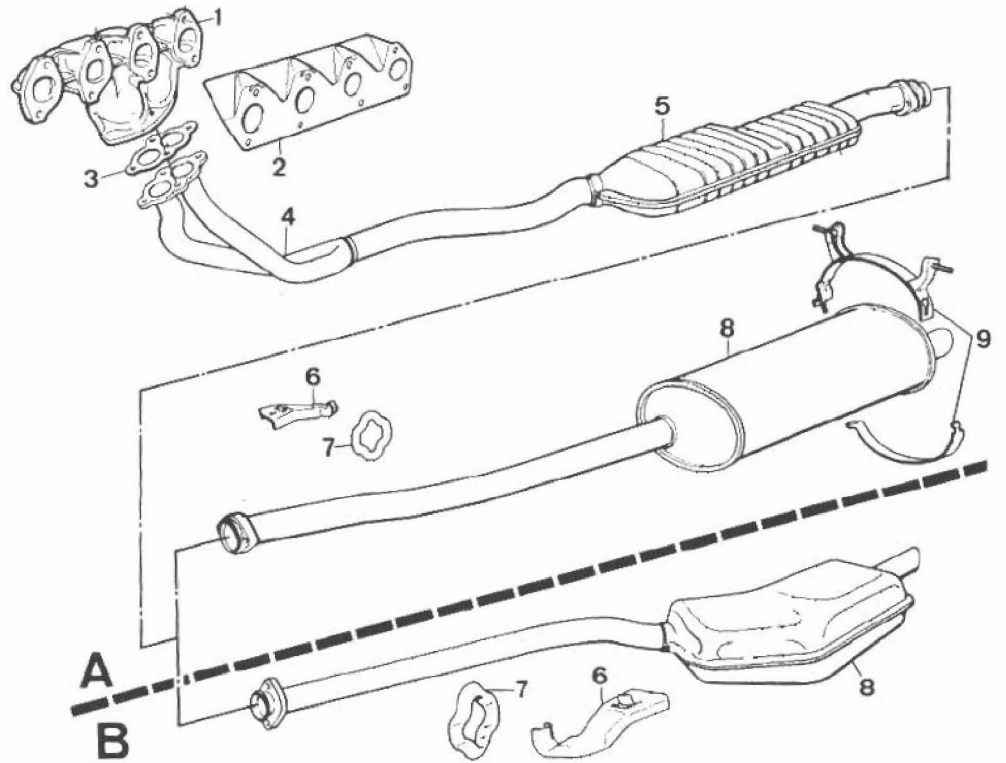
- Esperar a que el líquido de refrigeración salga sin burbujas por el tornillo de purga y cerrarlo.
- Completar el nivel si hace falta y parar el motor al cabo de un minuto.



Tornillo de purga del radiador.

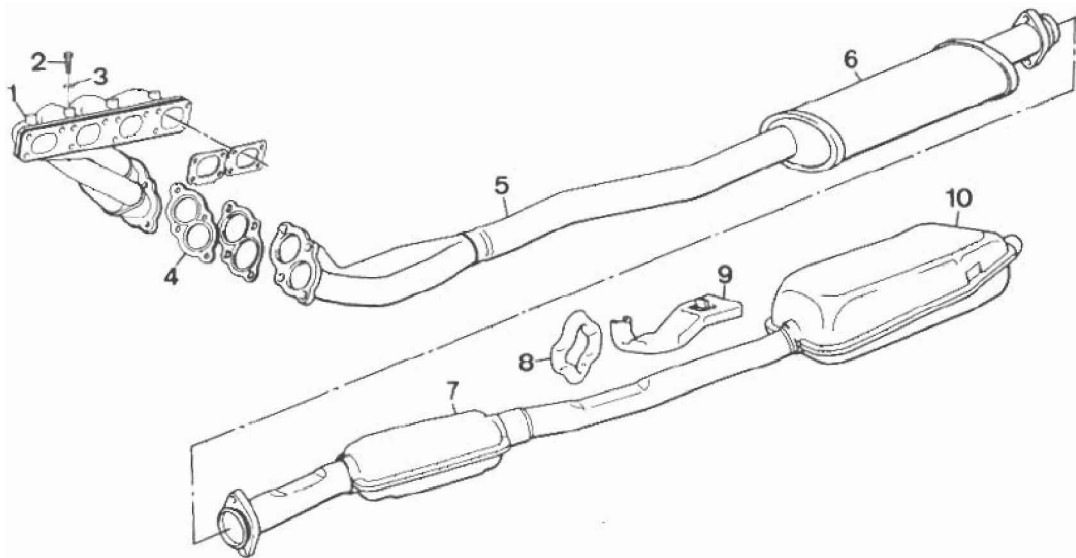
ESCAPE (motor M40)

1. Colector - 2. Separador térmico - 3. Junta - 4. Tubos descendentes
5. Silenciador primario - 6. Pata - 7. Anillo de goma - 8. Silenciador secundario - 9. Breda.



ESCAPE (motor M42)

1. Colector - 2. Tapón - 3. Junta de cobre - 4. Juntas - 5. Tubos descendentes - 6. Silenciador primario - 7. Silenciador intermedio - 8. Anillo de goma - 9. Pata - 10. Silenciador final.



Características detalladas

GENERALIDADES

Motor de gasolina de 4 tiempos, 6 cilindros en línea, inclinado 30° hacia la derecha y dispuesto longitudinalmente en la parte delantera.

Tipo de motor	M50 B20	M50 B25
Diámetro (mm)	80	84
Carrera (mm)	66	75
Cilindrada (cm ³)	1990	2494
Relación de compresión	10,5 a 1	10 a 1
Presión de compresión (kg/cm ²)	10 a 12	
Potencia máx:		
- kW/rpm (CEE)	110/5900	140/5900
- CV/rpm (DIN)	150/5900	190/5900
Par máx.:		
- Nm/rpm (CEE)	190/4700	245/4700
- mkg/rpm (DIN)	20/4700	25/4700

CULATA

De aleación de aluminio con asientos y guías de válvula insertados

Altura nominal: 140 mm

Altura mín. después de rectificada: 139,55 mm.

En caso de rectificado de la culata, montar una junta de culata con cota de reparación.

Alojamientos de guías de válvula (mm):

- origen: 12,5
- 1ª reparación: 12,6. } 0
- 2ª reparación: 12,7. } - 0,018

Tipo de motor	M50 B20	M50 B25	M50 B20	M50 B25
Alojamientos asientos de válvulas (mm)	Adm.		Esc.	
Origen	34	28	31,5	
1ª reparación	34,2	28,2	31,7	
2ª reparación	34,4	28,4	31,9	
Tolerancia	+0 a 0,025			

GUIAS DE VALVULA

De bronce, idénticas en la admisión y el escape, caladas a presión en la culata.

Longitud total: 43,5 mm.

Diámetro exterior (mm):

- Origen: 12,5.
- 1ª reparación: 12,6. } +0,044
- 2ª reparación: 12,7. } -0,033

Diámetro interior (mm)

- Origen: 7,0
- 1ª reparación: 7,1. } +0,015
- 2ª reparación: 7,2. } 0

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

ASIENTOS DE VALVULA

De acero austenítico, calados a presión en la culata.

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

Tipo de motor	M50 B20	M50 B25	M50 B20	M50 B25
Características asientos de válvulas (mm)	Adm.		Esc.	
Angulo de asiento	45°			
Diámetro (mm):				
- Origen	34,1	28,1	31,6	
- 1ª reparación	34,3	28,3	31,8	
- 2ª reparación	34,5	28,5	32	
- Tolerancia	-0 a -0,025			
Altura (mm):				
- Origen	7,3			
- 1ª reparación	7,5		-0	
- 2ª reparación	7,7		-0,01	
Ancho de asiento (mm)	1,4 a 1,9			

VALVULAS

De acero inoxidable, con las colas cromadas. Válvulas dispuestas en V y accionadas por dos árboles de levas en cabeza (uno de admisión y uno de escape) por medio de empujadores hidráulicos.

Tipo de motor	M50 B20	M50 B25	M50 B20	M50 B25
Características de las válvulas (mm)	Adm.		Esc.	
Diámetro de la cabeza	30	33	27	30,5
Tolerancia	-0 a -0,016			
Diámetro de la cola:				
- Origen	6,975			
- 1ª reparación	7,1		-0	
- 2ª reparación	7,2		-0,015	
Juego entre cola y guía	0,05			

Juego de funcionamiento:
Sin reglaje, recuperación hidráulica del juego

JUNTA DE CULATA

Junta de material sintético con rebordes metálicos alrededor de los cilindros.

Sentido de montaje: marca "Oben" hacia la culata.

BLOQUE DE CILINDROS

De fundición gris con cilindros mecanizados directamente en el bloque

Tipo de motor	M50 B20	M50 B25
Diámetro:		
- Origen 1ª posibilidad	80,00	84
- Origen 2ª posibilidad	80,08	84,08
- 1ª reparación	80,25	80,25
- 2ª reparación	80,50	84,50
Ovalización máx.	0,02	0,03
Conicidad máx.	0,02	

TREN ALTERNATIVO

CIGÜEÑAL

De fundición nodular con 7 apoyos y el segundo apoyo (por el lado del volante) más ancho
 Los apoyos están emparejados siguiendo un sistema de clasificación triple por código de color.
 No es admisible el rectificadío del cigüeñal.

Características de los cuellos (mm):

Diámetro:
 - origen: 44,975 a 44,991.
 - 1ª reparación: 44,725 a 44,741.
 - 2ª reparación: 44,475 a 44,491.
 Juego radial de los cojinetes de biela: 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 mm:
 - Amarillo: 59,734 a 59,740.
 - Verde: 59,727 a 59,733.
 - Blanco: 59,721 a 59,726.
Diámetro minorado - 0,50 mm:
 - Amarillo: 59,484 a 59,490.
 - Verde: 59,477 a 59,483.
 - Blanco: 59,471 a 59,476.
 Juego radial de cigüeñal: 0,020 a 0,046 mm
 Ovalización máx.: 0,15 mm.
 Ancho de apoyo nº 2 de guía (mm):
 - Origen: 25
 - Cota 1ª reparación: } 25,2 +0,053
 - Cota 2ª reparación: } 25,4 +0,020
 Juego axial del cigüeñal: 0,08 a 0,163 mm.

BIELAS

De acero forjado tratado, con cojinetes trimetal desmontables.
 Sección en "I" con cabeza de corte recto.
Diámetro de la cabeza:
 - marca roja: 48,00 a 48,008 mm.
 - marca azul: 48,009 a 48,016 mm.
 Variación máx. de pesos: 4 g.
 Torsión máx.: 0°30'.
 Defecto de paralelismo entre cabeza y pie: 0,04 mm (a 150 mm de la biela).

Casquillo de pie de biela

- Diámetro exterior: 24,060 a 24,10 mm.
 - Diámetro interior: 22,003 a 22,008 mm

PISTONES

De aleación de aluminio hipersilícica.
 Las cabezas de pistón del motor M50 tienen un hueco cilíndrico en el centro.

Tipo de motor	M50 B20	M50 B25
Diámetro (mm):		
- Origen	79,98	83,98
- Intermedio	80,06	84,06
- 1ª reparación	80,23	84,23
- 2ª reparación	80,48	84,48
Marca	Diámetro grabado en la cabeza y flecha de montaje dirigida hacia la distribución	
Juego de montaje (mm)	0,01 a 0,04	
Juego máx. entre pistón y cilindro (mm)	0,15	0,12
Variación de pesos (g)	± 10	

BULON DE PISTON

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

Longitud: 54 mm.
Diámetro: 22 mm.
 Juego del bulón en el pistón: 0,001 a 0,005 mm.
 Juego del bulón en la biela:
 - marca blanca: 0,003 a 0,010 mm (motor M50B20).
 0,005 a 0,013 mm (motor M50B25).
 - marca negra: 0,005 a 0,012 mm (motor M50B20).
 0,008 a 0,016 mm (motor M50B25).

SEGMENTOS

Tres segmentos por pistón: uno de fuego, uno de compresión y un rascador de aceite.
Sentido de montaje: marca "Top" dirigida hacia arriba.
Segmento de fuego de fundición cromada y abombado:
 - juego en el corte: 0,2 a 0,5 mm.
 - juego en la ranura: - 0,04 a 0,08 mm (motor B20).
 - 0,02 a 0,052 mm (motor B25).
Segmento de compresión de fundición con talón de cara cónica:
 - juego en el corte: 0,2 a 0,5 mm.
 - juego en la ranura: - 0,03 a 0,07 mm (motor B20).
 - 0,02 a 0,052 mm (motor B25).
Segmento rascador con expansor:
 - juego en el corte: 0,2 a 0,5 mm.
 - juego en la ranura: 0,02 a 0,05 mm.

VOLANTE MOTOR

De fundición, fijado por ocho tornillos. Centrado por tetón que sólo permite una posición de montaje.
 Salto máx.: 0,1 mm (medido en el diámetro exterior)
 Espesor mín.: 25,1+0 mm
 -0,1.
 Corona de arranque montada en el volante a 200-230°C.

DAMPER ANTIVIBRADOR

Diámetro:
 - 200 mm (motor M50B20);
 - 235 mm (motor M50B25).
Marca de color: negra.
Salto máx.: 0,3 mm.
Ovalización máx.: 0,2 mm

DISTRIBUCION

Dos árboles de levas en cabeza: uno para la admisión y uno para el escape. Accionan directamente las válvulas por medio de empujadores hidráulicos.
Arrastre por dos cadenas de distribución simples. Una arrastra el árbol de levas de escape desde el piñón de cigüeñal y la otra, el árbol de admisión desde el de escape.

ARBOLES DE LEVAS

Árboles de levas en cabeza sobre 7 apoyos cada uno. El de admisión está cubierto por una tapa de plástico que hace de deflector de aceite.
 El árbol de levas de escape está provisto de dos piñones. Es arrastrado por el cigüeñal mediante la cadena principal y arrastra el árbol de admisión mediante una cadena intermedia.
Juego axial: 0,15 a 0,33 mm.
Juego radial: 0,02 a 0,054 mm.
Altura de leva: ADM: 47,7 ± 0,06 mm.
 ESC: 46,8 ± 0,06 mm.

CADENAS DE DISTRIBUCION

Cadena principal
 Cadena lubricada por surtidor de aceite situado encima del primer apoyo de cigüeñal y por un orificio de guía lateral en el lado del tensor hidráulico.
 Número de eslabones: 53.

Cadena
 Cade
 del ten
 Núme
Forza
 cadena
BOMB
 Presió
 Apertu
 Juego
 - entre r
 - entre r
FILTRO
 Marca
 Períod
ACEITE
 Capaci
 Precon
 Períodí
 determin
 Por líq
 tir del cig
 El circu
 ventilador
 Presión
RADIAD
 Radiaci
 Marca:
 Válvula
 Los mo
 aceite int
 Presión
VENTILA
 Ventilad
 agua con
 del régin
 Diámetr
ACOPLA
 Temper
 Temper
 Régimen
 Juego a
 Juego r
TERMOS
 Principio
 Carrera
 Marca: V
CORREA
 Correa a
 de direcció
 Marca y
 Tensión:

Cadena intermedia

Cadena lubricada por un surtidor de aceite situado en el cárter superior del tensor de cadena.

Número de eslabones: 29.

LUBRICACION

Forzada por bomba de aceite trocoide de engranajes, arrastrada por una cadena desde el cigüeñal.

BOMBA DE ACEITE

Presión de aceite: en ralentí: 2 a 3 bar.
a 5000 rpm: 4 a 5 bar.

Apertura de la válvula de descarga: 4,5 a 6 bar.

Juego axial:

- entre rotores: 0,03 a 0,08 mm.
- entre rotores y cuerpo: 0,04 a 0,09 mm.

FILTRO DE ACEITE

Marca y tipo: Mann H 296/3 X.

Periodicidad de mantenimiento: cambio en cada vaciado.

ACEITE

Capacidad: 4,75 + 0,75 litros con filtro.

Preconización: aceite SAE 15W50 (normas CCMC G4, API SG).

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

REFRIGERACION

Por líquido con circulación forzada por bomba arrastrada por correa a partir del cigüeñal.

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

Presión de control del circuito: 1 bar

RADIADOR

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

Marca: Behr.

Válvula de sobrepresión en el tapón de llenado del vaso de expansión.

Los modelos equipados con cambio automático llevan un refrigerador de aceite integrado en el radiador principal.

Presión del circuito de aceite de caja: 8 bar.

VENTILADORES

Ventilador principal de 9 palas montado en el extremo de la bomba de agua con acoplamiento viscoso y regulación en función de la temperatura y del régimen del motor.

Diámetro: 420 mm.

ACOPLAMIENTO

Temperatura de embrague: 82 ± 4°C.

Temperatura de desembrague: 60°C.

Régimen máximo de rotación: 2400 ± 100 rpm

Juego axial del rotor: máx. 0,4 mm.

Juego radial del rotor: 0,5 mm

TERMOSTATO

Principio de apertura: 80° ± 15°C

Carrera de la válvula: 8 mm.

Marca: Wahler.

CORREA

Correa acanalada que arrastra la bomba de agua, el alternador, la bomba de dirección asistida y, si lleva, el compresor de climatización.

Marca y tipo: Hutchinson 6 K 1560.

Tensión: par de 0,8 daNm en el tornillo del rodillo.

LIQUIDO REFRIGERANTE

Capacidad: 10,5 litros.

Preconización: mezcla de agua + anticongelante al 35 % (protección hasta -25°C).

Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada 2 años.

ALIMENTACION

La alimentación de los motores M50 se efectúa mediante un sistema de inyección Motronic, con una unidad de control de encendido e inyección DME.3.1. La cantidad de aire admitido es medida por un caudalímetro de flujo de aire caliente.

FILTRO DE AIRE

Filtro de aire seco con elemento de papel recambiable.

Marca y tipo: Mann C33130.

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

DEPOSITO

De plástico, colocado en la parte trasera del vehículo.

Capacidad: 80 litros.

Preconización: carburante sin plomo RON 95 ó 98.

BOMBA DE GASOLINA

Electrobomba sumergida, colocada en la parte superior del depósito

Marca y referencia: Bosch 0 580 464 995.

Presión de funcionamiento a 12 V: 3 bar.

Caudal a 12 V: 1,9 l/min.

Intensidad máx. absorbida a 12 V: 5 A.

MEDIDOR DE NIVEL DE CARBURANTE

Resistencia con depósito vacío: 10 ± 2Ω.

Resistencia con depósito lleno: 250 ± 5Ω.

FILTRO DE CARBURANTE

El filtro está colocado bajo el vehículo delante del depósito.

Marca y tipo: Mann WK 830.

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

REGULADOR DE PRESION

Colocado en la rampa de inyección, regula la presión de carburante en el circuito

Presión nominal de regulación:

- 3,0 ± 0,05 bar (motor M50B20);
- 3,5 ± 0,05 bar (motor M50B25).

INYECTORES

Inyectores electromagnéticos, gobernados por la unidad de control, que determina el tiempo de inyección.

- Marca y referencia: - Bosch 0 280 150 414 (motor M50 B20);
- Bosch 0 280 150 415 (motor M50 B25).

Resistencia de un inyector: 15 a 17,5 Ω.

Caudal estático:

- 170 cm³/min. (motor M50 B20);
- 180 cm³/min. (motor M50 B25).

Presión de control de fugas:

- 3,0 ± 0,05 bar (motor M50 B20);
- 3,5 ± 0,05 bar (motor M50 B25).

UNIDAD DE CONTROL

Colocada en un compartimento estanco, situado bajo el capó en la aleta derecha

En función de las informaciones recibidas, gestiona el tiempo de inyección.

- Marca y referencia: - Bosch 1 722 266 (motor M50B20);
- Bosch 1 722 269 (motor M50B25).

SONDA DE TEMPERATURA DE AGUA

Marca y referencia: Bosch 0 280 130 026.

- Resistencia: - a -10 ± 1°C : 8,2 a 10,5 kΩ;
- a 20 ± 1°C : 2,2 a 2,7 kΩ;
- a 80 ± 1°C : 0,3 a 0,36 kΩ.

SONDA DE TEMPERATURA DE AIRE

Marca y referencia: Bosch 0 280 130 039.

Resistencia: - a $-10 \pm 1^\circ\text{C}$: 8,2 a 10,5 k Ω ;
- a $20 \pm 1^\circ\text{C}$: 2,2 a 2,7 k Ω ;
- a $80 \pm 1^\circ\text{C}$: 0,3 a 0,36 k Ω

CAUDALIMETRO DE AIRE

Caudalímetro de filamento caliente, que mide la cantidad de aire admitido por el motor e informa de ello a la unidad de control en base a la tensión necesaria para mantener el filamento a una temperatura constante.

Marca y referencia: Bosch 0 280 213 011

CAJA DE LA MARIPOSA

Colocada después del caudalímetro de aire, informa a la unidad de control del estado de carga del motor.

Marca: Bosch.

REGLAJE DE RALENTI

Régimen: - 700 \pm 40 rpm (motor M50B20)
- 800 \pm 50 rpm (motor M50B25).

Contenido en CO: 0,7 \pm 0,5 %

ENCENDIDO

El sistema de encendido se compone de una unidad de control, seis bobinas y seis bujías. Cada bujía está conectada a una bobina y la distribución es efectuada por la unidad de control.

El captador de cilindro de referencia está colocado en la culata e informa a la unidad de control del momento en que el detector fijado en el árbol de levas de admisión está frente al captador.

Al estar el encendido controlado completamente por la unidad de control, hay dos parámetros que pueden influir en la posición del avance: el régimen y el llenado del motor.

No se puede efectuar ningún reglaje

Aquí sólo se describen los órganos específicos del encendido. Para los órganos comunes con la inyección, consultar el apartado "ALIMENTACION".

BOBINA

Una bobina montada con cada bujía. Están fijadas a la culata por medio de su núcleo metálico.

Marca y referencia: Bosch 0 221 504 410.

Resistencia primaria a 20°C : 0,4 a 0,8 Ω .

BUJIAS

Bujías con electrodo de masa triangular.

Marcas y tipos: Bosch FO3 DAR ó NGK BCPR 7 ER

Separación entre electrodos: no ajustable.

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Tornillos de culata: - 1ª fase: 3 a 3,5
- 2ª fase: 90°
- 3ª fase: 90°
Tapa de bancada: 5,8 a 6,3.
Volante motor a cigüeñal: 11,3 a 13,0
Polea a cigüeñal: 18 a 20.
Dámpfer al cigüeñal: - tornillos M18: 39 a 43
- tornillos M24: 6 + 60° + 60° + 30°
Piñón de cigüeñal: 30 a 32.
Tapas de biela: 2 + 70°
Piñón de árbol de levas: 6,5 a 7.
Tapa de cojinete de árbol de levas: 1,3 a 1,7.
Tensor de correa: 2,0 a 2,4.
Piñón de eje intermedio: 5,5 a 6,5.
Manocontacto de aceite: 3 a 4.
Tornillo de purga de líquido refrigerante: 5 a 5,6.
Tapón de vaciado: 3,3 a 3,6.
Cárter de aceite a bloque: 0,9 a 1,1.
Cárter de distribución: 2,2 a 2,4.
Bomba de aceite a bloque: 2,2 a 2,4.
Tapa de bomba de aceite: 0,9 a 1,0.
Tornillo de válvula de descarga: 2,5 a 3.
Bomba de agua a bloque: - tornillos M8: 2 a 2,4
- tornillos M6: 0,8 a 1.
Acoplamiento de ventilador a bomba de agua: 0,8 a 1.
Ventilador a acoplamiento: 0,8 a 1.
Polea de bomba de agua: 0,8 a 1.
Caja de termostato: 0,8 a 1.
Colector de admisión: 2,2 a 2,5.
Colector de escape: 2,2 a 2,5.
Soporte de motor a motor: - tornillos M8: 2,2.
- tornillos M10: 4,2
Silentbloc a soporte de motor: 4,2

JUE
V

La apertu
accionada p
cos, que no
de funciona

EN
IN

El sistem
equipa a lo
positivo rec
cendido e i
efectúa su r

La instal
una unidad
(calculador),
denador dig
mar un gran
cas de i
mediante un

Este disp
síntesis de
dos: un sist
tronic y un
electrónico
efectuado p

Constitu
funciona

Al estar a
encendido e
nos sirven p

UNIDAD D

Recibe la
diferentes c
analiza y, e
ma, gobiern
mas de enc

Hay una i
fica para r
cambiarla e
bar su refer

CAPTAD

Es comú
ción. Coloc
dentada me
güeñal, real
ción del ré
Los dientes
miten, al p
determinar

Consejos prácticos

RESUMEN:

- La retirada del motor se efectúa por encima del vehículo después de desmontar la caja de velocidades.
- El cambio de la cadena de distribución requiere el empleo de herramientas especiales.
- La lectura de las averías memorizadas en la unidad de control de la inyección y el encendido requiere el empleo del equipo de diagnóstico BMW.

PUESTA A PUNTO DEL MOTOR

JUEGO DE LAS VALVULAS

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

ENCENDIDO - INYECCION

El sistema Motronic DME Bosch equipa a los motores M50. Este dispositivo reúne los sistemas de encendido e inyección de carburante y efectúa su reglaje electrónico.

La instalación es gobernada por una unidad de control electrónico (calculador), dotada de un microordenador digital que permite transformar un gran número de características de inyección y encendido mediante un mando cartográfico.

Este dispositivo es, de hecho, una síntesis de dos sistemas ya conocidos: un sistema de inyección LH Jetronic y un sistema de encendido electrónico integral, cuya gestión es efectuada por la UC.

Constitución y funcionamiento

Al estar acoplados los sistemas de encendido e inyección, ciertos órganos sirven para ambas funciones.

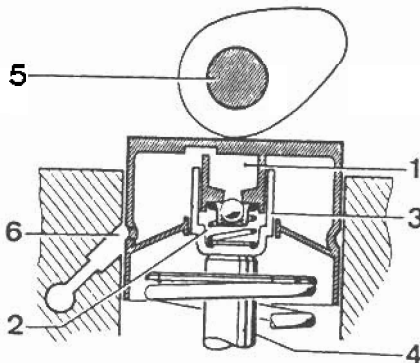
UNIDAD DE CONTROL DME

Recibe las informaciones de los diferentes captadores y sondas, las analiza y, en función de su programa, gobierna los diferentes programas de encendido e inyección.

Hay una unidad de control específica para cada tipo de motor. Al cambiarla es indispensable comprobar su referencia.

CAPTADOR DE REGIMEN

Es común al encendido y la inyección. Colocado frente a una rueda dentada montada en la polea de cigüeñal, realiza la función de información del régimen del motor a la UC. Los dientes de la corona (116) permiten, al pasar delante del captador, determinar el régimen.



Corte de un empujador hidráulico

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

CAPTADOR DE POSICION

Colocado al lado del captador de régimen, indica al calculador la posición del cigüeñal.

SONDA DE TEMPERATURA DEL LIQUIDO REFRIGERANTE

Se trata de una sonda NTC (coeficiente de temperatura negativo), lo cual quiere decir que su resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura. Está colocada en la culata e informa a la UC de la temperatura del líquido refrigerante.

SONDA DE TEMPERATURA DEL AIRE

Se trata de una sonda NTC colocada en el caudalímetro de aire que informa a la UC de la temperatura del aire admitido.

CAUDALIMETRO DE AIRE

Es del tipo de filamento caliente. La medición de la cantidad de aire aspirada por el motor se efectúa por medio de la tensión necesaria para calentar el filamento medidor. Este último está colocado en el conducto

de paso del aire y es sensible a la temperatura, es enfriado constantemente por el flujo de aire y, para devolverlo a la temperatura inicial, es sometido a una tensión.

CAJA DE LA MARIPOSA

Colocada cerca del caudalímetro de aire, se compone de la mariposa y de un potenciómetro. La posición de la mariposa es transmitida constantemente a la unidad de control.

DETECTOR DE CILINDRO

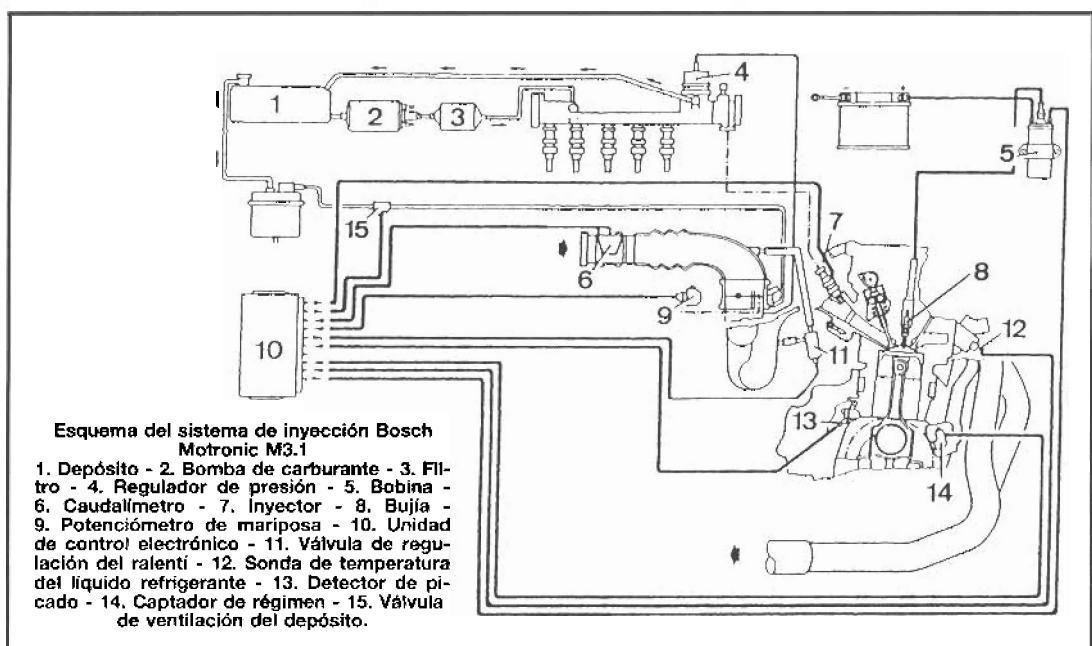
La detección del cilindro de referencia se efectúa gracias a una chapa fijada en el árbol de levas de admisión.

BOMBA DE CARBURANTE

Montada en la parte superior del depósito, es del tipo de rodillos.

REGULADOR DE PRESION

Fijado a la rampa de inyección, permite mantener una presión constante en el circuito en función de la depresión.

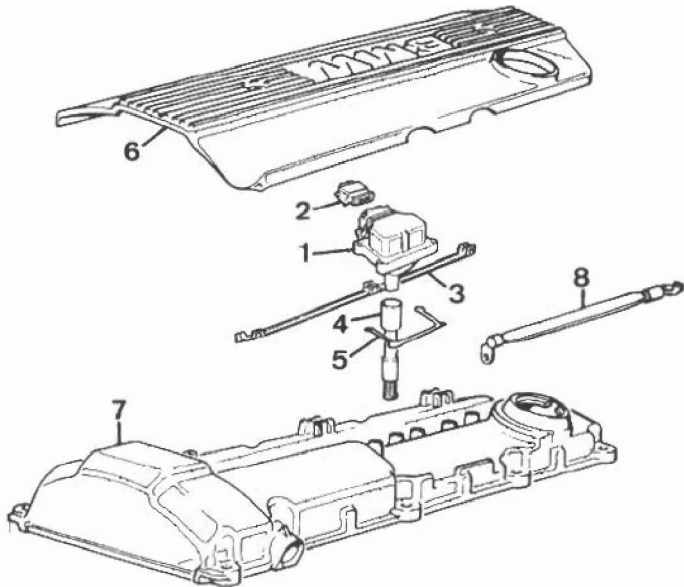


Esquema del sistema de inyección Bosch Motronic M3.1

1. Depósito - 2. Bomba de carburante - 3. Filtro - 4. Regulador de presión - 5. Bobina - 6. Caudalímetro - 7. Inyector - 8. Bujía - 9. Potenciómetro de mariposa - 10. Unidad de control electrónico - 11. Válvula de regulación del ralenti - 12. Sonda de temperatura del líquido refrigerante - 13. Detector de picado - 14. Captador de régimen - 15. Válvula de ventilación del depósito.

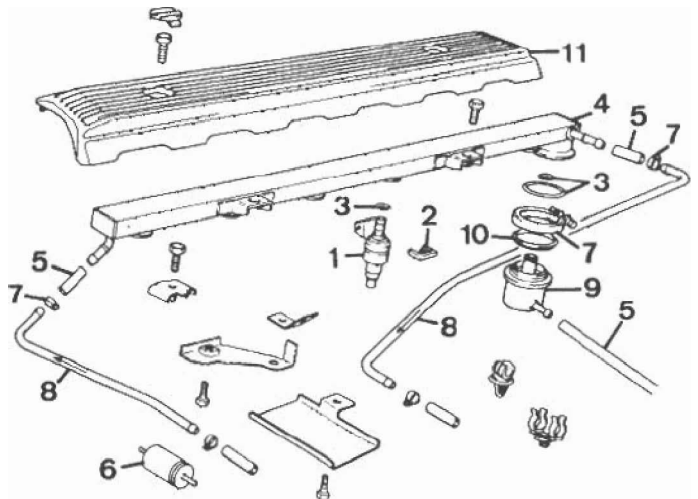
ENCENDIDO

1. Bobina (una por cilindro) - 2. Conector - 3. Guía de los cables - 4. Antiparásitos - 5. Junta - 6. Embellecedor - 7. Tapa de culata - 8. Trenza de masa.



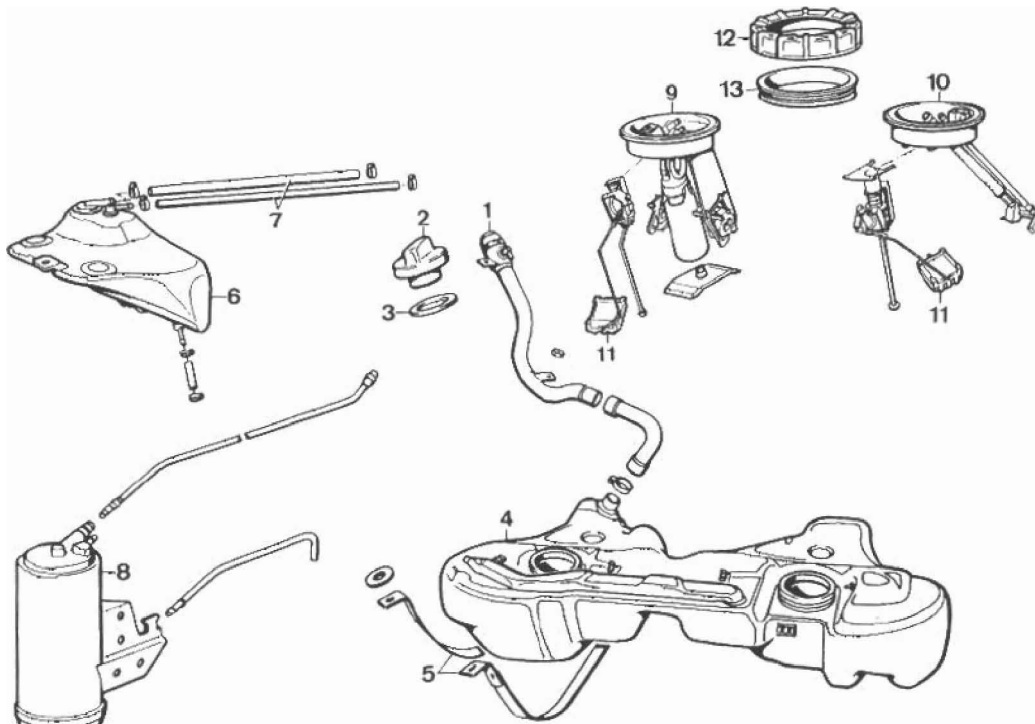
RAMPA DE INYECCION

1. Inyector - 2. Grapa - 3. Juntas tóricas - 4. Rampa de inyección - 5. Tubos - 6. Filtro - 7. Abrazaderas - 8. Tuberías rígidas - 9. Regulador de presión - 10. Junta - 11. Embellecedor.



ALIMENTACION

1. Brocal de llenado - 2. Tapón - 3. Junta - 4. Depósito - 5. Brida de depósito - 6. Depósito amortiguador - 7. Manguitos - 8. Filtro de carbón activo - 9. Filtro de aspiración derecho con bomba - 10. Filtro de aspiración izquierdo - 11. Medidores de nivel de carburante - 12. Tuerca - 13. Junta



rante. Est
función de
su tempe
arranque :
un minuto
nistrar tod
te previsi
arranque.

En el cu
miento, la
cial se va
la temper
evitar un
de la mezc

Después
amiento (a
de líquido
tiempos d
función de
Estos valo
forma per
control.

INYECCION

Cada in
su propia
permite un
cantidad d
un rápida
la carga.

Durante
mediatame
unas 600 r
duce sepa
dro a inten

REGIMEN

El régime
en un valor
válvula de i

Los valor
dos en la
comparado
rectificados
ciones de
gasto mecá
tismo o a
diferentes c

ADAPTACION REGIMEN CON CAMBIO O CLIMA

En los m
mático, cua
que ha entr
4 o D), la
ralenti aumi
para comp
men impute

En los r
después de
marcha de
ralmente el
pués de re
en marcha
zador, la at
da al valor

REGULACION LOS MOLINOS CATALIZADOR

Para gar
del cataliza
la relación
la combust
Como ca

RAMPA DE INYECCION

Esta rampa soporta los inyectores. Su volumen reduce los ruidos de funcionamiento y las variaciones de presión.

INYECTORES

Inyectores de mando electromagnético. La apertura de los inyectores se realiza mediante impulsos eléctricos procedentes de la unidad de control. Los inyectores son gobernados, o bien en grupos de 3, o bien en paralelo (ver el principio de funcionamiento).

Principio de funcionamiento

El sistema DME (Digital Motor Electronic) permite un mando preciso de la inyección y el encendido en todas las condiciones de utilización. Las principales funciones reguladas por este dispositivo son:

- el mando de la inyección;
- el mando y reglaje del punto de encendido;
- el mando del arranque en frío;
- la regulación del régimen de ralentí;
- la regulación del régimen de rotación;
- la regulación lambda para vehículos equipados con catalizador.
- autodiagnóstico.

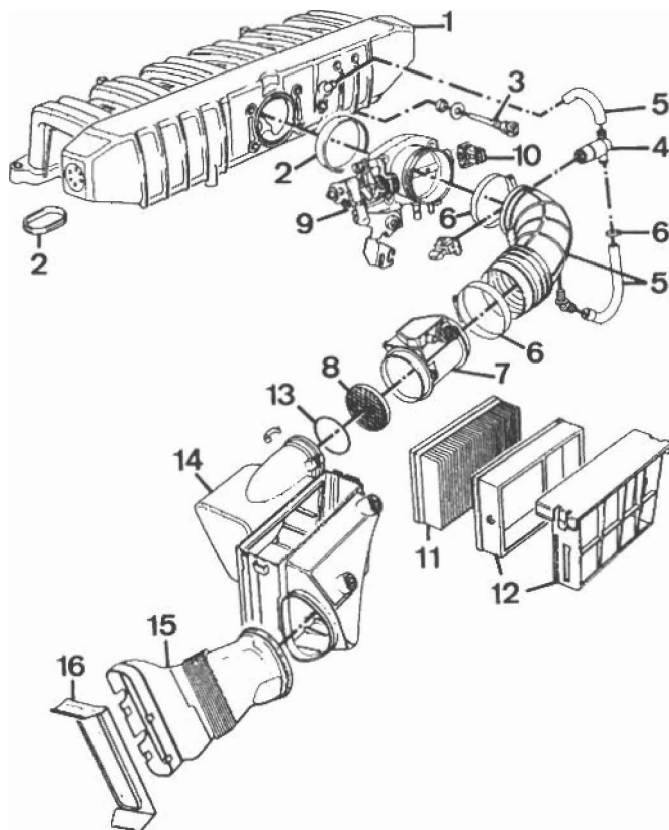
CONTROL DE LA INYECCION

Durante la fase de arranque se inyecta una cantidad mayor de carbu

- MOTOR 6 CILINDROS -

CIRCUITO DE AIRE

1. Repartidor - 2. Juntas - 3. Sonda de temperatura de aire - 4. Válvula de regulación de ralenti - 5. Manguitos - 6. Abrazadera - 7. Caudalímetro - 8. Rejilla - 9. Caja de mariposa - 10. Contactor de mariposa - 11. Elemento filtrante - 12. Trampilla - 13. Junta tórica - 14. Caja de filtro de aire - 15. Tobera - 16. Deflector.



MANDO DE RELES

El relé principal DME es excitado por la unidad de control DME a partir del momento en que se da el contacto. Después del paro del motor, el relé principal mantiene cerrado el circuito durante 3 seg. para evitar fenómenos de autoencendido.

El relé EKP es excitado, a partir del momento en que se da el contacto, en cuanto la unidad de control DME recibe señales de régimen procedentes del transmisor de impulsos del cigüeñal.

El relé de calentamiento de sonda lambda es excitado a partir del momento en que se da el contacto. Tiene lugar el corte en función del régimen y de la carga.

FUNCION DE PROTECCION DEL MOTOR

Cuando el motor funciona con una elevada temperatura del aire aspirado y después de sobrepasarse la temperatura normal del líquido refrigerante, el ángulo de encendido se retrasa para evitar los daños que podría provocar el picado.

FUNCION DE PROTECCION DEL CATALIZADOR

Si la unidad de control DME detecta anomalías de funcionamiento en el lado del primario de la instalación de encendido, el inyector del cilindro en cuestión es puesto fuera de circuito.

Esta solución evita que entren en el catalizador cantidades inadmisibles de gases sin quemar.

LIMITACION DE REGIMEN

La limitación de régimen máximo del motor se logra a partir del calculador por corte de la alimentación de los inyectores.

MANDO DE ARRANQUE EN FRIO

Al principio de la fase de arranque, se inyecta por tres veces durante las primeras vueltas de cigüeñal una cantidad de carburante extra en cada grupo de cilindros.

La cantidad inyectada depende de la temperatura del motor.

En la fase de arranque, se produce una reducción del caudal inicial en función de la temperatura y del régimen, para evitar un enriquecimiento excesivo. Si el intento de arranque se produce varias veces en el período de un minuto, los inyectores dejan de suministrar toda la cantidad prevista normalmente para el arranque.

Después de la puesta en marcha (a partir de unas 600 rpm), la inyección se produce sólo una vez por cada vuelta de cigüeñal, para cada grupo de cilindros. Esto significa que la inyección tiene lugar en los cilindros 2, 4 y 6 en la primera vuelta de cigüeñal y en los cilindros 1, 3 y 5 en la segunda vuelta.

Durante la fase de calentamiento, hasta que el motor alcanza una temperatura de 70°C, los tiempos de

rante. Esta cantidad es definida en función del régimen del motor y de su temperatura. Si el proceso de arranque se repite en el período de un minuto, el sistema deja de suministrar toda la cantidad de carburante prevista normalmente para el arranque.

En el curso de la fase de calentamiento, la cantidad de inyección inicial se va reduciendo en función de la temperatura y el régimen, para evitar un enriquecimiento excesivo de la mezcla.

Después de la fase de calentamiento (a partir de una temperatura de líquido refrigerante de 70°C) los tiempos de inyección se adaptan en función de la temperatura y la carga. Estos valores están programados de forma permanente en la unidad de control.

INYECCION SECUENCIAL

Cada inyector es gobernado por su propia etapa de salida, lo cual permite una dosificación precisa de la cantidad de carburante inyectada y una rápida reacción a los cambios en la carga.

Durante la puesta en marcha e inmediatamente después (a partir de unas 600 rpm), la inyección se produce separadamente en cada cilindro a intervalos de 120° de cigüeñal.

REGIMEN DE RALENTI

El régimen de ralenti es mantenido en un valor constante mediante una válvula de regulación de ralenti.

Los valores de avance programados en la unidad de control son comparados con los valores reales y rectificadas, lo que elimina las variaciones de régimen debidas al desgaste mecánico, a fallos del hermetismo o a resistencias de fricción diferentes de un motor a otro.

ADAPTACIONES DEL REGIMEN EN LOS MODELOS CON CAMBIO AUTOMATICO O CLIMATIZADOR

En los modelos con cambio automático, cuando el sistema constata que ha entrado una marcha (1, 2, 3, 4 o D), la válvula de regulación de ralenti aumenta el régimen de ralenti para compensar una caída de régimen imputable al convertidor de par.

En los modelos con climatizador, después de constatar la puesta en marcha de éste, se aumenta temporalmente el régimen de ralenti. Después de recibida la señal de puesta en marcha del compresor de climatizador, la admisión de aire es ajustada al valor conveniente.

REGULACION LAMBDA EN LOS MODELOS CON CATALIZADOR

Para garantizar la eficacia óptima del catalizador, se pretende obtener la relación aire-carburante ideal para la combustión (lambda = 1).

Como captador se utiliza la sonda

lambda, provista con un sistema de calentamiento, que mide el contenido de oxígeno residual en los gases de escape y transmite este valor a la unidad de control DME en forma de señal de tensión. Si se constata un enriquecimiento o empobrecimiento excesivo de la mezcla, tiene lugar una modificación del tiempo de inyección, lo que corrige la composición de la mezcla.

Dado que para funcionar correctamente, la sonda lambda requiere una temperatura de 300°C aprox., el vástago de la sonda contiene una resistencia calefactora alimentada a través de un relé.

En caso de fallo de la sonda lambda, la gestión es asegurada por medio de un valor por defecto (0,45 V) del programa fijo de la UC DME.

RECIRCULACION DE LOS VAPORES DE GASOLINA

Los vapores de carburante procedentes del sistema del depósito son enviados al motor por medio de un filtro de carbón activo, mezclados con una cierta cantidad de aire. En el conducto que lleva al colector de aire se encuentra una válvula que

estrangula o libera el flujo de vapores en función de las condiciones de servicio.

El mando eléctrico (funcionamiento intermitente) de la válvula tiene lugar en función del régimen y de la carga. Mientras la válvula está bajo tensión (>10 V), el conducto que lleva al colector está cerrado. Cuando la válvula deja de estar bajo tensión, puede ser abierta por la depresión existente en el colector de aire.

El ciclo de evacuación de los vapores de carburante empieza en cuanto se activa la regulación lambda. Después de cada ciclo de funcionamiento, la válvula queda cerrada durante 30 seg. aprox.

En el curso de esta fase tiene lugar la adaptación del ralenti si el motor se encuentra en ralenti. Una vez se ha parado el motor, la válvula permanece bajo tensión, cerrada por lo tanto, durante 3 seg. (conexión de mantenimiento para evitar el autoencendido del motor). Después de esto, con el motor parado (válvula sin tensión) se cierra una válvula anti-retorno accionada por muelle para que los vapores de carburante no puedan penetrar en el colector de aire.

- MOTOR 6 CILINDROS -

inyección se prolongan también en función del régimen y de la temperatura. Estos valores están programados de forma permanente en la unidad de control.

DISPOSITIVO DE ENCENDIDO ESTÁTICO

A cada cilindro le corresponde una bobina de encendido gobernada por una etapa de salida del sistema electrónico. Esta bobina transmite a la bujía una elevada tensión (hasta 32 kV). Gracias a este sistema, se

puede hacer variar rápidamente el ángulo de encendido de forma independiente en cada cilindro.

Debido a la supresión de las piezas rotativas, se ha podido incrementar el intervalo útil de control del ángulo de encendido en 10° aprox. del cigüeñal, para alcanzar los 59° en cada cilindro. Se utiliza un transmisor de ángulo de árbol de levas para garantizar el orden de encendido correcto.

Las bujías de encendido están provistas con electrodos de masa

triangular, que reducen el desgaste por quemado y aumentan la duración de las bujías.

AUTODIAGNOSTICO

La función del sistema de auto-diagnóstico es detectar las perturbaciones de la unidad de control o de los componentes del sistema DME y memorizarlas.

En caso de fallo de la sonda de temperatura del motor, de la sonda de temperatura del aire aspirado o de la señal del caudalímetro de aire,

la unidad de control funciona sobre la base de unos valores por defecto. En cuanto vuelve a ser posible un funcionamiento normal, desaparecen los valores por defecto. Para facilitar la localización de las averías, se pueden consultar los valores actuales por medio de la unidad de control DME y activar los diferentes componentes. Para efectuar la localización de las averías memorizadas, es preciso tener el aparato de diagnóstico BMW.

- Montar terminal (siempre siempre especial 1)
- Comprobar identificación su posición admisión.
- Colocar terminal intermedia
- Sacar la del tensor
- Colocar principal. F empujador
- Montar la
- Montar tensor.
- Sacar la de los árbol
- Colocar la
- Montar e nivel y su
- Colocar e
- Colocar la correa de a
- Colocar la árbol de le
- Colocar e
- Colocar e de agua y cha hacia a
- Colocar la
- Montar la
- Montar la locar y ten
- Montar la

TRABAJOS QUE NO REQUIEREN LA RETIRADA DEL MOTOR

Cambio de las cadenas de distribución

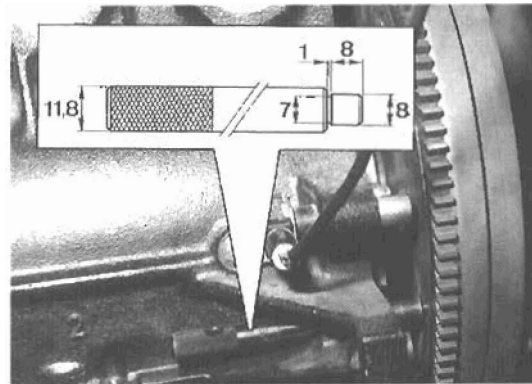
Nota: La tensión de las cadenas de distribución es asegurada por tensores hidráulicos, por lo que no es necesario ningún reglaje.

DESMONTAJE

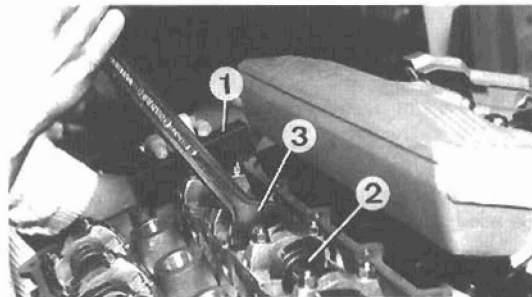
- Desconectar la batería.
- Vaciar el circuito de refrigeración y sacar el radiador y el ventilador.
- Desmontar las seis bobinas y las bujías.
- Sacar la tapa de culata.
- Sacar el depósito de circulación de agua.
- Sacar el gancho de izado.
- Sacar la chapa de cierre.
- Bloquear el volante introduciendo el pasador de calado en el mismo.
- Sacar la cubierta protectora del árbol de admisión.
- Poner en posición los árboles de levas utilizando la herramienta 113 240 y una llave plana de 24 mm para hacerlos girar.
- Desmontar el tensor de cadena.
- Sacar la correa de alternador.
- Desmontar el rodillo tensor y el rodillo de guía.
- Sacar la patea de bomba de agua y a continuación la bomba de agua.

Nota: La extracción de la bomba de agua puede presentar dificultades a causa de la presencia de la junta tórica.

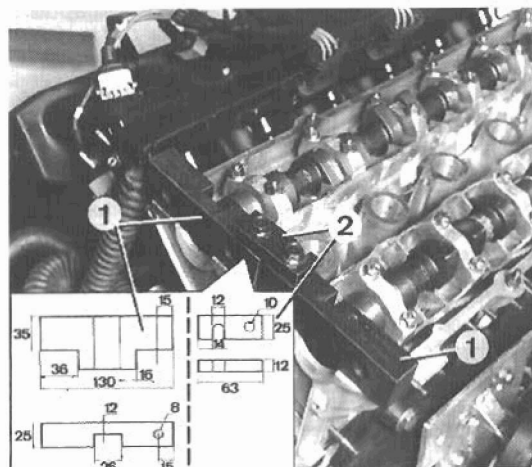
- Sacar la pata de sujeción del tubo de la varilla de nivel de aceite y sacar el tubo.
- Desmontar el cárter de aceite (marcar la posición de los tornillos para no invertirlos al montar).
- Inmovilizar el tensor de la cadena intermedia.
- Aflojar los tornillos de sujeción de los piñones de árbol de levas y sacarlos a base de desplazarlos.
- Sacar el tensor de cadena.
- Aflojar los tres tornillos de fijación superior del cárter de distribución (ver la figura de al lado).
- Sacar el cárter de distribución.
- Desmontar el piñón de árbol de levas de escape y sacar la cadena principal de distribución.



Inmovilización del volante motor con ayuda de un pasador.



Colocación de las herramientas de inmovilización de los árboles de levas en posición de puesta a punto.
1. Herramienta BMW 113 240 - 2. Arbol de levas - 3. Llave plana de 24 mm.



Cotas de fabricación de las herramientas de bloqueo de los árboles de levas.
1. Herramientas - 2. Pata de sujeción.

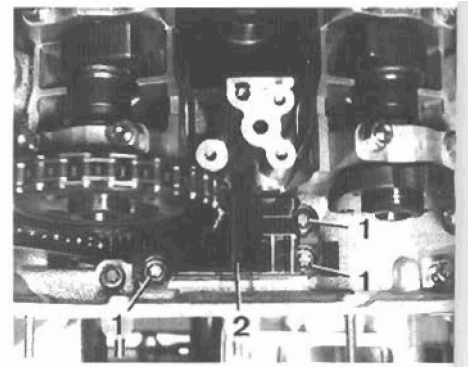


Inmovilización del tensor de cadena intermedia con la herramienta especial (diámetro del alambre: 1 mm).

MONTAJE Y PUESTA A PUNTO DE LA DISTRIBUCIÓN

- Pasar la cadena principal de distribución a través de la culata.
- Colocar la cadena en el piñón de cigüeñal y sujetarla a la parte superior de la culata.
- Colocar la cadena en el piñón de árbol de levas de escape y posicionarla de forma que las flechas queden orientadas hacia arriba y hacia abajo.
- Comprobar la posición de la cadena y apretar los tornillos de fijación del piñón de árbol de levas.
- Montar el cárter de distribución.

Cuidado: No olvidarse de montar los tres tornillos superiores del cárter.

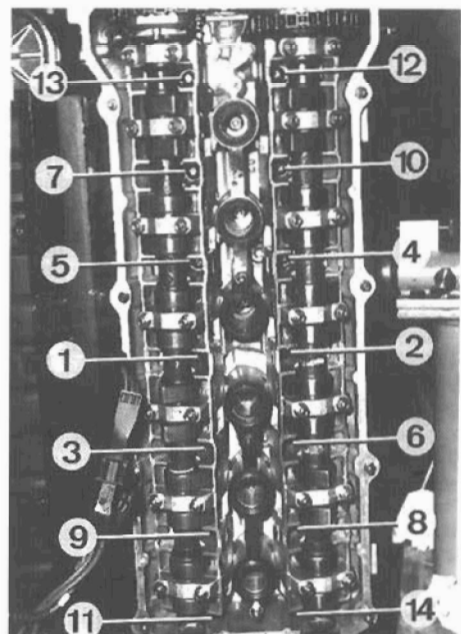
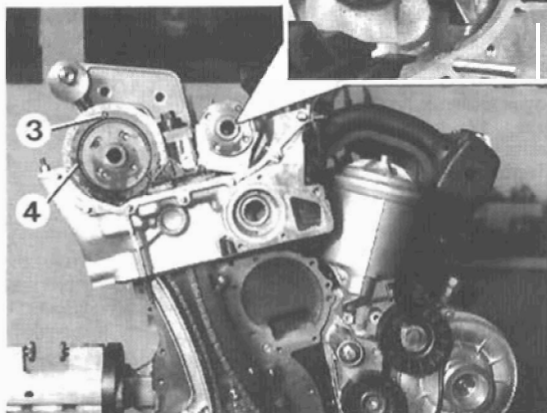


Desmontaje del cárter de distribución
1. Tornillos superiores - 2. Guía de cadena.

- 1. Carter
- 4. Caden
- arrastr
- 11. Arb
- 14. Reté
- válvul

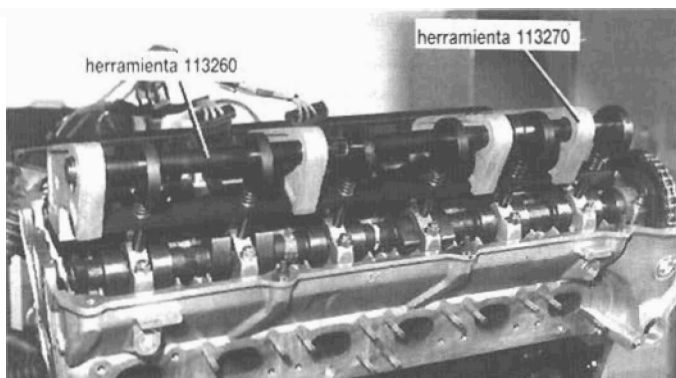
- Montar el tensor de la cadena intermedia (tener cuidado de que esté siempre sujeto por la herramienta especial 113 290).
- Comprobar que la chapa para la identificación de los cilindros esté en su posición en el árbol de levas de admisión.
- Colocar los piñones y la cadena intermedia de distribución.
- Sacar la herramienta de sujeción del tensor de cadena.
- Colocar el tensor de la cadena principal. Poner vertical la ranura del empujador antes de montarlo.
- Montar la bomba de agua.
- Montar la polea guía y el rodillo tensor.
- Sacar la herramienta de bloqueo de los árboles de levas
- Colocar la chapa de cierre.
- Montar el tubo guía de la varilla de eje y su pata de sujeción
- Colocar el cárter inferior.
- Colocar la pata de tensado de la correa de alternador.
- Colocar la cubierta protectora del árbol de levas de admisión.
- Colocar el gancho de izado.
- Colocar el depósito de circulación de agua y el termostato, con la flecha hacia arriba
- Colocar la tapa de culata.
- Montar las bujías y las bobinas.
- Montar la polea de cigüeñal y colocar y tensar la correa de alternador.

Montaje de los piñones de árboles de levas
1. Chapa de identificación de los cilindros - 2. Arbol de levas de admisión - 3. Flecha - 4. Pinón de árbol de levas de escape.



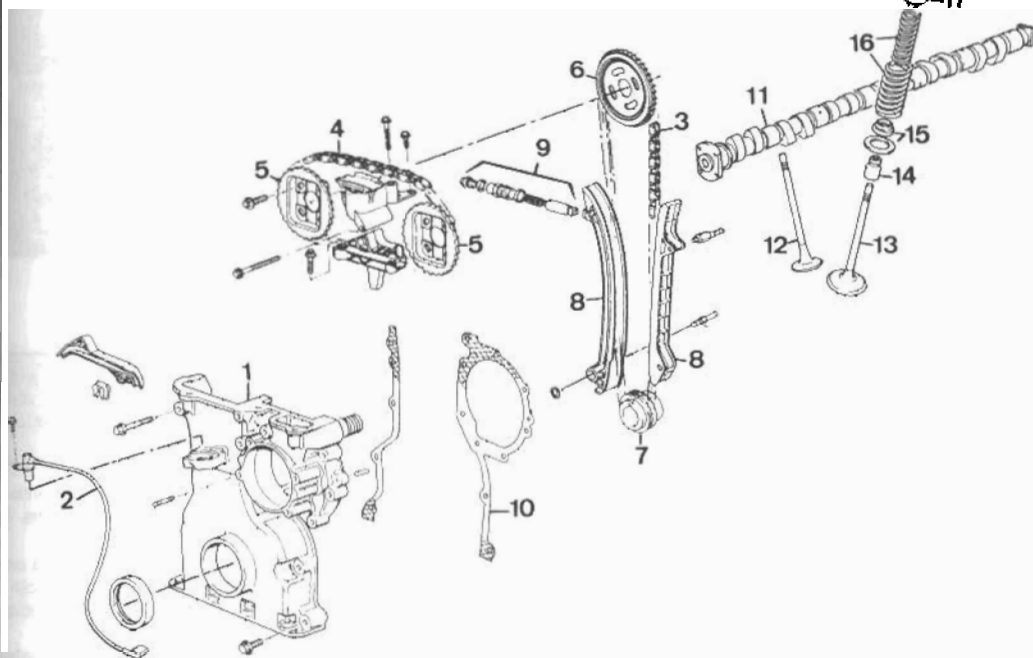
Orden de apriete de la culata (motor M50).

Sujeción de las tapas de los árboles de levas con herramientas especiales.



DISTRIBUCION

1. Cárter de distribución - 2. Captador de PMS - 3. Cadena primaria
4. Cadena secundaria - 5.- Piñones de árboles de levas - 6. Piñón de arrastre - 7. Piñón de cigüeñal - 8. Guías - 9. Tensor - 10. Junta - 11. Arbol de levas - 12. Válvula de escape - 13. Válvula de admisión - 14. Retén de cola de válvula - 15. Copelas inferiores - 16. Muelles de válvulas - 17. Copela superior - 18. Semiconos - 19. Empujador hidráulico.



Desmontaje de la culata

- Sacar la cadena de distribución (ver el apartado anterior)
- Aflojar los tornillos de culata en orden Inverso al del apriete (ver figura).
- Sacar la culata.
- Recuperar las arandelas de los tornillos.

Nota: Al montar una culata nueva, montar arandelas planas (sin dientes de freno).

Reacondicionamiento de la culata

- Sacar el colector de admisión
- Colocar la culata en un soporte adecuado.
- Colocar la herramienta 113 270 combinada con la 113 260 para sujetar el árbol de levas (el orden de desmontaje de los árboles de levas no tiene importancia).
- Hacer girar las excéntricas de la herramienta con una llave plana a fin de sujetar los apoyos en posición.
- Aflojar uno a uno los apoyos de árbol de levas.
- Hacer girar las excéntricas de la herramienta para liberar los apoyos y sacar la herramienta.
- Desmontar los apoyos de árbol de levas.

- Proceder de forma idéntica para el otro árbol de levas.

Nota: El árbol de levas de admisión se distingue por una muesca en la fijación del piñón (está destinada a alojar la chapa de identificación de los cilindros).

- Cada árbol de levas es también identificable por las inscripciones situadas entre la leva del extremo y la cara de fijación de los piñones:

- letra A: motores M50B25 ó B: motores M50B20.

- letra E: admisión ó A: escape (ejemplo, AA: árbol de levas de escape del motor M50B25).

- Colocar ventosas 113 250 sobre todos los empujadores a fin de sujetarlos en posición en la caja de árbol de levas.

- Sacar las cajas de árboles de levas.

Nota: Las cajas de árboles de levas están marcadas con las letras A (Escape) ó E (Admisión) grabadas en la cara interior y dirigidas hacia el lado de la distribución.

- Comprimir los muelles de válvula con el compresor 111067.

- Sacar los semiconos, la copela superior, los dos muelles, las copelas inferiores y la válvula.

- Proceder de forma idéntica en todas las válvulas.

- Marcar las piezas desmontadas en vistas al montaje.

- Sacar los retenes de cola de válvula con la herramienta 111 250

- Comprobar el juego entre la guía y la válvula; si es excesivo, proceder al cambio de las guías.

- Si es necesario rectificar los asientos de válvulas y las válvulas, tener en cuenta el espesor mínimo del reborde y el ángulo de asiento.

- Rectificar los asientos, esmerilar las válvulas y comprobar el hermetismo.

- Limpiar y lubricar abundantemente las piezas antes de volverlas a montar.

- Comprobar la planitud de la culata.

En cada válvula, proceder como sigue:

- Montar la válvula en su guía respectiva.

- Montar un protector en la cola de válvula, entrar el retén y colocarlo en la guía.

- Colocar la copela inferior

- Colocar los muelles.

- Comprimir el muelle con ayuda de un compresor adecuado y montar los semiconos.

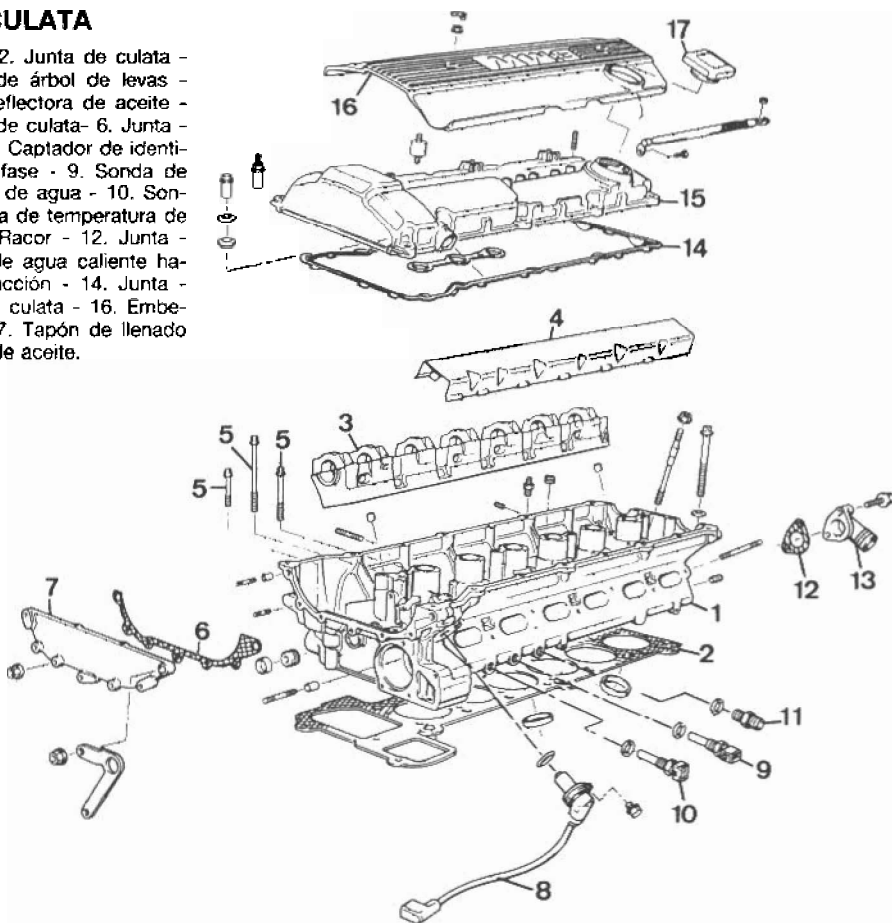
- Proceder de forma idéntica en las demás válvulas.

- Montar las cajas de árboles de levas, respetando su situación.

- Retirar las ventosas que sujetan los empujadores.

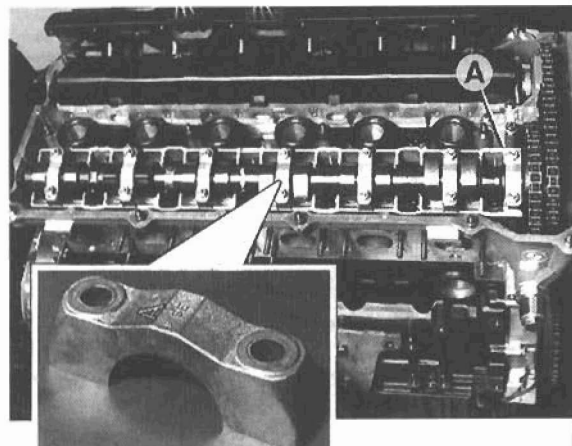
CULATA

1. Culata - 2. Junta de culata - 3. Apoyos de árbol de levas - 4. Chapa deflector de aceite - 5. Tornillos de culata - 6. Junta - 7. Placa - 8. Captador de identificación de fase - 9. Sonda de temperatura de agua - 10. Sonda de alarma de temperatura de agua - 11. Racor - 12. Junta - 13. Salida de agua caliente hacia la calefacción - 14. Junta - 15. Tapa de culata - 16. Embellecedor - 17. Tapón de llenado de aceite.



Colocación de las ventosas que evitan la caída de los empujadores.

Marcado de los apoyos y de las cajas de los árboles de levas.



- Colocar los árboles de levas y procurar que las últimas levas (lado de la distribución) apunten sus crestas una hacia la otra.

Colocar las tapas de cojinete y comprimir las mediante una herramienta especial.

Nota: La marca A ó E está colocada hacia el interior de la culata.

- Apretar las tuercas de los apoyos con el par prescrito.

- Colocar la herramienta de bloqueo de los árboles de levas.

- Comprobar que la chapa de detección de cilindro esté bien colocada en el piñón del árbol de levas de admisión.

Colocación de la culata

- Montar una junta de culata adecuada (con las marcas dirigidas hacia arriba):

- marca 2,0 para los motores M50 B20.

- marca 2,5 para los motores M50 B25.

Nota: En caso de montar una culata rectificada, montar una junta que lleve la inscripción +0,3.

- Colocar la culata comprobando la presencia de los dos tetones de centrado.

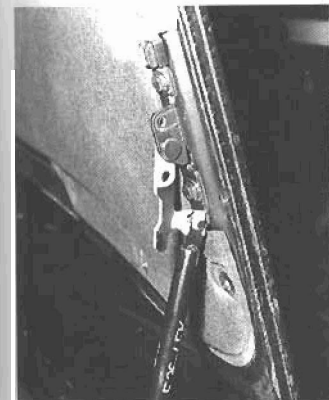
- Apretar los tornillos de culata en el orden indicado en la figura y con el par prescrito (ver las "Características detalladas").

- Colocar las cadenas de distribución (ver el párrafo correspondiente).

- MOTOR 6 CILINDROS -

DESMONTAJE DEL MOTOR

- Desconectar la batería.
- Sacar la caja de velocidades (ver el apartado correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").
- Poner el capó en posición vertical (ver figura).
- Sacar los colectores de escape
- Desenchufar el conector del caudalímetro de aire.
- Desempalmar la tubería de aire y, si lleva, la tubería de refrigeración del alternador.
- Sacar la caja de filtro de aire junto con el caudalímetro de aire.
- Sacar el carenado del radiador de refrigeración.
- Vaciar el circuito de refrigeración aflojando los tornillos de vaciado del radiador y del bloque del motor



Posición de la bisagra para poner el capó vertical.

- Desempalmar los manguitos del radiador.
- En los vehículos equipados con cambio automático, sacar las tuberías del radiador de aceite.
- Desmontar la guarnición
- Desenchufar el conector del termocontacto de climatización
- Sacar las grapas de fijación superior del radiador
- Retirar el radiador por encima
- Desmontar el ventilador utilizando la herramienta 115030 para bloquear la polea de la bomba de agua (según montaje).

Nota: Para el desmontaje del ventilador, la tuerca de fijación tiene rosca a izquierdas.

- Desempalmar los manguitos de calefacción.
- Sacar la tapa situada sobre la caja de la mariposa
- Desenganchar el cable del acelerador.
- Desempalmar el tubo de toma de depresión.
- Sacar las cubiertas de plástico del colector de admisión.
- Desconectar la trenza de masa fijada al gancho de izado.

Importante: No olvidar montar el tornillo de fijación del gancho de izado para sacar el motor.

- Sacar la tapa de los conectores
- Desenchufar los conectores de los inyectores teniendo cuidado con las juntas de goma.
- Desenchufar los conectores de las bobinas de encendido.
- Separar la regleta con el haz de cables del motor.

- Desenchufar el conector de la sonda de temperatura del aire.
- Desempalmar los tubos de ventilación del depósito de carburante (colocados sobre la caja de mariposa).
- Desempalmar las tuberías de calentamiento de la caja de mariposa.
- Desenchufar el conector de la caja.
- Desenchufar el conector de la válvula de regulación del ralentí.
- Desempalmar las tuberías de carburante.
- Sacar el colector de admisión de la culata.
- Comprobar la presencia de las juntas.
- Desenchufar los conectores siguientes:
 - sonda de temperatura.
 - termocontacto.
 - manocontacto de presión de aceite.
 - transmisor de identificación de cilindro.
 - generador de impulsos.
- Sacar el soporte del conector de la sonda lambda.
- Desconectar los cables del motor de arranque.
- Sacar la cubierta del alternador y desenchufar los cables eléctricos.
- Aflojar la correa de arrastre de los accesorios.
 - Sacar la correa poliúve.
- Desmontar la bomba de dirección y el compresor de climatización. No desempalmar las tuberías del compresor y dejar éste simplemente separado del motor.
- Enganchar las cadenas de izado en las anillas previstas delante y detrás del motor.
- Suspender el motor.
- Aflojar los soportes de motor.
- Sacar el motor por encima del vehículo.

MONTAJE DEL MOTOR

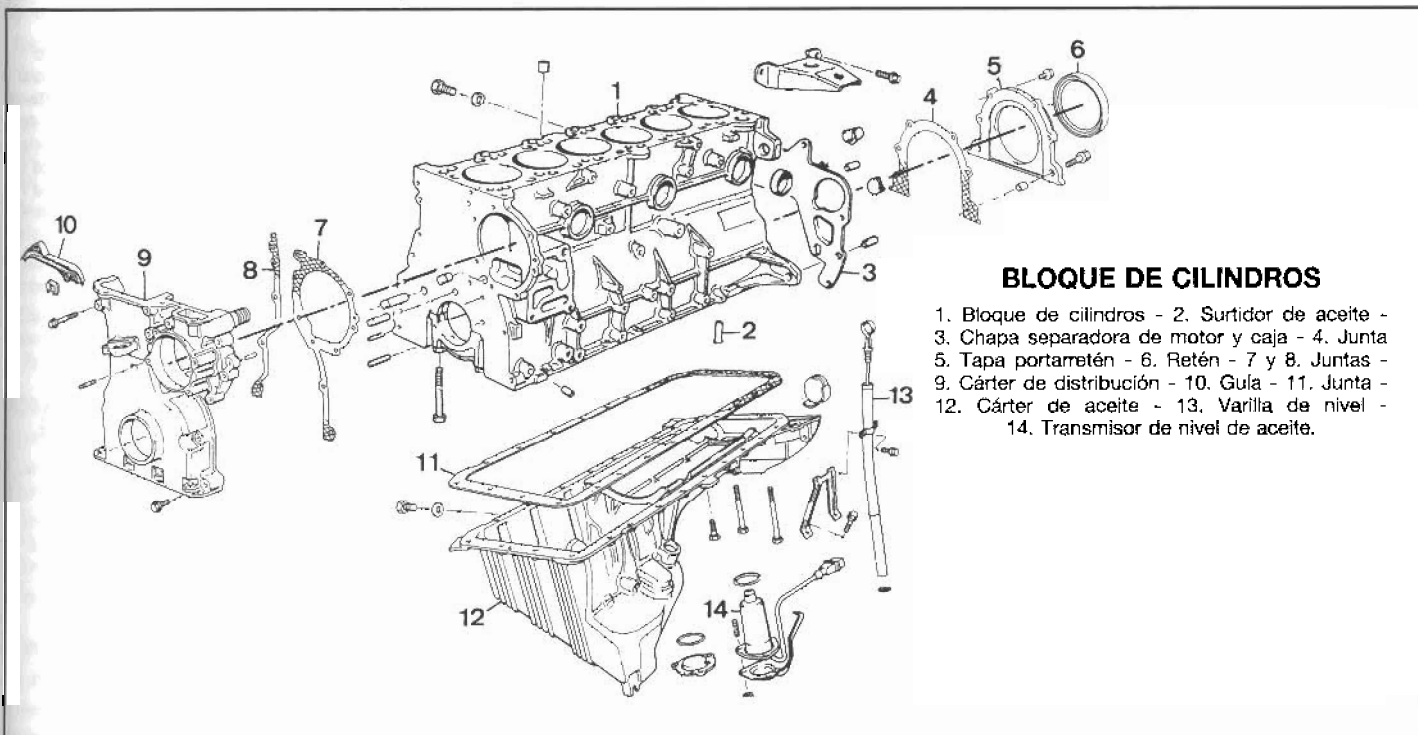
- Presentar el motor y ponerlo sobre sus soportes.
- Dejar tensados los cables para evitar que el motor se vuelque hacia atrás.
- Colocar la caja de velocidades (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").
- Separar la grúa y los cables.
- Colocar los colectores de escape.

Nota: Montar juntas nuevas.

- Enchufar los conectores eléctricos en el motor.
- Continuar el montaje invirtiendo las operaciones del desmontaje.
- Llenar y purgar el circuito de refrigeración (ver el párrafo correspondiente).
- Llenar con aceite.
- Enchufar el conector circular izquierdo.
- Poner el motor en marcha y comprobar que no haya pérdidas.
- Bajar el capó.
- Proceder a una prueba en ruta.

DESARMADO DEL MOTOR

- Sacar el motor (ver el párrafo correspondiente).
- Instalarlo sobre un soporte adecuado.
- Sacar el motor de arranque, el alternador y el soporte del compresor



BLOQUE DE CILINDROS

1. Bloque de cilindros - 2. Surtidor de aceite - 3. Chapa separadora de motor y caja - 4. Junta - 5. Tapa portarretén - 6. Retén - 7 y 8. Juntas - 9. Cáster de distribución - 10. Gula - 11. Junta - 12. Cáster de aceite - 13. Varilla de nivel - 14. Transmisor de nivel de aceite.

- MOTOR 6 CILINDROS -

de climatización (según equipamiento).

- Sacar la culata (ver el párrafo correspondiente).
- Sacar el sistema de tensado de la correa poliúve.
- Sacar la polea de bomba de agua y la bomba.
- Sacar la polea delantera y el antivibrador.
- Sacar el tubo de la varilla de nivel.
- Sacar el volante motor.
- Sacar el tapón de tensor de cadena de distribución y extraer el muelle.
- Desmontar el cárter de distribución y sacar la cadena.
- Sacar las correderas de guía y de tensado.
- Sacar la chapa separadora de motor y caja.
- Desmontar el cárter inferior.

Atención: Al ser los tornillos de distintas longitudes, marcarlos para no intercambiarlos.

- Sacar la bomba de aceite (ver el párrafo correspondiente).
- Sacar la tapa portarretén de la parte trasera del cigüeñal.
- Desmontar las tapas de biela y sacar los conjuntos de biela y pistón.
- Desmontar las tapas de bancada y sacar el cigüeñal.

ENSAMBLADO DEL MOTOR

CONDICIONES PREVIAS

- Todas las piezas deben estar limpias.
- No rascar los planos de junta de las piezas de aleación ligera, utilizar un decapante químico.
- Los juegos de montaje, cotas límite de desgaste y cotas de rectificado se especifican en las "Características detalladas".

CONTROL DEL CIGÜEÑAL

Los cigüeñales con cota de origen están marcados con un punto de pintura roja o azul en el lado de los contrapesos.

Los cigüeñales que han recibido un tratamiento de superficie sólo deben rectificarse en fábrica.

Nota: Los cigüeñales rectificados llevan trazos de pintura que indican su grado de rectificado.

Apoyos y cuellos:

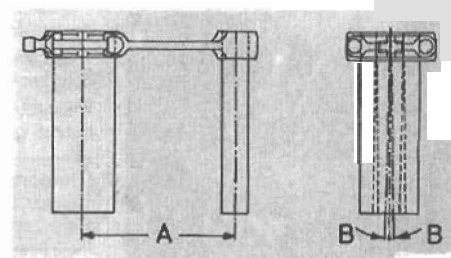
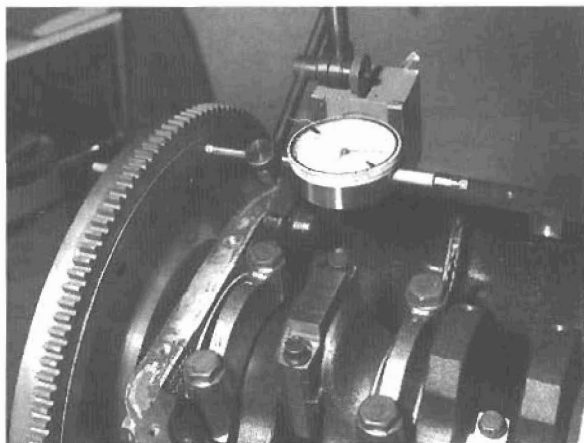
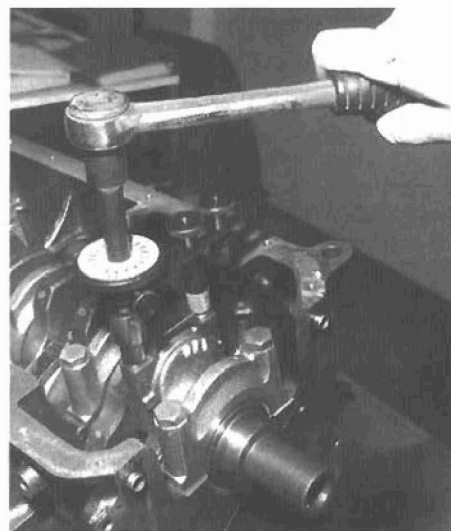
- 1 trazo de pintura: 1ª cota de reparación.
- 2 trazos de pintura: 2ª cota de reparación.
- Colocar los cojinetes limpios de aceite con plastigage PG 1 y medir el juego con las tapas de bancada apretadas con el par prescrito y evitando que gire el cigüeñal.

- Retirar el cojinete y medir el plastigage para saber el juego (ver la información del producto).
- Colocar los cojinetes y el cigüeñal.
- Colocar las tapas de bancada de forma que coincidan las pestañas de los cojinetes.
- Colocar la brida de tope axial en el lado del volante motor.
- Colocar el volante motor y comprobar el juego axial (reglaje con el cojinete número 6).

MONTAJE DE BIELAS Y PISTONES

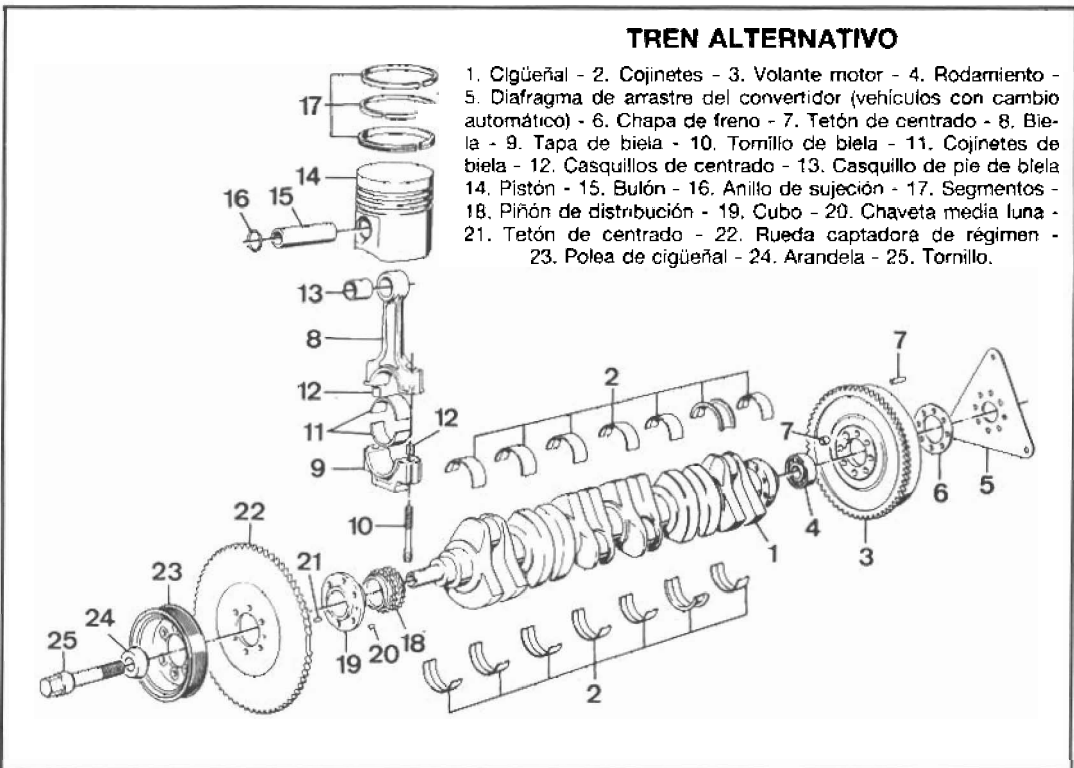
- Comprobar el paralelismo de las bielas (A) sea de $\pm 0,04$ mm medidos a 150 mm. y que la torsión máxima (B) sea de $0^\circ \pm 30'$ (ver figura).
- Utilizar en cada motor bielas del mismo grupo de pesos con una tolerancia total de ± 4 g (sin los semicojinetes). El grupo de pesos está señalado por una marca de pintura.
- En caso de desaparición de la marca, desmontar y pesar otra biela para comparar.

Apriete angular de las tapas de biela.



Control de la geometría de las bielas.

Control del juego axial del cigüeñal.



Atenci
de la n
grupo r
sos es

- Ensamblar el bulón y los dos.
- Para el débil presionar el bulón de biela.
- Colocar el cojinete.
- Limpiar el cigüeñal en posición para probar el juego.
- Sacar los cojinetes de los cilindros.
- Colocar la marca TC.
- Dejar la distancia.

ENSAMBLADO
Colocar con la flecha la distancia prescrita.

Desmontado de la bomba

- Sacar el lado del eje.
- Vaciar el aceite.
- Separar el travesaño.
- Desmontar el pistón.
- Sacar el te del bloque.
- Sacar el aceite.
- Sacar la bomba de aceite.
- Desmontar separando la arandela de arrastre.

MONTAJE
• Limpiar el cárter y sustituir la bomba de aceite descargada.
• Llenar el cárter.

Control de aceite
• Desmontar el limpiacristales.

- MOTOR 6 CILINDROS -

Atención: Utilizar sólo pistones de la misma marca y del mismo grupo de pesos. El grupo de pesos esta marcado con un signo + o - en el fondo del pistón.

- Ensamblar bielas y pistones. El bulón y el pistón están emparejados.
- Para el montaje, debe bastar una débil presión con el dedo para entrar el bulón en el casquillo de pie de biela.
- Colocar el aro de bloqueo del bulón.
- Limpiar de aceite los cuellos del cigüeñal, colocar plastigage y poner en posición la tapa de biela; comprobar el juego de los cojinetes (con los tornillos de biela viejos).
- Sacar los conjuntos biela-pistón de los cilindros.
- Colocar los segmentos, con la marca TOP hacia arriba.
- Dejar los cortes de los segmentos a distancias iguales de 120°.

ENSAMBLADO

Colocar el conjunto biela-pistón, con la flecha del pistón dirigida hacia la distribución.

- Colocar las tapas de biela y apretar los tornillos nuevos con el par prescrito.

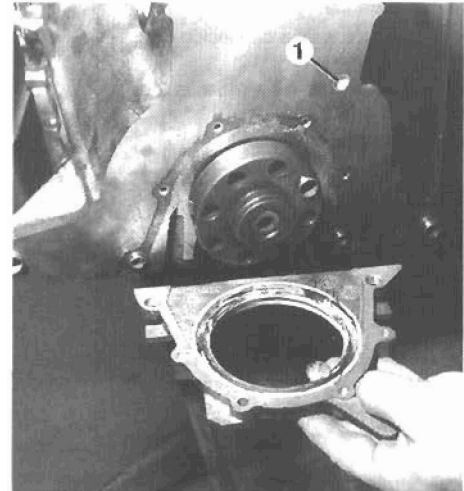
- Montar la culata y apretar los tornillos de fijación en el orden y con el par prescritos (ver figura pág. 33).
- Montar las guías de cadena
- Colocar la cadena de distribución y proceder a la puesta a punto (ver el párrafo correspondiente).
- Montar la bomba de aceite.
- Colocar el cárter de distribución.

- Colocar una junta de cárter nueva.
- Colocar el cárter de aceite.
- Montar el tubo de varilla de nivel.
- Montar el cubo de antivibrador en el cigüeñal.
- Bloquear el volante motor con la herramienta 112170 y colocar el antivibrador y la polea.
- Montar la bomba de agua.

- Montar la polea de bomba de agua.
- Colocar el soporte de filtro de aceite.
- Colocar el rodillo tensor y la polea guía.
- Colocar el alternador, el compresor de climatización y el motor de arranque.
- Colocar la correa y tensarla.



Orientación de las bielas respecto a los pistones. La flecha debe estar dirigida hacia la distribución.



Montaje de la tapa trasera del bloque de cilindros
1. Tapón registro de la tubería principal de engrase.

LUBRICACION

Desmontaje y montaje de la bomba de aceite

DESMONTAJE

- Sacar la chapa de protección del lado del embrague.
- Vaciar el aceite.
- Separar la caja de dirección del travesaño delantero.
- Desmontar la trenza de masa
- Sacar el conector sobre el soporte del bloque y separarlo.
- Sacar los tornillos del cárter de aceite.
- Sacar la válvula de descarga de la bomba de aceite y sacar el cárter.
- Desmontar la bomba de aceite, separándola previamente de su rueda de arrastre.

MONTAJE

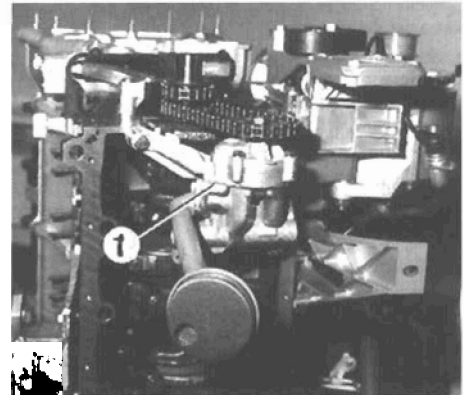
- Limpiar los planos de junta.
- Untar con pasta las uniones entre el cárter y la tapa trasera.
- Sustituir la junta y colocar la bomba de aceite, el cárter y la válvula de descarga.
- Llenar el cárter de aceite

Control de la bomba de aceite

- Desmontar la tapa y el tamiz.
- Limpiar el tamiz.

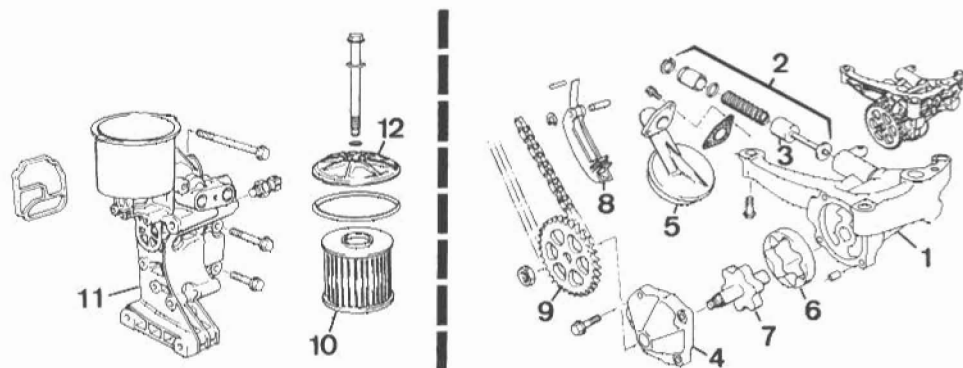
- Comprobar que los engranajes no están agarrotados.
- Comprobar el desgaste y el estado de las piezas (ver Características Detalladas).
- Montar la bomba engrasando bien todas las piezas.
- Colocar la bomba en el motor.
- Montar el cárter de aceite y llenarlo.

Desmontaje de la bomba de aceite
1. Bomba de aceite.



LUBRICACION

1. Cuerpo de bomba - 2. Válvula de descarga - 3. Pistón - 4. Tapa - 5. Filtro de aspiración - 6. Rotor exterior - 7. Rotor interior - 8. Tensor de cadena - 9. Piñón de arrastre - 10. Filtro de aceite - 11. Cuerpo de filtro - 12. Tapa



REFRIGERACION

Desmontaje y montaje de la bomba de agua

DESMONTAJE

- Vaciar el circuito de refrigeración. Sacar el ventilador de refrigeración.
- Sacar la correa y la polea de la bomba de agua.
- Quitar los tornillos de fijación de la bomba de agua.
- Desempalmar las tuberías de bomba de agua.
- Sacar la bomba de agua.

Nota: La extracción de la bomba puede ser difícil a causa de la junta tórica. Es normal que ofrezca resistencia.

MONTAJE

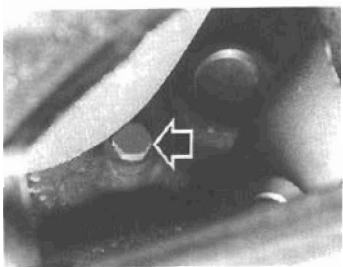
Proceder en sentido inverso al desmontaje

Después de montar la polea de la bomba, proceder a tensar la correa (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "EQUIPO ELECTRICO").

Circuito de refrigeración

VACIADO

- Poner el grifo de la calefacción en posición abierta y abrir el tapón del vaso de expansión.
- Sacar el tapón de la parte inferior del radiador (ver figura pág. 23) y el tornillo de cabeza exagonal colocado detrás del bloque a la derecha (ver figura).



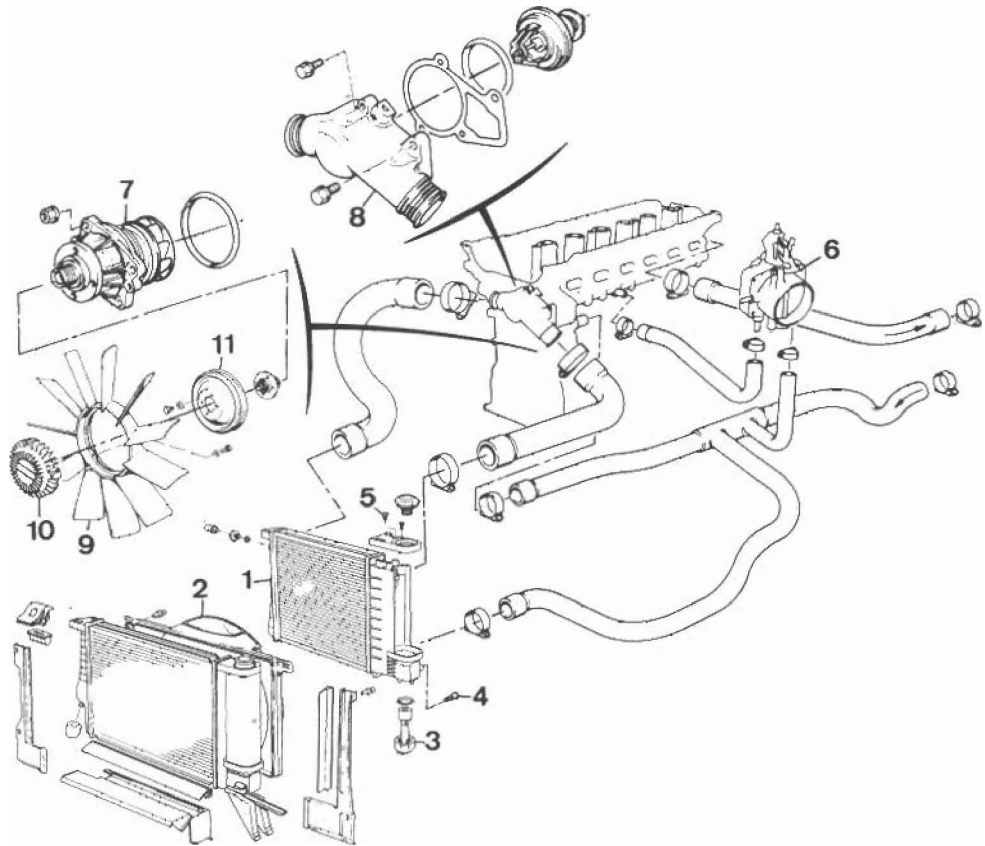
Tapón de vaciado del bloque motor.

LLENADO Y PURGA

- Una vez colocados los tapones de vaciado (en el radiador y en el bloque) llenar el circuito de refrigeración por el vaso de expansión.
- Poner en marcha el motor en ralentí acelerado y abrir el tornillo de purga del radiador.
- Esperar a que el líquido salga sin burbujas y añadir poco a poco por el vaso de expansión.
- Cerrar el tornillo de purga.
- Parar el motor al cabo de un minuto más o menos.

REFRIGERACION

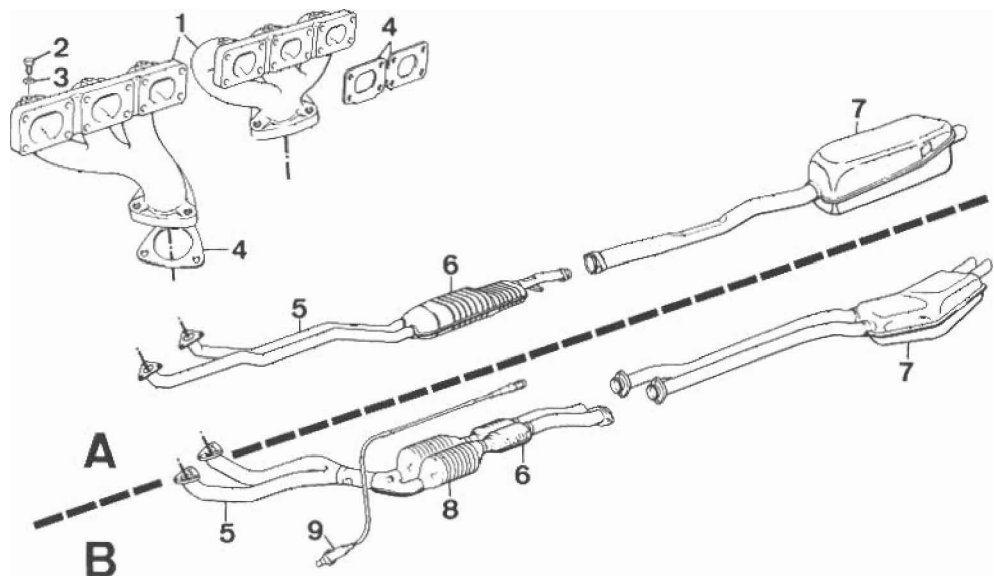
1. Radiador - 2. Carenado - 3. Sonda de nivel - 4. Tapón de vaciado - 5. Tornillo de purga - 6. Caja de mariposa - 7. Bomba de agua - 8. Caja de termostato - 9. Ventilador - 10. Acoplamiento viscoso - 11. Polea.



ESCAPE

A. Montaje 320i - B. Montaje 325i.

1. Colectores - 2. Tapón - 3. Junta - 4. Juntas - 5. Tubo descendente - 6. Silenciadores primarios - 7. Silenciadores secundarios - 8. Catalizador - 9. Sonda lambda.



Embrag
mática de

MECAN

Diámetr
Salto m

DISCO

Salto m
Calidad
guarnici

MANDO

Cilindro n

Marca:
Diámetr
Carrera:

Cambie
del emi

DESMON

- Retirar l
- el párrafo
- pítulo "CA
- Con el
- comproba
- muelle de
- Inmovili
- jar los torn
- nismo pro
- Sacar e
- marcando

CONTRC

- Limpiar
- al control
- maches y
- presión y
- una regla
- plato de p

Características detalladas

Embrague monodisco en seco, con mando hidráulico y recuperación automática del desgaste.

MECANISMO

Modelos	316i, 318i	318is	320i, 325i
Marca y tipo	LUK 622 0326 00	LUK 622 0662 00	LUK 623 0663 00
Diámetro (mm)	220	220	230
Salto máx. (mm)	0,5	0,5	0,5

DISCO

Modelos	316i, 318i	318is	320i, 325i
Marca y tipo	LUK 122 0126 10	LUK 122 0136 10	LUK 123 0160 20
Diámetro (mm)	220	220	230
Salto máx. (mm)		0,5	
Cantidad de lubrificaciones	Texlar T 50 SM7		

MANDO

Cilindro maestro
 Marca: Ate.
 Diámetro: 19,05 mm
 Carrera: 32 mm.

Cilindro esclavo

Marca: Ate.
 Diámetro: 20,64 mm.
 Carrera: 23 mm.

LIQUIDO HIDRAULICO

El circuito hidráulico utiliza un depósito común con el circuito de frenos. Ver las "Características detalladas" del capítulo "FRENOS".

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

- Caja a motor: – tornillos M8: 2,5.
 – tornillos M10: 5.
 – tornillos M12: 8.
- Tornillos de fijación del cilindro maestro: 2,3.
 Tornillos de fijación del cilindro esclavo: 2,6.
 Racores hidráulicos: 1,5.
 Mecanismo a volante: – tornillos 8.8: 2,3.
 – tornillos 10.9: 3,2.

Consejos prácticos

RESUMEN:

Para cambiar el embrague hay que desmontar la caja de velocidades.

Cambio del embrague

DES-MONTAJE

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

Con el embrague en posición, comprobar el salto de las patas del resorte de diafragma en las puntas.

Immobilizar el volante motor y aflojar los tornillos de fijación del mecanismo progresivamente.

Sacar el mecanismo y el disco, marcando su sentido de montaje.

CONTROL

Limpiar el mecanismo y proceder al control visual: fijación de los resortes y muelles entre el plato de presión y la tapa. Comprobar con la regla rectificadora la superficie del plato de presión.

- Comprobar también el estado de la superficie de apoyo del volante motor.
- Comprobar el espesor.

MONTAJE

- Comprobar que el cubo del disco desliza libremente por las estrias del eje primario de la caja de velocidades. Lubricar las estrias hasta el fondo de la ranura con Molykote Longterm 2.
- Comprobar si el rodamiento del cigüeñal gira libremente y cambiarlo si es necesario.
- Montar el disco de embrague vigilando su orientación: con el saliente del cubo en el lado opuesto al volante motor.
- Montar el mecanismo de embrague (los tetones de centrado sólo permiten una posición).



Sentido de montaje del disco de embrague.

- EMBRAGUE -

- Apretar ligeramente los tornillos de fijación del mecanismo al volante y centrar el disco mediante un mandril.
- Apretar en cruz los tornillos de fijación.
- Comprobar que el mandril de centrado desliza libremente dentro de las estrías del disco y sacarlo.
- Montar la caja de velocidades (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").

Cambio del cojinete de desembrague

- Desmontar la caja de velocidades (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").
- Separar el muelle de la horquilla de desembrague, la horquilla y el cojinete.
- Llenar la ranura interior del cojinete con grasa Molykote Longterm 2, así como las guías y los apoyos de la horquilla de desembrague.
- Entrar el conjunto de horquilla y cojinete, y colocar el resorte de fijación.
- Montar la caja de velocidades (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "CAJA DE VELOCIDADES").

Desmontaje y montaje del cilindro maestro

DESMONTAJE

- Sacar el tapón del depósito con el flotador.
- Vaciar el depósito del líquido de frenos hasta el nivel del racor para el circuito de embrague.
- Desempalmar la tubería que va al cilindro esclavo.
- Desmontar la guarnición inferior izquierda del salpicadero.
- Liberar el vástago del pistón del pedal del embrague.
- Desempalmar la tubería de alimentación del cilindro maestro.
- Quitar los tornillos de fijación del cilindro maestro y sacarlo.

MONTAJE

- Proceder en orden inverso al del desmontaje y montar el tornillo de acoplamiento del vástago del pistón con Molykote Longterm 2.
- Purgar el circuito hidráulico de mando (ver el párrafo correspondiente).

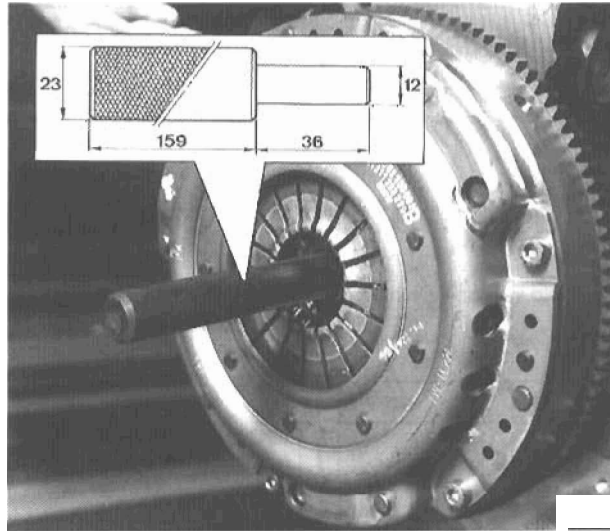
Desmontaje y montaje del cilindro esclavo

DESMONTAJE

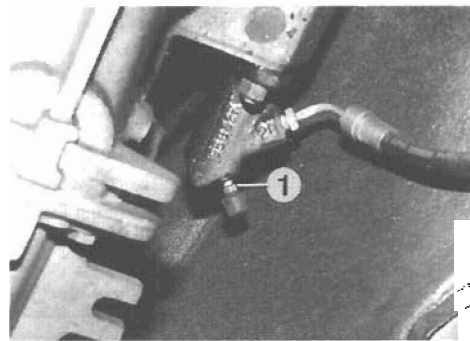
- Vaciar el depósito del líquido de frenos.
- Desempalmar la tubería del cilindro esclavo, taponando su extremo.
- Quitar las tuercas de fijación y sacar el cilindro receptor.

MONTAJE

- Proceder en orden inverso al desmontaje.



Centrado del disco y cotas de fabricación del mandril.



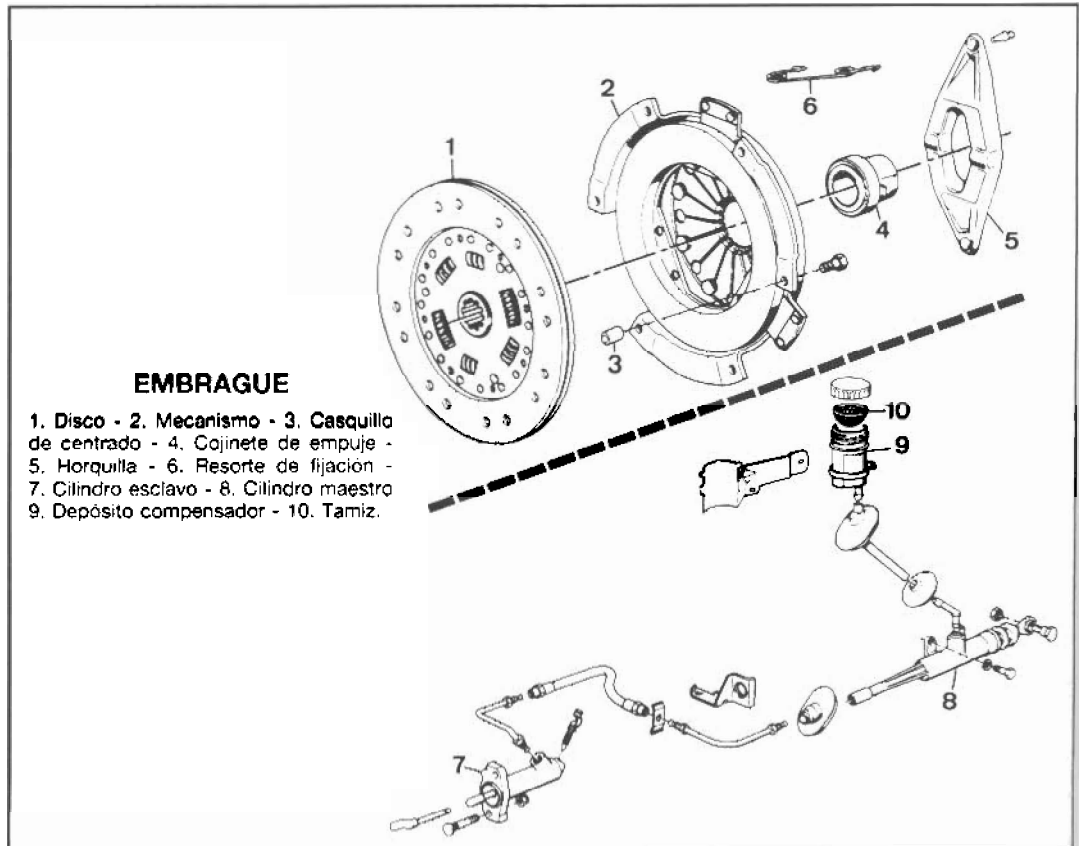
Purga del circuito hidráulico de embrague
1. Tornillo de purga.

- Orientar el tornillo de purga hacia abajo y montar la varilla de empuje con Molykote Longterm 2.
- Purgar el circuito hidráulico de mando (ver el párrafo correspondiente).

Purga del circuito hidráulico de mando de embrague

- Sacar el tapón del depósito con el flotador.
- Limpiar y aflojar una vuelta el tornillo de purga del cilindro esclavo. Enchufar sobre el mismo un tubo cuyo otro extremo se sumerja en un recipiente limpio que contenga el líquido recomendado.
- Llenar el depósito del cilindro maestro de embrague con líquido.
- Hundir rápidamente el pedal del embrague y cerrar el tornillo de purga.
- Soltar progresivamente el pedal del embrague y bombear varias veces, cerrando el tornillo de purga al final de cada carrera de pedal.
- Repetir la operación, vigilando el nivel en el depósito hasta la expulsión total del aire contenido en el circuito.
- Retirar el cilindro esclavo de la caja de velocidades y hundir a fondo la varilla de empuje en el cilindro.
- Hacerla salir lentamente.
- Montar el cilindro esclavo.

Nota: No accionar nunca el pedal del embrague cuando el cilindro esclavo está desmontado.



Caja me
das. La 5
los 325i.
Marca y

RELACION

Combi de velo
1ª
2ª
3ª
4ª
5ª
Marcha a

Juego ax
Salto má

Alabeo m
Distancia
- 1 1/2"
- 3": 0,9
- 4 1/5":
- Marcha
Tempera

Desmon de la ca

- DESMON**
- Desconex
 - Colocar puente elev

Nota: Al se borran de las me de contro mienda c posible, su su conten control B a esta ope

- Desmonta completa 1 antes el cor da.

Características detalladas

Caja mecánica de 5 marchas adelante y marcha atrás, todas sincronizadas. La 5ª marcha es directa. Esta caja se monta únicamente en los modelos 325i.

Marca y tipo: ZF S 5 D 310 Z

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Par reductor	Desmult. total
1ª	0,236	0,317	0,075
2ª	0,397		0,126
3ª	0,602		0,191
4ª	0,820		0,260
5ª	1,000		0,317
Marcha atrás.....	0,243		0,079

axial del eje secundario: 0 a 0,09 mm

Seto máximo del eje secundario: 0,07 mm.

Seto máx. de la brida de transmisión: 0,06 mm.

Alabeo máx. de la brida de transmisión: 0,1 mm.

Distancia entre anillos sincronizadores y cuerpos 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: 0,7 a 1,15 mm.

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

ACEITE DE CAJA

Capacidad después del vaciado: 1,2 litros.

Capacidad después del desamado: 1,3 litros.

Preconización: aceite para cambio automático ATF tipo Dexron II.

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

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Caja de velocidades al motor

- tornillos M 8: 2,5.

- tornillos M 10: 5.

- tornillos M 12: 8.

- Tornillo de eje intermediario: 3.

Cárter delantero a cárter trasero: 2,2.

Guía de cojinete de empuje:

- tornillos M 8 x 22: 1,8.

- tornillos M 8 x 30: 2,5.

- tornillos M6: 1.

Eje de piñón de marcha atrás: 4,9.

Brida de los rodamientos: 1.

Brida de salida: 17, aflojar y reapretar a 12

Consejos prácticos

RESUMEN:

Después de montar la caja de velocidades, hay que comprobar su alineación y la precarga del apoyo central del eje de transmisión. Esta operación se describe en el capítulo "TRANSMISIÓN - PUENTE TRASERO".

Desmontaje y montaje de la caja de velocidades

DESMONTAJE

Desconectar la batería.

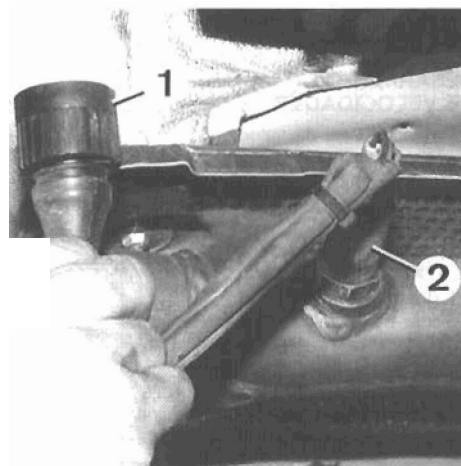
Colocar el vehículo sobre un puente elevador.

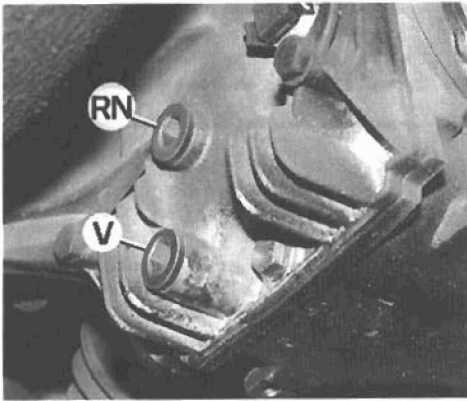
Nota: Al desconectar la batería se borran los códigos de avería de las memorias de las unidades de control. Por ello, se recomienda que, siempre que sea posible, se proceda a comprobar su contenido con el aparato de control BMW antes de proceder a esta operación.

• Desmontar la tubería del escape completa habiendo desenchufado antes el conector de la sonda lambda.

- Sacar la brida de refuerzo del túnel.
- Sacar la chapa de protección térmica.
- Aflojar los tornillos de fijación del flexor a la caja.
- Aflojar la tuerca de la junta deslizante central.
- Desprender el flexor de la caja de velocidades.
- Desmontar el apoyo central y flexionar con cuidado el eje de transmisión hacia abajo.
- Desacoplar el varillaje de mando de la caja de velocidades.
- Desmontar el cilindro esclavo del embrague sin desempalmar la tubería.
- Desenchufar el contactor de las luces de marcha atrás.
- Coger una estinga al gancho situado en la parte trasera de la culata para suspender el motor.

Situación de la sonda lambda
1. Conector - 2. Sonda.





Vaciado de la caja de velocidades
V. Tapón de vaciado - RN. Tapón de llenado y nivel.

- Sacar el travesaño de soporte de la caja con los dos silentblocs.
- Bajar lentamente la caja de velocidades.
- Desmontar el tirante superior de la caja.
- Aguantar la caja con un soporte adecuado.
- Quitar los tornillos de unión del motor y la caja y retirar la caja de velocidades.

MONTAJE

- Proceder en orden inverso al desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:
- Aplicar grasa al bisulfuro de molibdeno en las estrias del eje primario.
 - Comprobar la presencia de los dos casquillos de centrado del motor y caja.
 - Colocar el cilindro esclavo del embrague orientando el tornillo de purga hacia el exterior.
 - Engrasar las articulaciones del mando de las marchas.
- Al montar el apoyo central, vencerlo 4 o 6 mm hacia adelante respecto a su posición de reposo.

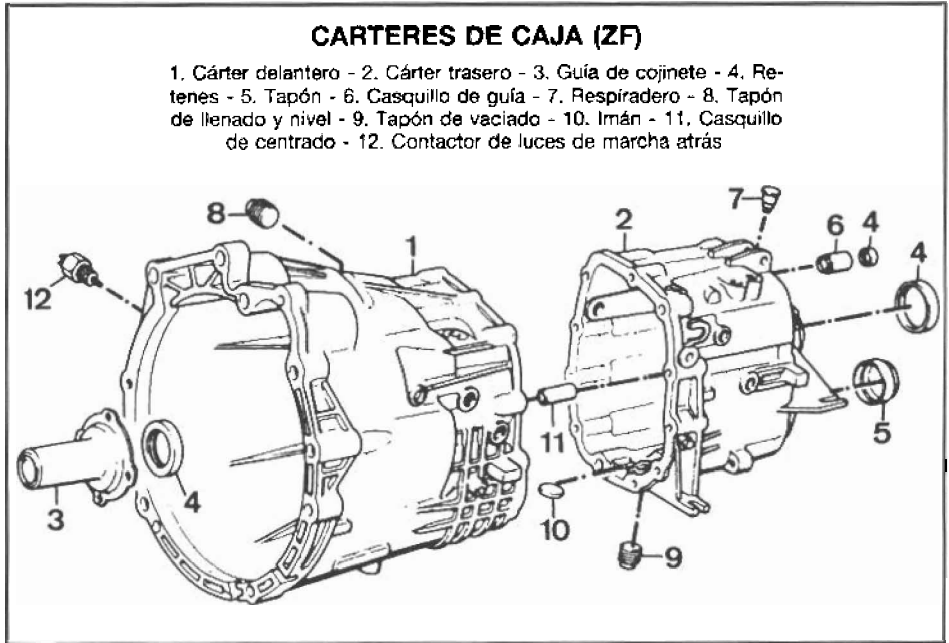
Cuidado: Al apretar los tornillos del fiador, apretar por las tuercas para no forzar el tope de goma. En caso contrario, la transmisión podría vibrar.

- Proceder a una prueba en ruta.

Revisión de la caja de velocidades

DESARMADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

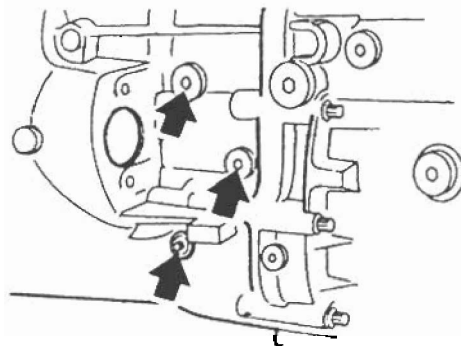
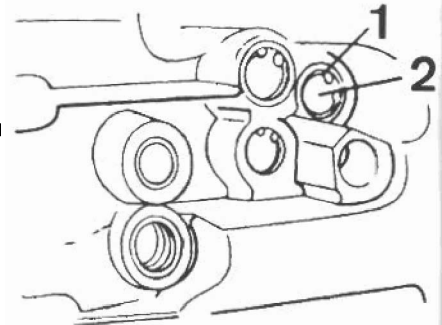
- Retirar la caja de velocidades (ver la operación anterior).
- Desmontar el resorte de fijación y desprender la horquilla y el cojinete de embrague.
- Quitar los tornillos de fijación de la guía del cojinete y sacarla.
- Extraer el retén.
- Sacar el anillo de sujeción teniendo cuidado de no rayar el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



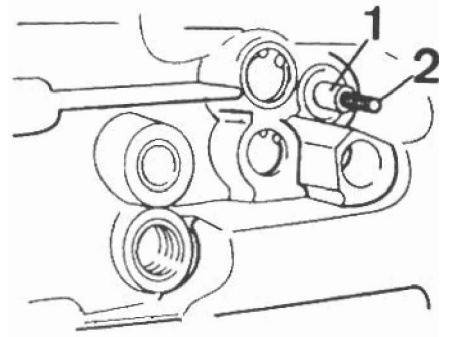
CARTERES DE CAJA (ZF)
1. Cáster delantero - 2. Cáster trasero - 3. Guía de cojinete - 4. Retenes - 5. Tapón - 6. Casquillo de guía - 7. Respiradero - 8. Tapón de llenado y nivel - 9. Tapón de vaciado - 10. Imán - 11. Casquillo de centrado - 12. Contactor de luces de marcha atrás

- En el lado derecho, desmontar el contactor de las luces de marcha atrás y el eje de articulación de la horquilla en el cárter delantero.
- Sacar el anillo de sujeción y quitar el tapón del fiador de enclavamiento de eje de mando (ver figura).
- Sacar el muelle y el fiador.
- Quitar los tornillos de unión de los semicárteres.
- Extraer el semicárter delantero. Si es preciso, utilizar el extractor BMW 33 1301 provisto con el disco 23 2280 (ver figura).
- Sacar el rodamiento de rodillos de eje intermedio.

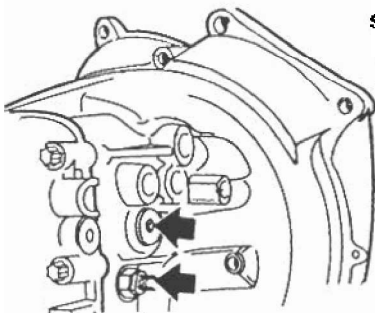
Desmontaje del tapón del fiador de enclavamiento del eje de mando.
1. Anillo de sujeción - 2. Tapón.



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

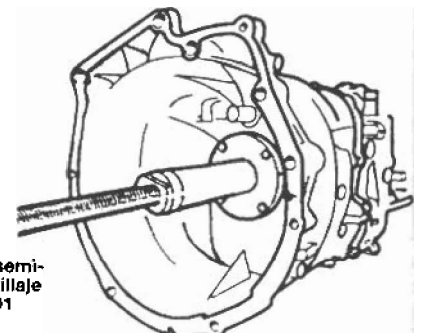


Desmontaje del fiador
1. Muelle - 2. Fiador.



Situación del eje de articulación en la derecha y del contactor de luces de marcha atrás.

Extracción del semicárter con el utillaje BMW 331 301 y 232 280



- Extraer cuidadosamente los rodillos.
- En el lado izquierdo, desmontar el resorte de fijación y desprender la horquilla y el cojinete de embrague.
- Sacar el rodamiento de rodillos de eje intermedio.
- En el lado derecho, desmontar el contactor de las luces de marcha atrás y el eje de articulación de la horquilla en el cárter delantero.
- Sacar el anillo de sujeción y quitar el tapón del fiador de enclavamiento de eje de mando (ver figura).
- Sacar el muelle y el fiador.
- Quitar los tornillos de unión de los semicárteres.
- Extraer el semicárter delantero. Si es preciso, utilizar el extractor BMW 33 1301 provisto con el disco 23 2280 (ver figura).
- Sacar el rodamiento de rodillos de eje intermedio.

Atención: No dejuar el eje de mando (por eje de mando) entre las patas cogidas del tornillo de sujeción.

• Accionar los tractors h...

DESARMADO SECUNDARIO

- Separar el eje primario y el eje secundario de 5ª y 6ª.
- Colocar el eje secundario en posición de reposo.

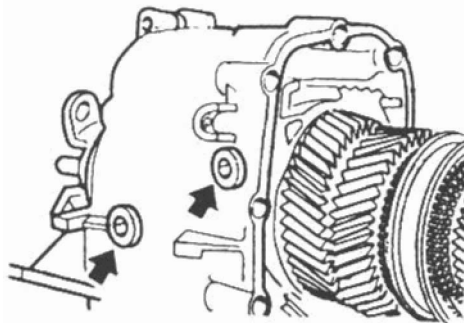
Separación

- 1. Eje primario - 2. Eje secundario - 3. Eje de mando

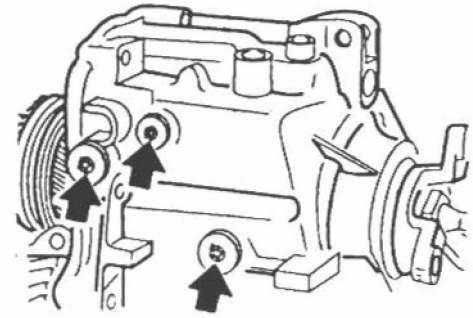


- CAJA DE VELOCIDADES ZF -

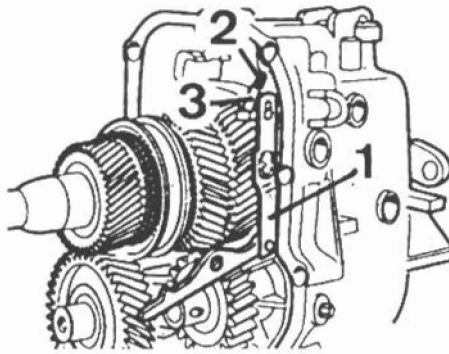
- Extraer el eje de mando teniendo cuidado de no perder sus cuatro roscas.
- En el lado derecho del cárter trasero, desmontar los ejes de horquillas.
- Repetir esta operación en el lado izquierdo.
- Sacar la palanca de enclavamiento y a continuación el muelle y el tornillo (ver figura).
- Sacar el tornillo (Torx macho) de sujeción del eje de piñón de marcha atrás.
- Sacar el piñón de marcha atrás, el rodamiento de agujas, la arandela, el eje y el semicárter.
- En la parte trasera de la caja, talar el tapón del extremo del eje intermedio.
- Extraer el tapón con un destornillador.
- Entrar una marcha a mano.
- Con una llave de pivotes, sujetar la brida de salida y desbloquear el tornillo del extremo del eje intermedio; sacar luego el tornillo con la arandela.
- Aflojar la tuerca de brida de salida.
- Extraer la brida de salida.
- Colocar un extractor en cada eje (secundario e intermedio), con las patas cogidas al plano de junta y el tornillo sobre los ejes.



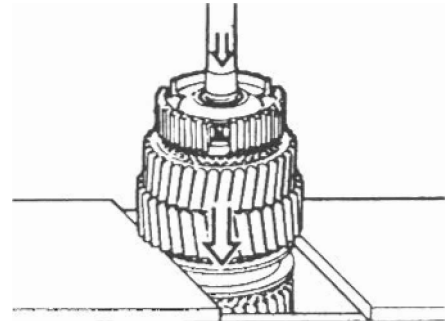
Situación de los ejes de articulación de las horquillas en el semicárter trasero, a la derecha.



Situación de las articulaciones a la izquierda.



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



Extracción del cubo de sincronizador de 5ª/marcha atrás.

Atención: Para no marcar el plano de junta, poner algo blando (por ejemplo un trozo de madera) entre las patas y éste.

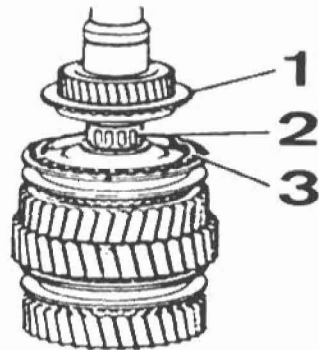
- Accionar simultáneamente los extractores hasta desprender los ejes.

DESARMADO DEL EJE SECUNDARIO

- Separar el eje primario del secundario y recuperar el anillo sincronizador de 5ª y el rodamiento de agujas.
- Colocar el extremo trasero del eje secundario en un tornillo de banco.

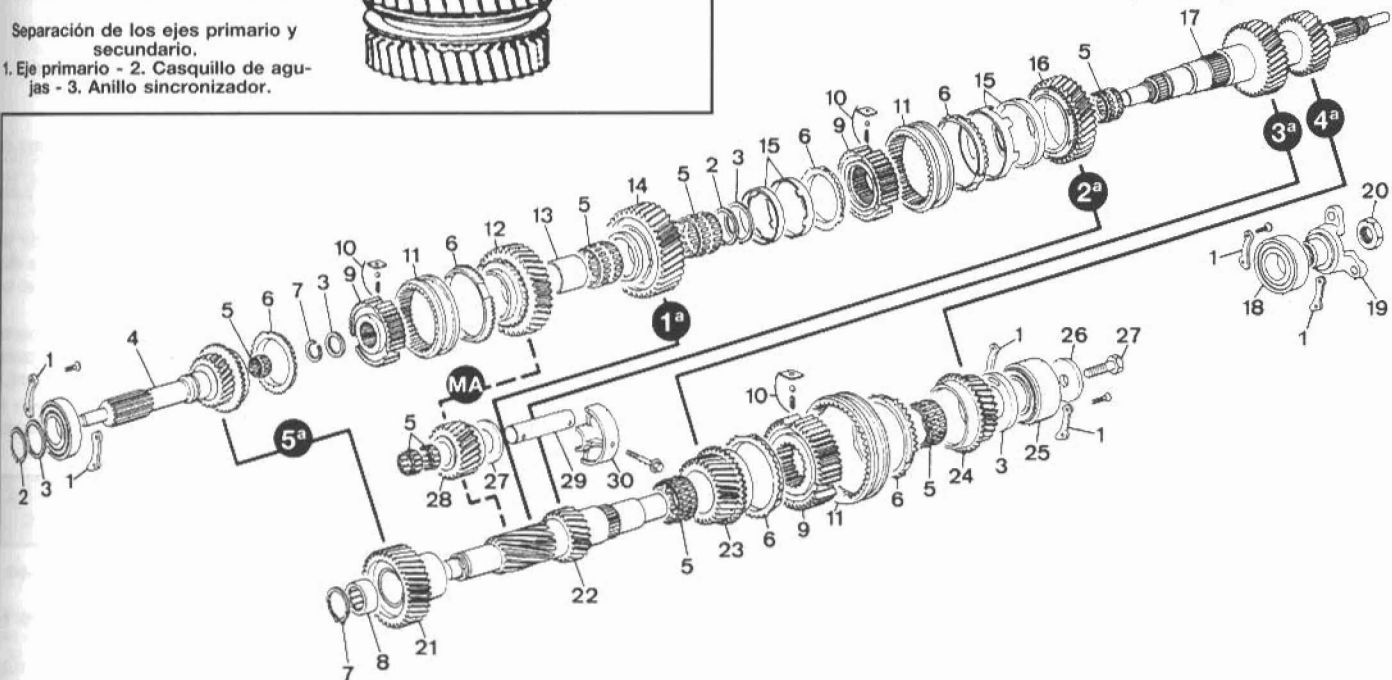
Separación de los ejes primario y secundario.

- 1. Eje primario - 2. Casquillo de agujas - 3. Anillo sincronizador.



PIÑONERIA

- 1. Chapas de freno - 2. Anillo de sujeción - 3. Distanciadore - 4. Eje primario - 5. Rodamientos de agujas - 6. Anillos sincronizadores - 7. Anillos de sujeción - 8. Rodamiento de agujas - 9. Cubos de sincronización - 10. Dispositivos 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 inversor de marcha atrás - 29. Eje piñón inversor - 30. Brida de bloqueo del eje.

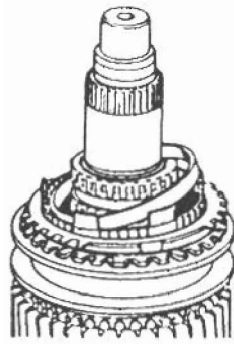


- CAJA DE VELOCIDADES ZF -

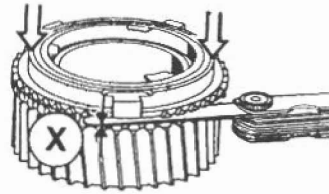
- Sacar el desplazable de 5ª, prestando atención a no extraviar los dedos y muelles de enclavamiento (3 dedos y 3 muelles).
- Colocar el eje secundario en una prensa apoyando sobre el piñón de 1ª.
- Hacer presión sobre el eje con un mandril de diámetro adecuado.
- Recuperar el cubo de sincronización, el anillo sincronizador de marcha atrás, el piñón de marcha atrás, el rodamiento de agujas y el piñón de 1ª.
- Sacar el anillo sincronizador de 1ª, el rodamiento de agujas y el desplazable de 1ª/2ª.
- Sacar el anillo de sujeción.
- Colocar el eje apoyando sobre el piñón de 2ª y expulsar el eje.
- Recuperar el cubo de sincronización, el anillo sincronizador de 2ª, el piñón de 2ª y el rodamiento de agujas.

ENSAMBLADO DEL EJE SECUNDARIO

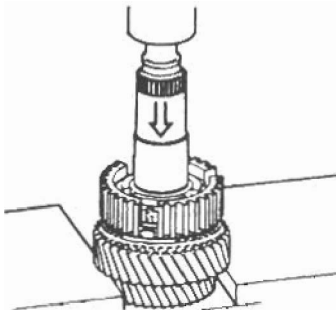
- Limpiar perfectamente todas las piezas.
- Comprobar el estado de los dientes de los piñones, de los asientos de rodamiento y de los casquillos de agujas.
- Cambiar sistemáticamente todos los anillos de sujeción.
- Comprobar los anillos sincronizadores.
- Para ello, colocar los anillos en los conos de los piñones correspondientes.



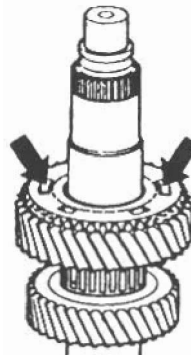
Desmontaje del anillo sincronizador de 1ª.



Control del anillo sincronizador X: cota a medir.

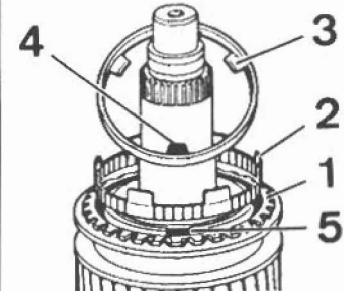


Extracción del cubo de sincronizador de 2ª.

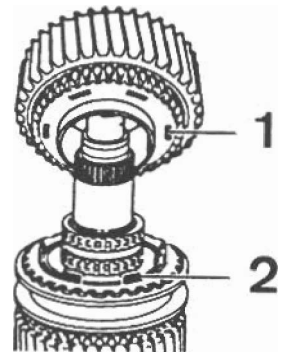


Posición del piñón de 2ª en el eje. Las flechas indican los vaciados.

- Con un juego de galgas, medir la holgura (ver figura) entre el anillo y los dientes del cubo. El juego no debe ser menor de 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. En caso contrario, cambiar los anillos.
- Montar el rodamiento de agujas y el piñón de 2ª, orientando los vaciados hacia la parte delantera del eje.
- Con una prensa, calar el cubo sincronizador a fondo.
- Colocar la arandela y el anillo de sujeción.
- Colocar el desplazable de 1ª/2ª, con el chafán hacia la parte posterior del eje.



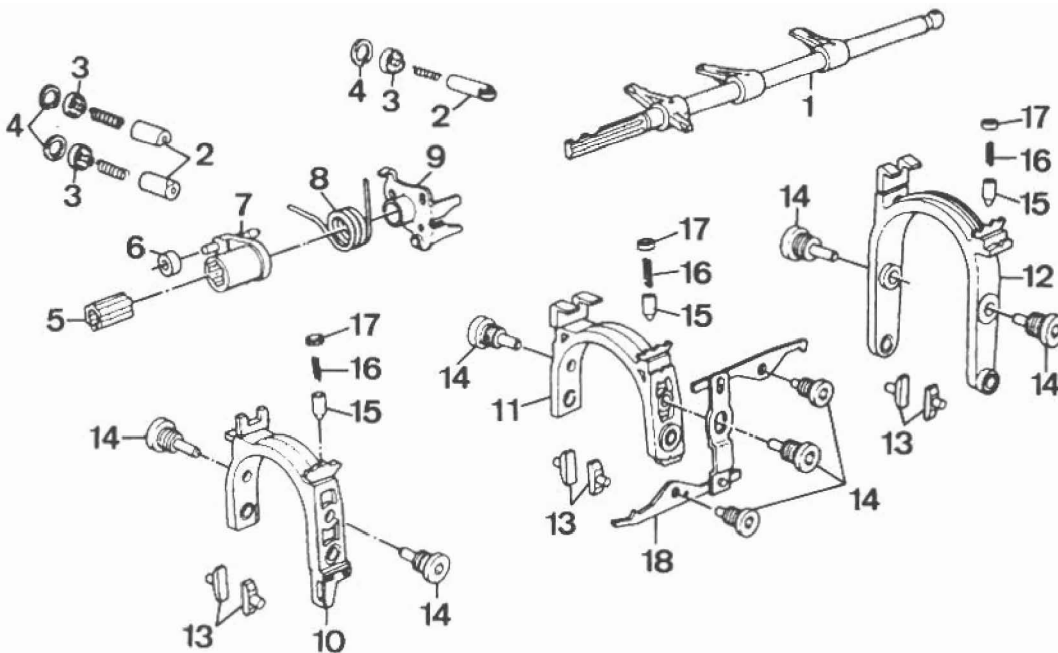
Montaje del sincronizador de 1ª
1. Anillo sincronizador - 2. Anillo Intermedio - 3. Anillo interior - 4. Pestañas - 5. Vaciados.



Colocación del piñón de 1ª
1. Piñón de 1ª - 2. Pestañas.

HORQUILLAS Y ENCLAVAMIENTOS

1. Eje de mando - 2. Fiador de enclavamiento - 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. Horquilla de 3ª/4ª - 13. Guías - 14. Cojinetes de horquillas - 15. Fiadores de Interbloqueo - 16. Muelles - 17. Asientos de muelles - 18. Bloqueo de marcha atrás.



- Colocar los muelles y fiadores de interbloqueo.
- Colocar el desplazable en punto muerto.
- Colocar el anillo sincronizador de 1ª, el anillo intermedio y la pista inferior con las pestañas entradas en los vaciados del cubo (ver figura).
- Colocar el piñón de 1ª haciendo coincidir las ranuras con las pestañas 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 hasta 80° C.

- Colocar el rodamiento de agujas y el piñón de marcha atrás.
- Colocar el anillo sincronizador de marcha atrás.
- Calentar a 80° C aprox, el cubo de sincronizador de 5ª/marcha atrás



Calado del cubo de 5ª/marcha atrás.
1. Cara de sujeción.

y calarlo en la prensa dirigida hacia el punto de sujeción.

Nota: El desplazable debe tener una ranura. En caso contrario, una arandela de sujeción de los mismos pesos ent...

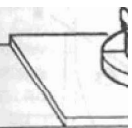
- Colocar el desplazable en punto muerto.
- Colocar los muelles y ponerlos en posición de sujeción.
- Colocar el piñón de 3ª, el rodamiento primario.



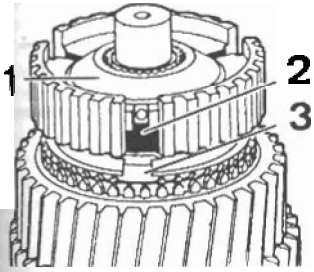
Colocación del piñón de 1ª
1. Anillo de sujeción de resorte.

DESARMADO INTERMEDIO

- Colocar el desplazable apoyando sobre el punto muerto.



Separación del piñón de su piñonería en la BMW 232.
1. Eje de mando.

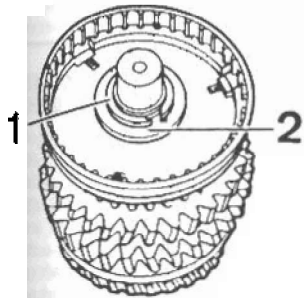


Calado del cubo de sincronizador de 5ª/marcha atrás
1. Cara cónica - 2. Vaclados - 3. Pestañas.

calarlo en el eje, con la cara cónica dirigida hacia arriba (ver figura).
• Colocar la arandela y el anillo de sujeción.

Nota: El anillo de sujeción no debe tener juego axial en su jura. En caso contrario, coloc una arandela más gruesa. Estas están disponibles en varios espesores entre 3,6 y 4 mm.

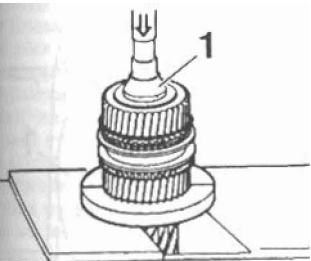
- Colocar el desplazable de 5ª/marcha atrás
- Colocar los fiadores de interbloqueo y poner el desplazable en posición de punto muerto.
- Colocar el anillo sincronizador de 3ª, el rodamiento de agujas y el eje de mando.



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

DESARMADO DEL EJE INTERMEDIARIO

- Colocar el eje intermedio apoyando sobre el piñón de 3ª (ver figura).

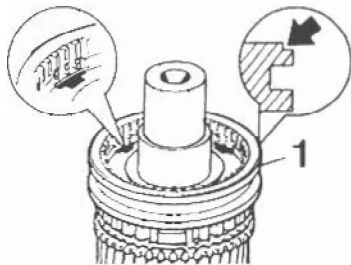


eje intermedio de su piñonería mediante la herramienta BMW 232 310 apoyada sobre el piñón de 3ª.
1. Eje intermedio.

- Expulsar el eje con la prensa y recuperar la pista interior del rodamiento de doble hilera de bolas, la arandela, el piñón de 4ª y su rodamiento de agujas, el sincronizador completo y el piñón de 3ª con el rodamiento de agujas.

ENSAMBLADO DEL EJE INTERMEDIARIO

- Comprobar el juego entre los anillos sincronizadores y los dientes del cubo (ver figura).
- Si éste es inferior a 0,75 mm, cambiar los anillos sincronizadores.
- Separar el desplazable del cubo de sincronizador poniendo cuidado en no extraviar los fiadores y los muelles.
- Montar el rodamiento de agujas y el piñón de 3ª.
- Colocar el anillo sincronizador de 3ª y calar el cubo de sincronizador.
- Colocar la pista inferior del rodamiento de agujas del piñón de 4ª
- Colocar los fiadores y muelles de enclavamiento.
- Entrar el desplazable de 3ª/4ª con su chafán dirigido hacia arriba (ver figura) y colocarlo en posición de punto muerto.



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

- Colocar el anillo sincronizador de 4ª, el casquillo de agujas y el piñón.
- Calentar a 80° C aprox. la arandela de tope y la pista interior del rodamiento.
- Calar estas dos piezas teniendo cuidado de orientar el resalte de la pista hacia abajo.

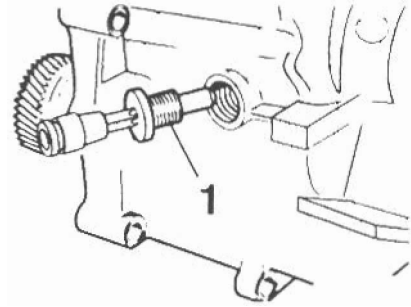
ENSAMBLADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

- Limpiar perfectamente los cárteres.

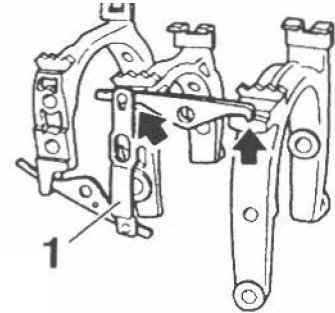
Nota: Procurar no rascar los planos de junta. Utilizar preferentemente un decapante químico.

- Cambiar sistemáticamente los rodamientos y 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 frente a los orificios (ver figura).
- Montar la brida de salida y apretar su tuerca con el par prescrito (ver las "Características detalladas").
- Colocar el tornillo y la arandela de sujeción del eje intermedio y montar luego un tapón nuevo.

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



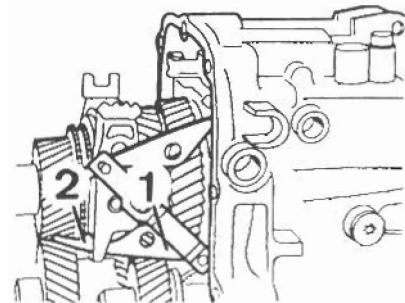
- Colocar el piñón de marcha atrás después de haber untado con pasta el semicárter en el orificio de fijación.
- Colocar la horquilla de 5ª/marcha atrás.
- Desplazar la palanca de enclavamiento de forma que su lengüeta más larga entre en la hendidura de la horquilla de 5ª/marcha atrás (ver figura).
- Enganchar la palanca de enclavamiento en las horquillas de 1ª/2ª y 3ª/4ª (ver figura).
- Centrar 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 que se extravíen.
- Inmovilizar el eje de mando en punto muerto.
- Colocar el rodamiento de agujas en el eje intermedio.
- Sujetar con un cordel la horquilla de 5ª/marcha atrás en posición horizontal (ver figura).
- Unir los dos semicárteres con uno de los planos de junta untado previamente con pasta sellante tipo Loctite 574.
- Apretar progresivamente y en cruz los tornillos con el par prescrito.



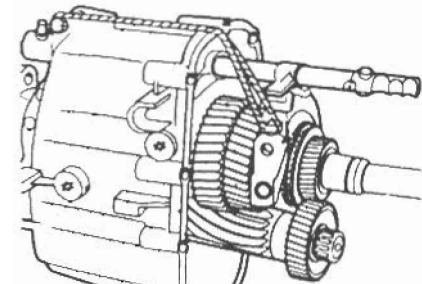
Posicionado de la palanca de enclavamiento respecto a las horquillas
1. Palanca.

- Colocar los ejes de articulación de las horquillas.
- Colocar los tornillos (Torx macho) de fijación del piñón de marcha atrás.
- Colocar los fiadores de enclavamiento, los muelles y los tapones.
- Montar un anillo de sujeción nuevo en el eje primario.
- Colocar la guía del cojinete de embrague.
- Comprobar que los ejes giren libremente.

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



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



Características detalladas

Caja de velocidades mecánica con 5 marchas adelante y marcha atrás, todas sincronizadas. La 5ª marcha es directa.

Tipos: S 6 D 200 G (316i, 318i, 318is, 320i).
S 5 D 310 G (325i).

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Par reductor	Desmult. total
1ª.....	0,236	0,290	0,069
2ª.....	0,397		0,115
3ª.....	0,602		0,175
4ª.....	0,820		0,238
5ª.....	1,000		0,290
Marcha atrás.....	0,243		0,072

Juego axial del eje primario: 0,04 mm.

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

Salto máximo del eje secundario: 0,07 mm.

Salto máx. de la brida de salida: 0,07 mm.

Alabeo máx. de la brida de salida: 0,1 mm.

Distancia entre anillos sincronizadores y 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 montaje de rodamientos: 80° C.

ACEITE DE CAJA

Capacidad después de vaciado: 1 litro.

Capacidad después de desarmado: 1,1 litros.

Preconización: aceite para cambio automático ATF tipo Dexron II.

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

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Caja a motor: - tornillos M8: 2,5.
- tornillos M10: 5.
- tornillos M12: 8.

Tornillos de eje intermediario: 7, aflojar y reapretar a 6.

Cárter delantero a cárter trasero: 2,2.

Guía de cojinete de empuje: - tornillos M8 x 22: 1,8.
- tornillos M8 x 30: 2,5.
- tornillos M6: 1.

Eje de piñón de marcha atrás: 1.

Brida de los rodamientos: 1

Brida de salida: 17, aflojar y reapretar a 12.

Consejos prácticos

RESUMEN:

La retirada de la caja de velocidades se efectúa por debajo del vehículo.

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

Desmontaje y montaje de la caja de velocidades

Para esta operación, consultar el método descrito para la caja ZF pág. 41.

Revisión de la caja de velocidades

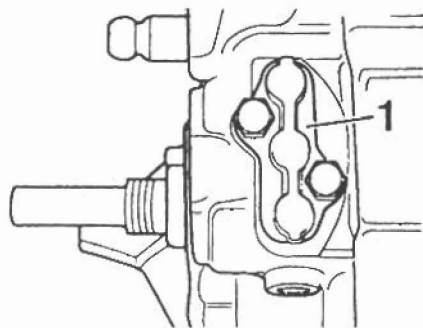
DESARMADO

- Retirar la caja de velocidades.
- Sacar el resorte circular y desprender la horquilla y el cojinete de embrague.
- Sacar la guía del cojinete de embrague.
- Extraer el retén.
- Sacar el anillo de sujeción, teniendo cuidado de no rayar el eje primario.
- Sujetar la brida de salida con ayuda de una llave de pivotes y quitar la tuerca.

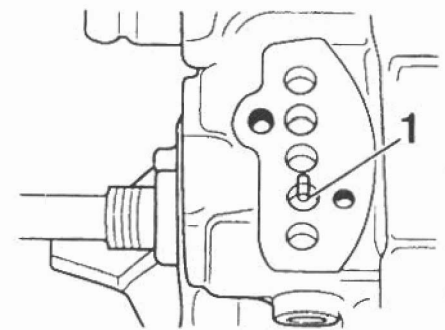
- Sacar la tapa de los fiadores de interbloqueo (ver figura).
- Sacar los muelles y los fiadores. Ayudarse con un imán.
- Sacar la brida del rodamiento trasero de eje intermediario.

- Entrar la 2ª marcha y colocar el dedo de interbloqueo en medio (ver figura).
- Desmontar el contactor de luces de marcha atrás, el tornillo y el tapón.

- Quitar el muelle y el empujador de enclavamiento.
- 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



Desmontaje de la tapa de los fiadores de interbloqueo
1. Tapa.



Posicionado del dedo de interbloqueo
1. Dedo.

- Separar falta, utili
- Coloc
- Sacar figura).
- Sacar reenvío mando f
- Despr delantero
- Sacar del eje 1 de marcl

DESARMADO SECUN

- Separar diario y l
- Agujas y
- Sacar atrás, fer
- Sacar viar los fi
- Dar vu de 1ª, e
- anillo sin
- el anillo
- Sacar recuperar
- En la p
- yado en e
- Recupri cronizac
- miento de
- Dar la
- bre el piñ
- Siempr expulsar e
- Recupe cronizado
- y el rodar

ENSAMBLAJE SECUN

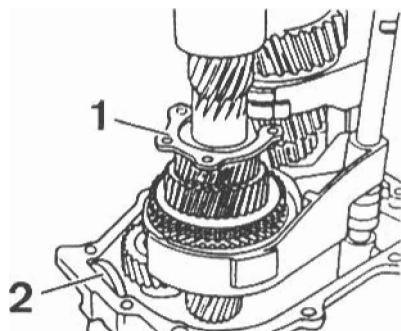
- Limpiar piezas.
- Compr tes de lo
- de los ro
- mientos d
- Cambia los anillos
- Comprc dores.
- Para ell
- los conos
- dientes.
- Con ayu
- medir el
- anillo y lo
- go no det
- los sincro
- adelante y
- dor de m
- cambiar lo
- Colocar el piñón d
- sincroniza
- Calentar de 5ª/mar
- menos y c
- Colocar comprobar
- ranura no
- es así, es
- ción más q
- ponibles v
- cremientos
- Colocar desplazabl
- zador, re
- montaje (v

- CAJA DE VELOCIDADES GETRAG -

BMW «Serie 3»
gasolina (después 91)



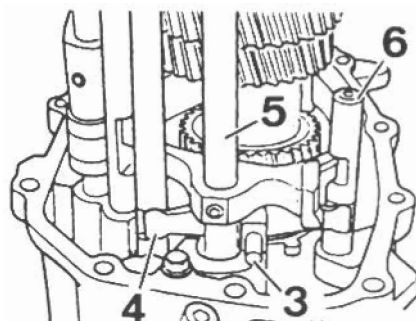
- Separar el cárter trasero (si hace falta, utilizar un extractor).
- Colocar la caja en punto muerto.
- Sacar la brida (1) y el imán (2) (ver figura).
- Sacar el tetón (3), la palanca de reenvío (4), el eje (6) y la barra de mando (5) (ver figura).
- Desprender la piñonería del cárter delantero.
- Sacar el rodamiento de rodillos del eje intermediario, el eje y piñón de marcha atrás.



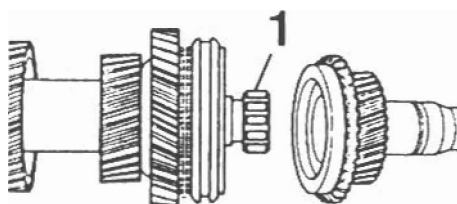
Desmontaje de la brida y el imán
1. Brida - 2. Imán.

DESARMADO DEL EJE SECUNDARIO

- Separar el eje primario del secundario y recuperar el rodamiento de agujas y el anillo de 5ª.
- Sacar el desplazable 5ª/marcha atrás, teniendo cuidado de no extraer los factores de enclavamiento.
- Sacar el anillo de sujeción.
- Dar vuelta al eje y sacar el piñón de 1ª, el rodamiento de agujas, el anillo sincronizador, al anillo cónico y el anillo de fricción.
- Sacar el desplazable de 1ª/2ª y recuperar los enclavamientos.
- En la prensa, colocar el eje apoyado en el piñón de 2ª y expulsarlo.
- Recuperar el cubo y el anillo sincronizador, el piñón de 2ª y el rodamiento de agujas.
- Dar la vuelta al eje y apoyarlo sobre el piñón de marcha atrás.
- Siempre con ayuda de la prensa, expulsar el eje.
- Recuperar el cubo y el anillo sincronizador, el piñón de marcha atrás y el rodamiento de agujas.



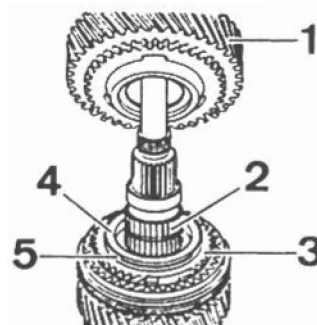
Desmontaje del sistema de mando
3. Tetón - 4. Palanca de reenvío - 5. Barra de mando - 6. Eje.



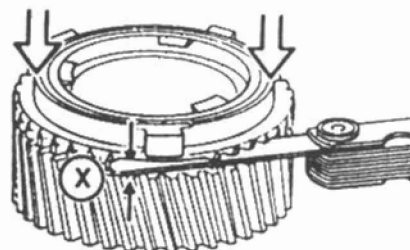
Separación de los ejes primario y secundario
1. Rodamiento de agujas.

ENSAMBLADO DEL EJE SECUNDARIO

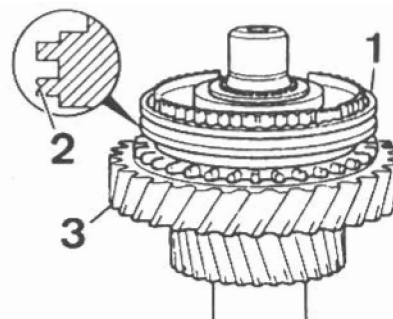
- Limpiar perfectamente todas las piezas.
- Comprobar el estado de los dientes de los piñones, de los asientos de los rodamientos y de los rodamientos de agujas.
- Cambiar sistemáticamente todos los anillos de sujeción.
- Comprobar los anillos sincronizadores.
- Para ello, colocar los anillos sobre los conos de los piñones correspondientes.
- Con ayuda de un juego de galgas, medir el juego (ver figura) entre el anillo y los dientes del cubo. El juego no debe ser inferior a 0,8 mm en los sincronizadores de las marchas delante y 0,5 mm en el sincronizador de marcha atrás. Si no es así, cambiar los anillos.
- Colocar el rodamiento de agujas, el piñón de marcha atrás y el anillo sincronizador.
- Calentar el cubo de sincronizador de 5ª/marcha atrás a 120° C más o menos y calarlo en el eje.
- Colocar un anillo de sujeción y comprobar que su juego axial en su ranura no exceda de 0,04 mm. Si no es así, escoger un anillo de sujeción más grueso. Los espesores disponibles van de 2 a 2,3 mm, en incrementos de 0,05 mm.
- Colocar los enclavamientos y el desplazable en el cubo de sincronizador, respetando el sentido de montaje (ver figura).



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



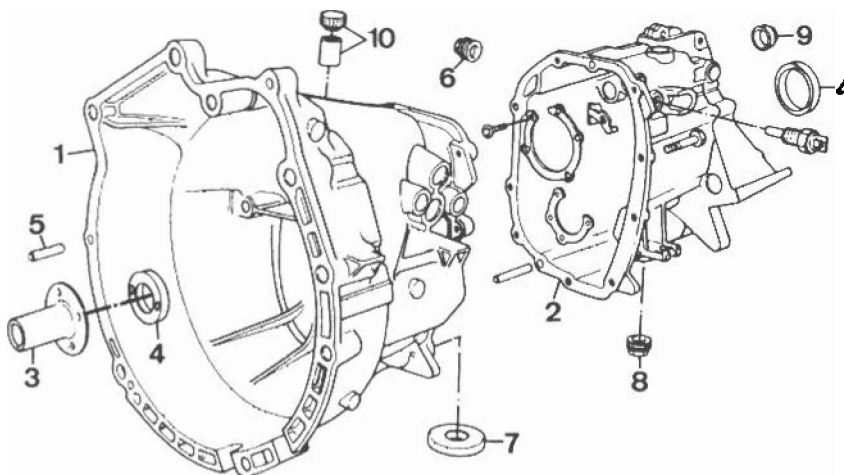
Control de un sincronizador
X. Cota a medir.



Montaje del desplazable de 5ª/marcha atrás
1. Desplazable - 2. Ranura - 3. Piñón de marcha atrás.

CARTERES DE CAJA (Getrag)

1. Cárter delantero - 2. Cárter trasero - 3. Guía de cojinete de embrague - 4. Retenes - 5. Casquillo de centrado - 6. Tapón de llenado y nivel - 7. Imán - 8. Tapón de vaciado - 9. Anillo - 10. Respiradero.



- CAJA DE VELOCIDADES GETRAG -

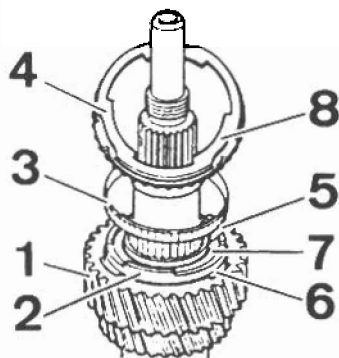
- Dar vuelta al eje (parte trasera hacia arriba) y colocar el rodamiento de agujas y el piñón de 2°.
- Colocar siguiendo el orden el anillo cónico, el anillo de fricción y el anillo sincronizador.
- Hacer que las pestañas del anillo de fricción coincidan con los vaciados del piñón (ver figura).
- Calentar el cubo de sincronizador de 1^o/2^o a aprox. 120° C y calarlo en el eje.
- Proceder a continuación igual que para el sincronizador de 5^o/marcha atrás.
- Colocar el rodamiento de agujas y el eje primario.

DESARMADO DEL EJE INTERMEDIARIO

- Sacar el anillo de sujeción del extremo delantero del eje intermediario.
- Extraer el piñón con prensa.
- Con unos alicates, doblar las 4 lengüetas del anillo de cierre de las semiarandelas de tope (ver figura).
- Sacar las 2 semiarandelas y la arandela estriada.
- Sacar el piñón de 4°, el anillo sincronizador y el rodamiento de agujas.
- Sacar el desplazable de 3^o/4^o y recuperar los enclavamientos.
- Colocar el eje apoyado en el piñón de 3° y, con la prensa, expulsar el eje.
- Recuperar el anillo, el cubo de sincronizador, el anillo, el piñón de 3° y el rodamiento de agujas.

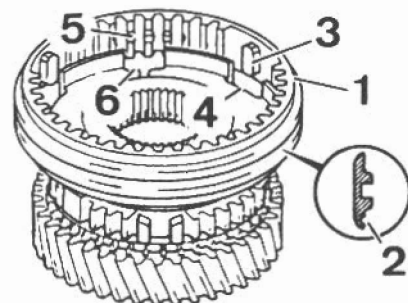
ENSAMBLADO DEL EJE INTERMEDIARIO

- Comprobar el estado de los anillos sincronizadores y sus juegos, tal como se indica en el párrafo "Ensamblado del eje secundario".
- Colocar el rodamiento de agujas, el piñón de 3° y el anillo sincronizador.



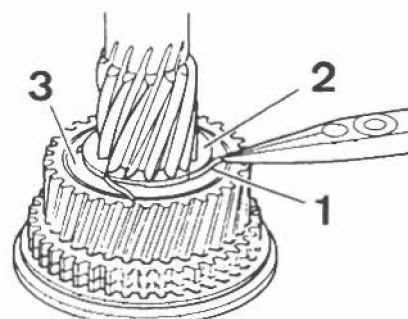
- Calentar el cubo de sincronizador a 120° C aprox. y calarlo en el eje
- Proceder igual para el anillo rectificado.
- Colocar los enclavamientos y el desplazable en el cubo de sincronizador (ver figura).

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



Montaje del desplazable de 1^o/2^o

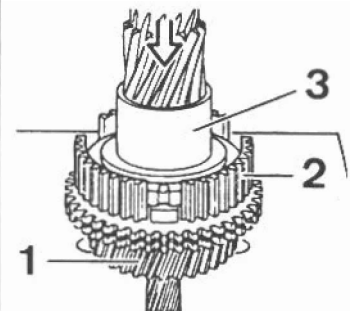
1. Desplazable - 2. Ranura orientada hacia el piñón de 2° - 3. Pestaña - 4. Vaciado - 5. Dientes ranurados - 6. Vaciados de las correderas.



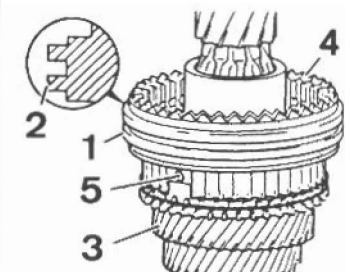
Doblado de las lengüetas del anillo de cierre.

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

- Colocar el anillo de 4°, el rodamiento de agujas y el piñón de 4°.
- Colocar la arandela estriada y las dos semiarandelas.
- Colocar un anillo de cierre nuevo, haciendo que las lengüetas queden cogidas en la ranura de las semiarandelas.
- Calar con prensa el piñón de arrastre del eje, previamente calentado a 180° C aprox.



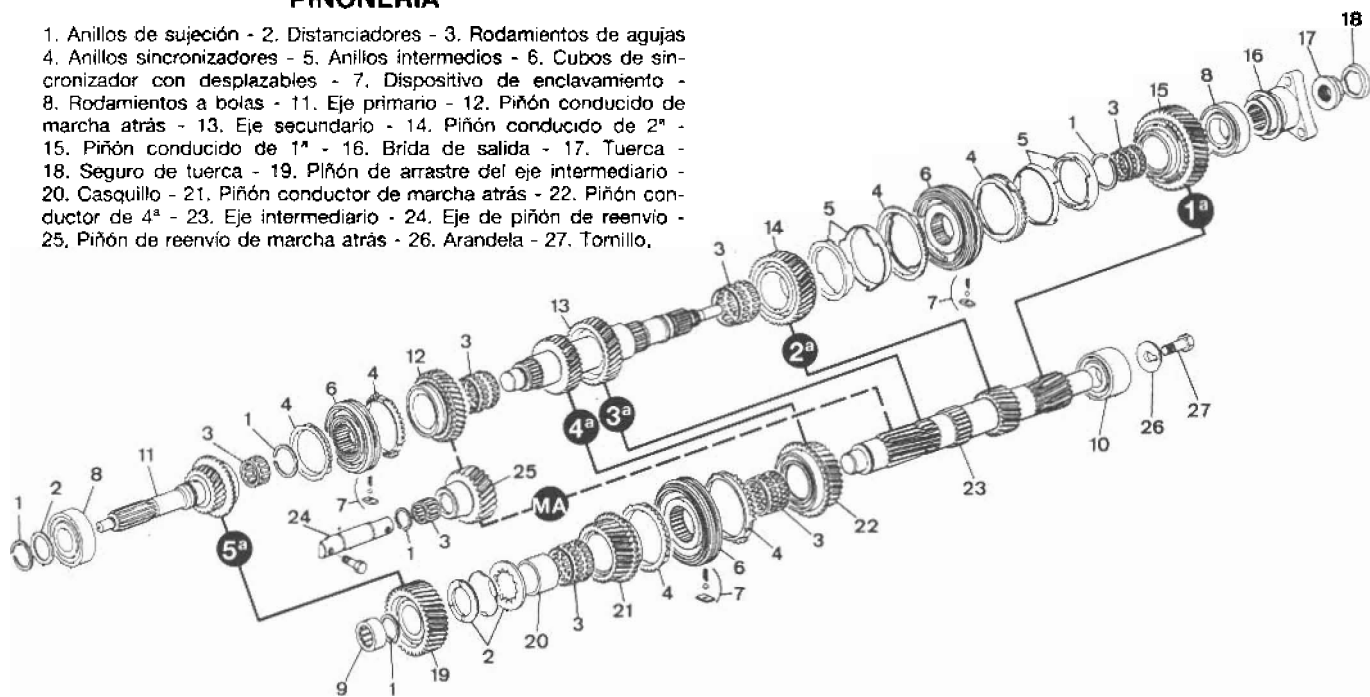
Extracción del eje Intermediario.
 1. Piñón de 3° - 2. Cubo de sincronizador - 3. Casquillo



Montaje del desplazable de 3^o/4^o
 1. Desplazable - 2. Ranura - 3. Piñón de 3° - 4. Dientes hundidos frente a los muelles - 5. Muelles.

PIÑONERIA

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



• Calcar la can e

ENSA DE VI

• Limp res.

Not plan pos

• Can damier

• Cale miento

• Pres lanterc

• Colc mario

• Med rio intr

• arande juego

• Si n jección

• pesor r

• ponible

• Colc

• Mon nete.

• Apre del eje

• Colo mando

• pesa.

• Aloj micárte

• Aloj ma que

• ba.

• Colo figura)

• Colo en el e

• poco d

• Colo 2°.

• Unta cárter

• tipo Lo

• Cale miento

• el serr

• aprox.

• Coloc de colc

• 2440 en figura).

• Prese ciendo

• 23 244(perior d

• gura).

• Coloc trasero

• llos.

• Quitar 2440 y a

• Apre: los semi

• Contir las oper

Atenc dor de de ma rodillo

• Comp ejes.

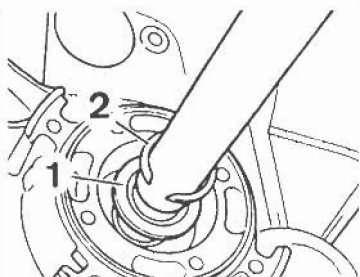
• Calar el rodamiento trasero, colocar la arandela y apretar el tornillo con el par prescrito.

ENSAMBLADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

• Limpiar perfectamente los cárter-

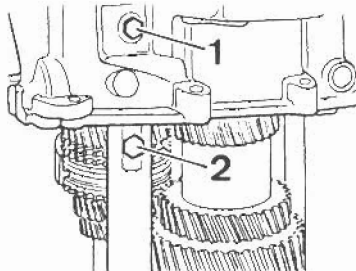
Nota: Procurar no rascar los planos de junta. Utilizar si es posible un decapante químico.

- Cambiar sistemáticamente los rodamientos y los retenes.
- Calentar la pista interior de rodamiento de eje primario a 120° C.
- Presentar los ejes en el cárter delantero y calarlos a tope.
- Colocar la arandela en el eje primario y montar el anillo de sujeción.
- Medir el juego axial del eje primario introduciendo una galga entre la arandela y el anillo de sujeción. El juego debe ser de 0,04 mm.
- Si no es así, sacar el anillo de sujeción y colocar una arandela del espesor apropiado. Los espesores disponibles van de 2,3 a 2,65 mm.
- Colocar el anillo de sujeción.
- Montar el retén y la guía de cojinete.
- 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.
- Alojjar la barra de mando en el semicárter delantero.
- Alojjar el eje (2) (ver figura) de forma que la entalla se dirija hacia arriba.

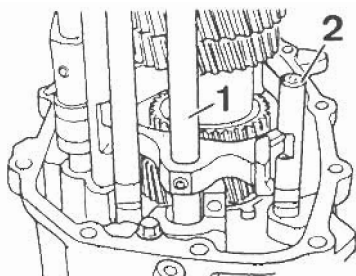


Colocación del anillo de sujeción de eje primario

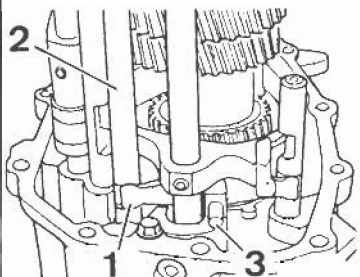
1. Arandela de reglaje del juego -
2. Anillo de sujeción.



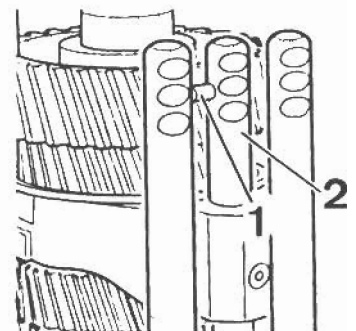
1 y 2: tornillos de sujeción del eje del piñón de marcha atrás.



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

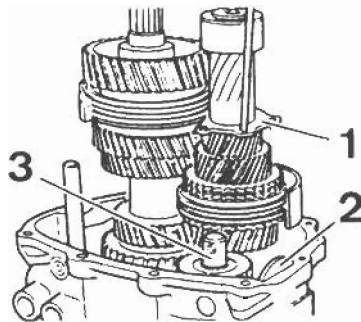


Posicionado de la palanca de reenvío
1. Palanca de reenvío - 2. Eje de mando de la horquilla de 1ª/2ª -
3. Pasador.

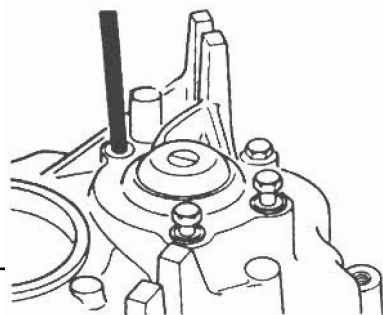


Posicionado del fiador de interbloqueo
1. Fiador - 2. Eje de horquilla de 1ª-2ª.

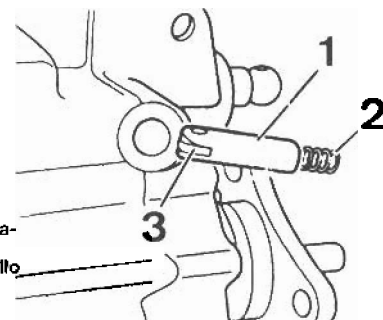
Posición de las piezas antes del cierre de los cárteres
1. Chapa - 2. Imán - 3. Eje de piñón de marcha atrás. La herramienta BMW 232 440 sirve para el posicionado de la chapa.



Paso de la herramienta BMW 232 440 por el taladro roscado del cárter para posicionar la chapa.

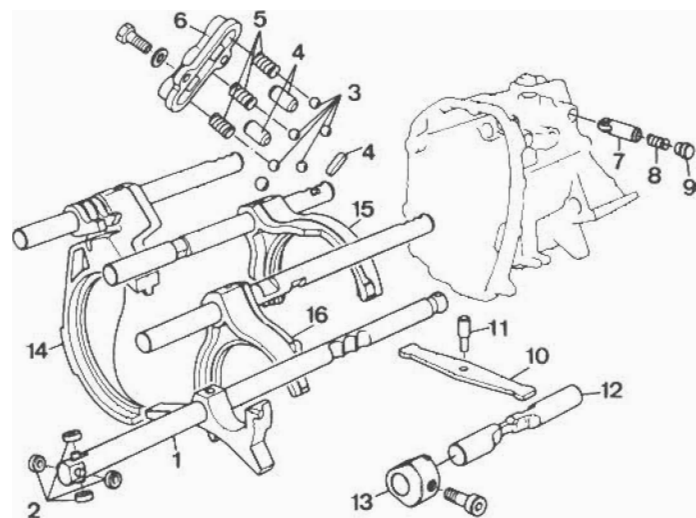


Montaje del empujador de enclavamiento de la barra de mando
1. Empujador - 2. Muelle - 3. Rodillo orientado en horizontal.



HORQUILLAS Y ENCLAVAMIENTOS

1. Eje de mando - 2. Rodillos - 3. Bolas de enclavamiento - 4. Fiadores de interbloqueo - 5. Muelles - 6. Tapa - 7. Empujador de enclavamiento de eje de mando - 8. Muelle - 9. Tapón - 10. Palanca
12. Eje - 13. Apoyo - 14. Horquilla de 3ª/4ª - 15. Horquilla de 1ª/2ª - 16. Horquilla de 5ª/marcha atrás.



- Colocar la palanca de reenvío (ver figura).
- Colocar el fiador de interbloqueo en el eje de 1ª/2ª y pegarlo con un poco de grasa (ver figura).
- Colocar la chapa en el piñón de
- Untar el plano de junta del semicárter delantero con pasta sellante Loctite 574.
- Calentar la pista interior del rodamiento trasero del eje secundario (en el semicárter trasero) a 120° C aprox.
- Colocar el imán en el cárter antes de colocar la herramienta BMW 23 2440 en el taladro de la chapa (ver figura).
- Presentar el semicárter trasero haciendo pasar la herramienta BMW 23 2440 por el taladro roscado superior derecho del semicárter (ver figura).
- Colocar la brida de rodamiento trasero y fijarla mediante tres tornillos.
- Quitar la herramienta BMW 23 2440 y apretar el cuarto tornillo.
- Apretar los tornillos de unión de los semicárteres con el par prescrito.
- Continuar el montaje invirtiendo las operaciones del desarmado.

Atención: Al montar el empujador de enclavamiento de la barra de mando, cuidarse de que el rodillo esté horizontal (ver figura).

• Comprobar la libre rotación de los ejes

Características detalladas

Cambio automático con convertidor hidráulico de par y trenes epicicloidales. 5 marchas adelante y marcha atrás. Punteo del convertidor por embrague mecánico por encima de los 85 km/h.

Gestión hidroelectrónica de los cambios de marcha acoplada a la unidad de control de inyección y encendido.

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 todas las marchas - Posición 4: selección automática de 1ª, 2ª, 3ª y 4ª - Posición 3: Selección automática de 1ª, 2ª y 3ª - Posición 2: Selección automática de 1ª y 2ª (utilización máxima del frenado del motor).

Selector adicional de programa

La caja 5 HP 18 tiene un selector que permite escoger entre dos programas de pasos automáticos y un modo semiautomático, denominado invernal.

Programa E: Conducción "económica"

Programa S: Conducción deportiva, paso de las marchas a régimen elevado.

Programa de Invierno: En posición D, las marchas 2 a 5 son utilizadas automáticamente de forma que se optimice la adherencia sobre carreteras resbaladizas. En las posiciones 4, 3 y 2, se conserva la marcha escogida. Las aceleraciones se efectúan en esta marcha.

Posibilidad de arranque del motor sólo en las posiciones P o N. El paso a las posiciones 2, 3 ó 4 se puede efectuar a cualquier velocidad, ya que la caja impide cualquier reducción inadecuada. Pisando a fondo el acelerador (kick-down) la caja pasa automáticamente a la marcha inferior para mejorar la aceleración.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

320i

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Par reductor	Desmult. total
1ª.....	0,272	0,290	0,079
2ª.....	0,500		0,145
3ª.....	0,709		0,206
4ª.....	1,000		0,290
5ª.....	1,351		0,392
Marcha atrás.....	0,245		0,071

325i

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Par reductor	Desmult. total
1ª.....	0,272	0,317	0,087
2ª.....	0,500		0,159
3ª.....	0,709		0,225
4ª.....	1,000		0,317
5ª.....	1,351		0,429
Marcha atrás.....	0,245		0,078

Atención: Al remolcar el vehículo, la bomba de aceite no es accionada, mientras que la caja sí es puesta en movimiento por el eje de transmisión. Por consiguiente, los remolcajes deben limitarse a distancias máximas de 50 km, a una velocidad máx. de 50 km/h. Para distancias superiores, añadir un litro de aceite ATF Dexron II en la caja.

PUNTOS DE PASO A LA MARCHA SUPERIOR Y RETROCESO

Palanca selectora en D, programa E y pedal del acelerador en posición plena carga

Modelos	320i	325i
1ª-2ª rpm..... km/h.....	5000 a 5700 42 a 49	4900 a 5600 46 a 54
2ª-3ª rpm..... km/h.....	5200 a 5600 82 a 88	5100 a 5500 90 a 97
3ª-4ª rpm..... km/h.....	5400 a 5600 120 a 127	5300 a 5600 131 a 139
4ª-5ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	6300 a 6500 209 a 216	6300 a 6500 229 a 236
5ª-4ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	3600 a 3700 159 a 166	3600 a 3700 174 a 182
4ª-3ª rpm..... km/h.....	3400 a 3600 97 a 103	3300 a 3500 106 a 113
3ª-2ª rpm..... km/h.....	3200 a 3400 62 a 69	3100 a 3300 68 a 76
2ª-1ª rpm..... km/h.....	2600 a 2800 26 a 33	2500 a 2700 29 a 36

Palanca selectora en D, programa S y pedal del acelerador en plena carga

Modelos	320i	325i
1ª-2ª rpm..... km/h.....	5700 a 6300 49 a 55	5600 a 6300 53 a 61
2ª-3ª rpm..... km/h.....	6100 a 6400 97 a 103	5900 a 6300 105 a 112
3ª-4ª rpm..... km/h.....	6200 a 6400 140 a 147	6100 a 6400 152 a 160
4ª-5ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	6300 a 6500 209 a 216	6300 a 6500 229 a 236
5ª-4ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	4400 a 4600 196 a 203	4400 a 4600 216 a 224
4ª-3ª rpm..... km/h.....	4400 a 4600 133 a 139	4300 a 4500 147 a 154
3ª-2ª rpm..... km/h.....	4100 a 4400 87 a 94	4000 a 4300 96 a 104
rpm..... km/h.....	3000 a 3300 39 a 46	2900 a 3200 44 a 51

- CAMBIO AUTOMÁTICO ZF -

Puntos de retroceso (mando manual)

Modelos	320i	325i
5ª-4ª rpm km/h	4300 a 4400 196 a 203	4300 a 4000 216 a 224
4ª-3ª rpm km/h	3900 a 4100 133 a 139	3900 a 4100 146 a 154
3ª-2ª rpm km/h	3500 a 3800 87 a 94	3600 a 3900 96 a 104
2ª-1ª rpm km/h	2100 a 2600 39 a 46	2200 a 2600 44 a 51

Bloqueo de seguridad de la marcha atrás (km/h):
7 a 9 (320i).
8 a 10 (325i).

CONVERTIDOR DE PAR

Marca: Z 10 (320i).
B 11 (325i).
Diámetro: 230 mm (320i).
260 mm (325i).
Régimen máx. con todos los frenos bloqueados: 2400 a 2600 rpm (320i).
2200 a 2500 rpm (325i).

ACEITE DE CAMBIO AUTOMÁTICO

Preconización: aceite ATF tipo Dexron II D.
Capacidad total (caja + convertidor): 7,8 litros (320i).
8,9 litros (325i).
Capacidad después del vaciado (todos los modelos): 3,3 litros.
Periodicidad de mantenimiento: en cada revisión de taller BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

**PARES DE APRIETE
(daNm o mkg)**

- Caja de velocidades a motor:
- tornillos M 8: 2,4.
 - tornillos M 10: 4,5.
 - tornillos M 12: 8.
 - tornillos Torx M 8: 2,1.
 - tornillos Torx M 12: 6,3.
- Tomillos de cárter de aceite: 0,6.
Tapón de vaciado: 1,6.
Tapón de llenado: 10.
Bloque hidráulico a cárter: 0,8.
Bomba de aceite: 1.
Filtro de aspiración: 0,5.

Consejos prácticos

RESUMEN

La retirada del cambio automático se efectúa por debajo del vehículo y requiere que se desmonte el sistema de escape completo.

Desmontaje y montaje del cambio automático

DESMONTAJE

- Desconectar la batería.
- Colocar el vehículo sobre el puente elevador.

Nota: Al desconectar la batería se borran los códigos de avería de las memorias de las unidades de control electrónico. Se recomienda que, en la medida de lo posible, se verifique su contenido con el comprobador BMW antes de proceder a esta operación.

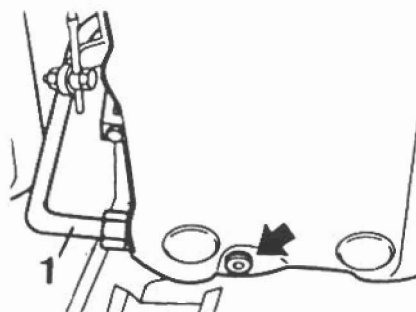
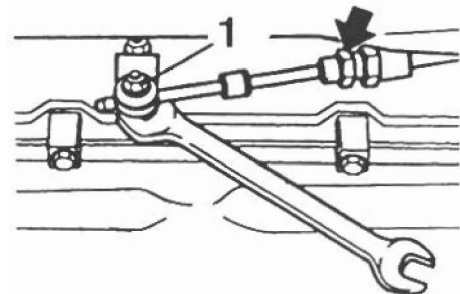
- Sacar el sistema de escape completo después de haber desenchufado el conector de la sonda lambda.
- Sacar la brida de refuerzo del tubo.
- Sacar la chapa de protección térmica.
- Aflojar los tornillos de fijación del flexor a la caja.
- Aflojar la tuerca de la junta de desamiantado central.
- Separar el flexor de la caja de velocidades.
- Desmontar el apoyo central y bajar el eje con cuidado.
- Separar el eje de la caja.
- Vaciar de aceite la caja.

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

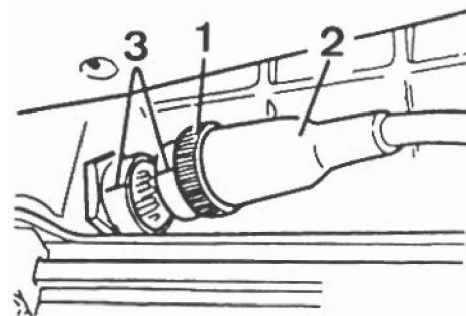
Atención: Para no deformar el cable, impedir que gire el soporte con una llave fija.

- Desenchufar el conector eléctrico (ver figura).
- Sacar el conector fijo de la sonda lambda y desenganchar el haz de cables (ver figura).
- Sacar las bridas de las tuberías de aceite.
- Desprender las tuberías de la caja.

Desenganche del cable de selección
1. Tuerca de sujeción.



Tapón de vaciado del cambio automático
1. Tubo de llenado.



1. Conexión rápida - 2. Conector hembra - 3. Marcas.

- CAMBIO AUTOMATICO ZF -

- Sacar el tapón situado en el cárter de convertidor.
- Girar el cigüeñal con la mano para poner en posición sucesivamente los tornillos de fijación del convertidor al diáfragma de arrastre y quitarlos.
- Colocar bajo la caja un soporte adecuado.
- Suspender el motor por la parte trasera de la culata.
- Desmontar el travesaño de soporte de la caja.
- Desmontar el soporte de silent-bloc de la caja.
- Aflojar los tornillos de unión de motor y caja.
- Retirar la caja.

- Apretar los tornillos de fijación del convertidor con el par prescrito.
- Comprobar la presencia de los casquillos de centrado de motor y caja.
- Ajustar el cable de mando de las marchas (ver párrafo siguiente).
- Comprobar la limpieza de los conectores eléctricos y rociarlos en su caso con un desoxidante para contactos.
- Al montar el apoyo central, verlo hacia adelante de 4 a 6 mm.

Atención: Al apretar los tornillos del flector, apretar por las tuercas para no deformar la goma.

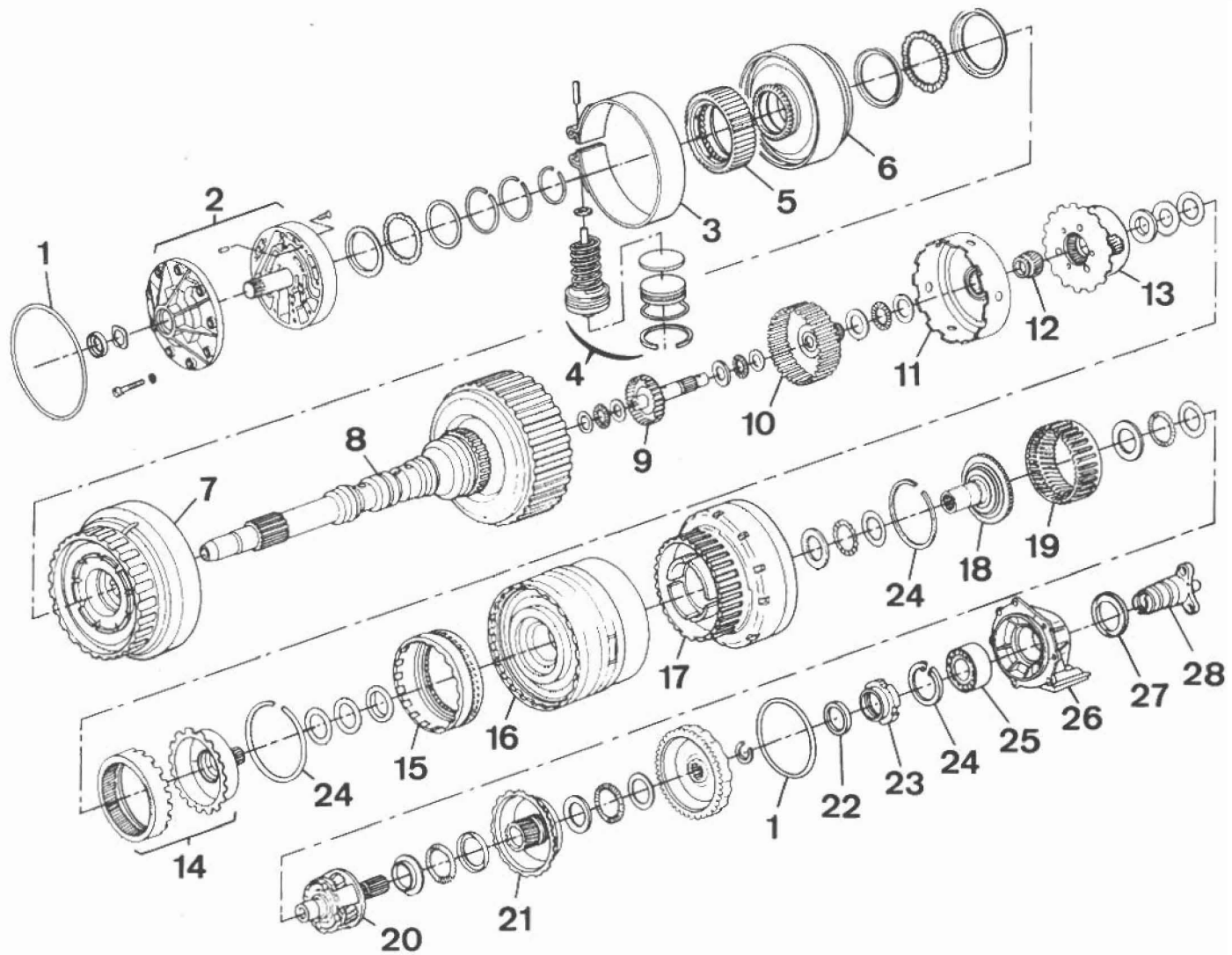
- Proceder a una prueba en ruta.

MONTAJE

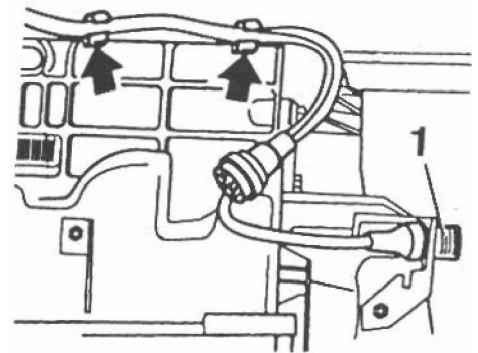
- Proceder en orden inverso a las operaciones del desmontaje respetando los puntos siguientes.

TRENES PLANETARIOS - EJES - EMBRAGUES

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



Puntos de sujeción del haz de cables
1. Conector fijo de la sonda lambda.



Afloxamiento de los tornillos de fijación del convertidor al diáfragma de arrastre con la llave de vaso BMW 241 110
1. Orificio de acceso a los tornillos en el cárter de convertidor.



Reglaj de sel

- Colocar posición
- Colocar puente e
- Aflojar cable (ve

Nota: 1 cable. bles de

- Empujar la par
- Empujar hacia atrás daNm.
- Compr
- Selección

Desmo cárter del filt

DESMO

- Vaciar la varilla (
- Aflojar ter.
- Aflojar del filtro (
- Recupe

MONTA

- Limpiar cambiario
- Limpiar como los
- Compr
- Compr
- Colocar sus to
- Llenar (

Reglaje del cable de selección de selección

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

Nota: Para que no se retuerza el cable, mantener fijo el sujetacables detrás de la palanca (3).

- Empujar la palanca (3) a fondo hacia la parte delantera del vehículo.
- Empujar el extremo del cable hacia atrás y apretar la tuerca (2) a 1 daNm.
- Comprobar que las marchas se seleccionan correctamente

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

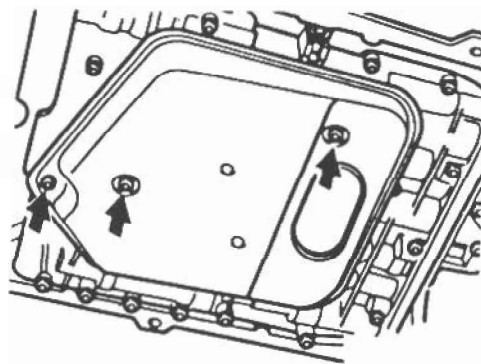
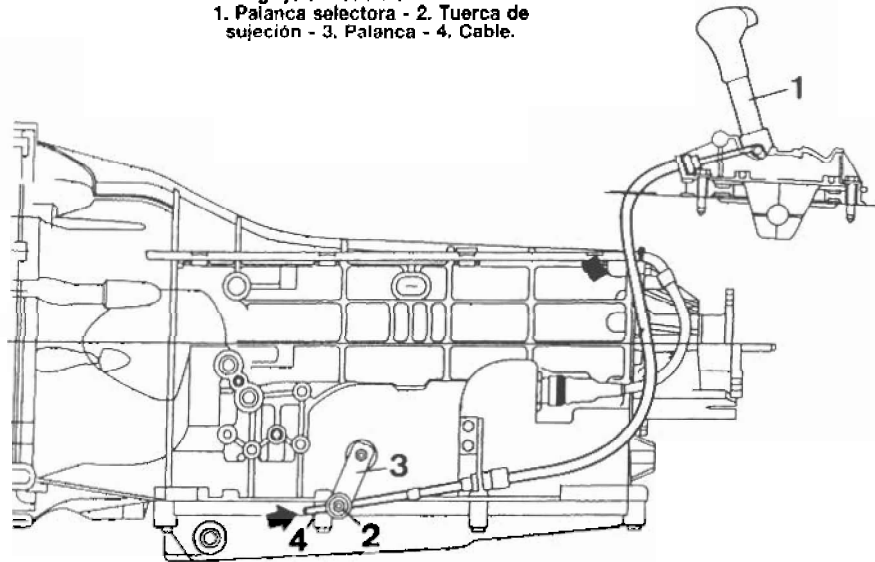
DESMONTAJE

- Vaciar el aceite y sacar el tubo de la varilla de nivel.
- Aflojar los tornillos y sacar el cárter
- Aflojar los tres tornillos de fijación de filtro de aspiración y sacarlo
- Recuperar la junta tórica

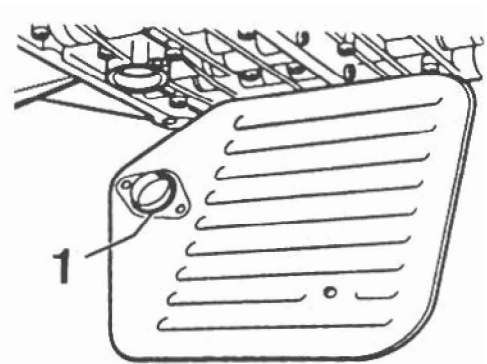
MONTAJE

- Limpiar el filtro de aspiración, cambiarlo si no puede quedar perfectamente limpio.
- Colocar una junta tórica nueva y apretar los tornillos del filtro de aspiración a 0,5 daNm.
- Limpiar el cárter de aceite, así como los 2 imanes.
- Comprobar el estado de la junta y cambiarla si es necesario.
- Colocar el cárter de aceite y apretar sus tornillos a 0,6 daNm.
- Llenar con aceite.

Reglaje del cable de selección
1. Palanca selectora - 2. Tuerca de sujeción - 3. Palanca - 4. Cable.



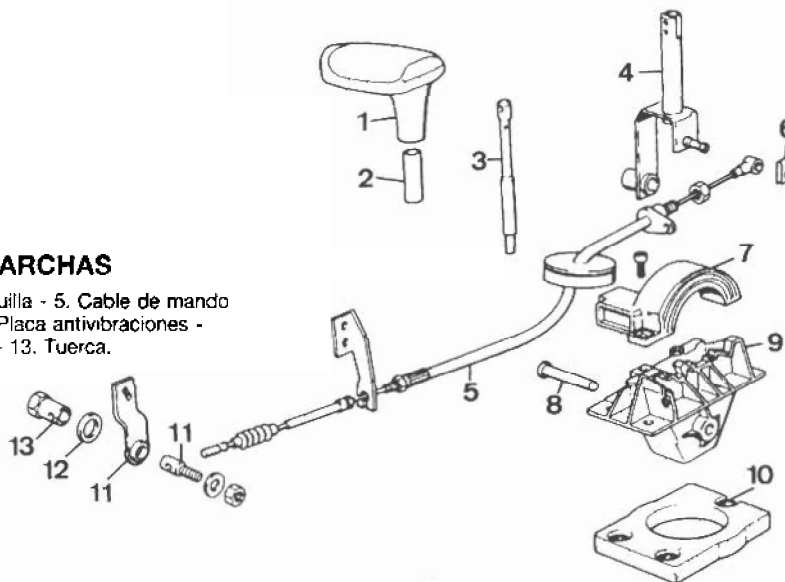
Tornillos de fijación del filtro de aspiración.



1. Junta tórica.

SELECCION DE LAS MARCHAS

- 1. Pomo - 2. Casquillo - 3. Palanca - 4. Horquilla - 5. Cable de mando
- 6. Grapa - 7. Guía - 8. Eje - 9. Base - 10. Placa antivibraciones - 11. Sujetacables - 12. Arandela - 13. Tuerca.



Características detalladas

Cambio automático con convertidor hidráulico de par y trenes epicicloidales. 4 marchas adelante y marcha atrás. Puerteo del convertidor mediante embrague mecánico por encima de los 85 km/h.

Gestión hidroelectrónica de los cambios de marcha acoplada a la unidad de control de encendido e inyección.

Marca y tipo: General Motors THM-R 1.

Palanca de selección con 7 posiciones: P: Inmovilización mecánica del vehículo - R: Marcha atrás - N: Punto muerto - D: Selección automática de todas las marchas - Posición 3: Selección automática de 1ª, 2ª y 3ª - Posición 2: Selección automática de 1ª y 2ª (utilización al máximo del frenado de motor) - Posición 1: Selección de la 1ª marcha.

Selector adicional de programa.

La caja THM-R-1 tiene un selector que permite escoger entre dos programas de pasos automáticos y un modo semiautomático.

Programa E: Conducción económica.

Programa S: Conducción deportiva, paso de una marcha a otra a régimen elevado.

Programa M: Permite bloquear la caja en cualquiera de las tres marchas inferiores incluso en aceleración.

Posibilidad de arranque del motor sólo en las posiciones P o N. El paso a las posiciones 2, 3 ó 4 se puede efectuar a cualquier velocidad, ya que la caja impide una reducción inadecuada. Pisando a fondo el acelerador (kick-down) la caja pasa automáticamente a la marcha inferior para mejorar la aceleración.

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Par reductor	Desmult. total
1ª	0,417	0,225	0,094
2ª	0,680		0,153
3ª	1,000		0,225
4ª	1,388		0,312
Marcha atrás.	0,500		0,112

Atención: Al remolcar el vehículo, la bomba de aceite no es accionada, mientras que la caja es puesta en movimiento por el eje de transmisión. Por ello, los remolcajes se deben limitar a una distancia máxima de 50 km con una velocidad máx. de 50 km/h. Para distancias superiores, añadir un litro de aceite ATF Dexron II a la caja.

PUNTOS DE PASO A LA MARCHA SUPERIOR Y RETROCESO

Palanca selectora en D, programa E y pedal del acelerador en posición kick-down

1ª-2ª rpm..... km/h.....	5800 a 6200 53 a 58
2ª-3ª rpm..... km/h.....	6000 a 6200 95 a 101
3ª-4ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	6000 a 6200 149 a 155
4ª-3ª rpm..... km/h.....	4400 a 4600 145 a 150
3ª-2ª rpm..... km/h.....	3900 a 4100 89 a 94
2ª-1ª rpm..... km/h.....	3000 a 3200 43 a 48

Palanca selectora en D, programa E y pedal del acelerador en plena carga

1ª-2ª rpm..... km/h.....	5800 a 6200 53 a 58
2ª-3ª rpm..... km/h.....	6000 a 6200 96 a 101
3ª-4ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	6000 a 6200 149 a 155
4ª-3ª rpm..... km/h.....	4300 a 4400 139 a 144
3ª-2ª rpm..... km/h.....	3400 a 3600 76 a 81
2ª-1ª rpm..... km/h.....	2600 a 2700 28 a 33

Puntos de retroceso (mando manual)

4ª-3ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	4100 a 4200 144 a 150
3ª-2ª (convertidor puenteado) rpm..... km/h.....	3700 a 3900 95 a 100
2ª-1ª rpm..... km/h.....	3900 a 4000 53 a 58

Bloqueo de seguridad de la marcha atrás (km/h): 9 a 11 km/h.

PRESIONES DE ACEITE

Palanca en posición R y régimen de motor superior a 1500 rpm: 12,9 a 13,9 bar.

Palanca en posición P o N y régimen de motor superior a 1500 rpm: 9,6 a 10,5 bar.

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.

CONVERTIDOR DE PAR

Marca: SZ 95.

Diámetro: 245 mm.

Régimen máx. con todos los frenos bloqueados: 2300 a 2500 rpm.

ACEITE DE CAMBIO AUTOMATICO

Capacidad total (caja + convertidor): 8,8 litros aprox.

Capacidad después de vaciado: 3 litros.

Preconización: aceite ATF Dexron II D.

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

Desmo
del ca

Para e
método c
pág. 51.

Reglaja
selecci

Consult
crito para

Contro
de mar

- Colocar puente eléctrico
- Sacar el ter de cor
- Roscar BMW 24.
- guillo BM'

Cuidad
adaptac

- Empalmo grado
- Poner puesto de
- Bajar e
- Arrancador en



**PARES DE APRIETE
(daNm o mkg)**

Caja a motor:

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

Tornillos de cárter de aceite: 1 a 1,3.

Tapón de vaciado: 2,5.

Tapón de llenado: 3.

Grupo hidráulico al cárter: 2.

Bomba de aceite: 2.

Filtro de aspiración: 0,8.

Convertidor de par: 2,5.

Consejos prácticos

RESUMEN

Misma observación que para el cambio ZF.

Además, algunos tornillos de unión tienen paso de rosca en sistema de pulgadas y otros en sistema métrico. Es necesario comprobar las dimensiones de las roscas antes de cambiar cualquier elemento roscado.

Desmontaje y montaje del cambio automático

Para esta operación, consultar el método descrito para el cambio ZF, pág. 51.

Reglaje del cable de selección

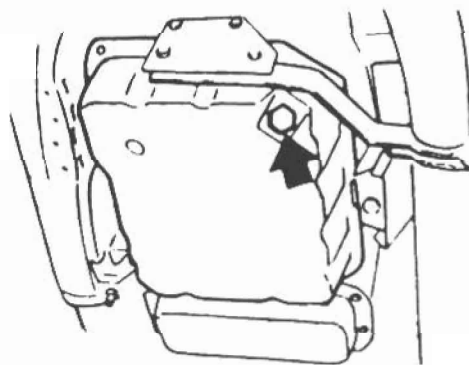
Consultar también el método descrito para el cambio ZF, pág. 53.

Control de la presión de mando

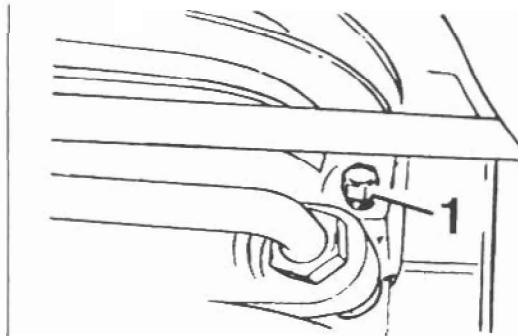
- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Sacar el tapón registro (1) del cárter de convertidor (ver figura).
- Roscar en su lugar el adaptador BMW 24.5 190 provisto con el latiguillo BMW 24 0021.

Cuidado: Las roscas de este adaptador tienen paso en pulgadas.

- Empalmar al latiguillo un manómetro graduado de 0 a 20 bar.
- Poner el manómetro cerca del puesto del conductor.
- Bajar el vehículo.
- Arrancar el motor y colocar el selector en posición P o N.



Tapón de vaciado del cambio automático.

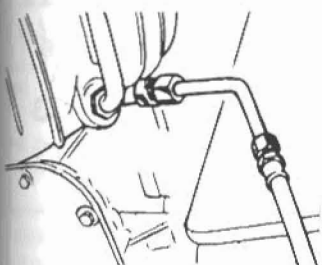
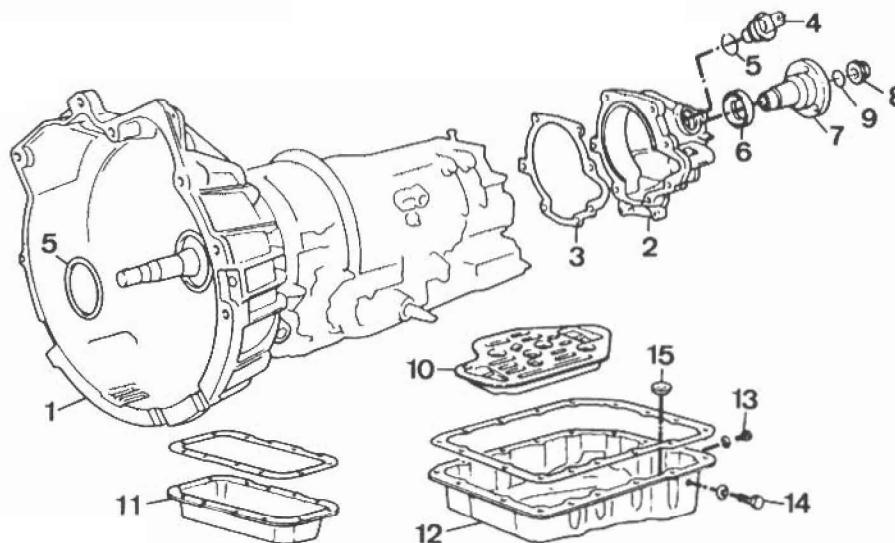


Tapón registro a retirar para el control de la presión de mando.

- Hacer funcionar el motor a un régimen superior a 1500 rpm y leer la presión. Debe estar entre 9,6 y 10,5 bar.
- Si no es así, revisar la caja de velocidades.

CARTERES DEL CAMBIO GM

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



Conexión del adaptador BMW 24 519, el codo 240 023 y el latiguillo 240 021.

Desmontaje y montaje de los cárteres de aceite y cambio del filtro de aspiración

DESMONTAJE

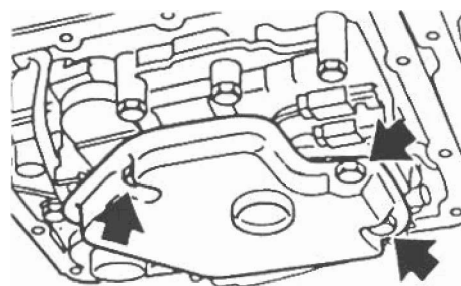
- Vaciar el aceite por el tapón del cárter principal.
- Aflojar los tornillos y sacar los cárteres.
- Aflojar los 3 tornillos de fijación del filtro de aspiración y sacarlo.
- Recuperar la junta.

MONTAJE

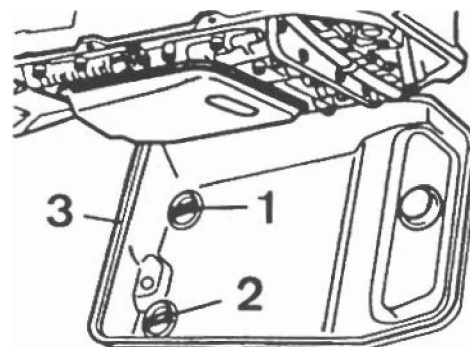
- Limpiar el filtro de aspiración, cambiarlo si no se puede obtener una limpieza perfecta.
- Colocar una junta nueva y apretar los tornillos del filtro a 1,3 daNm.
- Limpiar los cárteres de aceite, así como el imán del cárter principal (ver figura)

Cuidado: Los tornillos del filtro de aspiración tienen paso de rosca en pulgadas, mientras que los cárteres de aceite tienen roscas de paso métrico. Estas últimas están untadas con un producto de freno microencapsulado. Hay que cambiarlos en cada desmontaje.

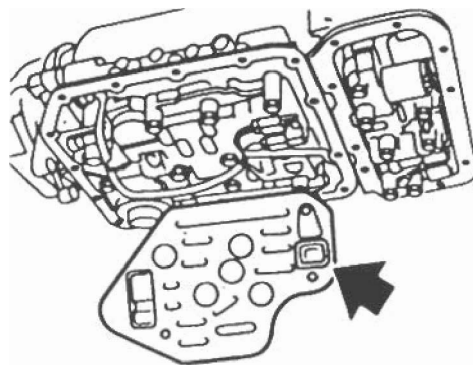
- Colocar los cárteres después de haber montado juntas nuevas.
- Apretar los tornillos a 1 daNm.
- Llenar con aceite.



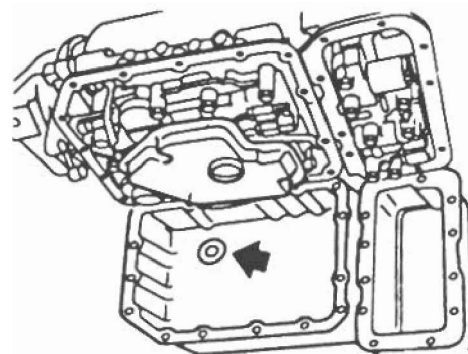
Tornillos de fijación del filtro de aspiración.



Montaje del cárter de aceite
1 y 2. Imanes - 3. Junta.



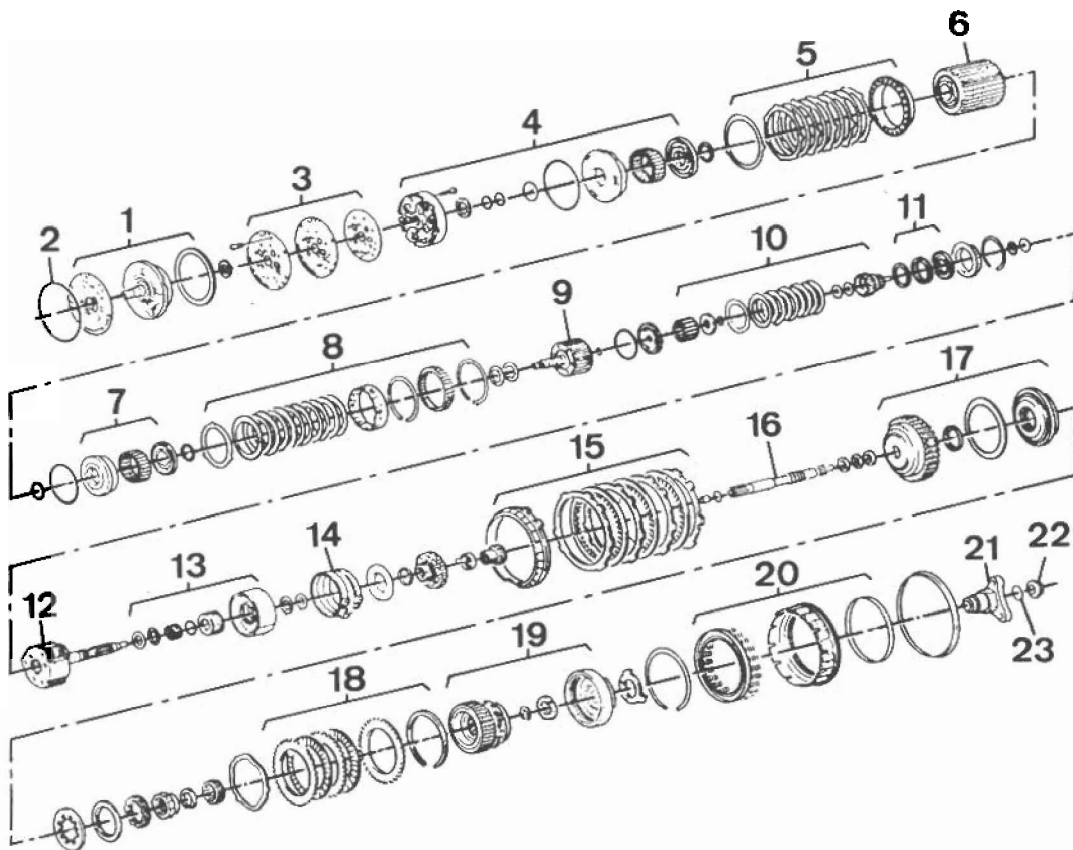
Junta.



Situación del imán.

TRENES PLANETARIOS EJES - EMBRAGUES

1. Bomba de aceite - 2. Junta tórica - 3. Platos distribuidores - 4. Pistón de marcha atrás y 1ª - 5. Discos de embrague de marcha atrás y 1ª - 6. Macho - 7. Pistón de 2ª - 8. Discos de embrague de 2ª - 9. Macho de arrastre - 10. Discos de embrague de 3ª - 11. Rueda libre - 12. Tren planetario - 13. Rueda libre - 14. Frenos de cinta - 15. Discos de embrague de 4ª - 16. Eje de salida - 17. Pistón de 4ª - 18. Discos de embrague de puenteo de 4ª - 19. Tren planetario - 20. Pistón de puenteo - 21. Brida de salida - 22. Tuerca - 23. Arandela.



Tubul
dos parte
soportad

APOYO
Precar
a 6 mm.

Angulo d

Flector
Cardán
Cardán

Puente
rodillos c
Tipo: K
M

RELACI

Caja m
Caja au

Temper
Juego
Salto m

Par de r

Rodam
Rodam
Rodam
Rodam

Si el re
Juego
mm.

Par de r

Rodam
Rodam

Características detalladas

EJE DE TRANSMISION

Tubular, de dos tramos, unido a la caja de velocidades por un flector. Las partes están unidas por una articulación cardán. La parte delantera está soportada por un apoyo fijado a la carrocería.

APOYO CENTRAL

Precarga del tope elástico dirigida hacia la parte delantera del vehículo: 4 a 6 mm.

Angulo de flexión de los acoplamientos de transmisión

Modelos	316i-318i-318is	320i-325i
Flector de salida caja	- 29° a + 31°	- 30° a + 30°
Cardán central	- 46° a + 14°	- 48° a + 12°
Cardán trasero	+ 43° a + 1°43'	- 46° a + 1°46'

PUENTE TRASERO

Puente suspendido con par cónico hipocoides montado sobre rodamientos de rodillos cónicos. En opción, diferencial autoblocante al 25 %

Tipo: K (316i, 318i, 318is y 320i).
M (325i).

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

Modelos	316i 318i	318is	320i	325i
Caja mecánica	0,290	0,290	0,290	0,317
Caja automática	0,225		0,290	0,317

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

Juego entre dientes: 0,06 a 0,14 mm.

Salto máx. de la brida de salida: 0,07 mm.

Par de rotación de los rodamientos de piñón de ataque (Nm).

Rodamientos FAG.....	2,48	2,42
Rodamientos SKF.....	2,00	1,90
Rodamientos Timken.....	2,23	2,45
Rodamientos Koyo.....	1,86	1,95

Si el retén es nuevo, sumar 0,20 Nm a estos valores.

Juego entre la arandela "Belleville" de reglaje y el planetario: 0,03 a 0,1 mm.

Par de rotación de los rodamientos de caja de satélites (Nm).

Tipo de puente	K	M
Rodamientos FAG.....	1,90	1,77
Rodamientos SKF.....	1,90	2,20
Rodamientos Timken.....	1,94	1,90
Rodamientos Koyo.....	1,73	1,24

DIFERENCIAL

Diferencial clásico de dos satélites.

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

Valores específicos del diferencial autoblocante.

Coefficiente de deslizamiento: 25 %

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

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

ACEITE DE PUENTE

Capacidad de puente tipo K: 0,9 litros.

Capacidad de puente tipo M: 1,7 litros.

Preconización: aceite SAE 80W90 (normas API GL 4, MIL-L 2105 C).

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

SEMIEJES

Dos ejes macizos con dos juntas homocinéticas de bolas cada uno.

Engrase: 80 g por junta (en todos los modelos excepto 325i).

120 g por junta (325i).

Tipo de grasa a utilizar: grasa para rodamientos que contenga bisulfuro de molibdeno con las siguientes características:

- grado NLGI 2.
- ensayo Shell de 4 bolas: 3500 N.

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Apoyo central a carrocería: 2,2.

Flector a eje o a caja: 8,1.

Tornillo de la horquilla del cardán central: 10.

Eje de transmisión a brida de puente:

- tornillos M8: 3,2.

- tornillo M10: 11.

Puente a cuna: 7,7.

Tapa lateral: 2,5.

Captador taquimétrico: 1.

Brida de transmisión:

- tuerca M20: 16.

- tuerca M22: 32.

Corona a caja de satélites:

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

- tornillos M8/12.9: 5 + 50° a 60°.

Tapones de vaciado y de 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 cardanes. Es necesario controlar la alineación después de desmontar algún órgano que pueda influir en ella.

TRANSMISION

Desmontaje y montaje de un eje de transmisión

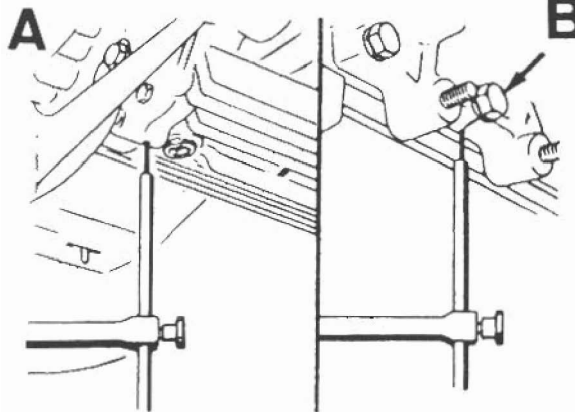
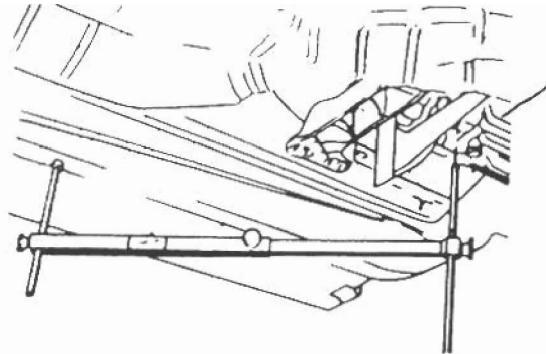
DESMONTAJE

- Desmontar el escape completo.
- Sacar la pantalla de protección térmica.
- Aflojar el casquillo de la junta deslizante del eje de transmisión.
- Desacoplar el eje de la caja de velocidades.
- Quitar los 3 tornillos que fijan el flector a la brida de salida de caja. Girar 60° el antivibrador para que salga junto con el eje de transmisión.
- Liberar el eje de transmisión del puente trasero.
- Quitar los dos tornillos de fijación del apoyo central.
- Hacer descender el eje de transmisión por el cardán central y deslenderlo del centrador de la brida de salida de caja.
- Separar completamente el eje de transmisión.

Nota: El eje de transmisión está equilibrado en bloque. Si se cambia, debe ser entero. Para desmontarlo en la junta deslizante, marcarlo previamente.

MONTAJE

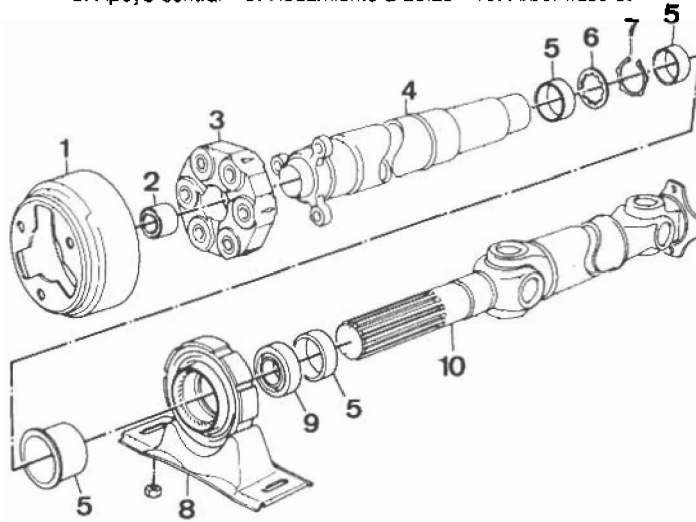
- Lubricar ligeramente el centrador de la brida de salida.
- Entrar el eje de transmisión en la brida de puente y en el centrador de la brida de caja, instalando el amortiguador de vibraciones.
- Fijar el apoyo central en la carrocería venciéndolo hacia adelante de 4 a 6 mm.
- Cambiar sistemáticamente las tuercas autoblocantes y apretarlas con el par prescrito. Para apretar los tornillos de flector, actuar únicamente sobre las tuercas del lado de la brida, para no retorcer el flector.
- En las versiones con articulación cardán en el lado de la caja, montar el travesaño de fijación de caja y proceder a su centrado (ver el párrafo correspondiente).
- En las versiones con junta deslizante, apretar el casquillo con el par prescrito.
- Comprobar la alineación del eje de transmisión (ver el párrafo correspondiente).



Centrado de la caja de velocidades
A. Caja mecánica - B. Cambio automático.

EJE DE TRANSMISION

1. Masa antivibraciones - 2. Silentbloc - 3. Junta elástica - 4. Eje delantero - 5. Casquillos - 6. Arandela estriada - 7. Anillo de sujeción - 8. Apoyo central - 9. Rodamiento a bolas - 10. Arbol trasero.



- Colocar la pantalla de protección térmica.
- Montar el escape completo.

Control de la alineación de la transmisión

Esta operación se debe efectuar después del desmontaje del motor, de la caja de velocidades o del eje de transmisión, o cuando se producen vibraciones durante la conducción.

CONTROL DEL CENTRADO DE LA CAJA DE VELOCIDADES

Con ayuda del calibre 261 020 (esta herramienta se puede realizar con dos tubos deslizantes con una punta en cada extremo y tornillos de freno) comparar la distancia comprendida entre el orificio del larguero izquierdo y la marca en la caja, y la distancia entre el orificio del larguero derecho y la misma marca en la caja.

Estas dos distancias deben ser iguales; en su caso, proceder al reglaje como se indica a continuación (ver figura).

- Aflojar el escape.
- Aflojar los silentblocs de fijación del motor.
- Aflojar los tornillos de fijación del travesaño de caja.
- Desplazar lateralmente la caja de velocidades hasta que el calibre indique la misma distancia a derecha e izquierda.
- Apretar los tornillos con los pares prescritos.

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

Este control se efectúa con ayuda del calibre 261030 compuesto por una placa metálica con una graduación angular (1 división = 5') en la parte inferior y un balancín articulado en su parte superior. El balancín posee un nivel de burbuja que permite inmóvilizarlo en posición vertical para leer la división que indica. Para leer el ángulo de flexión de una articulación del eje de transmisión, hay que medir el ángulo de inclinación de los dos elementos que forman la articulación mediante el calibre 261030.

La diferencia de estos 2 ángulos da el ángulo de flexión de la articulación.

Si los no com cados ciales", do arar caja de central, espesor mm. El lo influ que se los áng arandela: ngulos de

Angulo

• Medir locando cáter di tor o mc

• Medir delanter: breponié
• La dif ciones d flector. (calando la caja central.

Angulo central

• Medir lantero d

• Medir sero del

• La dif ciones d dan cent intercalación de apoyo ce

Angulo trasero

• Medir sero del e

• Medir efectuand de acero del puent

• La dif ciones d cardán t caso inter fijación de

Cambio de tran

• Retirar flector a l dades y para desp

• En las zante, afli unas cuan

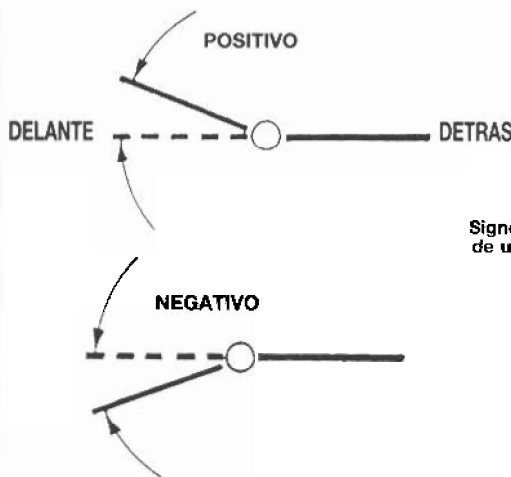
• Retirar l apoyo cer

• Bajar el de la carro cardán de

• Quitar l flector al e

• Sacar el

- TRANSMISION - PUENTE TRASERO -



Signo del ángulo de flexión de una articulación del eje de transmisión.

Si los ángulos de flexión medidos no corresponden a los valores indicados en las "Características especiales", se pueden corregir colocando arandelas bajo la fijación de la caja de velocidades o del apoyo central, no debiendo sobrepasar el espesor de estas arandelas los 3 mm. El hecho de modificar un ángulo influirá sobre los demás, por lo que se debe volver a controlar todos los ángulos después de colocar las arandelas. Procurar obtener los ángulos de flexión mínimos.

Ángulo de flexión del flector

- Medir la inclinación del motor colocando el calibre 261 030 sobre el Carter de aceite fijado al bloque motor montándolo en el antivibrador.
- Medir la inclinación de la parte delantera del eje de transmisión sobreponiéndole el calibre 261 030.
- La diferencia de estas dos mediciones da el ángulo de flexión del flector. Corregirlo en su caso, intercalando arandelas bajo la fijación de la caja de velocidades o del apoyo central.

Ángulo de flexión del cardán central

- Medir la inclinación del tramo delantero del eje de transmisión.
- Medir la inclinación del tramo trasero del eje de transmisión.
- La diferencia de estas dos mediciones da el ángulo de la junta cardán central. En su caso, corregirlo intercalando arandelas bajo la fijación de la caja de velocidades o del apoyo central.

Ángulo de flexión del cardán trasero

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

Cambio del flector de transmisión

- Retirar los tornillos de fijación del flector a la brida de caja de velocidades y girar 60° el antivibrador para desprenderlo junto con el eje.
- En las versiones con junta deslizante, aflojar el anillo de la junta unas cuantas vueltas.
- Retirar los tornillos de fijación del apoyo central.
- Bajar el eje y separarlo. Colgarlo de la carrocería para no deteriorar el cardán del puente.
- Quitar los tornillos de fijación del flector al eje.
- Sacar el flector.

- Comprobar el estado del centrador. Si es preciso, lubricarlo o cambiarlo.
- Colocar el flector nuevo en el eje, con las flechas orientadas hacia los brazos de la brida.
- Colocar tuercas autoblocantes de fijación nuevas.
- Apretar las tuercas o los tornillos por el lado de la brida para no forzar el flector.
- Colocar el eje junto con el antivibrador.
- Colocar los tornillos de fijación del flector a la brida de salida de caja con tuercas nuevas y apretar con el par prescrito por el lado de la brida.
- Colocar los tornillos del apoyo central venciéndolo hacia adelante 4 a 6 mm en la versión con junta deslizante y 2 a 4 mm en las demás.

Cambio del anillo de centrado del acoplamiento delantero de flector

- Sacar el eje de transmisión
- Llenar completamente el anillo de centrado con grasa.
- Introducir en el alojamiento del anillo el mandril 111 310 o, en su defecto, una herramienta cuyo diámetro exterior corresponda al alojamiento del anillo.
- Golpear sobre el mandril; éste comprime la grasa que, a su vez, expulsa el anillo.
- Lubricar el anillo nuevo con Longterm 2 y montarlo con el labio orientado hacia el exterior.
- Calar el anillo con ayuda del mandril 111130 hasta obtener un saliente de 4 a 6 mm.
- Colocar el eje de transmisión.

Cambio del apoyo central de transmisión

- Sacar el eje de transmisión
- Como el eje está equilibrado en bloque, es indispensable efectuar marcas con punzón antes de separarlo por el centro.

- Retirar el anillo de junta deslizante con la herramienta 261 040.
- Separar los dos tramos del eje.
- En las versiones de junta deslizante, retirar el anillo de sujeción y el guardapolvos.
- Con un extractor universal, extraer el apoyo completo.
- Sacar el rodamiento del apoyo utilizando una prensa y montar un rodamiento nuevo.
- En las versiones de junta deslizante, montar el guardapolvos y calar el apoyo con el casquillo 241 050, montar el otro guardapolvos y el anillo.
- Si no monta junta deslizante, montar el guardapolvos y el apoyo con el casquillo 241 040.
- Comprobar la nivelación de los guardapolvos con el apoyo y comprobar el movimiento libre de éste.
- En las versiones de junta deslizante, entrar por las estrías del anillo roscado la arandela y el anillo de goma, y lubricar la junta deslizante con Longterm 2.
- Unir las dos partes del eje respetando las marcas efectuadas al desmontar.
- Apretar el anillo o el tornillo, según la versión, con el par prescrito.
- Colocar el eje de transmisión.

Cambio de la junta homocinética del eje de transmisión

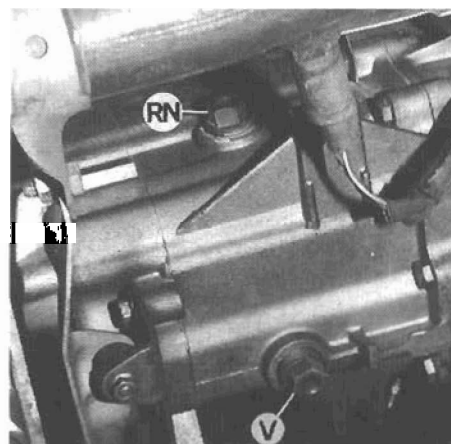
- Desmontar el eje de transmisión.
- Retirar la brida de sujeción del fuelle.
- Retirar el anillo de sujeción de la junta homocinética.
- En las versiones con juntas de espárragos prisioneros, serrar la chapa de unión del fuelle protector con la junta de bolas, de forma que se puedan apoyar las patas de un extractor.
- Con un extractor universal, arrancar la junta homocinética.
- En las versiones de tornillos desmontables, extraer los tornillos con prensa y despegar el fuelle.
- Llenar la junta homocinética nueva con grasa, 60 g en las versiones desmontables y 80 g en las demás.
- En las versiones de tornillos desmontables, montar la junta homocinética con el fuelle y su junta y luego calar con prensa los espárragos moleteados con su chapas.
- Limpiar las estrías de eje y aplicarle Loctite 270, al igual que a las estrías de la junta homocinética.
- Calar la junta homocinética en el eje con el casquillo 231 040.
- Colocar el anillo de sujeción en su ranura.
- Colocar la brida en el fuelle.
- Montar el eje de transmisión.

PUENTE TRASERO

Desmontaje y montaje del puente

DESMONTAJE

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Vaciar el puente y colocar un soporte.
- Desprender los semiejes de las salidas de diferencial.



Vaciado del puente V. Tapón de vaciado - RN. Tapón de llenado y nivel.

- TRANSMISION - PUENTE TRASERO -

- Sacar los 4 tornillos de acoplamiento de la junta cardán.
- Quitar los 2 tornillos superiores traseros y el tornillo inferior delantero.
- Separar el puente

MONTAJE

Proceder en orden inverso a las operaciones del desmontaje, teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos;
- cambiar sistemáticamente las tuercas autoblocantes.

Desarmado, ensamblado y reglaje del puente

DESARMADO

- Colocar el puente sobre un soporte adecuado.
- Sacar la tapa trasera.
- Utilizando palancas, desprender las bridas de arrastre de los semiejes retenidas por un aro de bloqueo.
- Marcar con golpes de punzón las dos tapas laterales y sacarlas. En caso de no tener que intervenir en el reglaje de los rodamientos de diferencial, marcar las arandelas con su tapa respectiva.
- Separar la caja de satélites.
- Extraer la chapita de freno de la tuerca de la brida de entrada de puente.

Nota: Si se desmonta sólo para cambiar el retén, dado que no se puede anotar la marca de los rodamientos, hay que medir el par de rotación del piñón de ataque con un dinamómetro.

- Inmovilizar el giro de la brida (herramienta 230020 BMW) y desbloquear y retirar la tuerca de la base.

- Arrancar la brida de salida con ayuda del extractor 331150 o de un extractor universal.
- Empujar el piñón de ataque hacia el interior del cárter con una prensa sin dañar la rosca.
- Retirar el retén.
- Extraer la pista exterior de rodamiento trasero mediante la herramienta 331360 y del delantero mediante la herramienta 331350.

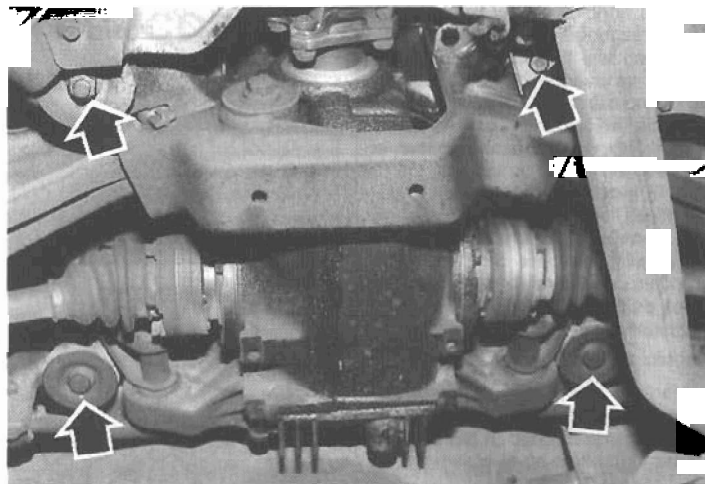
Nota: A falta de estas herramientas, se pueden extraer las pistas de rodamiento mediante una arandela de diámetro adecuado apoyada sobre la pista de rodamiento, una varilla roscada con 2 tuercas y una placa apoyada sobre el cárter.

- Recuperar la arandela de reglaje de la distancia cónica colocada detrás del rodamiento trasero del piñón de ataque.
- Extraer el rodamiento trasero del piñón de ataque con ayuda del extractor 331300.

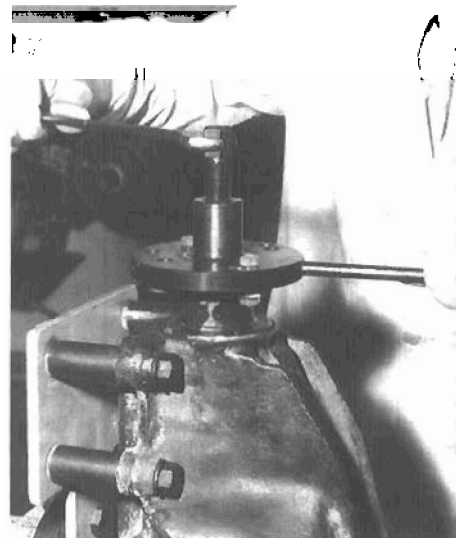
ENSAMBLADO

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

- 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 corona se debe comprobar la precarga de los rodamientos y el juego entre dientes.
- Colocar la arandela de reglaje detrás de la pista de rodamiento trasero.



Situación de los tornillos de fijación del puente.

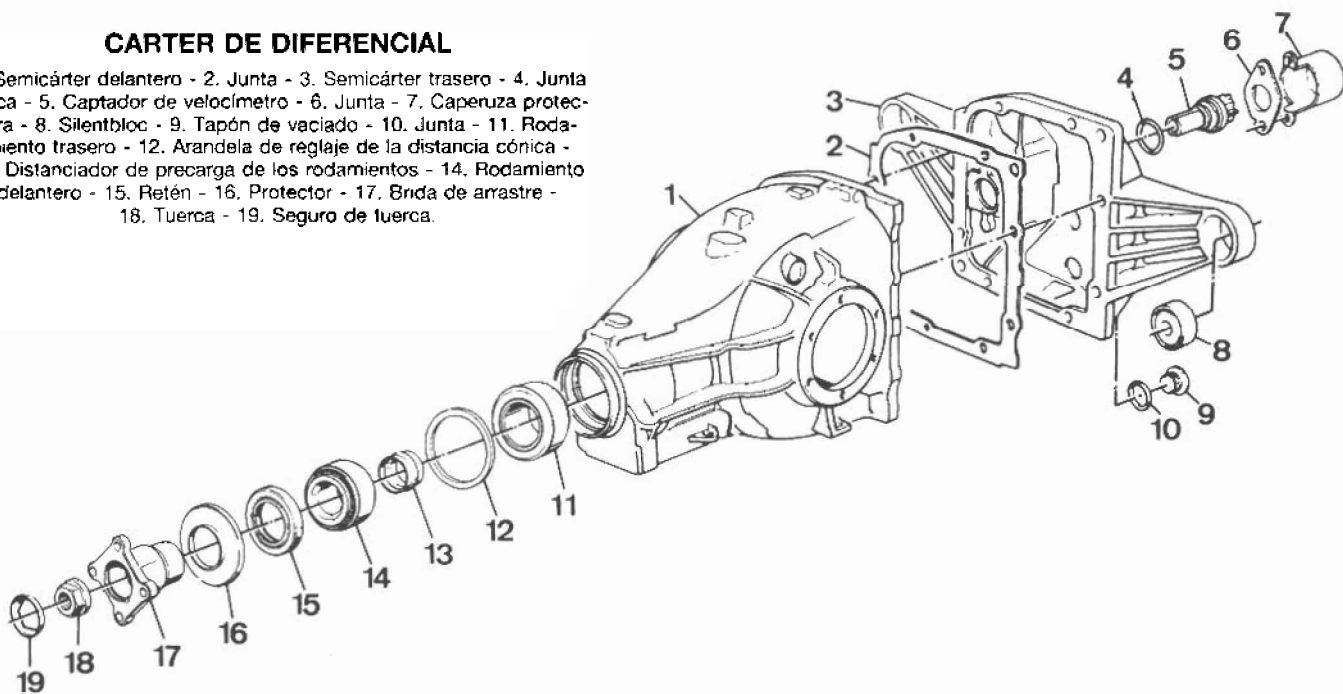


Extracción de la brida de salida con ayuda de la herramienta BMW 331 150.

- Montar el piñón de ataque con la herramienta 331360 y del delantero con la herramienta 331350.
- Calar el piñón de ataque con la herramienta 231300.
- Colocar el piñón de ataque en el cárter.
- Montar el piñón de ataque con la herramienta 331360 y del delantero con la herramienta 331350.
- Calar el piñón de ataque con la herramienta 231300.
- Colocar el piñón de ataque en el cárter.
- Ajustar el juego entre los dientes. Ajustar el juego obteniendo la característica: marca cónica de 0,2 mm. Hay que usar una nueva.
- Colocar las piezas continuas.
- Colocar el puente en el cárter.
- Cambiar las tapas laterales del puente (herramienta 331300).
- Colocar la arandela de reglaje en las marcas y orientarla.

CARTER DE DIFERENCIAL

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



- Montar las pistas exteriores de rodamiento del piñón de ataque con ayuda de la herramienta 331 360 o, en su defecto, con arandelas de diámetro adaptado apoyadas sobre cada pista de rodamiento, una varilla cascada y 2 tuercas que acerquen las dos arandelas.

- Calar el rodamiento trasero en el piñón de ataque con el casquillo 331 020.

- Colocar el distanciador en el piñón de ataque.

- Colocar el piñón de ataque en el cárter.

- Montar el rodamiento delantero en el piñón de ataque con ayuda de la herramienta 231 300.

- Untar con aceite el retén nuevo y montarlo a ras con el mandril 331 070.

- Calar la brida de acoplamiento en el piñón de ataque con la herramienta 231 300.

- Colocar la tuerca.

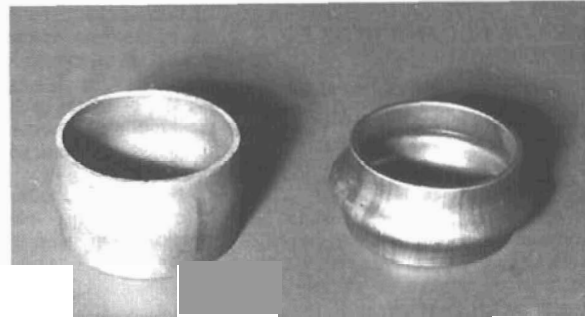
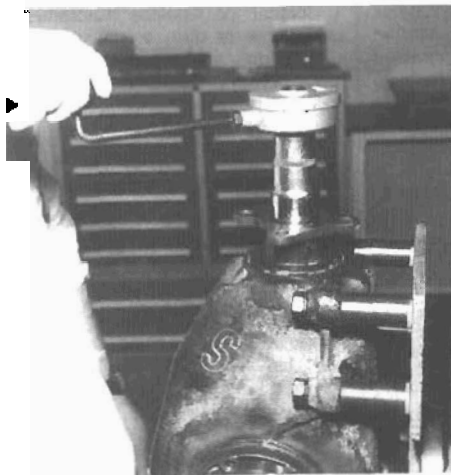
- Apretar la tuerca progresivamente haciendo varias veces el par de rotación mediante un dinamómetro. Ajustar el apriete de la tuerca para obtener el par indicado en las características detalladas en función de la marca de los rodamientos, sumando 0,2 Nm para el retén. Si se sobrepasa el par de rotación prescrito, hay que cambiar el distanciador por otro nuevo.

- Comprobar la distancia cónica si las piezas han sido cambiadas (ver a continuación).

- Colocar el diferencial en el cárter de puente.

- Cambiar las juntas tóricas de las tobas laterales y los retenes, untaos previamente con aceite de puente (usar para el montaje la herramienta 331 260).

- Colocar las tapas laterales con su arandela de reglaje respetando las marcas efectuadas en el desarmado.
- Orientar los dos orificios hacia arriba.



Distanciador
Izquierda: nuevo, derecha: usado.

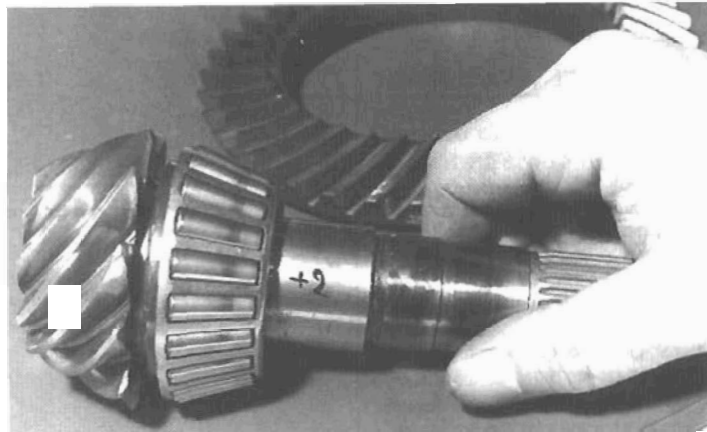
Medición del par de rotación del piñón de ataque.

- Comprobar y ajustar el juego entre dientes, el toque del piñón de ataque en la corona y la precarga de los rodamientos si se han cambiado las piezas (ver pág. 62).

- Colocar la tapa trasera con una junta nueva.

- Colocar las bridas de arrastre de los semiejes comprobando que estén colocados los aros de bloqueo.

- Colocar la chapita de freno de la tuerca de brida de entrada.



Valor de corrección de la distancia cónica.

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 teórico de diferencial.

- Colocar la arandela de reglaje en contrada al desmontar detrás de la pista de rodamiento.

- Montar las pistas exteriores de rodamiento.

- Colocar el piñón de ataque con los rodamientos nuevos sin el distanciador.

- Colocar la brida de arrastre y apretar la tuerca para obtener un par de rotación de 2,5 Nm.

- Fijar un comparador en el soporte 331 481.

- Poner a cero el comparador sobre el disco de medición 331 462.

- Colocar el disco 331 642 sobre el piñón de ataque.

- Colocar la herramienta 331 481 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).

$e =$ corrección grabada en el piñón de ataque en centésimas de milímetro (ver figura).

$$C + e = C1.$$

$B = 9,50 \text{ mm}$ = espesor del disco 331 462.

$Y =$ distancia medida con el comparador.

$$B + Y = C2.$$

$a = C1 - C2 =$ corrección en la arandela colocada.

El espesor de la arandela a colocar detrás de la pista de rodamiento será:

$$X1 = X + a.$$

- Sacar el piñón de ataque y la pista exterior del rodamiento trasero.

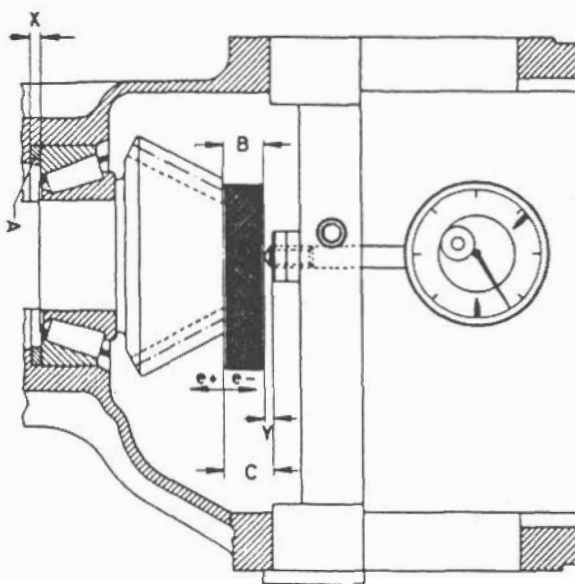
- Cambiar la arandela instalada por una otra de espesor $X1$.

- Montar un distanciador nuevo sobre 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.



Colocación de la brida de arrastre con la herramienta BMW 231 300.



Reglaje de la distancia cónica.

- TRANSMISION - PUENTE TRASERO -

REGLAJE DE LA PRECARGA DE LOS RODAMIENTOS DE DIFERENCIAL

- Colocar el diferencial en el cárter.
- Montar las tapas laterales en su posición respectiva sin juntas tóricas pero con la arandela del lado opuesto a la corona.
- Apretar con el par prescrito los tornillos de la tapa del lado opuesto a la corona y a continuación montar la brida de arrastre de semieje para medir su par de rotación.
- Apretar progresivamente los tornillos de la tapa del lado de la corona hasta alcanzar el par de rotación prescrito en función de la marca de los rodamientos (este par se entiende sin montar el retén).
- Con un juego de galgas, medir la distancia entre la tapa y el cárter, que da el espesor de la arandela a montar.
- Ajustar el juego entre dientes

REGLAJE DEL JUEGO ENTRE DIENTES

- Montar un comparador en un soporte apropiado 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 otra.
- Para disminuir el juego, disminuir el espesor de la arandela de la tapa lateral del lado de la corona y aumentar el de la otra.
- No se debe modificar el espesor total de las arandelas de las tapas.

Desarmado, ensamblado y reglaje del diferencial clásico

DESARMADO

- Sacar la estrella del velocímetro sin deformarla.
- Quitar los tornillos de la corona y desmontar ésta en frío.
- Expulsar el eje de satélites con el mandril 331470 por el lado del eje que tiene un refrentado.
- Sacar los satélites dando vuelta a un planetario.
- Sacar los planetarios con sus calzos y arandelas, marcando sus posiciones (derecha e izquierda).
- Extraer los rodamientos con ayuda del extractor 331300.
- Expulsar las pistas exteriores de las tapas laterales con el extractor 331350 y la estrella 331351.

ENSAMBLADO

- Calar con prensa las pistas exteriores de rodamiento con el plato 331365.
- Montar los rodamientos en la caja de satélites con el casquillo 331003.
- Colocar los planetarios en su posición respectiva con sus calzos y arandelas Belleville (cara convexa en el lado de la caja de satélites).
- Separar los dos planetarios para montar los satélites con la arandela

331306 apoyada sobre un planetario, la arandela roscada 331441 en el otro, y el tornillo de separación 331430.

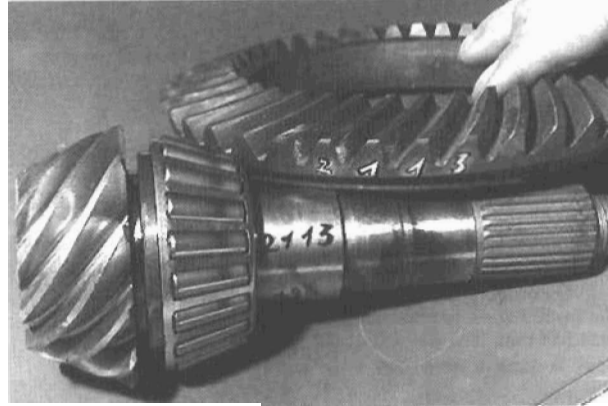
(Este montaje se puede realizar con una vanilla roscada, tuercas y arandelas de espesor y diámetro adecuado).

• Apretar el tornillo hasta que la brida montada en el planetario quede prácticamente inmovilizada para girar.

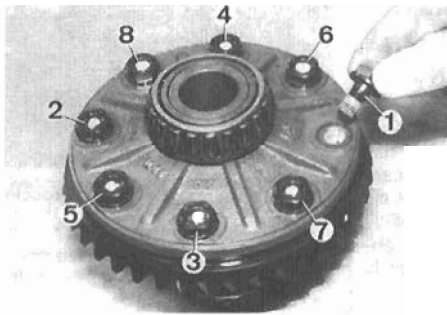
• Colocar los satélites exactamente uno frente al otro, entrados en los dientes de los planetarios, y llevarlos a su posición dentro de la caja de satélites por rotación de la brida.

• Introducir el mandril piloto en lugar del eje de satélites por el lado que no tiene aro de bloqueo.

• Calar con prensa el eje de satélites detrás del mandril piloto, entrando primero el vaciado grande.



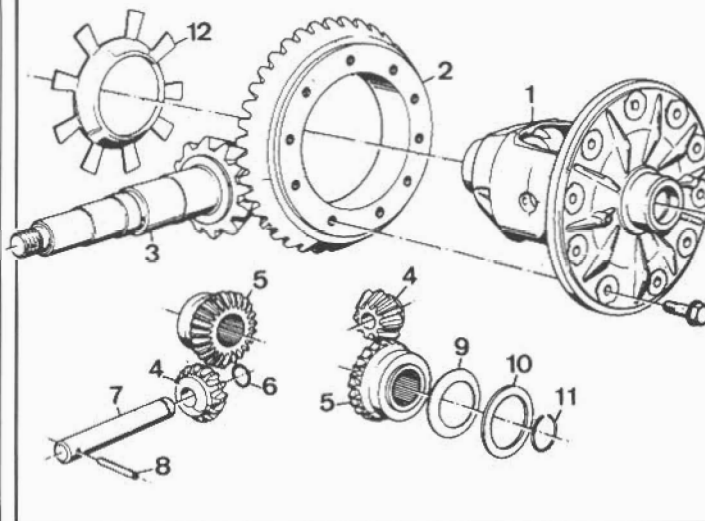
Emparejamiento de la corona y el piñón de ataque.



Orden de apriete de los tornillos de fijación de la corona.

DIFERENCIAL CLASICO

1. Caja de satélites - 2. Corona - 3. Piñón de ataque - 4. Satélites
5. Planetarios - 6. Anillo de sujeción - 7. Eje de satélites - 8. Pasador - 9. Arandela Belleville - 10. Arandela de reglaje de planetarios - 11. Anillo de sujeción - 12. Estrella de velocímetro.



• Una vez entrado el aro de bloqueo, la presión aumenta instantáneamente; aflojar entonces la prensa.

REGLAJE DEL JUEGO DE LOS PLANETARIOS

• Colocar la arandela roscada 331441 apoyada sobre la cara de un satélite y el tornillo 331431 de forma que apriete el satélite contra la caja de satélites.

• Fijar sobre la caja de satélites un soporte y comparador, y con la punta de éste apoyada en el planetario, ponerlo a cero.

• Apretar el tornillo 331431 hasta comprimir a fondo la arandela Belleville colocada entre la caja de satélites y el planetario, y medir el valor en el comparador.

• Girar el planetario y repetir la medición varias veces.

• Hacer lo mismo con el otro planetario.

• El valor debe estar comprendido entre 0,03 y 0,1 mm. En caso contrario, desmontar los satélites y modificar el espesor de los calzos, montando 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. Para guiar la corona al instalarla, montar dos espárragos largos en la caja de satélites.

• Calentar la corona a 100° C (controlar la temperatura con un lápiz termocromo) y montarla.

• Montar sólo tornillos nuevos untados con Loctite 270 y apretarlos con el par prescrito respetando el orden indicado en la figura.

• Calar con prensa la estrella de velocímetro mediante el casquillo 331304.

• Colocar el diferencial en el cárter de puente y ajustar la precarga de los rodamientos y el juego entre dientes.

Desarmado, ensamblado y reglaje de un diferencial autoblocante

DESARMADO

- Sacar el puente y extraer el diferencial.
- Sacar la estrella de velocímetro.
- Quitar los tornillos de fijación de la tapa de la caja de satélites y retirarla.
- Dar vuelta a la caja y separar las piezas interiores.

ENSAMBLADO

- Comprobar el estado de las diferentes piezas, el espesor de los discos y el estado del revestimiento de molibdeno de los dentados.
- Determinar el espesor de los discos macho a montar (ver párrafo siguiente).
- Colocar en la caja de satélites y siguiendo este orden:
 - una arandela de tope (con las ranuras de engrase en el lado de la caja).

- una (cara te).
- una lisa en - un c - una (con se los sa - un c - un molibd - una - un disco r - los s - el se - la se - el se cubrimi - el se - la s grande los saté • Coloc grasa p - la se nuras o tapa).
- la seq queña (l lado de - la seg lisa en e lle).
• Coloc tar con untados

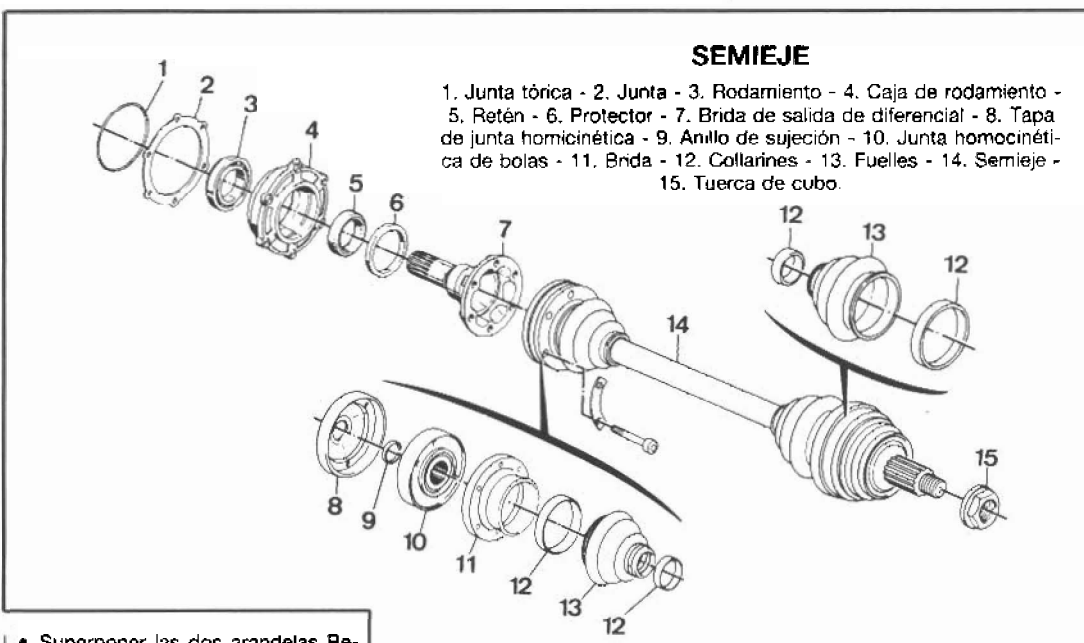
DETERSOR DI

• Coloca conjunto delas Be
• Medir tancia A de la tap macho.
• Medir las super en el disc

- una arandela Belleville pequeña (cara cóncava en el lado del satélite).
- una arandela dentada (con la cara sa en el lado de la arandela Belleville).
- un distanciador.
- una arandela Belleville grande con la cara cóncava en el lado de los satélites).
- un disco macho.
- un disco hembra recubierto de molibdeno.
- una arandela de apoyo.
- un planetario (engranarlo en el disco hembra haciéndolo girar).
- los satélites y sus ejes.
- el segundo planetario.
- la segunda arandela de apoyo.
- el segundo disco hembra con recubrimiento de molibdeno.
- el segundo disco macho.
- la segunda arandela Belleville grande (cara cóncava en el lado de los satélites).
- Colocar en la tapa, untando con grasa para mantener en posición:
- la segunda arandela de tope (ranuras de engrase en el lado de la tapa).
- la segunda arandela Belleville pequeña (con la cara convexa hacia el lado de la tapa).
- la segunda arandela dentada (cara sa en el lado de la arandela Belleville).
- Colocar la tapa en la caja y apretar con el par prescrito sus tornillos untados con Loctite 270

DETERMINACION DEL ESPESOR DE LOS DISCOS MACHO

- Colocar por orden en la caja el conjunto de piezas excepto las arandelas Belleville grandes y la tapa.
- Medir con un mirafondos la distancia A entre la superficie de apoyo de la tapa en la caja y en el disco macho.
- Medir en la tapa la altura B entre las superficies de apoyo en la tapa y el disco macho.



SEMIEJE

- 1. Junta tórica - 2. Junta - 3. Rodamiento - 4. Caja de rodamiento - 5. Retén - 6. Protector - 7. Brida de salida de diferencial - 8. Tapa de junta homocinética - 9. Anillo de sujeción - 10. Junta homocinética de bolas - 11. Brida - 12. Collarines - 13. Fuelles - 14. Semieje - 15. Tuerca de cubo.

- Superponer las dos arandelas Belleville en el mismo sentido y medir su espesor total E.
 - Calcular el juego de montaje de la siguiente forma: debe estar comprendido entre 0,1 y 0,4 mm, de lo contrario cambiar los discos macho por otros de espesor apropiado.
- $$J = A - (B + E).$$
- Proceder a continuación al ensamblado completo de los elementos del diferencial.
 - Apretar firmemente con la mano la tapa sobre la caja (sin los tornillos) y comprobar con una galga de espesor que existe un juego uniforme en el contorno entre la tapa y la caja. Si no es así, revisar las arandelas Belleville pequeñas, las arandelas dentadas y las arandelas de tope.
 - Proceder al ensamblado completo tal como se ha descrito anteriormente.

SEMIEJES

Desmontaje y montaje de un semieje

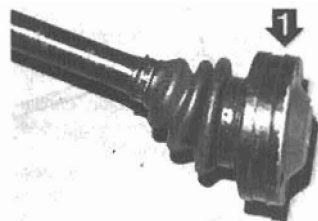
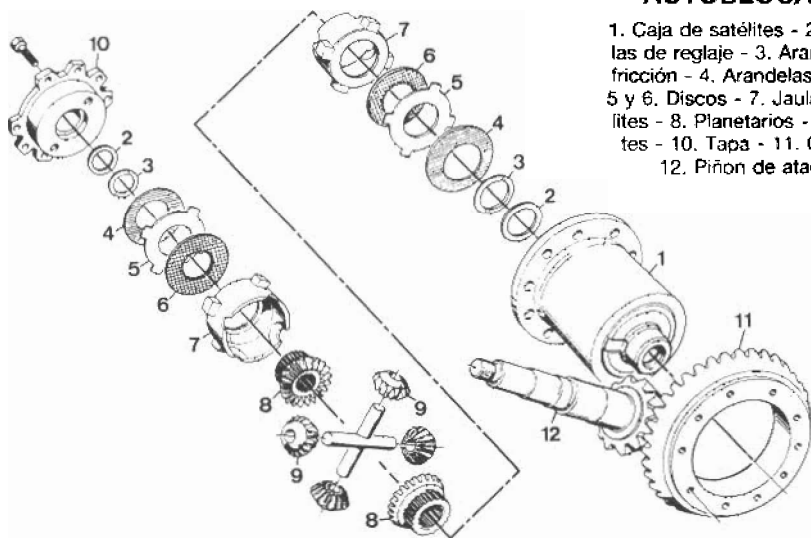
Esta operación no presenta dificultades especiales, basta con aflojar los tornillos de acoplamiento del semieje a la brida de salida de puente y a la brida del lado de la rueda. Al volver a montar, no descuidarse de las arandelas encontradas en el desmontaje en el lado del puente (ver figura).

Cambio de un fuelle de junta homocinética de semieje

- Sacar el semieje.
- Despegar la tapa de la junta homocinética correspondiente.
- Sacar el anillo de sujeción
- Retirar el collarin del fuelle.
- Despegar la tapa del fuelle y entrar el fuelle por el semieje.
- Con una prensa, extraer la junta homocinética (la junta homocinética debe estar apoyada sobre su pista interior).
- Sacar el fuelle y montar el nuevo.
- Limpiar las estrías del semieje.
- Untar con Loctite 270 las estrías del semieje y de la junta.
- Calar con prensa el semieje en la junta. Hay que quitar la tapa de la otra junta homocinética para no deteriorarla al hacer fuerza sobre ella.
- Montar el anillo de sujeción.
- Llenar con grasa la junta y el fuelle.
- Colocar el collarin en el fuelle.
- Sellar las superficies de contacto de la tapa con una pasta del tipo Loctite "Auto joint OR".
- Colocar el semieje, apretando los tornillos con el par prescrito.

DIFERENCIAL AUTOBLOCANTE

- 1. Caja de satélites - 2. Arandelas de reglaje - 3. Arandelas de fricción - 4. Arandelas Belleville 5 y 6. Discos - 7. Jaula de satélites - 8. Planetarios - 9. Satélites - 10. Tapa - 11. Corona - 12. Piñon de ataque.



Junta homocinética de un semieje
1. Zona a sellar.

Características detalladas

Dirección de cremallera sin asistencia con desmultiplicación variable en los 316i y con cremallera clásica asistida hidráulicamente en los demás modelos. Columna de dirección de dos tramos articulados por junta cardán.

CAJA DE DIRECCION MECANICA

Marca: ZF.

Desmultiplicación total: 21,4 a 1.

Número de vueltas de volante de tope a tope: 5,1.

Diámetro de giro (entre paredes): 10,40 m.

Par de rotación del eje de entrada (con el mecanismo desmontado) en una vuelta completa (media vuelta a cada lado del punto medio): 0,9 a 1,1 Nm

Par de rotación fuera de esta zona: 2 Nm.

CAJA DE DIRECCION ASISTIDA

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.

Las demás características son idénticas a las de la caja mecánica.

BOMBA DE ASISTENCIA

Bomba de paletas arrastrada desde el cigüeñal por correa trapezoidal en los motores de 4 cilindros y por correa poliurve en los motores de 6 cilindros.

Marca: ZF.

Presión medida con el volante en el tope: máx. 110 a 120 bar.

CORREA DE BOMBA

Marcas y tipos: Continental trapezoidal 9,5 x 780 1a (motores 4 cilindros)
Continental poliurve 6PK 1560 (motores 6 cilindros)

Tensión:

- correa poliurve: par de 0,8 daNm en el tornillo de rodillo.
- correa trapezoidal: par de 0,7 daNm en el tornillo de reglaje

ACEITE DE ASISTENCIA

Capacidad: 1,2 litros.

Preconización: aceite ATF Dexron II.

Periodicidad de mantenimiento: sin vaciado, control del nivel en cada revisión de taller BMW determinada por el indicador de mantenimiento

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Caja de dirección a cuna: 4,2.

Rótulas axiales a cremallera: 7,1.

Horquilla de cardán a columna: 2,4.

Racores hidráulicos a distribuidor: 0,8

Racores hidráulicos a bomba:

- M 14: 3,5.

- M 16: 4.

Volante a columna: 6,3.

Bomba de asistencia a motor: 2,2

Rótula a mangueta: 4,5.

Consejos prácticos

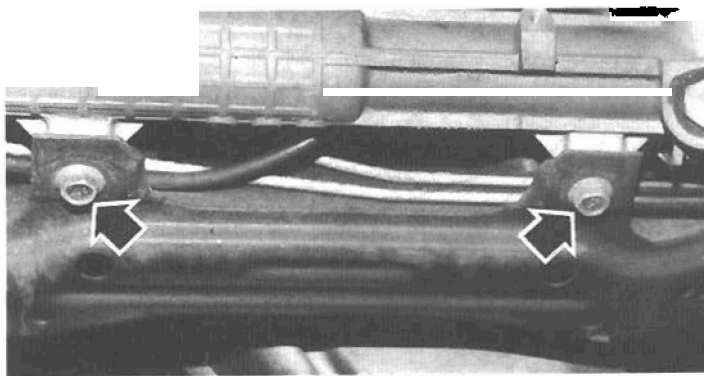
RESUMEN:

La caja de cremallera no es reparable. Si se constata algún fallo, hay que cambiar la caja completa.

Desmontaje y montaje de la caja de cremallera

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas delanteras.
- Con un extractor de rótulas, separar las barras de dirección de las manguetas.
- Desacoplar la articulación cardán inferior del piñón de cremallera después de marcar la alineación.
- En las direcciones asistidas, desconectar el tubo de retorno de la cremallera y vaciar el circuito, desempalmar los racores de alta presión y colocar tapones en todos los orificios.



Situación de los tornillos de fijación de la caja de cremallera.

- Quitar los dos tornillos de fijación de la caja de cremallera al travesaño.

- Sacar la cremallera

MONTAJE

- Colocar la caja de cremallera en el travesaño y entrar el piñón en la brida de columna respetando las marcas efectuadas en el desmontaje.
- Colocar los tornillos de fijación al travesaño.
- En las direcciones asistidas, colocar los racores de alta presión con juntas nuevas y empalmar el tubo de retorno al depósito.

- DIRECCION -

Desmontaje y montaje de la bomba de asistencia

DESMONTAJE

- Aspirar el aceite contenido en el depósito de asistencia.
- Colocar un recipiente bajo el vehículo y desconectar los tubos en la bomba.
- Destensar la correa.
- Quitar los tornillos y separar la bomba.

MONTAJE

- Presentar la bomba en su soporte y aproximar los tornillos.
- Colocar la correa y tensarla (ver método a continuación).
- Empalmar los racores hidráulicos en la bomba y apretarlos con el par prescrito.

- Llenar y purgar el circuito de asistencia (ver el párrafo correspondiente).

Reglaje de la tensión de la correa

Motores de 4 cilindros

- Aflojar los tornillos de fijación de la bomba.
- Con una llave dinamométrica aplicar un par de 0,7 daNm al tornillo de reglaje (ver figura).
- Apretar las fijaciones.

Motores de 6 cilindros

- Quitar la tapa de plástico del tornillo del tensor.
- Aflojar la tuerca situada en oposición al tornillo.

- Montar las bieletas de dirección en las manguetas (al montar, vigilar la limpieza de los conos de rótulas y de los alojamientos de las manguetas, y colocar tuercas autoblocantes nuevas).
- Fijar la brida de columna al piñón.
- Montar las ruedas delanteras.
- Comprobar los reglajes del tren delantero (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "SUSPENSION - TREN DELANTERO - CUBOS")

Cambio de una bieleta de dirección

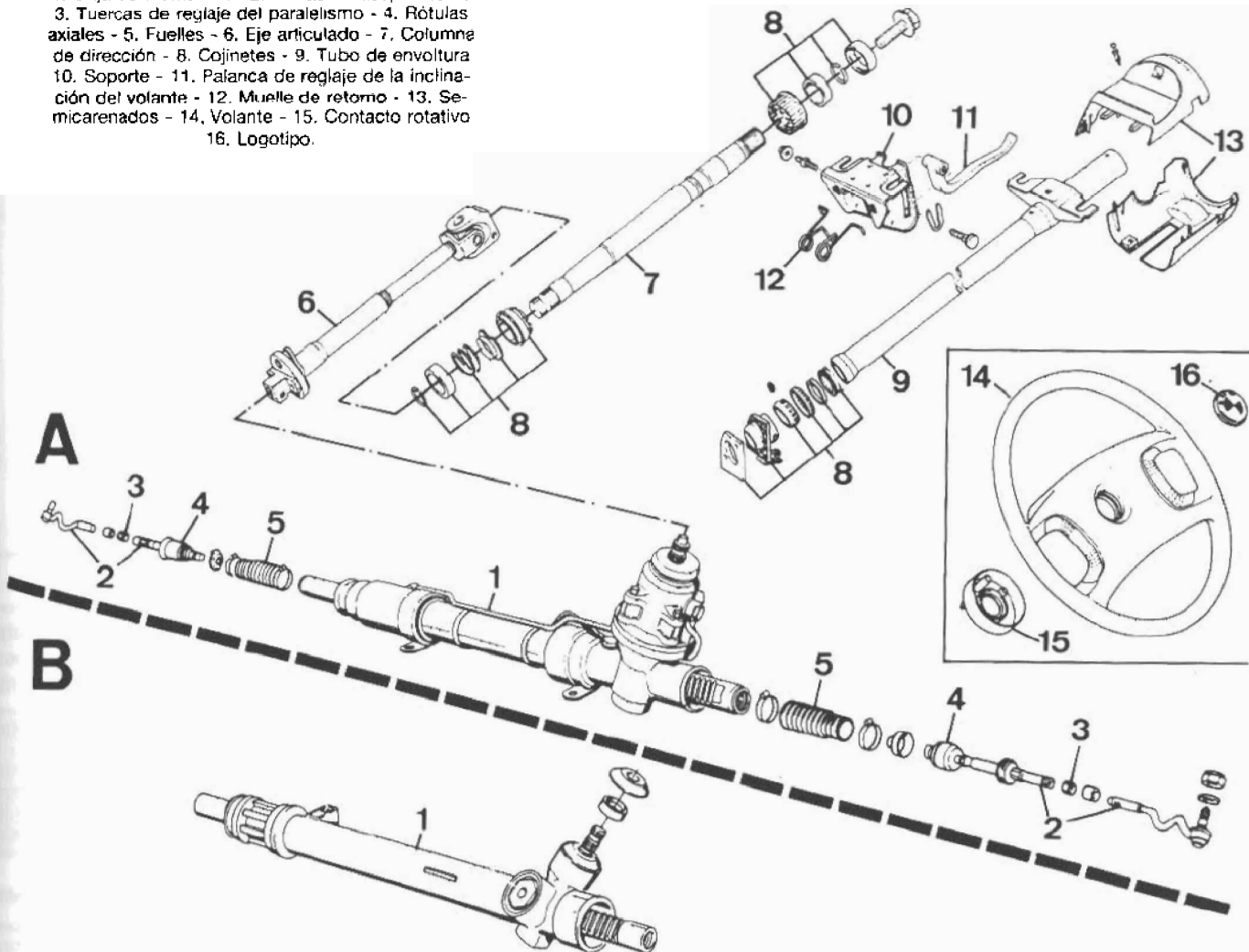
- Levantar la parte delantera del vehículo y desmontar la rueda del lado en cuestión.
- Separar la rótula de la mangueta mediante un extractor adecuado.
- Quitar las abrazaderas del fuelle y sacarlo.

- Enderezar la arandela de retención de forma que la fijación de la bieleta quede al nivel de la caja.
- Desatornillar la rótula axial y sacar la bieleta.
- Desprender la arandela de retención.
- Colocar una arandela de retención nueva (con la espiga de retención orientada hacia la caja dentro del fresado efectuado en la cremallera).
- Atornillar la bieleta de dirección y doblar la arandela de retención con unos alicates.
- Colocar la rótula en la mangueta.
- Colocar el fuelle y sus abrazaderas.
- Montar la rueda y bajar el vehículo al suelo.
- Comprobar los reglajes del tren delantero (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "SUSPENSION - TREN DELANTERO - CUBOS").

DIRECCION

A. Dirección asistida - B. Dirección mecánica

1. Caja de cremallera - 2. Barras de acoplamiento
3. Tuercas de reglaje del paralelismo - 4. Rótulas axiales - 5. Fuelles - 6. Eje articulado - 7. Columna de dirección - 8. Cojinetes - 9. Tubo de envoltura
10. Soporte - 11. Palanca de reglaje de la inclinación del volante - 12. Muelle de retorno - 13. Semicarenados - 14. Volante - 15. Contacto rotativo
16. Logotipo.



- DIRECCION -

- Con una llave dinamométrica, aplicar un par de 0,8 daNm al tornillo del rodillo.
- Apretar la tuerca y colocar la tapa de plástico (ver figura pág. 82).

Desarmado y ensamblado de la bomba de asistencia

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.

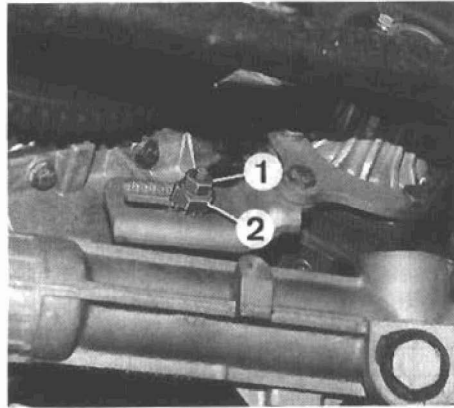
- Retirar la bomba del vehículo (ver el párrafo correspondiente).
- Marcar la posición de la brida de fijación respecto a los cárteres.
- Retirar los cuatro tornillos de montaje de la bomba.
- Desprender la tapa.
- Empujar el rotor y extraer el anillo de sujeción.
- Sacar el eje del cuerpo.

- Separar el rotor de sus paletas
- Sacar el retén del cuerpo.

ENSAMBLADO

- Limpiar y lubricar todas las piezas con aceite ATF Dexron.
- Montar un retén nuevo con el labio hacia adentro.
- Introducir el eje en el cuerpo.

- Montar el rotor en el eje orientando la ranura de alojamiento 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 en el rotor.



Reglaje de la tensión de la correa de bomba de asistencia
1. Tuerca de apriete -
2. Tornillo de tensado.

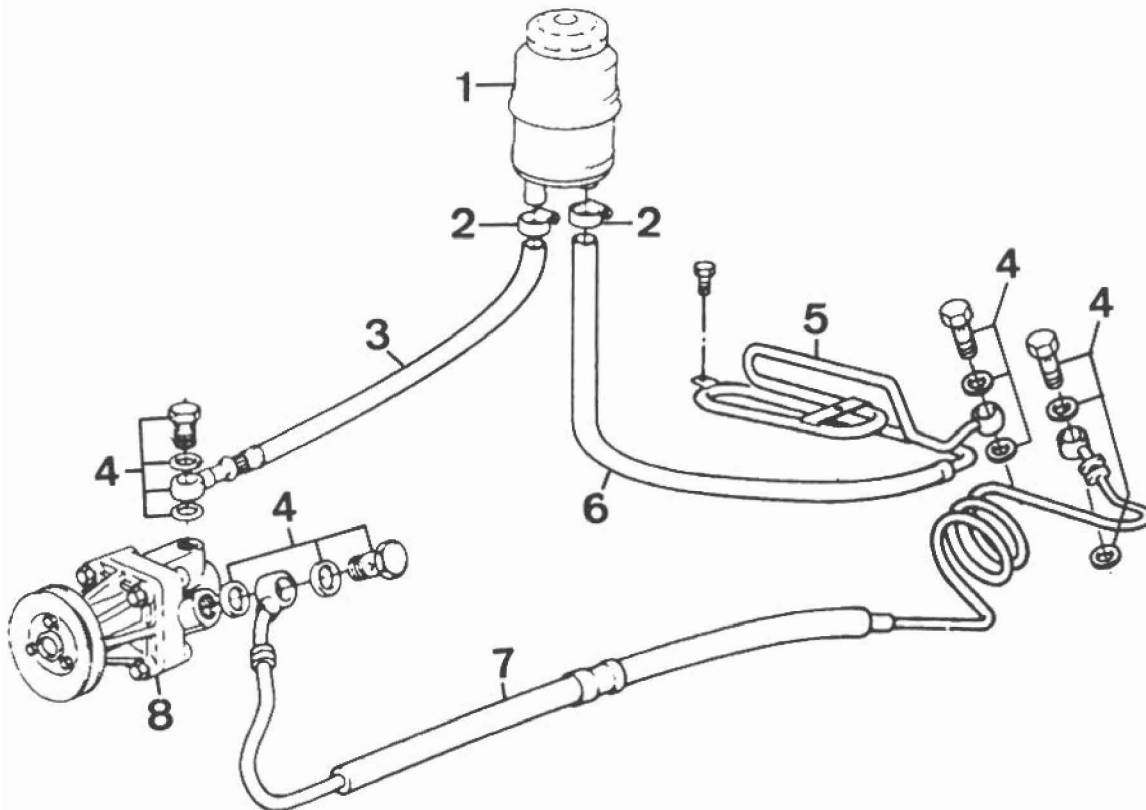
- Colocar un retén nuevo con la cara más ancha en la tapa y colocar la guía.
- Montar la tapa en el estátor frente a los tetones de centrado.
- Colocar en el cuerpo una junta tórica nueva.
- Unir los dos cuerpos con los tornillos, montando a la vez la brida, y apretar los tornillos con el par prescrito.
- Montar la bomba en el vehículo.
- Llenar y purgar el circuito de asistencia.
- Comprobar el funcionamiento de la bomba.

Llenado y purga del circuito de asistencia de dirección

- Llenar el circuito, con el motor parado, hasta la marca "MAX" de la varilla de nivel del depósito.
- Arrancar el motor.
- Girar el volante dos veces hasta el tope, a derecha e izquierda.
- Comprobar el nivel de aceite y añadir si es preciso hasta la marca "MAX".

ASISTENCIA DE DIRECCION

1. Depósito - 2. Abrazaderas - 3. Tubo de aspiración -
4. Racores - 5. Serpentin de refrigeración - 6. Tubo de retorno - 7. Tubo de alta presión - 8. Bomba de asistencia.



Susp
brazo in
La ar
de engr
tica por
Diám
20 mi
25 mi

CARAC
Condic
Carga
dio de la
Altura
inferior
por el ce
Caída
Angulo
- rued
- rued
Angulo
- rued
- rued

Cambic
amortig
o un m
Atenció
o los r
cambiar
Montar
las marc
construc

DESMON
• Levantar
la rueda de
• Descone
te de las p

Características detalladas

SUSPENSION DELANTERA

Suspensión delantera de ruedas independientes del tipo Mac Pherson con brazo inferior y barra estabilizadora.

La articulación del triángulo se realiza en el lado de la mangueta por rótula de engrase permanente y en el lado del travesaño, por una articulación elástica por detrás y una rótula por delante. Amortiguadores: Boge.

Diámetro de la barra estabilizadora:

20 mm (316i y 318i).

25 mm (318is, 320i y 325i).

TREN DELANTERO

CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMETRIA

Condiciones de control y reglaje:

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 lleno.

Altura de carrocería medida entre el borde superior de la llanta y el borde inferior del paso de rueda siguiendo una perpendicular al suelo que pase por el centro de la rueda: 576 ± 10 mm.

Caída de rueda (no ajustable): $-1^{\circ}30' \pm 15'$.

Angulo de avance (no ajustable):

- ruedas giradas a 10° : $3^{\circ}44' \pm 30'$.

- ruedas giradas a 20° : $3^{\circ}52' \pm 30'$.

Angulo de salida (no ajustable):

- ruedas giradas a 10° : $15^{\circ}28' \pm 30'$.

- ruedas giradas a 20° : $15^{\circ}44' \pm 30'$.

Giro máx.:

- rueda interior: 44° aprox.

- rueda exterior: 36° aprox.

Paralelismo: convergencia de $1,8 \pm 0,7$ mm ó $0^{\circ}16' \pm 6'$ (ajustable).

CUBOS DELANTEROS

Cubos delanteros monobloque con dos rodamientos a bolas de contacto oblicuo. El cambio del rodamiento implica el del cubo completo.

Salto máximo del cubo: 0,1 mm.

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Cuna delantera a carrocería:

- tornillos M10/9.8: 4,7.

- tornillos M10/8.8: 4,2.

- tornillos M12: 7,7.

- tornillos M12/12.9: 11.

Rótula de triángulo a cuna: 8,5.

Cojinete trasero de triángulo: 4,7.

Rótula de mangueta: 6,2.

Montante a mangueta: 10,7.

Tuerca de vástago de amortiguador:

- exagonal: 6,4.

- Allen: 4,4.

Montante a carrocería: 2,2.

Anillo de fijación de cartucho de amortiguador: 13

Tuerca de cubo: 29.

Tornillos de rueda: 9.

Consejos prácticos

RESUMEN

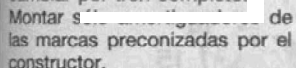
El control de los reglajes del tren delantero se efectúa con carga.

Sólo el paralelismo es ajustable. Si se presenta un defecto en el avance del pivote o la caída de rueda, es preciso revisar el estado de los elementos integrantes del tren delantero, así como la geometría de la carrocería.

SUSPENSION DELANTERA

Cambio de un amortiguador o un muelle

Atención: Los amortiguadores o los muelles se tienen que cambiar por tren completo.

Montar  de las marcas preconizadas por el constructor.

DESMONTAJE

Levantar el vehículo y desmontar la rueda del lado en cuestión.

Desconectar el testigo de desgaste de las pastillas.

- Quitar los tornillos de fijación de la pinza de freno y colgarla de la aleta con un alambre (sin sacar el latiguillo).

- Quitar la tuerca de la rótula de dirección y sacar ésta con un extractor adecuado.

- Quitar la tuerca de rótula de triángulo inferior a la mangueta.

- Extraer la rótula de triángulo inferior.

- Desatornillar la bieleta de barra estabilizadora.

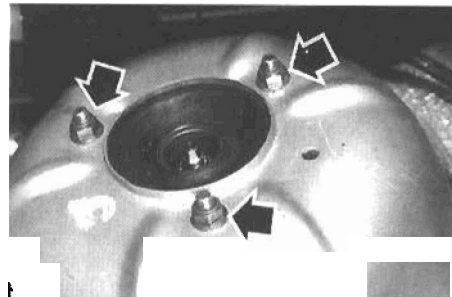
- Sacar el generador de impulsos del sistema ABS.

- Quitar los 3 tornillos de fijación del montante a la mangueta.

- Quitar las 3 tuercas de fijación del montante a la carrocería.
- Sacar el elemento de suspensión.
- Comprimir el muelle con un com-

- Quitar la tuerca del vástago de amortiguador y quitar el cojinete superior.
- Descomprimir lentamente el muelle y extraerlo.

Fijación superior de un elemento de suspensión.



- SUSPENSION - TREN DELANTERO - CUBOS -

MONTAJE

- Repetir las operaciones de desmontaje en orden inverso.
- Untar los tornillos de fijación del montante a la mangueta con Loctite 242.
- Revisar los reglajes del tren delantero (ver el párrafo correspondiente).

Desmontaje y montaje de un triángulo de suspensión

DESMONTAJE

- Levantar el vehículo y desmontar la rueda del lado en cuestión.
- Quitar los tornillos de fijación del soporte inferior a la carrocería.

- Desprender la bieleta de empuje de la barra estabilizadora.
- Aflojar la tuerca de fijación de la rótula de articulación delantera del triángulo.
- Desprender la rótula golpeando con un mazo de plástico.
- Aflojar la tuerca de la rótula a la mangueta y extraer la rótula.
- Sacar el triángulo.

MONTAJE

- Repetir las operaciones del desmontaje en orden inverso.
- Cambiar sistemáticamente las tuercas autoblocantes.
- Respetar los pares de apriete prescritos.

Cambio de un silentbloc de triángulo de suspensión

La operación puede efectuarse igualmente con el triángulo desmontado.

- Aplicar un golpe de punzón en el centro del apoyo del triángulo de suspensión.
- Quitar los tornillos de fijación del soporte a la carrocería.
- Utilizar un extractor para arrancar el silentbloc del triángulo de suspensión.
- Extraer el cojinete del soporte mediante un mandril del diámetro apropiado.
- Efectuar el montaje con ayuda del mismo mandril.

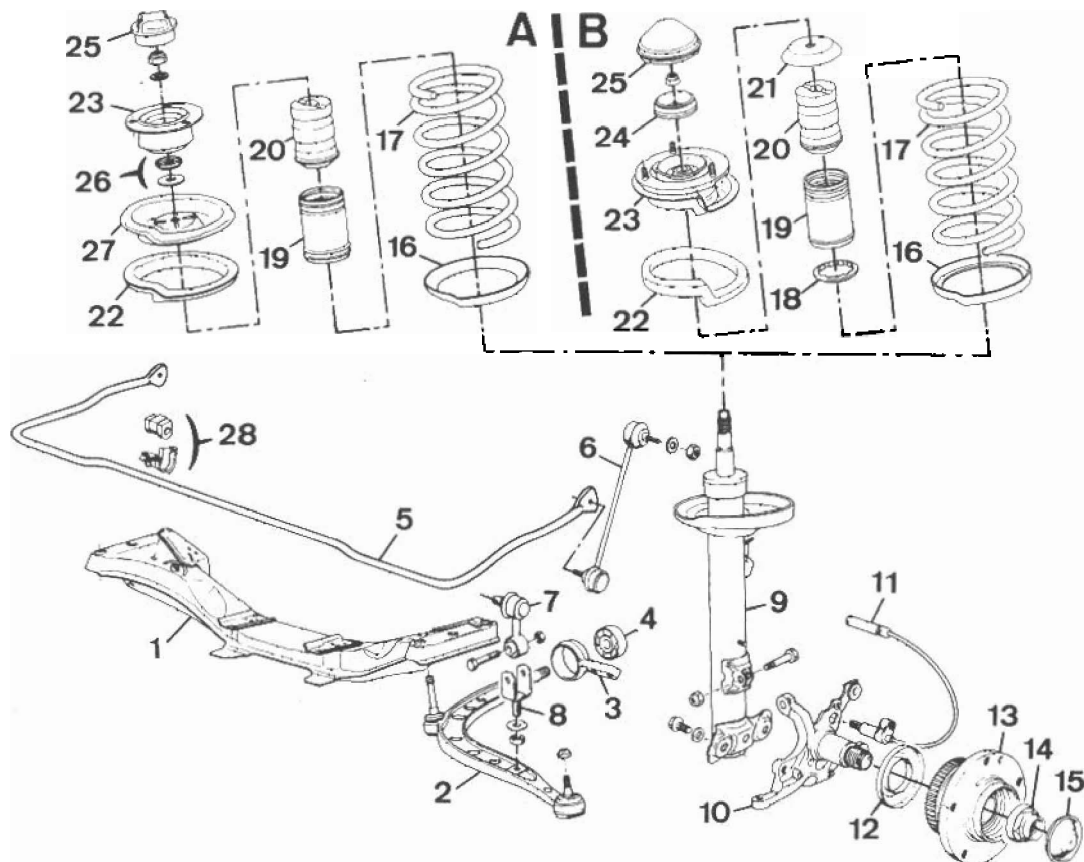
- Respetar la orientación del silentbloc (con el saliente del eje del triángulo hacia afuera).
- Limpiar el apoyo del triángulo de suspensión y untarlo con spray anti-fricción.
- Calar la junta elástica nueva mediante las herramientas 007 501, 312 152, 312 153, 312 154 (BMW).
- Montar el triángulo de suspensión en la carrocería, aproximar los tornillos y bajar el vehículo al suelo.
- Esperar unos 30 min. para que el spray se evapore y apretar la articulación.
- Comprobar el reglaje del tren delantero (ver el apartado correspondiente).

SUSPENSION - TREN DELANTERO - CUBOS

A. Montaje de los modelos 316i y 318i

B. Montaje de los modelos 318is - 320i y 325i

1. Travesaño - 2. Brazo - 3. Cojinete trasero de brazo - 4. Silentbloc - 5. Barra estabilizadora - 6. Bieleta (a partir de los modelos 318i) - 7. Bieleta (sólo en el modelo 316i) - 8. Horquilla - 9. Amortiguador - 10. Mangueta - 11. Captador de velocidad de rueda para sistema ABS - 12. Protector - 13. Cubo - 14. Tuerca de cubo - 15. Tapatuerca - 16. Copela inferior - 17. Muelle - 18. Arandela - 19. Tubo protector - 20. Tope de goma - 21. Arandela - 22. Copela superior - 23. Cojinete elástico - 24. Distanciador - 25. Caperuza - 26. Tope - 27. Asiento de muelle - 28. Cojinete de barra estabilizadora.



Desmontaje y montaje de la barra estabilizadora

Esta operación no presenta dificultades especiales.

Tener presente en todo caso respetar los pares de apriete prescritos.

TREN DELANTERO

Control y reglaje de la geometría

Comprobaciones preliminares

Comprobar el desgaste y presión de los neumáticos.

Colocar el vehículo en las condiciones de carga especificadas en las "Características detalladas".

Reglaje del paralelismo

- Colocar la dirección en el punto medio.
- Compensar el salto de las llantas.
- Comprobar la convergencia de las ruedas.
- Si hace falta, actuar sobre la longitud de las bieletas mediante rotación de los manguitos.

CUBOS DELANTEROS

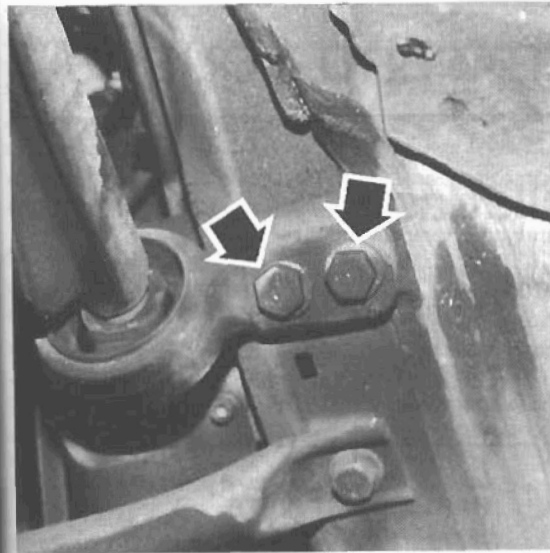
Cambio del cubo delantero

Nota: El rodamiento y el cubo delantero forman un conjunto indismontable. Si el rodamiento es defectuoso, es preciso cambiar el conjunto.

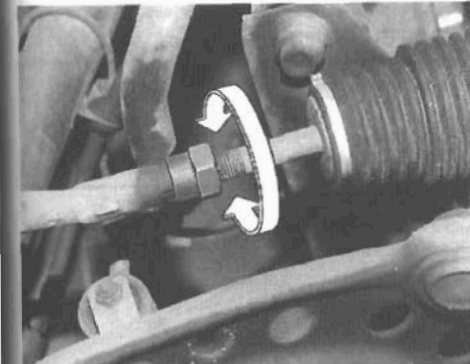
- Levantar el vehículo y sacar la rueda del lado en cuestión.
- Quitar los tornillos de fijación de la pinza de freno.
- Separar la pinza y colgarla bajo la aleta con un alambre (sin separar el latiguillo).
- Sacar el disco y el tapatuercas.
- Desfrenar la tuerca y aflojarla.
- Extraer el cubo con ayuda de un extractor de golpe.

Nota: El cubo no es reparable y no se puede reutilizar. Su desmontaje implica cambiarlo por uno nuevo.

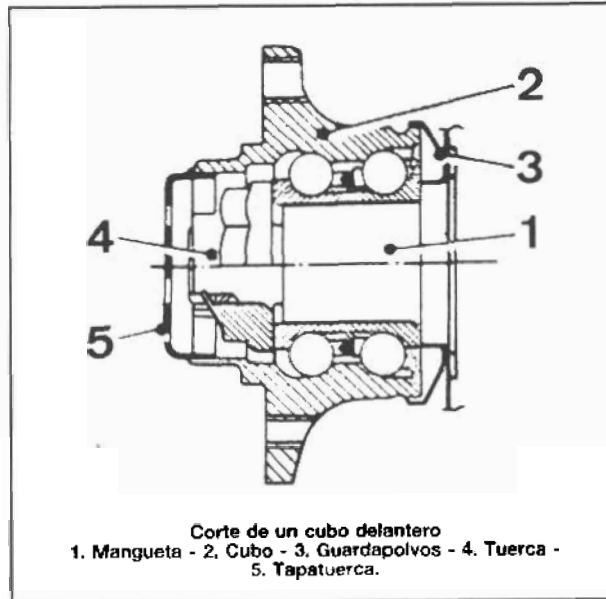
- En caso de que la pista interior del rodamiento quede en la mangueta, sacar la chapa de protección del disco y extraer la pista.
- Sacar el guardapolvos.
- Colocar un guardapolvos nuevo y colocar en posición la chapa de protección del disco (si hace falta).
- Montar el cubo utilizando un mandril apoyado en la pista interior.
- Colocar una tuerca con collarín nueva y frenarla después de apretar con el par prescrito.



Fijación de un silentbloc de triángulo inferior.



Reglaje del paralelismo



Corte de un cubo delantero
1. Mangueta - 2. Cubo - 3. Guardapolvos - 4. Tuerca - 5. Tapatuercas.

7

SUSPENSION - TREN TRASERO - CUBOS

Características detalladas

SUSPENSION TRASERA

Suspensión de ruedas independientes realizada a partir de seis brazos de guía (tres por rueda): 2 brazos longitudinales articulados a la carrocería delante del eje y cuatro brazos transversales articulados en el centro al soporte de eje. Los muelles helicoidales están fijados a los brazos transversales superiores y los amortiguadores, a los inferiores.

Amortiguadores: Boge.

Diámetro de la barra estabilizadora:

16 mm (316i y 318i).

18 mm (318is, 320i y 325i).

TREN TRASERO

CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMETRIA

Condiciones de control y de reglaje:

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 carrocería medida entre el borde de la llanta y el borde inferior del paso de rueda delantero siguiendo una perpendicular al suelo que pase por el centro de la rueda: 523 ± 10 mm.

Caida de rueda: $-1^\circ 30' \pm 15'$ (ajustable).

Paralelismo: convergencia de $1,8 \pm 0,7$ mm ó $0^\circ 16' \pm 6'$ (ajustable).

CUBOS TRASEROS

Cubos monobloque sobre dos rodamientos a bolas de contacto oblicuo, no reparables.

Juego axial máx. del rodamiento: 0,06 a 0,08 mm.

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Soporte de eje a carrocería: 7,7.

Brazos longitudinales a portacubo: 30.

Cojinete delantero de brazo longitudinal a carrocería: 7,7.

Brazo transversal superior a portacubo: 11.

Brazo transversal a soporte de eje: $4 + 130^\circ$.

Brazo transversal a soporte de eje y a portacubo: 12,7.

Fijación superior de amortiguador: 2,1.

Fijación inferior de amortiguador: 10.

Copela de muelle a carrocería: 2,1.

Tuerca de transmisión: 24.

Tornillos de rueda: 9.

Consejos prácticos

RESUMEN:

El tren trasero puede ser retirado como un solo conjunto.

El control de los reglajes del tren trasero se efectúa con carga.

SUSPENSION TRASERA

Cambio de un amortiguador

Nota: Los amortiguadores se deben cambiar por tren completo y montar sólo las marcas preconizadas por el constructor.

DESMONTAJE

- Sacar la guarnición lateral del maletero del lado en cuestión.
- Quitar las dos tuercas de fijación del amortiguador a la carrocería.
- Levantar el vehículo y quitar el tornillo de sujeción del amortiguador al portacubo.
- Separar el amortiguador.

MONTAJE

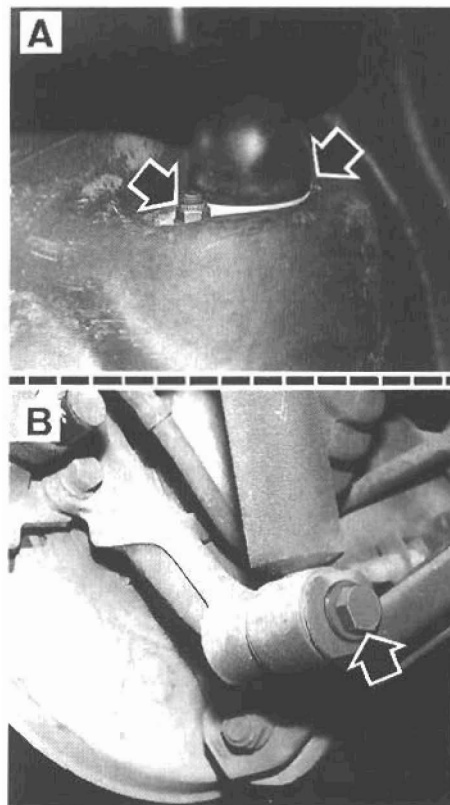
- Proceder en sentido inverso a las operaciones del desmontaje.
- Apretar los tornillos y tuercas con los pares prescritos con el vehículo decansando sobre sus ruedas.

Cambio de un muelle

Nota: El cambio de los muelles debe efectuarse obligatoriamente en el tren completo.

DESMONTAJE

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador y desmontar la rueda del lado en cuestión.



Reglaje del paralelismo
1. Lengüeta - 2. Herramienta BMW 232 080.

- SUSPENSIÓN - TREN TRASERO - CUBOS -

- Apoyar el portacubo en un gato.
- Aflojar ligeramente el tornillo de articulación del brazo transversal inferior al soporte de puente.
- Quitar el tornillo de fijación inferior del amortiguador.
- Bajar lentamente el portacubo y desprender el muelle.

MONTAJE

- Comprobar el estado de las arandelas de apoyo del muelle.
- Rociarlas con spray antifricción.
- Proseguir el montaje invirtiendo las operaciones del desmontaje.
- Con el vehículo descansando sobre sus ruedas, apretar los tornillos y tuercas con los pares prescritos.

Cambio de un brazo longitudinal

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador y desmontar la rueda del lado correspondiente.
- Retirar el cable del freno de mano.

- Sacar el captador de ABS.
- Desmontar el freno completo y la chapa protectora (ver el capítulo "FRENOS").
- Extraer el cubo (ver más adelante).
- Separar la barra estabilizadora del brazo transversal superior.
- Apoyar el portacubo en un gato.
- Quitar los tornillos de articulación de los brazos transversales al portacubo.
- Bajar lentamente el brazo longitudinal.
- Quitar los tres tornillos de fijación de la articulación delantera del brazo longitudinal a la carrocería.
- Sacar el brazo.

MONTAJE

- Repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Apretar las articulaciones con los pares prescritos con el vehículo descansando ya sobre sus ruedas.

- Purgar los frenos (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "FRENOS").
- Proceder al control de los reglajes del tren trasero (ver el párrafo correspondiente).

Cambio de un brazo transversal superior

- Desmontar el muelle como se ha indicado anteriormente.
- Separar la bieleta de la barra estabilizadora.
- Sacar el captador de ABS y desenganchar el cable.
- Quitar el tornillo de articulación del brazo al portacubo.
- Colocar un gato hidráulico bajo el puente.
- Quitar los tornillos de fijación del puente y bajarlo ligeramente.
- Quitar el tornillo de articulación del brazo al soporte del tren trasero y separar el brazo.

MONTAJE

- El montaje no presenta dificultades especiales.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Colocar el muelle tal como se ha indicado anteriormente.
- Apretar definitivamente las articulaciones con el vehículo sobre sus ruedas.
- Proceder al control de los reglajes del tren trasero.

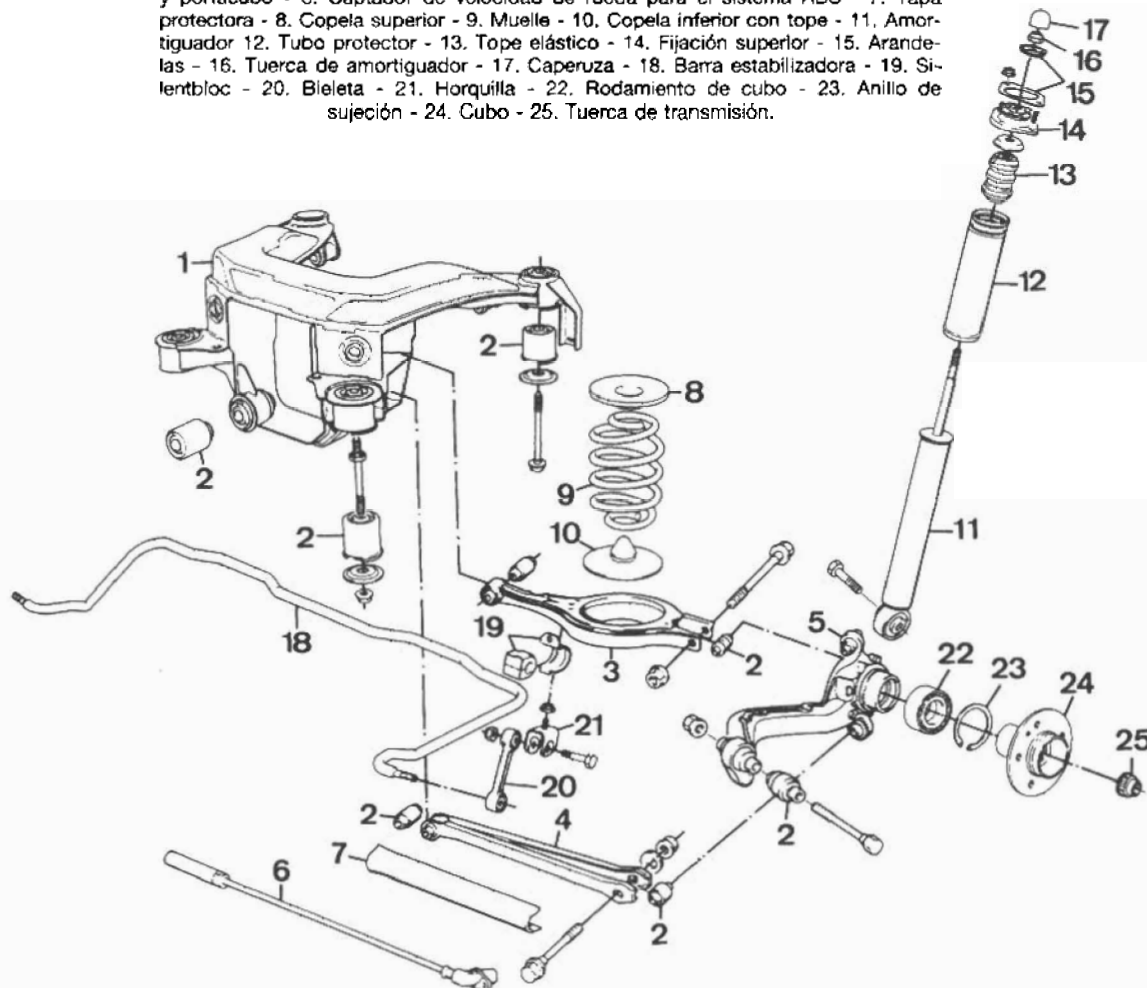
Cambio de un brazo transversal inferior

DESMONTAJE

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador y desmontar la rueda del lado en cuestión.
- Liberar el eje de transmisión del puente.
- Colocar un gato hidráulico bajo el puente.
- Quitar los tornillos de fijación del puente y desplazarlo hacia atrás el máximo posible.

SUSPENSIÓN - 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 protectora - 8. Copela superior - 9. Muelle - 10. Copela inferior con tope - 11. Amortiguador - 12. Tubo protector - 13. Tope elástico - 14. Fijación superior - 15. Arandelas - 16. Tuerca de amortiguador - 17. Caperuza - 18. Barra estabilizadora - 19. Silentbloc - 20. Bieleta - 21. Horquilla - 22. Rodamiento de cubo - 23. Anillo de sujeción - 24. Cubo - 25. Tuerca de transmisión.



- SUSPENSION - TREN TRASERO - CUBOS -

- Quitar los dos tornillos de articulación del brazo inferior y sacarlo.

MONTAJE

- El montaje no presenta dificultades especiales.
- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Apretar definitivamente las articulaciones con el vehículo sobre sus ruedas.
- Proceder al control de los reglajes del tren trasero (ver el párrafo correspondiente).

Cambio de los silentblocs de los brazos de suspensión

- Esta operación no presenta dificultades especiales.
- Expulsar los silentblocs con una prensa y un casquillo de diámetro adecuado.
- Untar los silentblocs nuevos con grasa a base de silicona y calarlos con prensa.
- Proceder al control de los reglajes del tren trasero (ver el párrafo correspondiente).

TREN TRASERO

Control y reglaje

Comprobaciones previas

Comprobar el desgaste y presión de los neumáticos

Colocar el vehículo en las condiciones de carga especificadas en las "Características detalladas".

REGLAJE DE LA CAIDA DE RUEDA

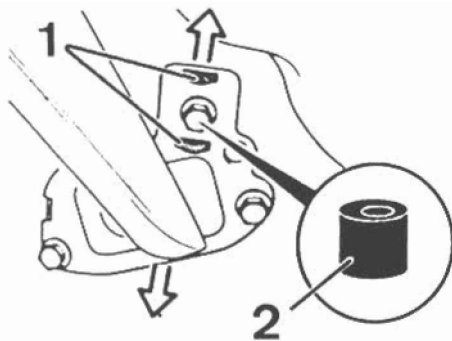
- Colocar las ruedas traseras sobre platos giratorios.
- Aflojar la tuerca de articulación del brazo inferior al portacubo.
- Girar el tornillo en uno u otro sentido hasta obtener el valor de caída de rueda prescrito.

REGLAJE DEL PARALELISMO

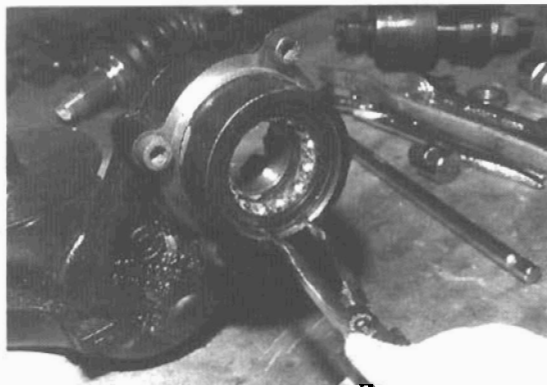
- Colocar las ruedas traseras sobre platos giratorios.
- Aflojar los 3 tornillos de fijación del cojinete delantero del brazo longitudinal (ver figura).

- Colocar la herramienta BMW 32 3080 sobre el tornillo exterior del cojinete (ver figura).

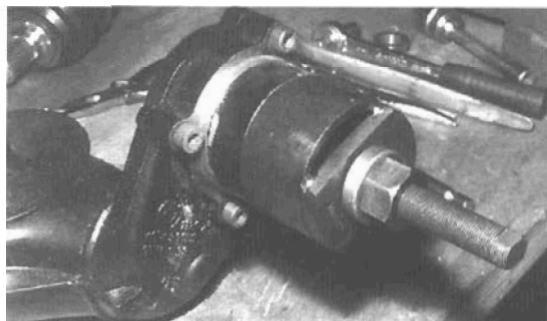
- Girar la herramienta en uno u otro sentido hasta obtener el valor de convergencia prescrito



Reglaje del paralelismo
1. Lengüeta - 2. Herramienta BMW 232 080.



Desmontaje del anillo de sujeción del rodamiento.



Extracción del rodamiento con las herramientas BMW 334 041, 042, 043 y 044 (puede servir un extractor de golpe).

Nota: La herramienta BMW 32 3080 es un casquillo excéntrico que se apoya sobre las lengüetas de chapa de ambos lados del tornillo.

CUBOS TRASEROS

Cambio de un rodamiento de cubo

DESMONTAJE

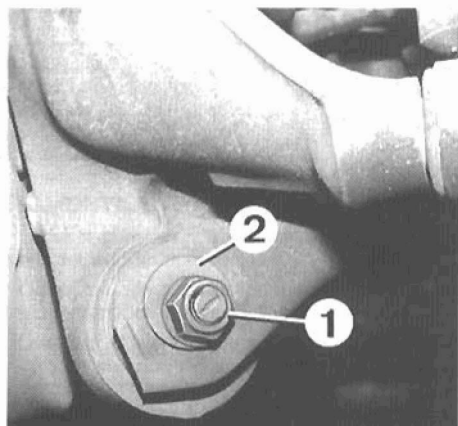
- Levantar el vehículo y sacar la rueda del lado correspondiente.
- Desmontar el semieje (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "TRANSMISION - PUENTE TRASERO").
- Desmontar el freno completo y el captador de ABS.
- Expulsar el cubo mediante un extractor de golpe.
- Sacar el anillo de sujeción.
- Con un extractor de golpe, separar por la parte exterior el rodamiento del portacubo.
- Extraer del cubo la pista interior del rodamiento.

MONTAJE

Limpiar el alojamiento del portacubo y calar el rodamiento nuevo

Nota: Evitar los golpes al calar el rodamiento. Es preferible un sistema de tornillo con casquillos de diámetros apropiados.

- Colocar el anillo de sujeción y calar el cubo.
- Proseguir el montaje invirtiendo las operaciones del desmontaje.
- Purgar el circuito de frenos (ver el párrafo correspondiente en el capítulo "FRENOS").



Reglaje de la caída de rueda
1. Tuerca - 2. Excéntrica.

Colocación del rodamiento y vista del sistema de calado con tornillo.



Características detalladas

Frenos de mando hidráulico con doble circuito en "I", asistido por servo-freno de depresión. Frenos delanteros de disco macizo y traseros de tambor en los modelos 316i y 318i. Frenos delanteros de disco ventilado y traseros de disco macizo en los demás modelos. Freno de mano por mando mecánico que actúa sobre las ruedas traseras.

Sistema antibloqueo Teves Mark IV montado de serie.

FRENOS DELANTEROS

Marca: Teves.
 Tipo: pinza flotante monopistón.
 Diámetro del disco: 286 mm.
 Espesor mín. disco rectificad (macizo/ventilado): 10,4/20,4 mm.
 Espesor mín. del disco (macizo/ventilado): 10/20 mm.
 Diferencia máx. de espesor del disco: 0,02 mm.
 Rugosidad máx. del disco: 1,5 a 3,5 micras.
 Salto máx. del disco: 0,2 mm (disco colocado).
 0,05 mm (disco desmontado).
 Grosor mínimo de las guarniciones: 2 mm.
 Calidad de las guarniciones: Textar 4820.

FRENOS TRASEROS DE TAMBOR

Tipo: de tambores 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 rectificad: 229,5 mm.
 Salto máx. del tambor: 0,05 mm.
 Rugosidad máx. del tambor: 1,5 a 3,5 micras.
 Espesor mín. de las guarniciones: 1,5 mm.
 Calidad de las guarniciones: Energit 551 FF.

FRENOS TRASEROS DE DISCO

Marca: Teves.
 Tipo: pinza flotante monopistón con dispositivo de freno de mano integrado en el disco formando tambor.
 Espesor mín. del disco después de rectificad: 8,4 mm.
 Espesor mín. del disco desgastado: 8 mm.
 Diferencia máxima de espesor del disco: 0,02 mm.

Rugosidad máx. del disco: 1,5 a 3,5 micras.
 Salto máximo del disco: 0,2 mm (disco colocado).
 0,05 mm (disco desmontado).
 Grosor mín. de las guarniciones: 2 mm.
 Calidad de las guarniciones: Textar 4021.

MANDO

ASISTENCIA

Asistencia por depresión del tipo Mastervac.
 Marca y tipo: Girling T 52/4 A 255.
 Diámetro: 255 mm.

CILINDRO MAESTRO

Cilindro maestro en tándem.
 Marca: Teves.

FRENO DE MANO

De mando mecánico por cables, actuando sobre los tambores traseros (316i y 318i) o sobre tambores integrados en los discos traseros (318is, 320i y 325i).

Diámetro de los tambores integrados: 160 mm.
 Salto máx.: 0,1 mm.
 Rugosidad máx.: 1,5 a 3,5 micras.
 Grosor mín. de las guarniciones: 1,5 mm.

LIQUIDO DE FRENOS

Capacidad: 0,7 l aprox.
 Preconización: líquido sintético (norma SAE J 1703 DOT 4).
 Periodicidad de mantenimiento: cambio del líquido cada año.

SISTEMA ANTIBLOQUEO

Sistema antibloqueo electrónico de 4 captadores.
 Marca y tipo: Teves Mark IV.
 Entrehierro de los captadores delanteros: 0,27 a 1,24 mm.
 Entrehierro de los captadores traseros: 0,48 a 1,23 mm.
 Resistencia de los captadores: 1,04 a 1,16 k Ω .

PARES DE APRIETE (daNm o mkg)

Pinza delantera a portacubo: 12,3.
 Tornillos de guía: 3.
 Tornillos de purga: 0,5.
 Racores hidráulicos: 1,4.
 Cilindros receptores traseros a plato: 1.
 Plato a portacubo: 6,5.
 Pinza trasera a portacubo: 6,7.
 Cilindro maestro a servo: 2,7.
 Servofreno a salpicadero: 2,3.
 Tornillos de ruedas: 9.

Consejos prácticos

RESUMEN

Purgar el circuito de frenos después de toda intervención en que haya sido abierto.

El desmontaje de los discos requiere el de las pinzas y portapinzas.

El diagnóstico del sistema ABS requiere el empleo del equipo de diagnóstico BMW.

FRENOS DELANTEROS

Cambio de las pastillas

Importante: Cambiar siempre las pastillas de frenos por tren completo y respetar la marca y calidad de guarnición preconizadas.

- Colocar el vehículo sobre caballetes y desmontar las ruedas delanteras.
- Hacer saltar las caperuzas de plástico de los tornillos de guía.
- Desenchufar el conector del testigo de desgaste.
- Aflojar los tornillos de guía.
- Con un destornillador, sacar el resorte de retención.
- Sacar la pinza.
- Sacar las pastillas. La pastilla de freno interior es retenida en el pistón por un resorte.
- Vaciar ligeramente con una jeringa el contenido del depósito compensador a fin de evitar que se derrame al retroceder el pistón de la pinza.
- Hundir hasta el fondo el pistón.
- Montar en la pinza las pastillas nuevas y colocar la pinza en su soporte.
- Limpiar los tornillos de guía (sin lubricarlos), montarlos y apretarlos con el par prescrito.
- Colocar las caperuzas de plástico.
- Colocar el resorte.
- Enchufar el conector del testigo de desgaste.
- Montar las ruedas y bajar el vehículo al suelo.
- Pisar varias veces el pedal del freno para que las pastillas cojan su posición de funcionamiento.
- Completar si hace falta el nivel del líquido de frenos en el depósito compensador.

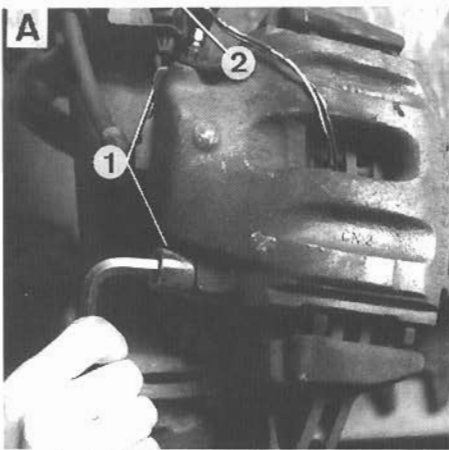
Desmontaje y montaje de una pinza

DESMONTAJE

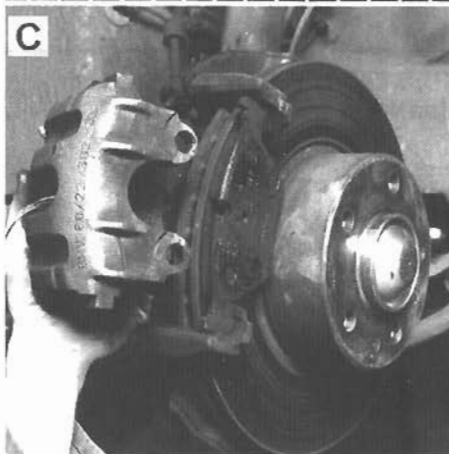
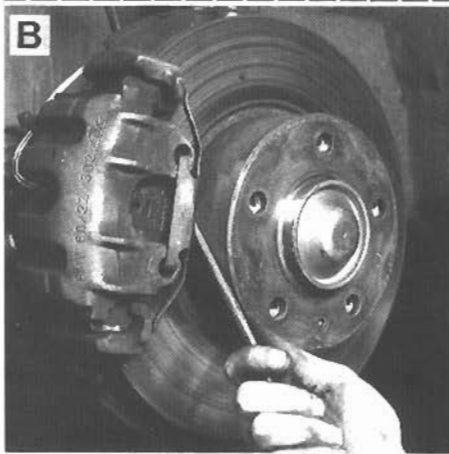
- Colocar sobre caballetes la parte delantera del vehículo y desmontar la rueda del lado en cuestión.
- Aspirar con una jeringa el líquido de frenos del depósito compensador.
- Desempalmar la tubería de freno de la pinza.

MONTAJE

- Montar el conjunto de pinza y pastillas.
- Colocar los dos tornillos de fijación del portapinza.



Cambio de pastillas de freno delantero
A. Aflojamiento de los tornillos de guía - 1. Tornillo de guía - 2. Conector de los testigos de desgaste. **B.** Desmontaje del resorte de retención - C. Desmontaje de la pinza.



- Empalmar la tubería de freno a la pinza.
- Montar las ruedas y bajar el vehículo al suelo.
- Efectuar la purga del circuito de frenos.

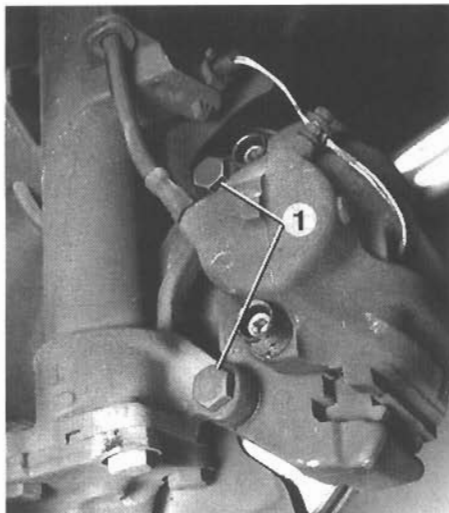
Reacondicionamiento de una pinza

- Desmontar la pinza.
- Retirar las caperuzas de plástico de los tornillos de guía.
- Quitar los tornillos de guía.
- Desprender la pinza y sacar las pastillas.
- Colocar la pinza en un tornillo de banco provisto de mordazas blandas.
- Desprender el guardapolvos del pistón (sacar antes la grapa, si el montaje la lleva).
- Extraer el pistón de su alojamiento aplicando aire a presión por 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.
- Revisarlas escrupulosamente.

Las rayas o señales de desgaste en el pistón o su alojamiento comportan el cambio sistemático de la pinza completa.



Desmontaje de un portapinza
 1. Tornillo de fijación.

Comprobar que los tornillos deslicen libremente por sus guías, limarlos y lubricarlos si es preciso. Proceder al ensamblado cambiando sistemáticamente las piezas de tierra y teniendo cuidado de lubricar los órganos hidráulicos con líquido de frenos antes de montarlos. Colocar la pinza en el vehículo y proceder a la purga del circuito de frenos.

Desmontaje y montaje de un disco

- Desmontar la rueda delantera del lado en cuestión.
- Sacar la pinza de frenos sin desempalmar la tubería y dejarla colgada.
- Aflojar el tornillo de fijación del disco y sacarlo.

Importante: Si hay que cambiar un disco de freno, es necesario hacerlo a la vez con los dos discos del mismo tren.

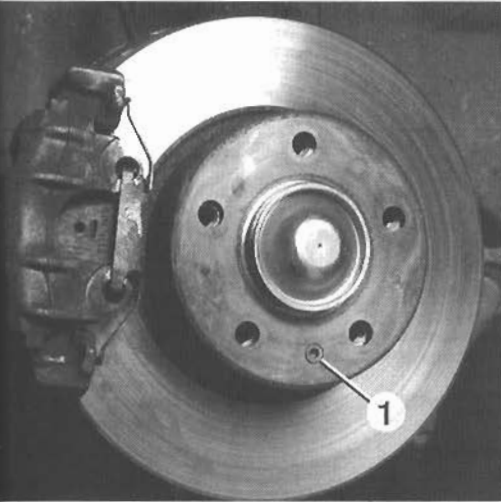
Para el montaje repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Pisar varias veces el pedal del freno para poner las pastillas en contacto con el disco.

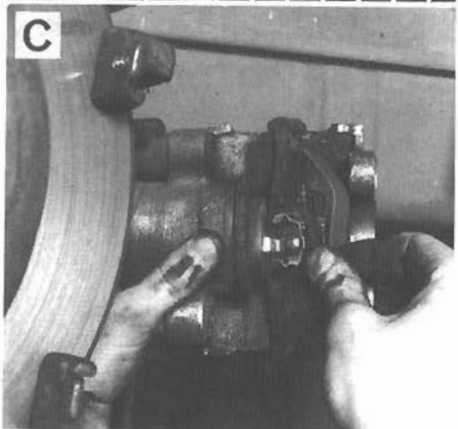
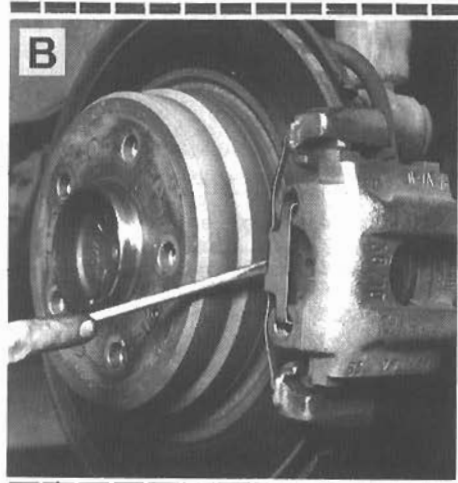
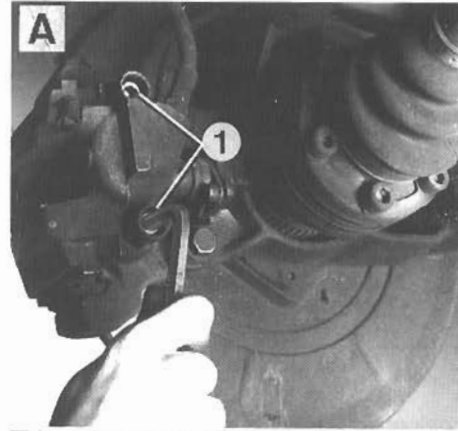
FRENOS TRASEROS DE DISCO

Cambio de las pastillas

- Colocar el vehículo sobre caballetes y desmontar las ruedas traseras.
- Desenchufar el conector del testigo de desgaste (sólo en el lado derecho).
- Expulsar las caperuzas de plástico de los tornillos de guía.



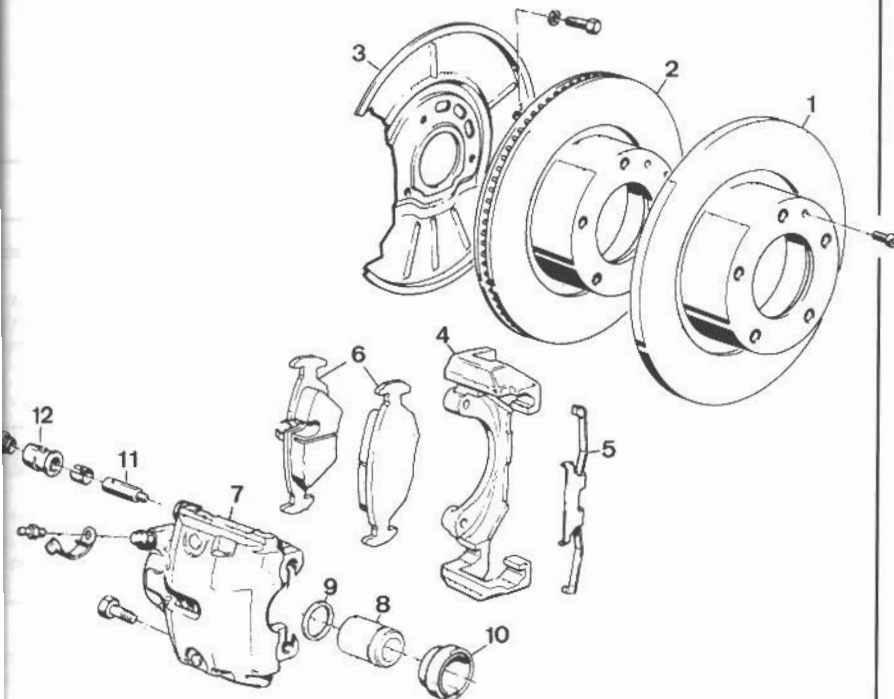
1. Tornillo de fijación de un disco delantero.



Cambio de las pastillas de freno traseras
A. Aflojamiento del tornillo de guía (1).
B. Desmontaje del resorte de sujeción -
C. Pastilla interior retenida por un resorte.

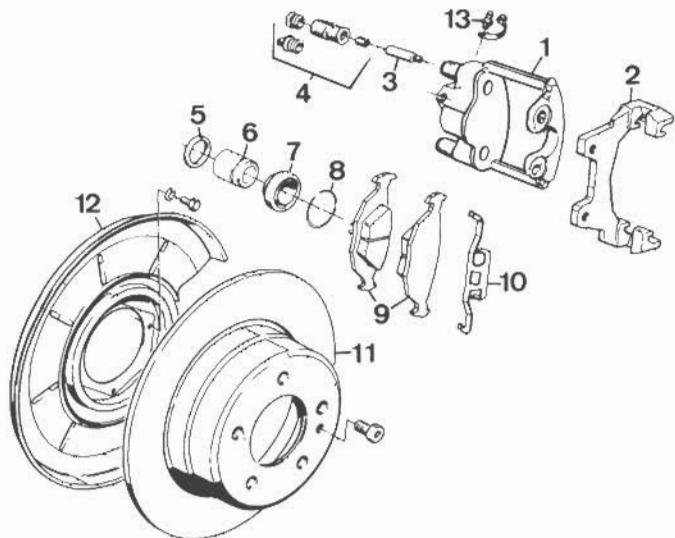
FRENOS DELANTEROS

1. Disco macizo (316i y 318i) - 2. Disco ventilado - 3. Plato - 4. Portapinza - 5. Resorte de retención - 6. Pastillas - 7. Pinza - 8. Pistón - 9. Junta tórica - 10. Guardapolvos - 11. Tornillo de guía - 12. Protector - 13. Tornillo de purga.



FRENOS TRASEROS DE DISCO

1. Pinza - 2. Portapinza - 3. Tornillos de guía - 4. Caperuza - 5. Junta tórica - 6. Pistón - 7. Guardapolvos - 8. Anillo de sujeción - 9. Pastillas - 10. Resorte - 11. Disco - 12. Plato - 13. Tornillo de purga.



- Aflojar los tornillos de guía.
- Con un destornillador sacar el resorte.
- Sacar la pinza tirándola hacia atrás.
- Sacar las pastillas. La pastilla interior está retenida en el pistón por un resorte.
- Vaciar ligeramente el depósito compensador de líquido de frenos.
- Hundir el pistón a fondo en la pinza.
- Montar las pastillas nuevas en la pinza y colocar ésta en su soporte.
- Limpiar los tornillos de guía (no lubricarlos), colocarlos y apretarlos con el par prescrito.
- Colocar las caperuzas de plástico.
- Colocar el resorte.

- Empalmar el conector del testigo de desgaste.
- Montar las ruedas y bajar el vehículo al suelo.
- Pisar varias veces el pedal del freno para poner las pastillas en contacto con el disco.

Completar si hace falta el nivel del líquido de frenos en el depósito compensador.

Desmontaje y montaje de una pinza

DESMONTAJE

- Poner el vehículo sobre caballetes y desmontar las ruedas traseras.

- Aspirar con una jeringa líquido de frenos del depósito compensador.
- Desempalmar la tubería de freno de la pinza.
- Desenchufar el conector del testigo de desgaste de las pastillas.
- Quitar los dos tornillos de fijación del portapinza.
- Sacar la pinza con las pastillas.

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

Para esta operación, consultar el apartado "Reacondicionamiento de una pinza" del freno delantero.

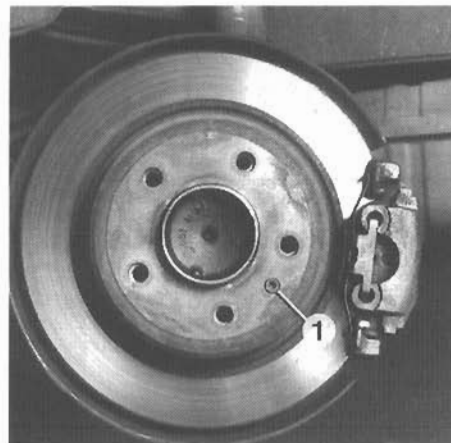
Desmontaje y montaje de un disco

- Desmontar la rueda delantera del lado en cuestión.
- Sacar la pinza de freno sin desempalmar la tubería y colgarla.
- Aflojar el tornillo de fijación del disco y sacarlo.

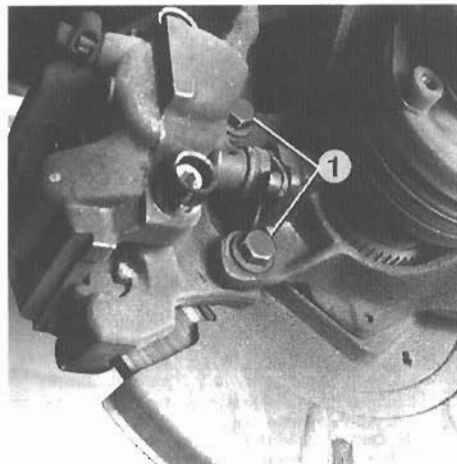
Importante: Si hay que cambiar un disco de freno, es necesario hacerlo con los dos discos del mismo tren.

Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje, teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- Respetar los pares de apriete prescritos.
- Pisar varias veces el pedal del freno a fin de poner las pastillas en contacto con el disco.



1. Tornillo de fijación de un disco trasero.



1. Tornillos de fijación de un portapinza trasero.

FRENOS TRASEROS DE TAMBOR

Cambio de las guarniciones

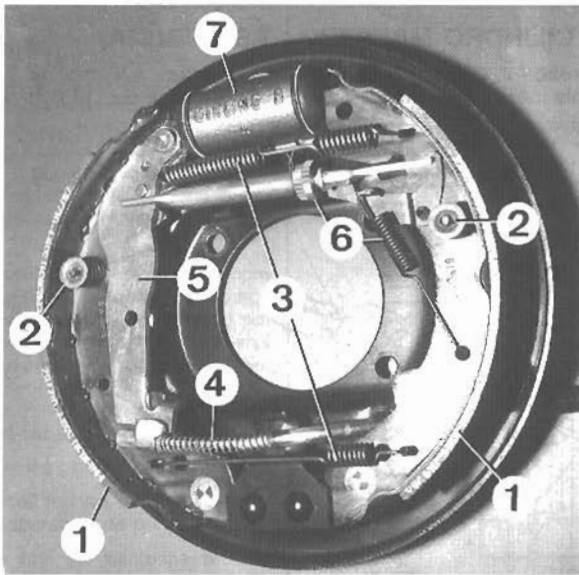
Importante: Cambiar siempre las guarniciones en un tren completo y respetar la marca y calidad preconizadas.

- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas traseras.
- Aflojar el cable del freno de mano.
- Con un destornillador, aproximar las guarniciones de freno aflojando la recuperación automática (ver figura).
- Sacar el tambor de freno.
- Sacar la arandela de retención y el resorte de sujeción de la mordaza primaria.
- Desenganchar el muelle de retorno inferior por delante.
- Desprender las mordazas de freno del cilindro de rueda.

- Desenganchar el muelle de retorno superior por delante.
- Sacar la mordaza delantera con la bieleta de recuperación automática.
- Desenganchar el cable de freno de la palanca.
- Sacar la mordaza trasera.

Nota: Cambiar siempre a la vez las cuatro guarniciones, respetar las calidades preconizadas y cambiar siempre al mismo tiempo los muelles de retorno y la grapa del sistema de recuperación automática.

- Revisar y limpiar el conjunto de las piezas (evitar aspirar polvo, que es tóxico). Utilizar alcohol para limpiar.
- Enganchar el cable de freno de mano en la palanca y colocar la mordaza trasera.



Piezas integrantes del freno de tambor

1. Mordazas - 2. Dispositivo de retención de las mordazas - 3. Muelles de retorno - 4. Cable de freno de mano - 5. Palanca de mando del freno de mano - 6. Dispositivo de recuperación automática del desgaste - 7. Cilindro de rueda.

- Colocar la bieleta de recuperación automática.
- Colocar la mordaza antes de montar los muelles de retorno.
- Colocar los ejes de retención, los muelles y las copelas.
- Colocar el tambor.
- Montar la rueda.
- Pisar varias veces el pedal del freno para aproximar las guarniciones (reglaje automático).
- Comprobar el nivel en el depósito compensador de líquido de frenos y completarlo si hace falta.

Cambio de un cilindro de rueda

- Levantar el vehículo y desmontar las ruedas.
- Sacar el tambor y las mordazas.

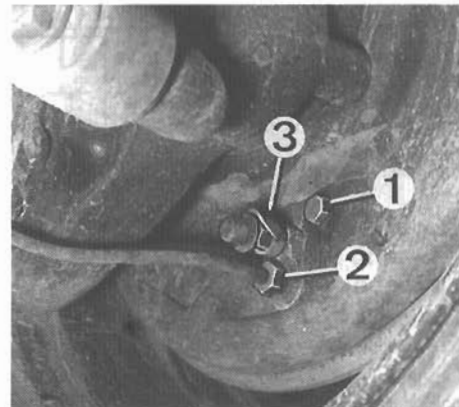
- Desempalmar la tubería de freno del cilindro de rueda.
- Desprender ligeramente la tubería del cilindro y taponarla.
- Taponar también el cilindro.
- Quitar los dos tornillos de fijación del cilindro al plato.
- Sacar el cilindro de rueda.
- Limpiar el cilindro y el plato con alcohol.
- Montar el cilindro y sus tornillos de fijación.
- Colocar las mordazas de freno (cualquier rastro de líquido de freno o de grasa en las guarniciones debe comportar inmediatamente el cambio de las cuatro mordazas).
- Colocar el tambor.
- Purgar el circuito de frenos.



Desarmado del sistema de recuperación automática.

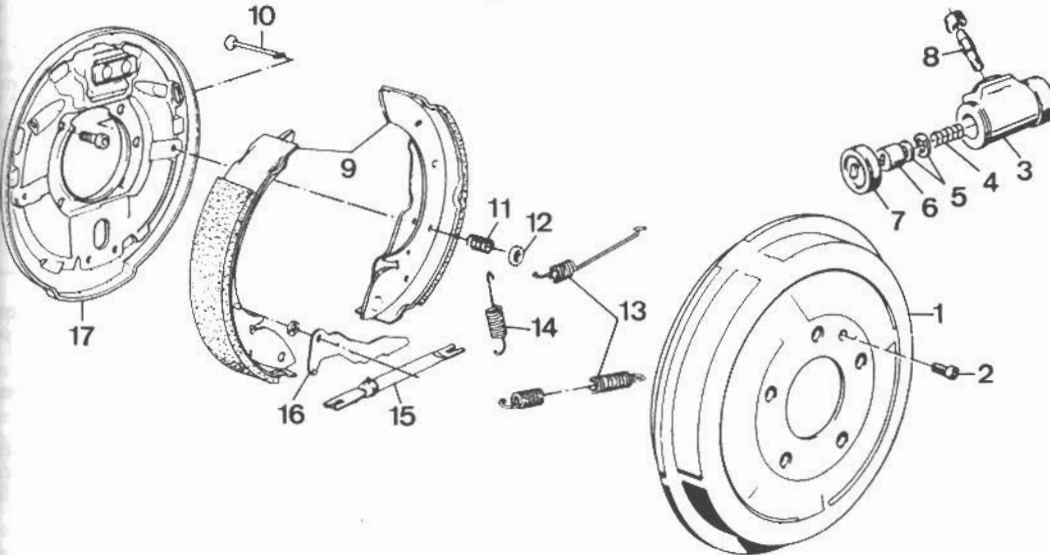
Fijación de un cilindro de rueda

1. Tornillo de fijación (el otro está tapado por el tornillo de purga) -
2. Racor de alimentación -
3. Tornillo de purga.



FRENOS TRASEROS DE TAMBOR (316i y 318i)

1. Tambor - 2. Tornillo - 3. Cilindro de rueda - 4. Muelle - 5. Copela - 6. Pistón - 7. Guardapolvos - 8. Purgador - 9. Mordazas - 10. Retención lateral - 11. Muelle - 12. Arandela - 13. Muelles de retorno de las mordazas - 14. Muelle del dispositivo de recuperación automática del desgaste - 16. Palanca - 17. Plato.



MANDO

Desmontaje y montaje del cilindro maestro

- Aspirar con una jeringa el líquido de frenos del depósito compensador.
 - Sacar el depósito.
 - Desempalmar las tuberías del cilindro maestro, marcándolas.
- Para el montaje, repetir 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 si las juntas de goma están en buen estado y, si no es así, cambiarlas.
 - purgar el circuito de frenos.

Desmontaje y montaje del servofreno

DESMONTAJE

- Sacar el cilindro maestro.
- Desempalmar el tubo de despresión del servofreno.

- Desmontar la guarnición inferior izquierda del salpicadero.

- Liberar la varilla de mando del pedal haciendo saltar la grapa y sacando el bulón de retención.

- Aflojar las 4 tuercas de fijación del servofreno y sacar éste.

Para el montaje, efectuar en orden inverso las operaciones anteriores, teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- respetar los pares de apriete prescritos.

- cambiar las tuercas autoblocantes.

Cambio del cable de freno de mano

- Desmontar el mecanismo de separación con las guarniciones de freno de mano (ver operación siguiente).

- Sacar la palanca de freno de mano.

- Sacar el cable de freno de mano. Para el montaje, efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje respetando los pares de apriete y a continuación efectuar el reglaje del freno de mano.

Reglaje del freno de mano (con frenos de disco)

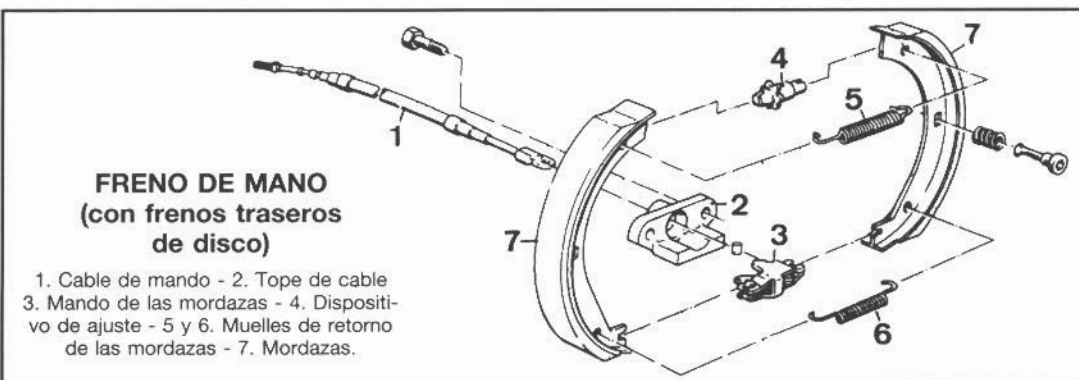
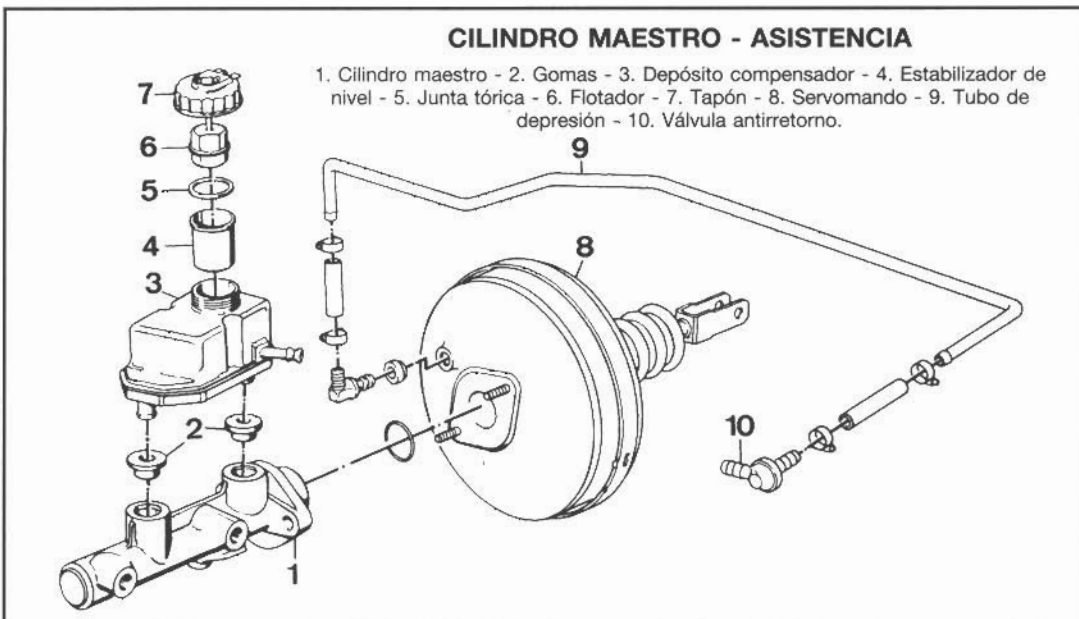
- Sacar el fuelle de la palanca de freno de mano.

- Aflojar las contratuercas de los cables del freno.

- Desmontar las ruedas traseras.

- Hacer girar el disco del freno hasta colocar a 45° de la vertical hacia abajo el orificio roscado de registro.

- Con un destornillador, actuar sobre los sistemas de recuperación automática del juego pasando por el registro para poner las mordazas en



contacto con el tambor (de forma que el disco ya no pueda girar).

- Destensar el dispositivo de recuperación de 4 a 6 dientes. Los discos de freno ahora deben girar libremente.

- Apretar cuatro dientes el freno de mano.

- Apretar las tuercas de reglaje de los cables de forma que las ruedas traseras empiecen a poder girar con regularidad.

- Bloquear las contratuercas.

- Aflojar el freno y comprobar si las ruedas traseras pueden girar libremente.

- Montar las ruedas traseras.

- Colocar el fuelle de la palanca de freno de mano.

Desmontaje y montaje de las guarniciones de freno de mano (con frenos de disco)

DESMONTAJE

- Sacar el disco de freno trasero.
- Desprender el muelle de retorno superior.

- Sacar los dispositivos de retención de las mordazas.

- Separar la parte alta de las guarniciones y desprenderlas por abajo.

MONTAJE

Efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje, teniendo en cuenta los puntos siguientes:

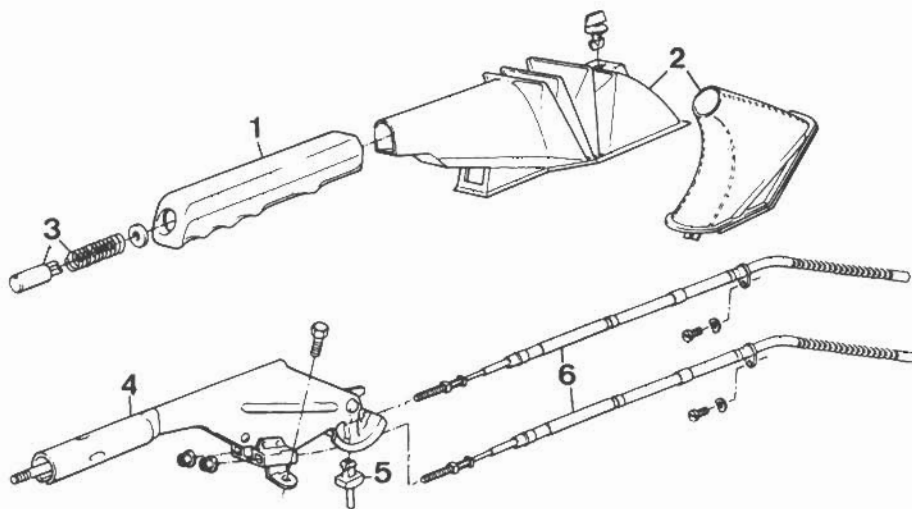
- respetar los pares de apriete prescritos.

- después de montar las ruedas, apretar ligeramente el freno de mano y recorrer unos 400 mts. para rodar las guarniciones.

- Efectuar el reglaje del freno de mano.

MANDO DE FRENO DE MANO (con frenos traseros de tambor)

1. Empuñadura - 2. Fuelle - 3. Botón de desenclavamiento - 4. Palanca - 5. Contactor de testigo - 6. Cables.



Purga del circuito de frenos

Efectuar la purga después de toda operación en el curso de la cual se haya abierto el circuito. Como norma general, la purga debe hacerse cuando el pedal se vuelve elástico y cuando es necesario accionarlo varias veces para obtener un frenado eficaz.

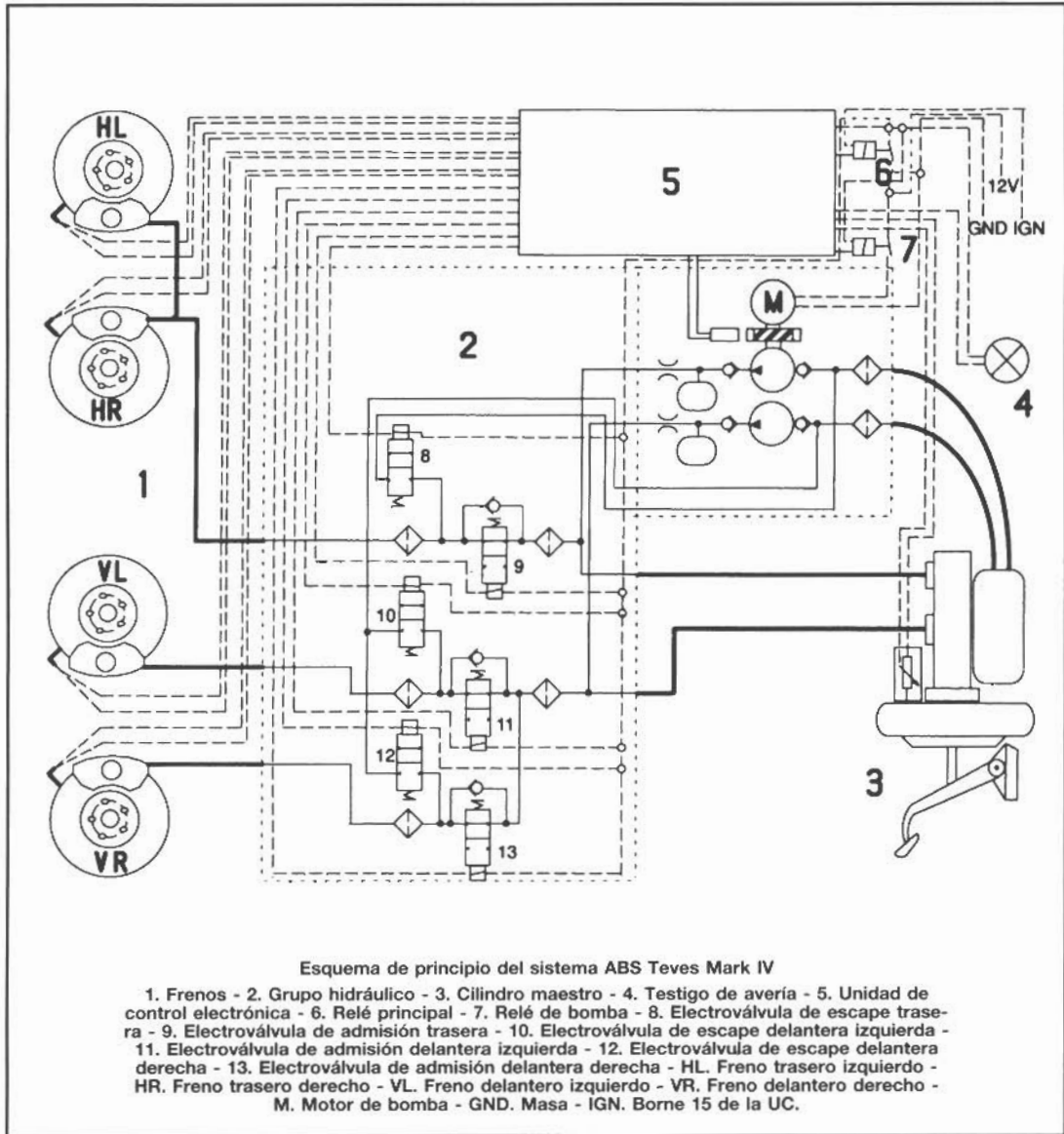
Se recomienda utilizar siempre que sea posible un aparato de purga a presión. Sin embargo, y como solución de emergencia, se puede emplear el método de purga con el pie, que se debe realizar con otra persona, pero con todas las reservas sobre su eficacia.

Instrucciones generales:

- El servofreno no debe actuar durante la operación de purga.
- Vigilar que se mantenga el nivel en el depósito compensador durante toda la operación.
- Como el circuito está dispuesto en "I", la purga debe efectuarse separadamente en cada receptor, siguiendo un orden concreto: detrás derecha, detrás izquierda, delante derecha y delante izquierda.
- Colocar en el tornillo de purga del receptor un tubo transparente cuyo extremo esté sumergido en un recipiente que contenga líquido de frenos.
- Pisar el pedal de freno para dar presión al circuito.
- Si el pedal no presenta ninguna resistencia al hundimiento, bombear con un movimiento lento y continuo hasta obtener una presión bajo el pedal, aunque sea mínima.
- Abrir el tornillo de purga para dejar escapar el aire del circuito, manifestándose esta evacuación por el desprendimiento de burbujas 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.



SISTEMA ANTIBLOQUEO

PRINCIPIO

El sistema de frenado alcanza la máxima eficacia cuando la fricción entre el neumático y el suelo es máxima. Para frenar, el neumático debe transmitir una cierta fuerza de fricción al suelo. De ello se deriva 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 el que la fuerza de frenado transmisible es máxima. Pero más allá de este intervalo, la rueda se bloquea y disminuye la fuerza de fricción con el suelo.

El efecto del sistema ABS consiste en limitar y mantener la acción de frenado de la rueda en el extremo de la zona óptima.

Tiene que ser un efecto específico para cada rueda y de acción instantánea para poder responder inmediatamente a los cambios de los revestimientos de la calzada.

CONSTITUCION

El sistema ABS Teves Mark IV se basa en un servofreno por depresión al que está conectado un cilindro maestro de freno tándem.

En el servofreno está integrado un captador de carrera que indica constantemente la posición del pedal del freno a la unidad de control ABS.

La unidad de control electrónica ABS regula la presión de frenado

accionando las electroválvulas y la bomba de alimentación de las mismas. Las electroválvulas (bloque de válvulas) y la bomba de alimentación integran el grupo de regulación hidráulica.

Los 4 captadores de velocidad (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 un sistema de frenado convencional, sin ABS. Todas las electroválvulas del bloque de válvulas están fuera de circuito; las de admisión están abiertas y las de escape, cerradas.

Frenado con regulación ABS

Por medio de los captadores de velocidad, la unidad de control ABS calcula constantemente la velocidad de las ruedas.

Si una rueda tiene tendencia a bloquearse, se cierra la válvula de

admisión correspondiente y se abre la de escape (se activan las electroválvulas). Con ello, el líquido de frenos puede volver hacia el depósito y se reduce la presión sobre el freno de la rueda.

En cuanto el sistema deja de constatar la tendencia al bloqueo, se vuelven a activar las electroválvulas, de forma que se abre la de admisión y se cierra la de escape. Entonces, la presión sobre el freno de la rueda vuelve a aumentar.

El sistema también puede mantener temporalmente la presión constante, cerrando simultáneamente las válvulas de admisión y de escape.

Durante la fase de subida de presión, el volumen de líquido necesario es proporcionado por el cilindro maestro tándem de freno. Cuando la UC constata que el pedal alcanza una determinada posición, la bomba de alimentación de las electroválvulas se pone en marcha e impulsa líquido de frenos procedente del depósito por el circuito de freno correspondiente.

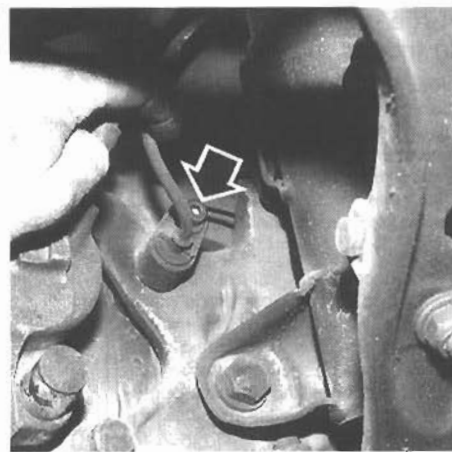
- FRENOS -

Dado que el caudal volumétrico sobrepasa la cantidad efectivamente necesaria, los pistones del cilindro maestro y, por consiguiente, el pedal de freno son empujados hacia atrás. Cuando el pedal de freno alcanza la posición previamente determinada por la unidad de control ABS, la bomba de las electroválvulas se para de nuevo.

La bomba permanece parada hasta que el pedal de freno vuelve a la posición anterior de puesta en circuito. Esto explica por qué el pedal del freno es sometido a pulsaciones cuando interviene la regulación ABS, es decir que pasa alternativamente de la posición de puesta en circuito a la de fuera de circuito.

- Desprender el cable de su fijación y sacar el generador de impulsos.
- Comprobar la junta y cambiarla si es preciso. Antes de montarlo, engrasar el captador y la caja con Molykote-Longterm 2.
- Colocar el captador y fijarlo con el tornillo Allen.
- Colocar correctamente el cable.
- Montar la rueda y conectar la batería.

Fijación de un captador ABS.



Precauciones a tomar con el sistema ABS

- En caso de desmontar la batería o de operaciones de soldadura eléctrica, desenchufar el conector de la unidad de control (con el contacto quitado).

- En caso de trabajos de pintura, la unidad de control no puede estar expuesta durante más de dos horas a 85° C.

- En caso de intervención en la instalación de frenado, tener cuidado de que los conductos de freno estén bien montados y de que la purga del circuito sea correcta.

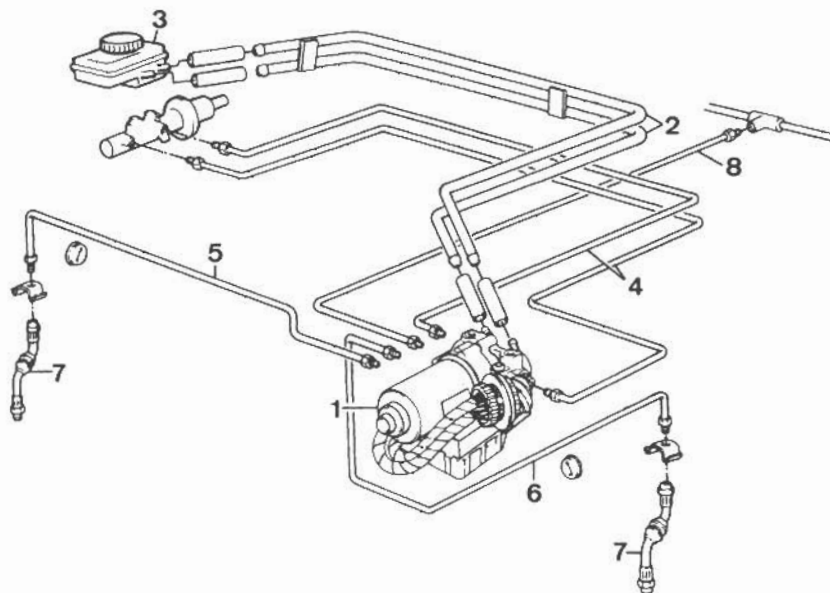
- Tener cuidado de que los bornes de la batería hagan un contacto perfecto con los cables.

Cambio de un captador de rueda

- Desconectar la batería.
- Sacar la rueda del lado en cuestión.
- Aflojar el tornillo Allen del generador de impulsos.

SISTEMA ANTIBLOQUEO ABS

1. Bomba y bloque de regulación hidráulica - 2. Manguitos de alimentación - 3. Depósito compensador - 4. Tubería de entrada de presión del cilindro maestro - 5. Tubo de alimentación de la pinza delantera derecha - 6. Tubo de alimentación de la pinza delantera izquierda - 7. Latiguillos - 8. Tubo de alimentación de los frenos traseros.



Características detalladas

BATERIA

- 12 V 45 Ah 250 A (316i y 318i)
- 12 V 50 Ah 265 A (318is, 320i, 325i).

ALTERNADOR

- Alternador trifásico con regulador electrónico incorporado.
- Marca y tipo: Bosch K 1 RL 0120 488 219 (316i, 318i y 318is).
Bosch K 1 RL 0120 469 593 (320i i 325i).
- Potencia: Bosch K 1 RL 0120 488 219: 910 W.
Bosch K 1 RL 0120 469 593: 1120 W.
- Valores de prueba: Bosch K 1 RL 0120 488 219: 65 A a 6000 rpm de alternador.
Bosch K 1 RL 0120 469 593: 80 A a 6000 rpm de alternador.
- Resistencia del rotor: 3,4 a 3,8 Ω .
- Resistencia del estátor: 0,12 a 0,15 Ω .
- Diámetro del colector: mín. 28 mm.
- Longitud mín. de las escobillas: 5 mm.

CORREA DE ALTERNADOR

- Marca y tipo:
 - Continental trapezoidal 9,5 x 780 la (mot. 4 cil.).
 - Continental poliúve 6 PK 1560 (mot. 6 cil.).
- Tensión: Correa poliúve: par de 0,8 daNm en tornillo del rodillo.
Correa trapezoidal: par de 0,7 daNm en el tornillo del rodillo.

MOTOR DE ARRANQUE

- Marca y tipo: Bosch 001 311 100 (316i, 318i y 318is).
Bosch 001 311 125 (320i y 325i).

- Potencia: Bosch 001 311 100: 1,5 kW.
Bosch 001 311 125: 1,7 kW.
- Juego axial del inducido: 0,1 a 0,2 mm.
- Tensión de control: $12 \pm 0,3$ V.
- Longitud mín. de las escobillas: 13 mm.

LIMPIAPARABRISAS

- Marca: Bosch.

PROYECTORES

- Marca: Hella.

BOMBILLAS

- Luces de cruce: H1 55 W.
- Luces de carretera: H1 55 W.
- Proyectores antiniebla: H1 55 W.
- Luces de posición del. y tras.: 5 W.
- Intermitentes: 21 W.
- Luces de stop: 21 W.
- Luces de marcha atrás y de niebla: 21 W.

FUSIBLES

- Colocados en una caja en la parte posterior izquierda del compartimento del motor.
- Correspondencias: 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 la trenza de masa de la batería.

En los vehículos con motor de 6 cilindros, el arrastre del alternador es efectuado por una correa poliúve. Se debe respetar escrupulosamente su tensión para que no se produzca un deterioro rápido.

Desmontaje y montaje del alternador

DES-MONTAJE

- Desconectar el cable negativo de la batería.
- En los motores de 6 cilindros, sacar el flexible de refrigeración.
- Desenchufar las conexiones eléctricas del alternador.
- En los motores de 4 cilindros, aflojar los tornillos de fijación del alternador y sacar la correa.
- En los motores de 6 cilindros, aflojar el tornillo del tensor y sacar la correa poliúve (ver figura).
- Sacar el alternador.

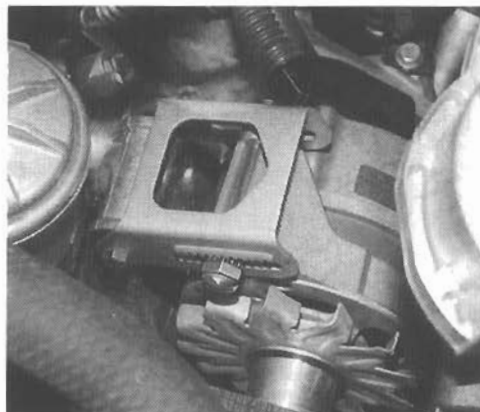
MONTAJE

- Repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje y proceder al tensado de la correa (ver el párrafo siguiente).

Reglaje de la tensión de la correa

Motores de 4 cilindros

- Aflojar los tornillos de fijación del alternador.
- Con una llave dinamométrica, aplicar un par de 0,7 daNm en el tornillo de reglaje (ver figura).
- Apretar las fijaciones del alternador.



Tornillo de reglaje de la tensión de la correa de alternador en los motores de 4 cilindros.

Motores de 6 cilindros

- Sacar la tapa de plástico del rodillo tensor.
- Aflojar la tuerca situada en el lado opuesto al tornillo.
- Con una llave dinamométrica, aplicar un par de 0,8 daNm en el tornillo del tensor.
- Apretar la tuerca y colocar la tapa.

Reacondicionamiento del alternador desmontado

Las operaciones de desarmado y ensamblado del alternador no presentan dificultades especiales (ver los despieces que indican la posición relativa de las piezas).

En todo caso, hay que vigilar durante la inspección mecánica los puntos siguientes:

- el estado de las escobillas, su grado de desgaste, su buen deslizamiento en las guías respectivas;
- la presión y la posición de los muelles de escobilla;
- el estado aparente del colector, que se limpiará exclusivamente con un trapo mojado en gasolina o tricloroetileno y se pulirá con papel de lija fino. No usar nunca tela de esmeril.
- el estado de los rodamientos, que no requieren ningún mantenimiento especial, ya que tienen engrase perpetuo.
- el estado aparente del rotor y del estátor, cuyos bobinados no deben presentar cortes ni señales de quemado.

Atención: En los controles eléctricos efectuados en el alternador, especialmente en el rectificador, los aparatos utilizados no deben causar tensiones superiores a los 14 V, que podrían destruir ciertos componentes.

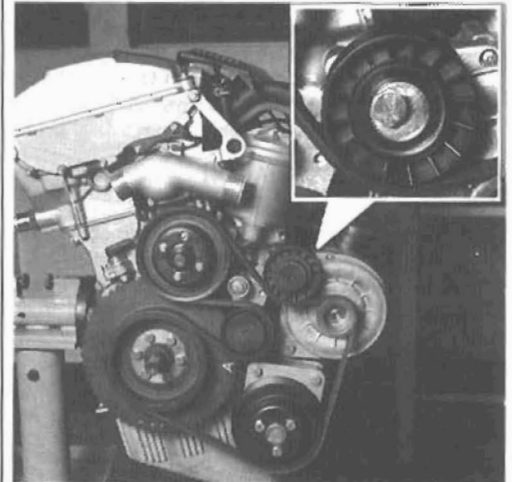
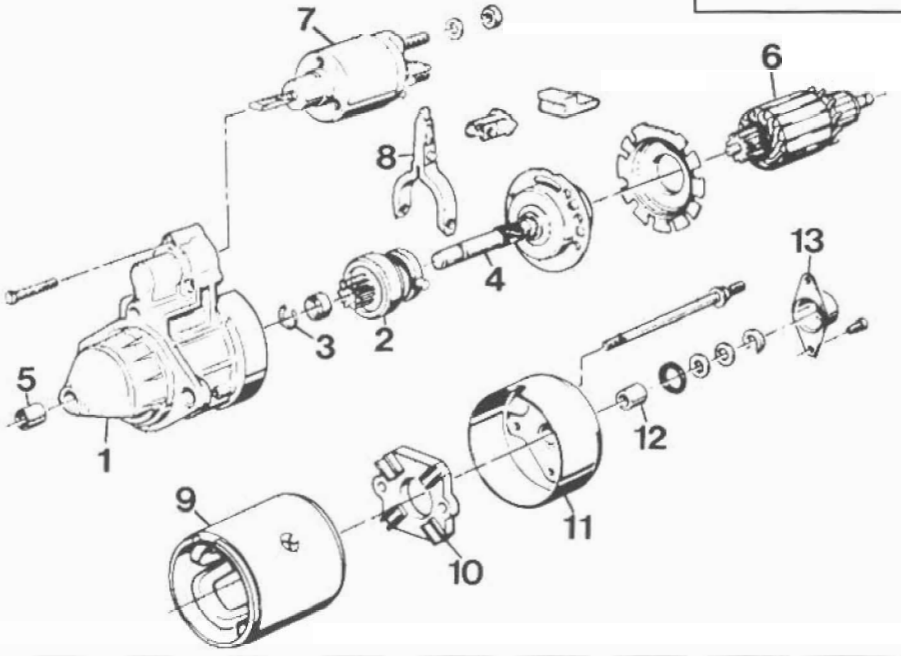
Así mismo, al ser estos componentes también sensibles a la temperatura, cuando se cambian, las operaciones de soldadura deben ser rápidas y efectuadas con un soldador de poca potencia.

Desmontaje y montaje del motor de arranque

- Desconectar la trenza de masa de la batería.
- En los motores M50, sacar el flexible de ventilación del alternador y su tapa.

MOTOR DE ARRANQUE

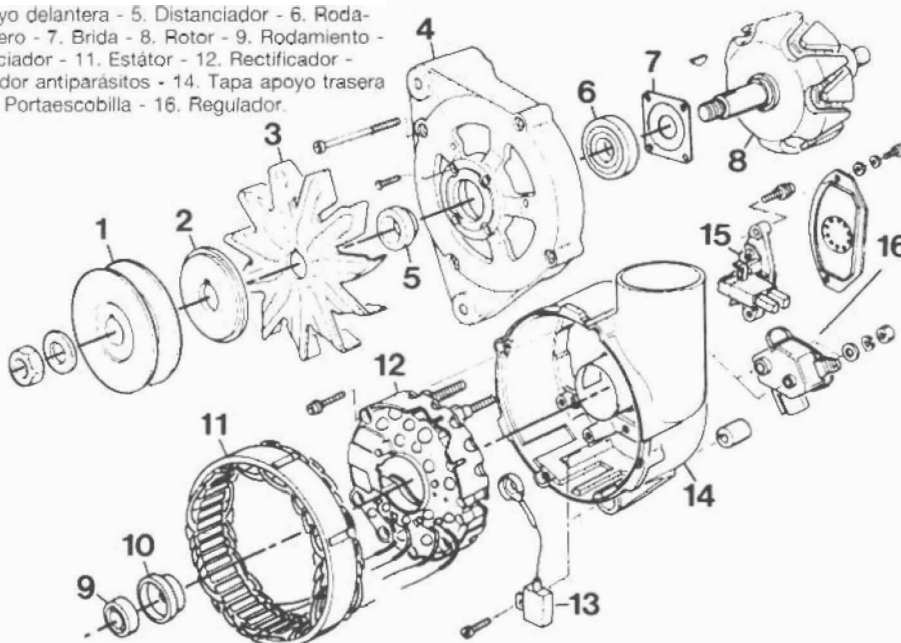
1. Morro - 2. Piñón - 3. Anillo de sujeción - 4. Tren reductor - 5. Casquillo autolubricado - 6. Inducido - 7. Solenoide - 8. Horquilla - 9. Inductor - 10. Portaescobilla - 11. Tapa apoyo - 12. Casquillo de apoyo - 13. Tapón



Tornillo de reglaje de la tensión de la correa en los motores de 6 cilindros.

ALTERNADOR

1. Polea de accionamiento - 2. Arandela - 3. Ventilador - 4. Tapa apoyo delantera - 5. Distanciadore - 6. Rodamiento delantero - 7. Brida - 8. Rotor - 9. Rodamiento - 10. Distanciadore - 11. Estátor - 12. Rectificador - 13. Condensador antiparásitos - 14. Tapa apoyo trasera - 15. Portaescobilla - 16. Regulador.



- Desenchufar los conectores eléctricos del motor de arranque.
- Sacar el motor de arranque.

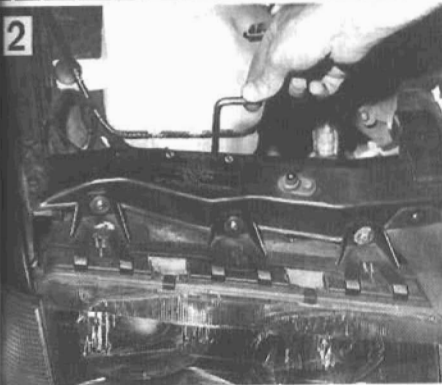
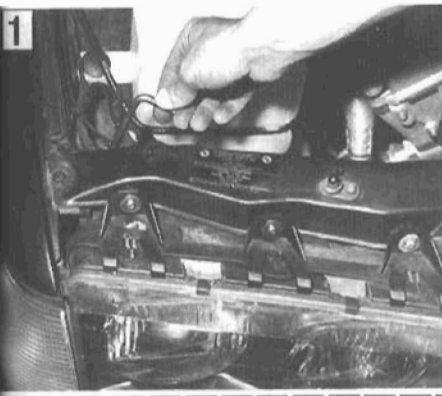
Para el montaje, efectuar en orden inverso las operaciones de desmontaje respetando los pares de apriete prescritos.

Reacondicionamiento del motor de arranque desmontado

Las operaciones de desarmado y ensamblado del motor de arranque no presentan dificultades especiales (ver los despieces que indican la posición relativa de las piezas).

En todo caso, hay que vigilar durante la inspección mecánica los puntos siguientes:

- el estado de las escobillas, su grado de desgaste, su buen deslizamiento en las guías respectivas;
- la presión y la posición de los muelles de escobilla;
- el estado aparente del colector, que se limpiará exclusivamente con un trapo mojado en gasolina o tricloroetileno.



Reglaje de los faros
1. Reglaje vertical - 2. Reglaje horizontal.

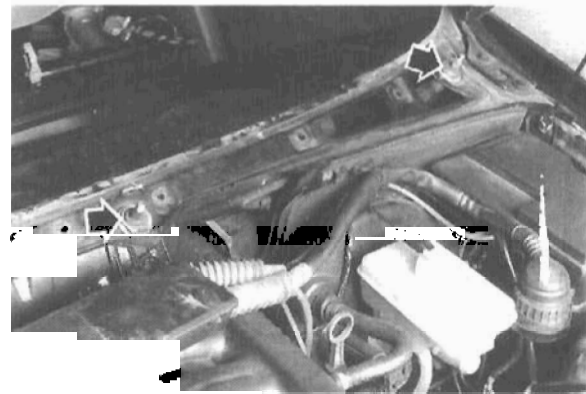
roetileno y se pulirá con papel de lija fino. No usar nunca tela de esmeril.

- el estado de los casquillos autolubricados de los apoyos. En caso de cambio, sumergir los casquillos nuevos durante al menos 20 minutos en aceite de motor antes de colocarlos.

- el estado aparente del inducido y de los inductores, cuyos bobinados no deben presentar cortes ni señales de quemado.

Reglajes de los proyectores

- Asegurarse de que los neumáticos tengan la presión correcta. Debe haber una persona sentada en el asiento del conductor (75 kg aprox.) y el depósito debe estar lleno.
- Si es preciso, ajustar los proyectores respecto a la carrocería.
- Colocar el reglaje en posición de "vacío".
- Con una llave Allen introducida por encima de la óptica, efectuar el reglaje vertical mediante el tornillo (1) y el reglaje horizontal con el tornillo (2).



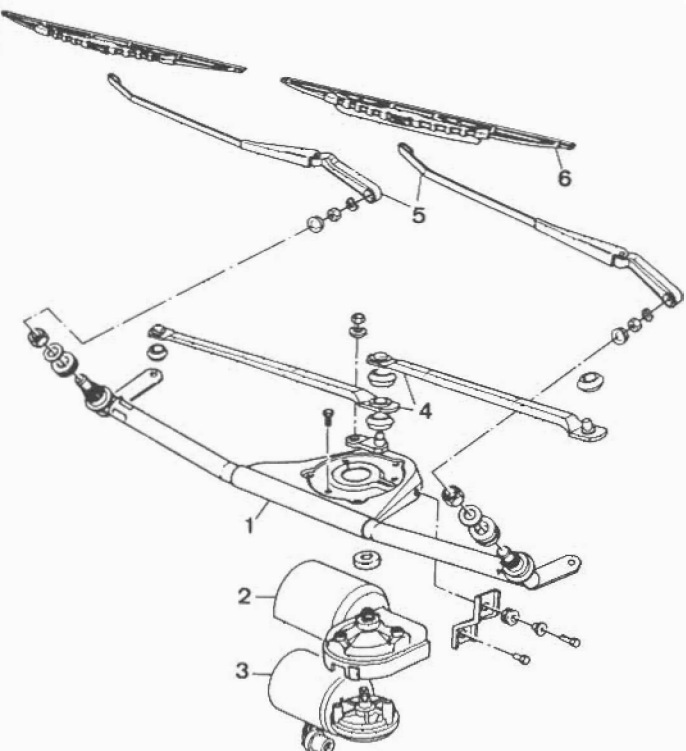
Tornillos de fijación del mecanismo de limpiaparabrisas a la chapa del salpicadero.



Tornillos de fijación del cuadro de instrumentos.

MECANISMO DE LIMPIAPARABRISAS

1. Marco - 2. Tapa de motor - 3. Motor - 4. Bielas de arrastre - 5. Brazos
6. Escobilla.



Desmontaje y montaje del mecanismo de limpiaparabrisas

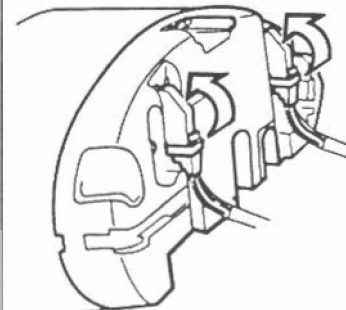
- Desconectar el cable negativo de la batería.
- Sacar la rejilla de la admisión de aire.
- Separar del salpicadero el haz de cables.
- Levantar el revestimiento insonorizador y quitar los tornillos que hay debajo.
- Quitar los tornillos del tubo protector de cables.
- Separar el haz de cables, quitar los tornillos y sacar el soporte.
- Sacar el cajón de admisión de aire tirando hacia arriba.
- Desmontar los dos brazos de limpiaparabrisas.
- Cubrir el travesaño del salpicadero y quitar las tuercas de los ejes del limpiaparabrisas.
- Desmontar la pata de sujeción al salpicadero.
- Desenchufar el conector en el salpicadero.
- Envolver el eje de limpiaparabrisas y sacar la consola de limpiaparabrisas de la carrocería.

Para el montaje, repetir en sentido inverso las operaciones de desmontaje y efectuar una prueba para comprobar que los brazos estén posicionados correctamente.

Desmontaje y montaje del cuadro de instrumentos

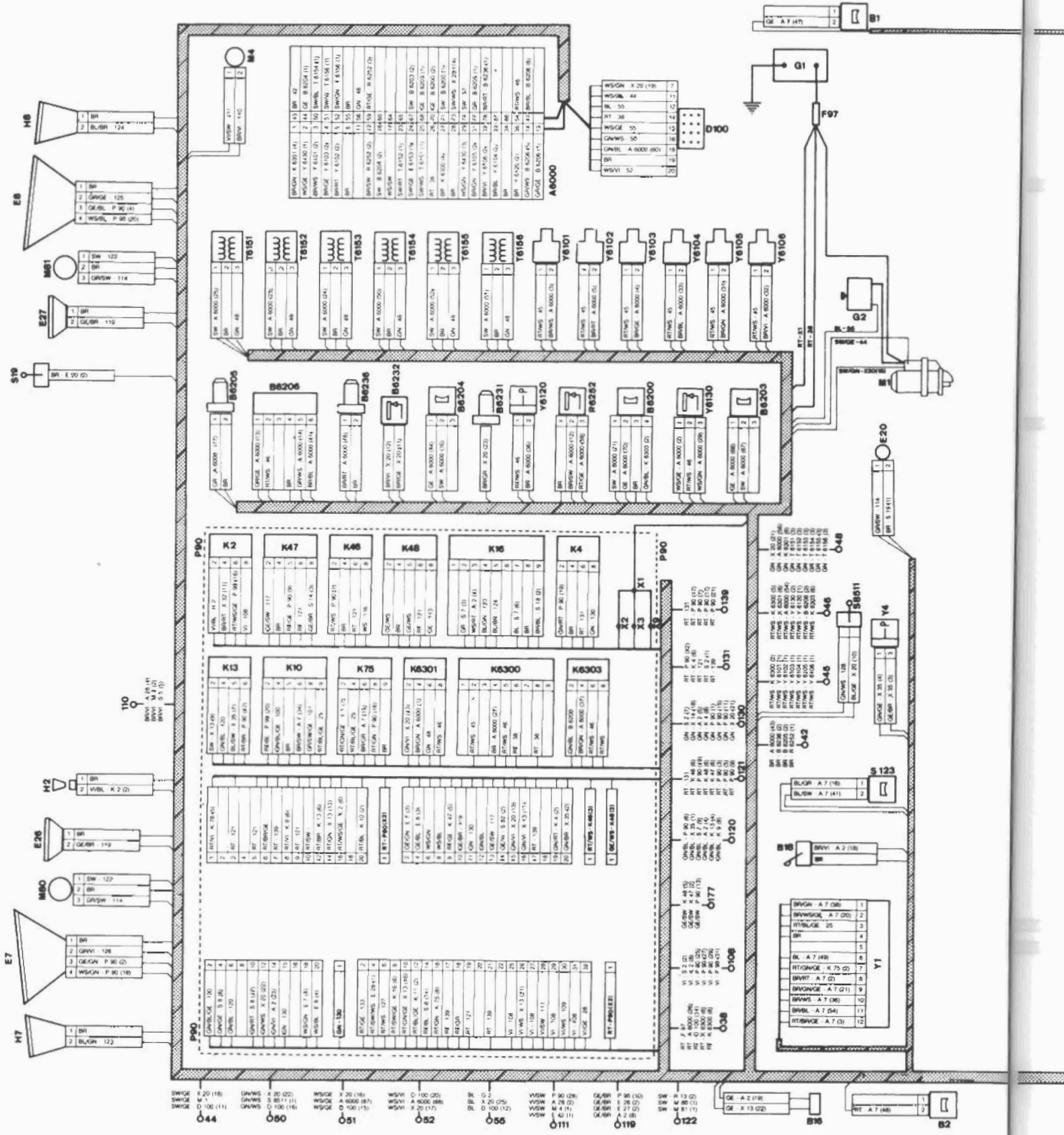
- Desconectar la batería
- Sacar el volante de dirección
- Quitar los tornillos y desprender del salpicadero la parte superior del cuadro de instrumentos, tirar del cuadro de instrumentos para tener acceso a los conectores.
- Levantar las palanquillas de los conectores y sacarlos.
- Sacar el cuadro de instrumentos.

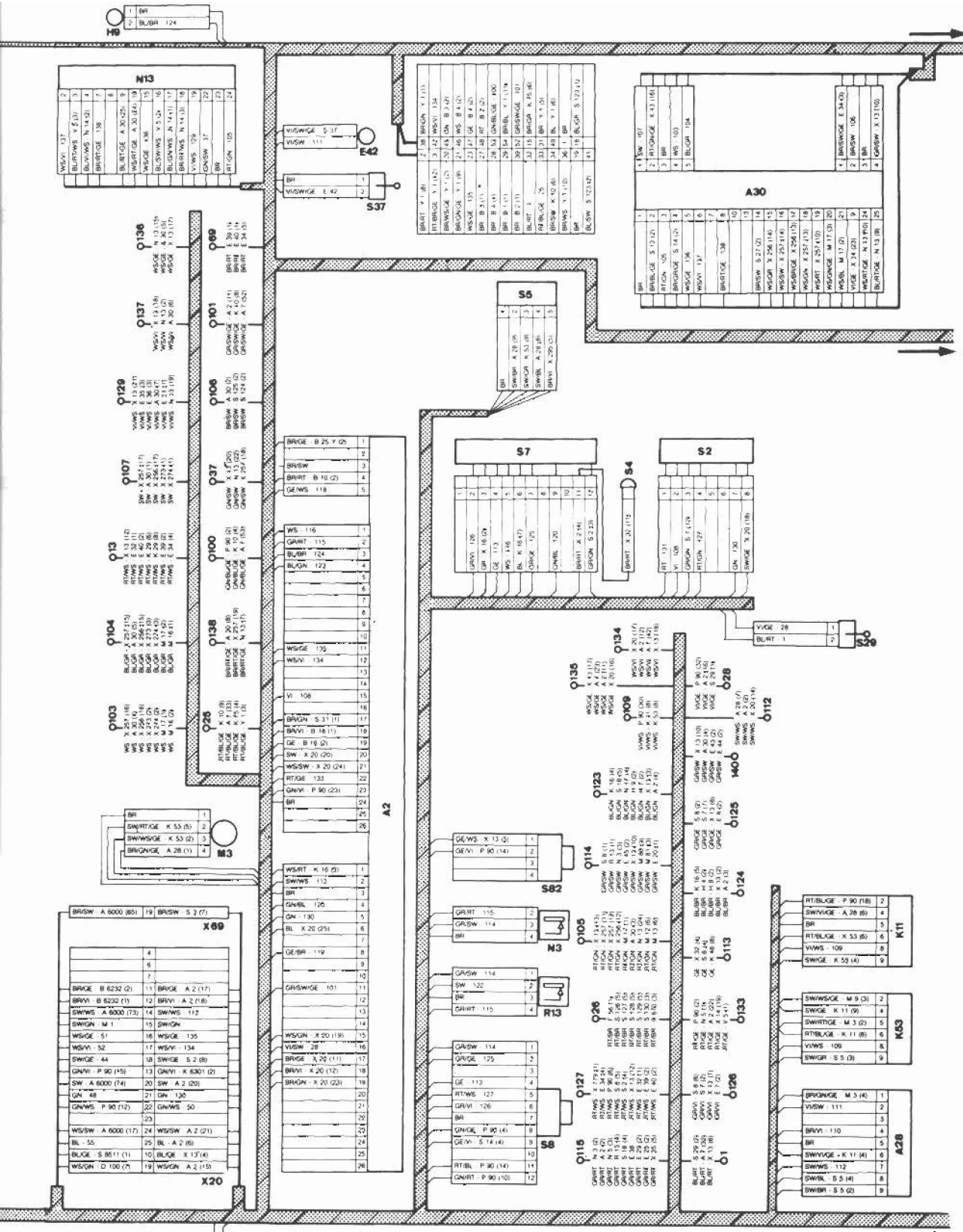
Para el montaje, enchufar los conectores, colocar el cuadro de instrumentos, apretar los tornillos y comprobar el buen funcionamiento de los equipamientos eléctricos.



Los conectores se desenchufan mediante un sistema de palanca.

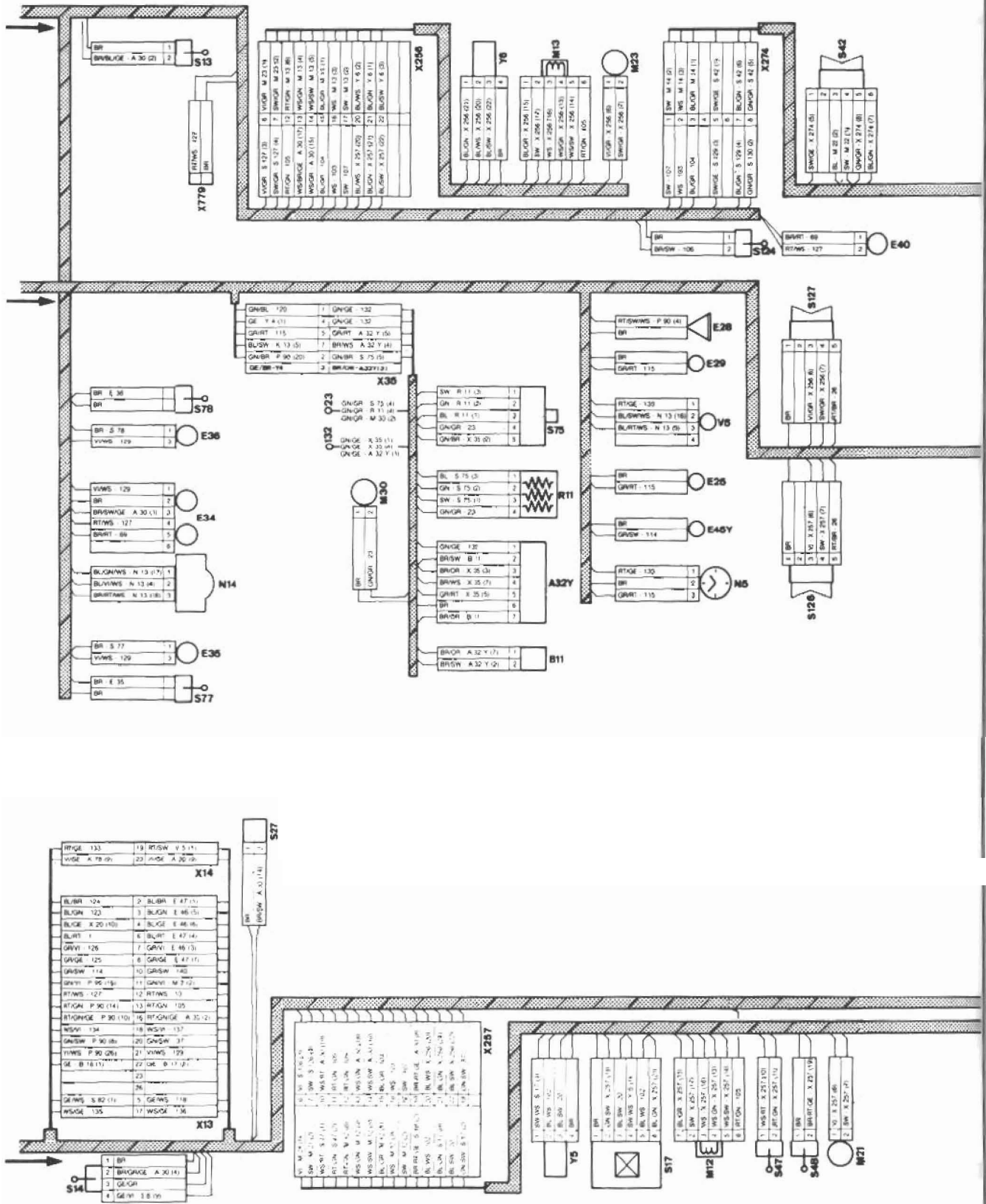
BMW serie 3 - E 36 motor M 50 (6 cilindros)

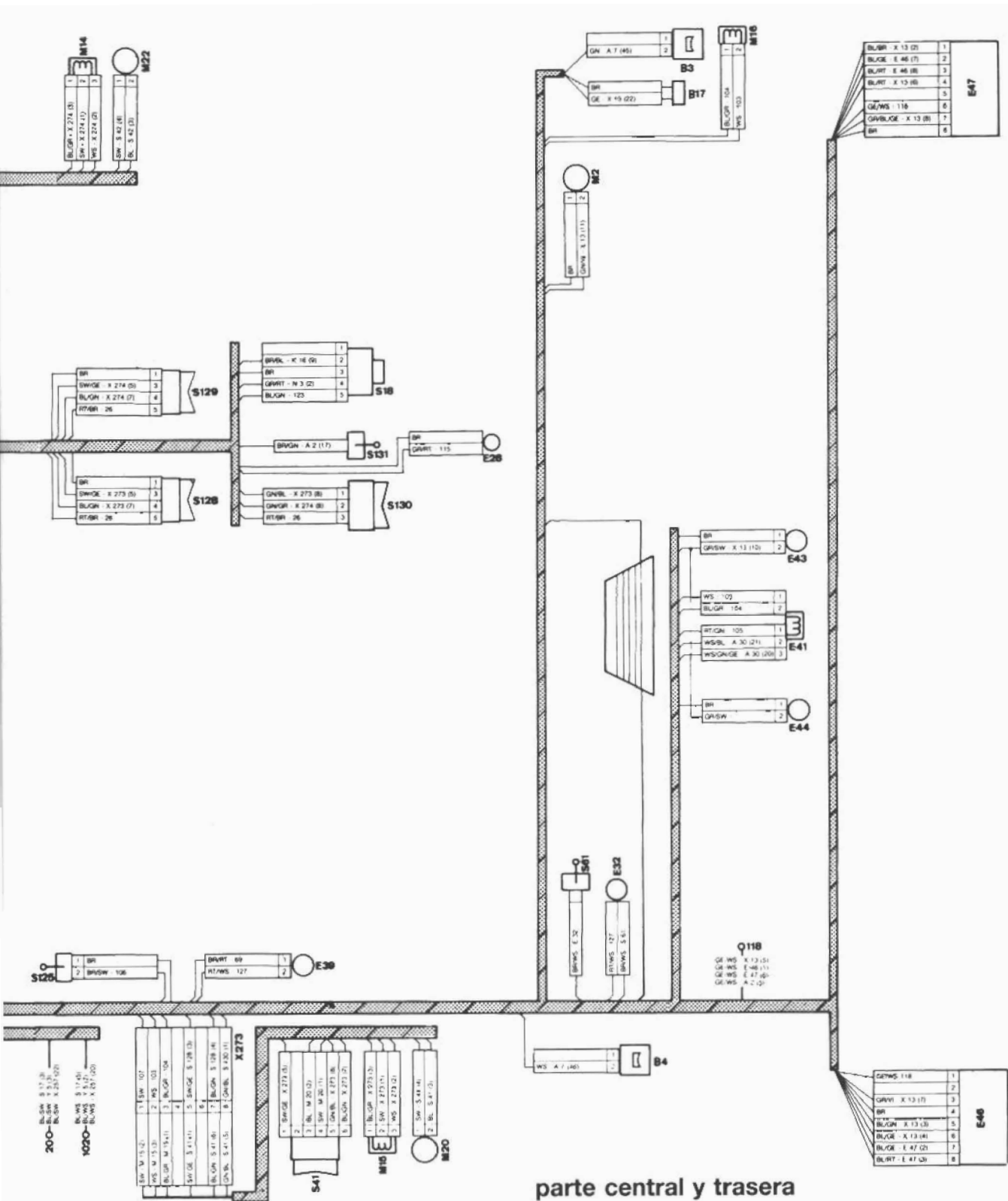




parte delantera y salpicadero

- EQUIPO ELECTRICO -





LEYENDAS DE LOS ESQUEMAS ELECTRICOS

A4	Módulo Check Control	E47	Piloto trasero der.	S19	Contacto capó delantero
A7	Unidad de control ABS	G2	Alternador	S27	Interruptor de inercia
A8	Unidad de control de regulador de velocidad.	H4	Intermitente del. der.	S29	Contacto luces de stop
A28	Módulo de limpia/lavaparabrisas.	H7	Intermitente del. izq.	S30	Contacto test luces de stop
A30	Módulo de cierre centralizado (ZVM)	H8	Repetidor lateral intermitente del. der.	S36	Doble termocontacto 91 °/99°.
A87y	Unidad de control de regulación integrada de calefacción y climatizador.	H9	Repetidor lateral intermitente del. izq.	S37	Interruptor ilum. guantera
A6000	Unidad de control DME	K1	Relé de bloqueo de arranque	S41	Contacto elevalluna en puerta tras. izq.
B1	Captador ABS delantero derecho	K2	Relé de bocinas	S42	Contacto elevalluna en puerta tras. der.
B2	Captador ABS delantero izquierdo	K4	Relé de ventilador de calefacción	S47	Contacto cerradura de puerta de conductor
B3	Captador ABS trasero derecho	K9	Relé de desconexión de borne 15	S48	Contacto puerta de conductor
B4	Captador ABS trasero izquierdo	K10	Relé protector sobretensiones ABS	S61	Interruptor ilum. de tapa maletero
B6	Sonda de nivel de depósito con tubo sumergido	K11	Relé limpiaparabrisas	S75	Interruptor ventilador
B8	Manocontacto de alta presión	K13	Relé calefactor luneta trasera	S77	Interruptor espejo de cortesía lado conductor
B9	Manocontacto de presión media	K16	Relé intermitentes/luces de emergencia	S78	Interruptor espejo cortesía lado pasajero
B10	Sonda de nivel de depósito	K46	Relé iluminación carretera	S82	Interruptor luz trasera antiniebla
B11	Sonda de temp. de intercambiador de calor izquierdo	K47	Relé proyectores antiniebla	S123	Captador de velocidad ABS
B12	Sonda de temp. de intercambiador de calor derecho	K48	Relé iluminación de cruce	S124	Contacto de puerta tras. der.
B13	Sonda de temp. exterior	K53	Relé motor limpiaparabrisas	S125	Contacto de puerta tras. izq.
B14	Sonda de temp. de evaporador	K75	Relé motor bomba ABS	S126	Contacto final de carrera de elevalluna, puerta de conductor
B16	Palpador desgaste pastillas freno del. izq.	K6300	Relé 2 DME	S127	Contacto final de carrera de elevalluna, puerta de pasajero
B17	Palpador desgaste pastillas freno tras. der.	K6301	Relé 1 de electrobomba carburante	S128	Contacto final de carrera de elevalluna, puerta (consola central)
B18	Contacto de nivel de líquido de frenos	K6303	Relé de sonda lambda	S129	Contacto final de carrera de elevalluna, puerta (consola central)
B6200	Sonda lambda con calefactor	M1	Motor de arranque	S130	Seguro de niños (consola central)
B6204	Transmisor de árbol de levas	M2	Electrobomba de carburante (EKP I)	S8511	Contacto luces marcha atrás
B6205	Sonda de temp. de aire aspirado	M3	Motor limpiaparabrisas	T6151	Bobina de encendido 1
B6206	Caudalímetro másico de aire	M4	Bomba lavaparabrisas	T6152	Bobina de encendido 2
B6231	Manocontacto de aceite	M12	Cierre centralizado, puerta conductor	T6153	Bobina de encendido 3
B6232	Transmisor de teletermómetro	M13	Cierre centralizado, puerta pasajero	T6154	Bobina de encendido 4
B6233	Caudalímetro másico de aire	M16	Cierre trampilla llenado depósito	T6155	Bobina de encendido 5
B6236	Sonda de temp. de líquido refrigerante	M17	Cierre tapa maletero	T6156	Bobina de encendido 6
B9508	Manocontacto	M20	Motor elevalluna puerta tras. izq.	V5	Diodo LED
D100	Ficha de diagnóstico	M21	Motor elevalluna puerta conductor	O	Conexión fija que une varios cables del haz
E7	Proyector izquierdo	M22	Motor elevalluna puerta tras. der.	G1	Batería
E8	Proyector derecho	M23	Motor elevalluna puerta pasajero	Y6101	Inyector cilindro 1
E9	Luneta térmica	M30	Motor ventilador	Y6102	Inyector cilindro 2
E20	Ilum. de compartimento del motor	M80	Motor izq. corrector posic. proyectores	Y6103	Inyector cilindro 3
E25	Ilum. de cenicero del.	M81	Motor der. corrector posic. proyectores	Y6104	Inyector cilindro 4
E26	Proyector antiniebla izq.	N5	Reloj analógico	Y6105	Inyector cilindro 5
E27	Proyector antiniebla der.	N13	Unidad de control de cierre centralizado por infrarrojo	Y6106	Inyector cilindro 6
E28	Encendedor del.	N14	Captador de infrarrojo de cierre centralizado	A2	Cuadro de instrumentos
E29	Ilum. encendedor del.	R11	Resistencia suplementaria de ventilador	N3	Potenciómetro corrección faros
E34	Luz. de techo/lectora del.	R13	Potenciómetro de corrector de posic. de proyectores	A32Y	Grupo ventilador calefacción
E35	Ilum. espejo cortesía lado conductor	R6252	Potenciómetro de mariposa	V5	Inversor cierre puertas interior
E36	Ilum. espejo cortesía lado pasajero	S2	Contacto de encendido/arranque	E28	Encendedor parte delantera
E39	Ilum. interior tras. izq.	S4	Contacto de bocina	Y6	Retrovisor eléctrico derecho
E40	Ilum. interior tras. der.	S5	Contacto de limpia/lavaparabrisas	Y5	Retrovisor eléctrico izquierdo
E42	Ilum. guantera	S7	Contacto cruce/carretera, intermitentes y ráfagas	M14	Cierre centralizado puerta tras. der.
E43	Luz. izq. matrícula	S8	Interruptor de ilum.	E32	Luz maletero
E44	Luz. der. matrícula	S13	Contacto de puerta de pasajero	M15	Cierre centralizado puerta tras. izq.
E45Y	Ilum. radiocassette	S14	Contacto de puerta de conductor	P90	Centralita relés en vano motor
E46	Piloto trasero izq.	S17	Interruptor de reglaje de retrovisores (puerta de conductor)		
		S18	Interruptor luces de emergencia		

Cada cable esta marcado mediante unas letras, un guión y una cifra.

- Las letras de delante del guión indican el color del cable.
- La letra y la cifra de detrás del guión indican el órgano al que está conectado el otro extremo del cable.
- La cifra entre paréntesis indica la vía de un conector

Ejemplo:

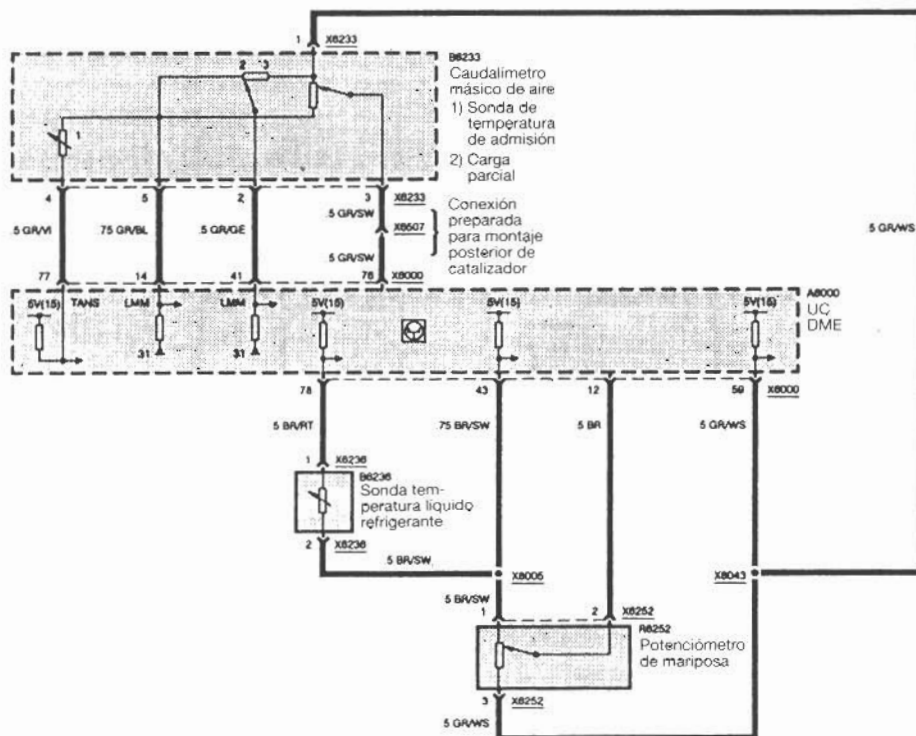
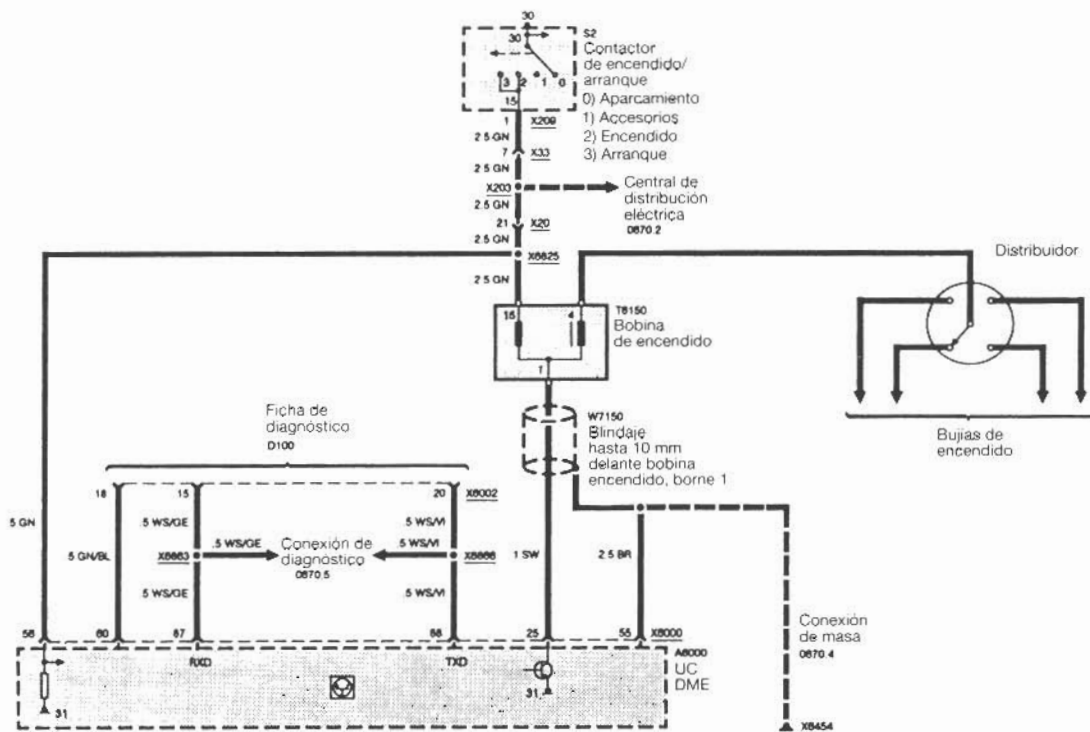
En el órgano M3 (motor de limpiaparabrisas) en la vía 2 tenemos SW/RT/GE-K53/5): el cable negro, rojo y amarillo va a parar al órgano K53 (relé de motor de limpiaparabrisas) vía 5.
De la misma manera, en el órgano K53 vía 5, tenemos SW/RT/GE-M3 (2).

Nota:

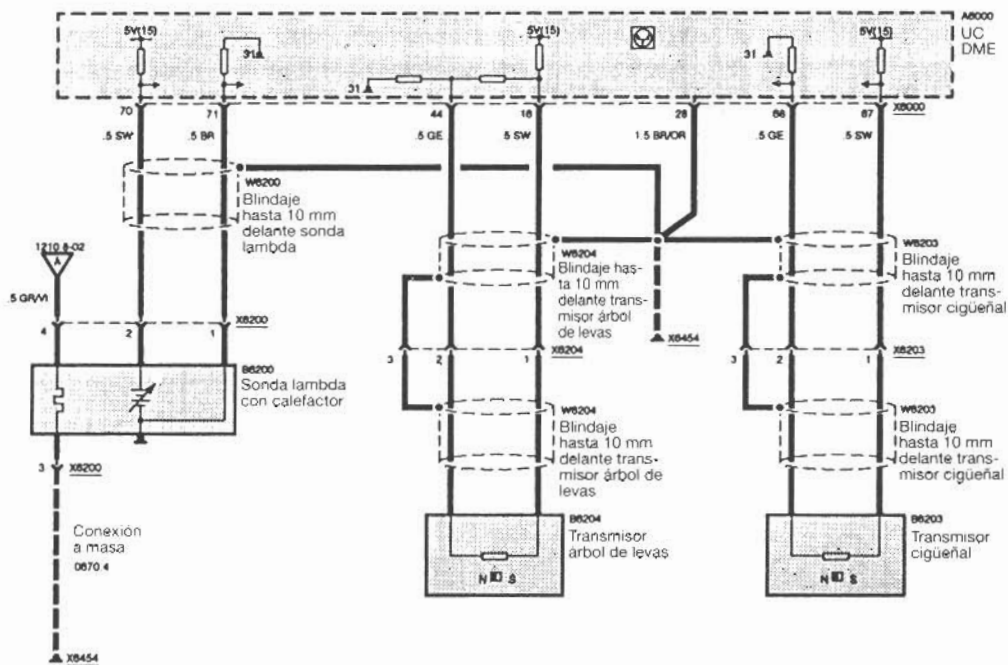
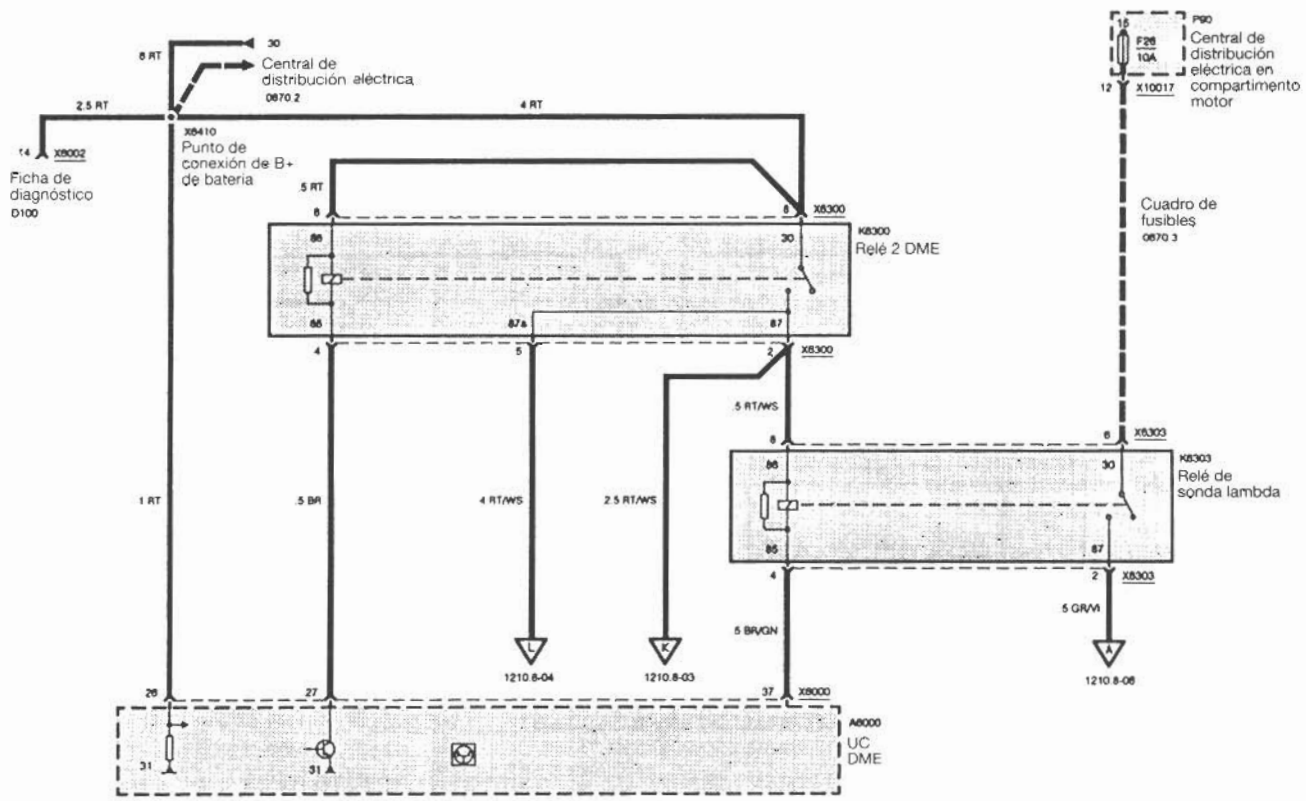
- Todos los cables marcados BR (marrón) sin ninguna otra indicación son cables de masa libre.
- Los puntos de masa no están indicados.
- Se ha simplificado la representación de las fundas de cable.

Códigos de colores

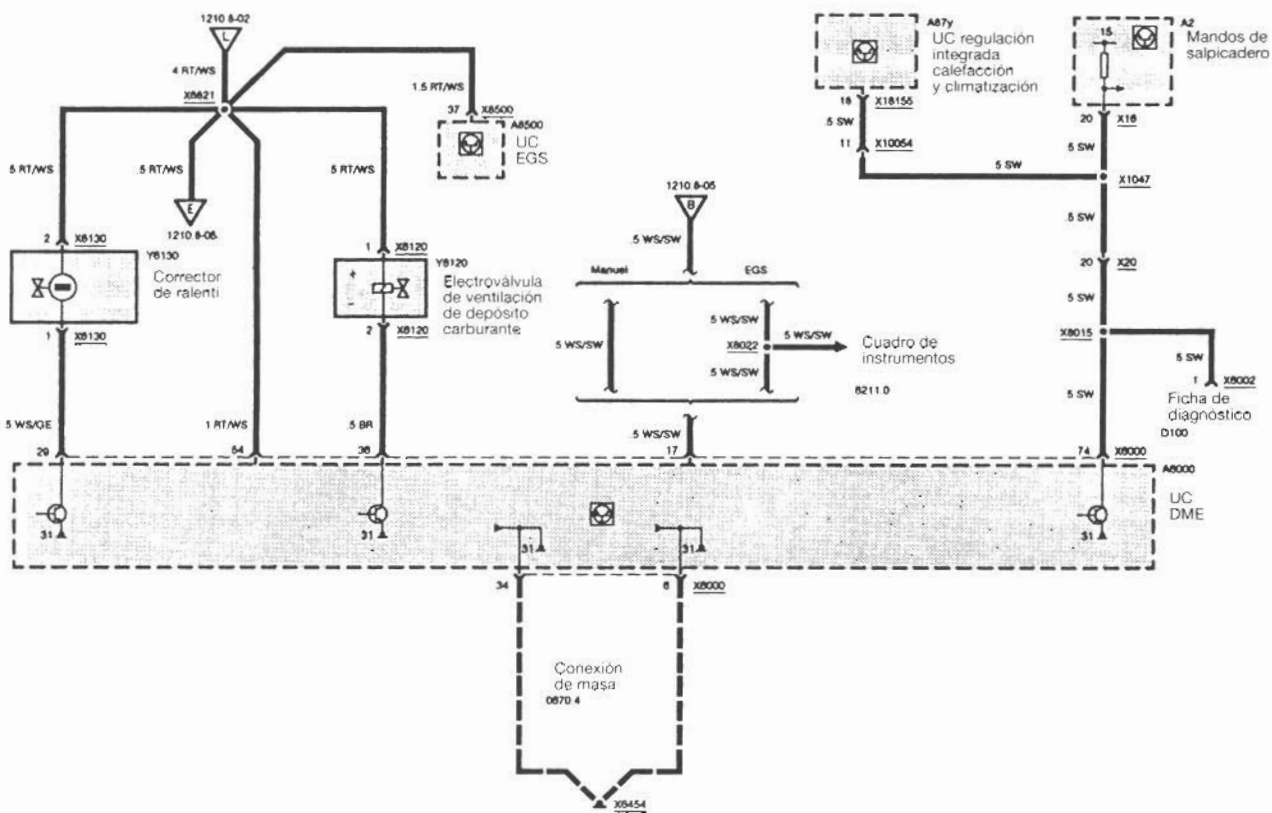
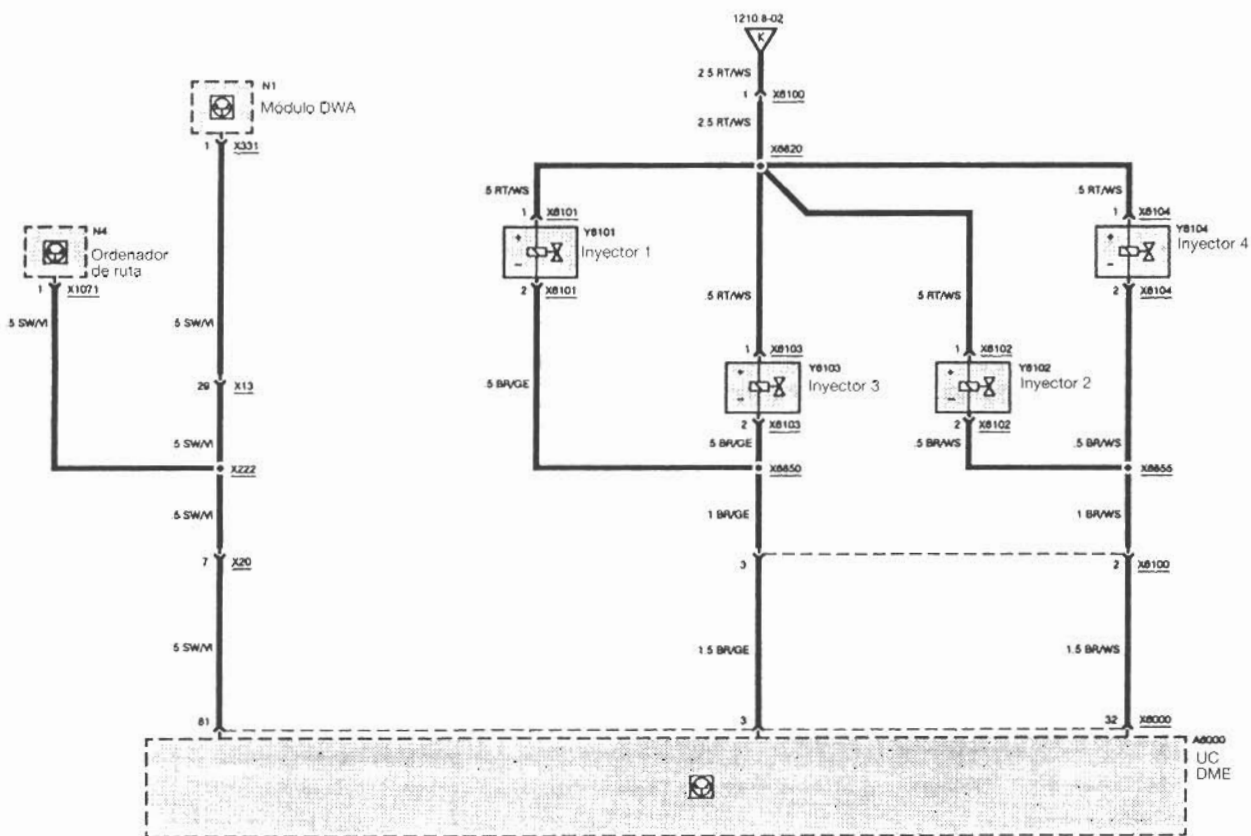
Color de cable	
BL	Azul
BR	Marrón
GE	Amarillo
GN	Verde
GR	Gris
OR	Naranja
RS	Rosa
RT	Rojo
SW	Negro
VI	Violeta
WS	Blanco



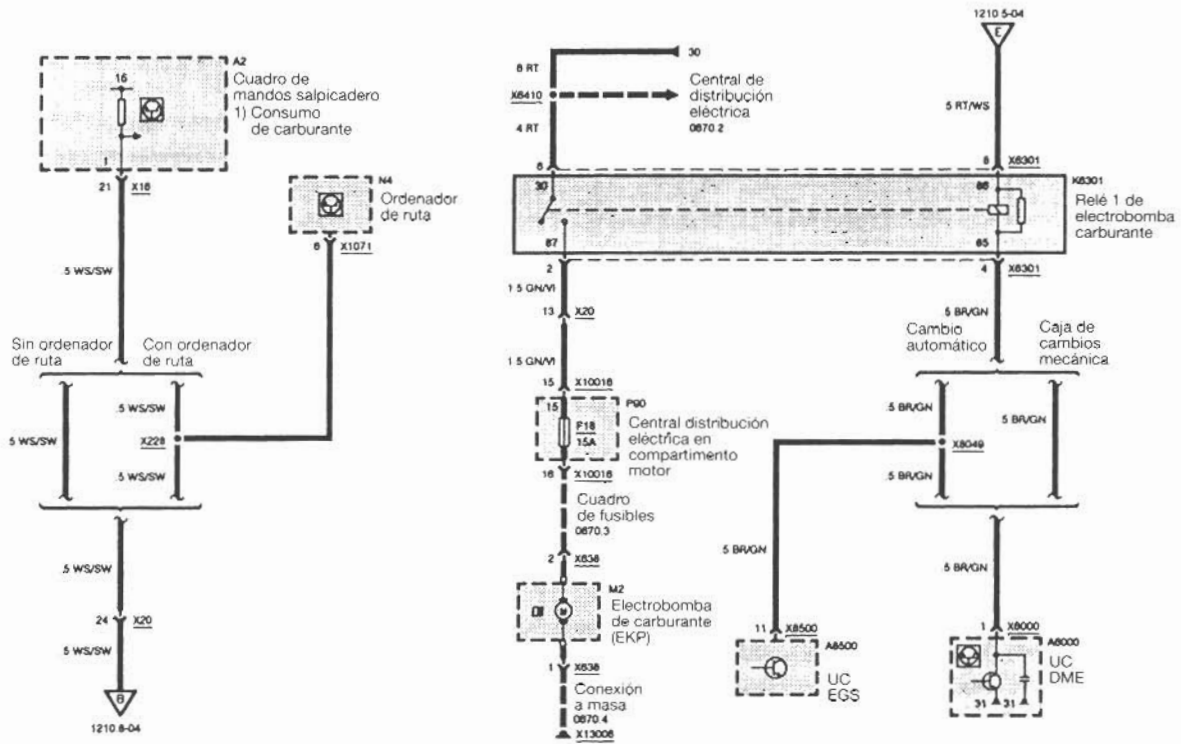
Particularidades motor M40 (4 cilindros)



Particularidades motor M40 (4 cilindros)



Particularidades motor M40 (4 cilindros)



Particularidades motor M40 (4 cilindros)

Características detalladas

LLANTAS

De chapa o de aleación ligera (según versiones o equipamiento).

- llantas de chapa: 6 J 15 o 6,5 J 15;
- llantas de aleación ligera: 7 J 15.

NEUMATICOS

Modelos	Tipo de neumáticos	Presiones de hinchado (bar)	
		Vacío (del./tras.)	Con carga (del./tras.)
316i y 318i	185/60 R15 205/60 R15 225/55 R15	2,0/2,2 1,8/2,0	2,2/2,7 2,0/2,5
318is y 320i	205/60 R15 225/55 R15	1,9/2,1	2,1/2,6
325i	205/60 R15 225/55 R15	2,0/2,3	2,3/2,8

CARROCERIA

Carrocería monocasco de 3 volúmenes de 2 o 4 puertas de chapa de acero embutida y soldada eléctricamente por puntos.

Número de plazas: 5, conductor incluido.

DIMENSIONES (mm)

Tipo de carrocería	Berlina	Coupé
Longitud.....	4433	
Anchura.....	1698	1710
Voladizo delantero.....	748	
Voladizo trasero.....	985	
Altura vacío.....	1393	1366
Vía delantera.....	1413	
Vía trasera.....	1426	
Batalla.....	2700	

PESOS (kg)

Modelos	316i	318i	320i	325i	318is (coupé)	320i (coupé)	325i (coupé)
En vacío.....	1130	1145	1270	1330	1240	1315	1330
- en el eje delantero.....	556	563	657	665	610	660	665
- en el eje trasero.....	574	582	613	665	630	655	665
Máx. autor. con carga.....	1590	1605	1730	1790	1700	1775	1790
- máx. en eje delantero.....	780	790	870	875	825	870	875
- máx. en eje trasero.....	960	970	1000	1030	995	1020	1030
Total rodante.....	2590	2805	3030	3190	3000	3075	3190
Remolque sin freno.....	550	550	600	600	600	600	600
Remolque con freno.....	1000	1200	1300	1400	1300	1300	1400

CARACTERISTICAS AERODINAMICAS

Modelos	Cx	S (m²)	SCx (m²)
316i.....	0,29	1,94	0,56
318i.....	0,30	1,94	0,58
320i y 325i (berlinas).....	0,32	1,94	0,62
Coupés todos tipos.....	0,31	1,91	0,59

PRESTACIONES

RELACIONES DE DESMULTIPLICACION

316i, 318i, 318is y 320i

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Desmult. con par 0,290	Vel. en km/h por 1000 rpm*
1ª.....	0,236	0,069	7,894
2ª.....	0,397	0,115	13,250
3ª.....	0,602	0,175	20,115
4ª.....	0,820	0,238	27,369
5ª.....	1,000	0,290	33,391
Marcha atrás.....	0,243	0,072	8,265

* Con neumáticos 205/60 ZR 15, circunferencia rodadura 1920 mm.

325i

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Desmult. con par 0,290	Vel. en km/h por 1000 rpm*
1ª.....	0,236	0,075	8,646
2ª.....	0,397	0,126	14,512
3ª.....	0,602	0,191	20,030
4ª.....	0,820	0,260	29,976
5ª.....	1,000	0,317	36,571
Marcha atrás.....	0,243	0,079	9,052

* Con neumáticos 205/60 ZR 15, circunferencia rodadura 1920 mm.

316i y 318i automáticos

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Desmult. con par 0,225	Vel. en km/h por 1000 rpm*
1ª	0,417	0,094	10,646
2ª	0,680	0,153	17,382
3ª	1,000	0,225	25,550
4ª	1,389	0,312	35,486
Marcha atrás	0,500	0,112	12,775

* Con neumáticos 185/65 ZR 15, circunferencia rodadura 1895 mm.

320i automático

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Desmult. con par 0,290	Vel. en km/h por 1000 rpm*
1ª	0,272	0,079	9,123
2ª	0,500	0,145	16,695
3ª	0,709	0,206	23,684
4ª	1,000	0,290	33,391
5ª	1,351	0,392	45,123
Marcha atrás.....	0,245	0,071	8,184

* Con neumáticos 205/60 ZR 15, circunferencia rodadura 1920 mm.

325i automático

Combinación de velocidades	Relaciones de caja	Desmult. con par 0,317	Vel. en km/h por 1000 rpm*
1ª	0,272	0,087	9,965
2ª	0,500	0,159	18,285
3ª	0,709	0,225	25,940
4ª	1,000	0,317	36,571
5ª	1,351	0,429	49,420
Marcha atrás	0,245	0,078	8,963

* Con neumáticos 205/60 ZR 15, circunferencia rodadura 1920 mm.

VELOCIDAD MAX. (Km/h)

316i: 186 (caja mecánica).
185 (cambio automático).

318i: 198.

318is: 213.

320i: 214.

325i: 233 (caja mecánica).
231 (cambio automático).

CONSUMOS CONVENCIONALES (l/100 km)

Modelos	a 90 km/h	a 120 km/h	En ciudad
316i.....	5,9 (6,3)	7,3 (7,8)	9,8 (11)
318i	6,4 (6,6)	7,8 (8,1)	10,6 (11,2)
318is (coupé).....	6,4	7,7	10,9
320i (berlina y coupé)....	7,1 (6,5)	8,7 (8,0)	12,8 (13,5)
325i (berlina y coupé)....	7,0 (6,3)	8,4 (7,7)	13,2 (13,8)

Entre paréntesis los valores con cambio automático.

CAPACIDADES Y PRECONIZACIONES

CARBURANTE

Capacidad: 65 litros.

Preconización: gasolina sin plomo RON 95 ó 98.

MOTOR

Lubricación

Capacidad: 4 litros con filtro (motor de 4 cilindros);

5,5 litros con filtro (motor de 6 cilindros).

Preconización: aceite multigrado SAE 15 W 50 (API SG, CCMC G4).

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

Refrigeración

Capacidad: 4,5 litros (motor 4 cilindros);

10,5 litros (motor 6 cilindros).

Preconización: mezcla agua/anticongelante 35 % (protección hasta -25 °C).

Periodicidad: cambio cada 2 años.

CAJA DE VELOCIDADES

Capacidad: 1,3 litros (caja ZF);

1,1 litros (caja Getrag).

Preconización: aceite ATF Dexron II.

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

CAMBIO AUTOMATICO

Capacidad: 3,3 litros (caja ZF);

3 litros (caja GM).

Preconización: aceite ATF Dexron II.

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

PUENTE TRASERO

Capacidad: 0,9 litros (tipo K);

1,7 litros (tipo M).

Preconización: aceite EP SAE 80W90 (API GL 4, MIL-L 2105 C).

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

DIRECCION ASISTIDA

Capacidad: 1,2 litros.

Preconización: aceite ATF Dexron II.

Periodicidad: sin cambio, control de nivel en cada revisión de taller BMW determinada por el indicador de mantenimiento.

CIRCUITO DE FRENOS

Capacidad: 0,7 litros aprox.

Preconización: líquido sintético (normas SAE J 1703 DOT 4).

Periodicidad: cambio del líquido cada año.

Consejos prácticos

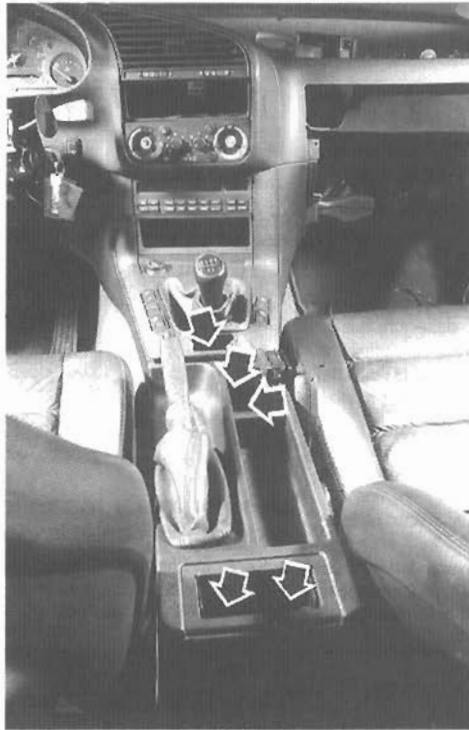
RESUMEN:

Para retirar el radiador de la calefacción es preciso desmontar el salpicadero.

Desmontaje y montaje del salpicadero

DESMONTAJE

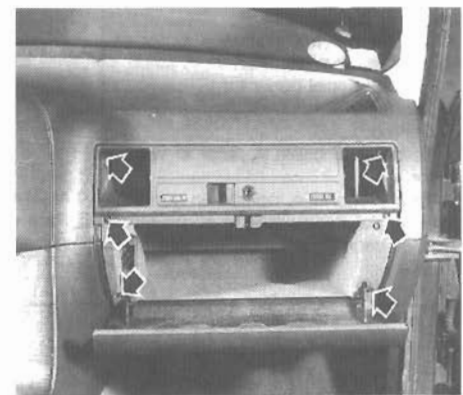
- Desconectar el cable de masa de la batería.
- Sacar los dos ceniceros de la consola trasera.
- Quitar los cuatro tornillos del alojamiento de los ceniceros sobre la consola trasera y retirar ésta.
- Desprender los interruptores del elevavinas eléctrico y de luces de emergencia.
- Desenganchar el marco del fuelle de la palanca del cambio.
- Sacar las bandejas de la consola central.
- Quitar los tornillos de fijación de la consola central y sacarla tirando de ella hacia atrás.
- Desenganchar las rejillas de ventilación de encima de la guantera.
- Abrir la guantera y quitar sus seis tornillos de fijación.
- Sacar la guantera de su alojamiento y desenchufar los conectores de iluminación.
- Sacar el autorradio o la bandeja (según equipamiento).
- Sacar la rejilla de ventilación central y el ordenador de ruta.



Tornillos de fijación de la consola trasera



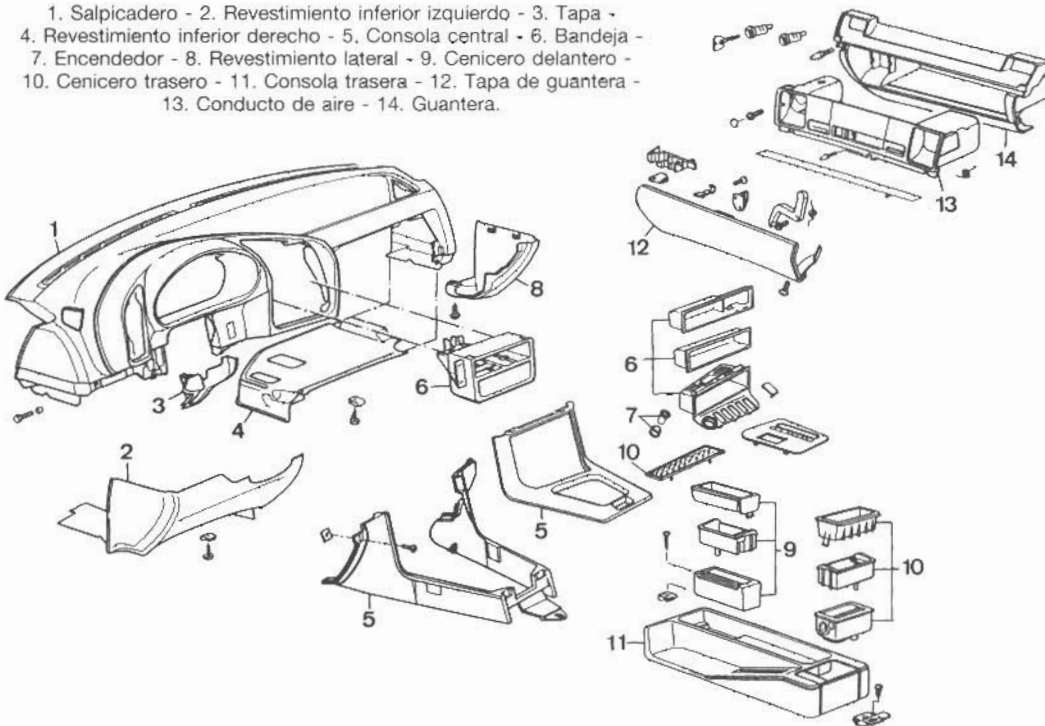
Tornillos de fijación de la consola central



Tornillos de fijación de la guantera

SALPICADERO

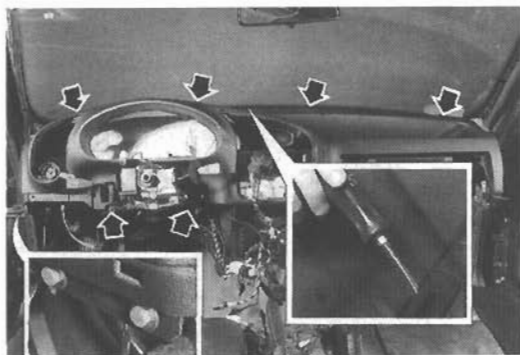
1. Salpicadero - 2. Revestimiento inferior izquierdo - 3. Tapa - 4. Revestimiento inferior derecho - 5. Consola central - 6. Bandeja - 7. Encendedor - 8. Revestimiento lateral - 9. Cenicero delantero - 10. Cenicero trasero - 11. Consola trasera - 12. Tapa de guantera - 13. Conducto de aire - 14. Guantera.



- Quitar los tornillos de fijación del frontal de mandos de la calefacción y dejarlo colgando de sus cables.
- Desmontar los revestimientos inferiores de debajo del salpicadero.
- Sacar los revestimientos laterales del salpicadero (1 tornillo inferior y grapas) y de los montantes de parabrisas.
- Desenganchar las dos rejillas de desempañado.
- Sacar el cuadro de instrumentos.
- Desmontar los carenados de la columna de dirección.
- Desenchufar los conectores fijados a la columna de dirección.
- Quitar los dos tornillos laterales en ambos lados del salpicadero.
- Quitar los cuatro tornillos de fijación en el salpicadero, en el alojamiento de las toberas de ventilación.
- Sacar el salpicadero tirando horizontalmente de él para no enganchar el bloque de calefacción y comprobando que no quede cogida ninguna fijación o conexión.

MONTAJE

- Operar en sentido inverso al del desmontaje comprobando que todos los conectores queden enchufados antes de colocar los diversos revestimientos.
- Comprobar, después de conectar momentáneamente la batería, el buen funcionamiento del cuadro de



Tornillos de fijación del salpicadero.

instrumentos y de los equipamientos eléctricos.

- Montar todos las guarniciones.

Desmontaje y montaje del ventilador de calefacción

- Sacar el cajón de entrada de aire.
- Sacar la tapa de culata.
- Quitar los tornillos de fijación de la caja y abatirla.
- Desprender las grapas y sacar el recubrimiento del motor.
- Desprender el conector.
- Deshacer la brida de fijación y sacar el motor.
- Levantar el cable y sacar el ventilador.

Para el montaje, operar en sentido inverso del desmontaje y comprobar que el ventilador funcione correctamente.

Desmontaje y montaje del bloque de calefacción

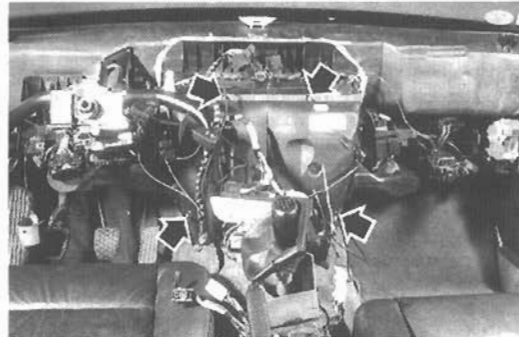
- Sacar el ventilador (ver el párrafo anterior).
- Sacar el salpicadero (ver el capítulo anterior).
- Separar hacia arriba la unidad de control electrónico y desenchufar el conector.
- Cortar el sujetacables y quitar los tornillos de fijación del tubo protector.
- Sacar el tubo protector.
- Quitar el tornillo y sacar la brida de la entrada de líquido.
- Quitar los tornillos y sacar el bloque de calefacción.

Para el montaje, operar en sentido inverso al del desmontaje y comprobar el nivel del líquido refrigerante.

Tornillos de fijación del bloque de calefacción.



Tornillos de fijación del cárter del bloque de calefacción.



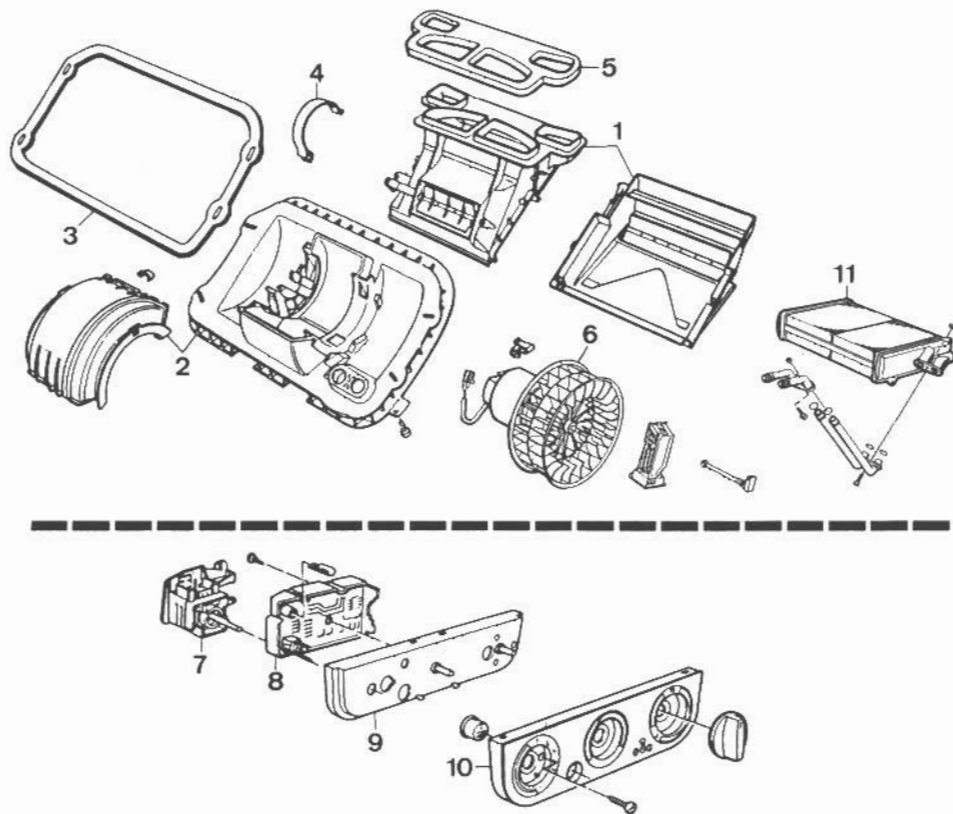
Desmontaje y montaje del radiador de calefacción

- Sacar el cajón de entrada de aire.
- Quitar los tornillos y separar la brida de entrada de líquido.

Nota: Soplar aire en el conducto de entrada para que el líquido refrigerante que queda dentro del radiador no se vierta sobre la moqueta.

CALEFACCION

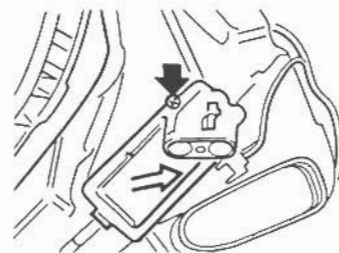
1. Cárter de radiador - 2. Cárter de ventilador - 3. Junta - 4. Grapa - 5. Marco - 6. Ventilador - 7. Interruptor de ventilador - 8. Platina - 9. Módulo de calefacción - 10. Frontal de mandos - 11. Radiador.



- Quitar la tuerca de sujeción del radiador al salpicadero.
- Quitar el tornillo.
- Sacar el revestimiento inferior izquierdo del salpicadero.
- Sacar la brida en el radiador.
- Quitar el tornillo de sujeción del radiador y retirar éste.

Para el montaje, efectuar en orden inverso las operaciones del desmontaje y comprobar el nivel de líquido refrigerante y el buen funcionamiento de la calefacción.

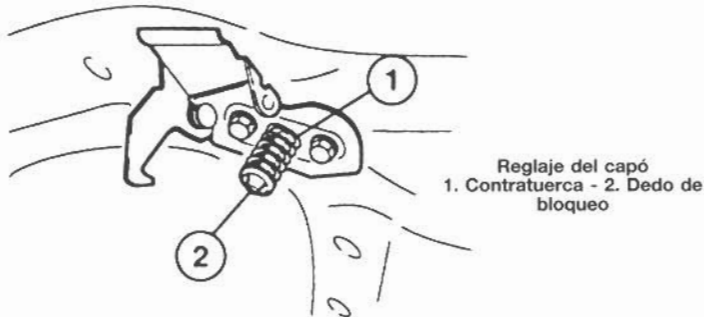
Clasificación de documentos y redacción: E.V. y G.L.



Tornillos de fijación de la brida al radiador y del radiador al bloque de calefacción.

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 previamente aflojados.
- Aflojar los tornillos de los dos ganchos de cerradura en el capó.
- Cerrar varias veces el capó, para que se centren los ganchos de cerradura.



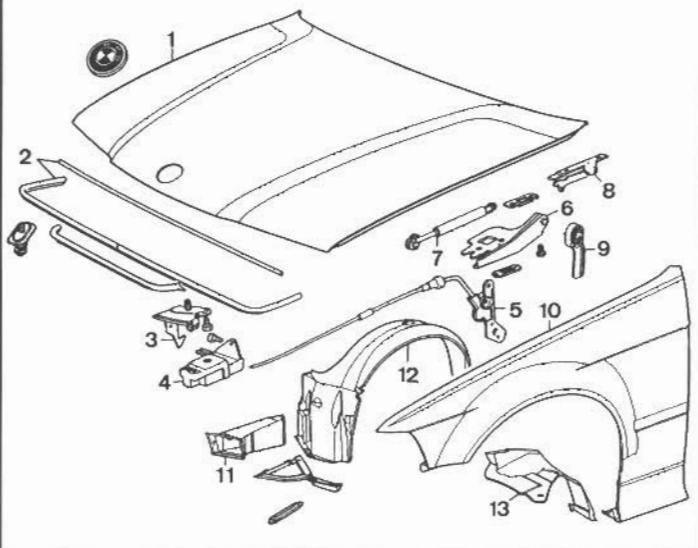
Reglaje del capó
1. Contratuerca - 2. Dedo de bloqueo

Nota: No entrar la cerradura.

- Para el reglaje en altura, aflojar la contratuerca (1) y actuar sobre el dedo de bloqueo (2).
- Ajustar el capó a la misma altura que las aletas y procurar que el espacio entre el capó y la chapa de calandra sea regular.
- Comprobar que las cerraduras y sus ganchos entren correctamente y, en caso contrario, reajustarlos.

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. Guardabarros - 13. Protector de plástico.



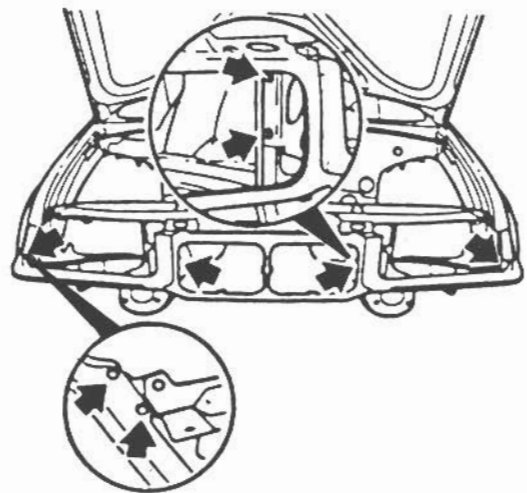
Cambio de la rejilla de calandra

La rejilla de calandra está enganchada a la chapa de calandra y se desmonta desprendiendo las grapas.

Desmontaje y montaje de la chapa de calandra

- Sacar el parachoques delantero, los guardabarros, los intermitentes y los proyectores.
- Desenganchar de la chapa los haces de cables.
- Quitar los tornillos de fijación delantera de las aletas.
- Quitar los tornillos de fijación a los largueros delanteros.
- Quitar los tornillos de fijación inferiores entre las aletas y la chapa de calandra.
- Sacar la chapa de calandra teniendo cuidado de no arañar la pintura de las aletas.

Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.



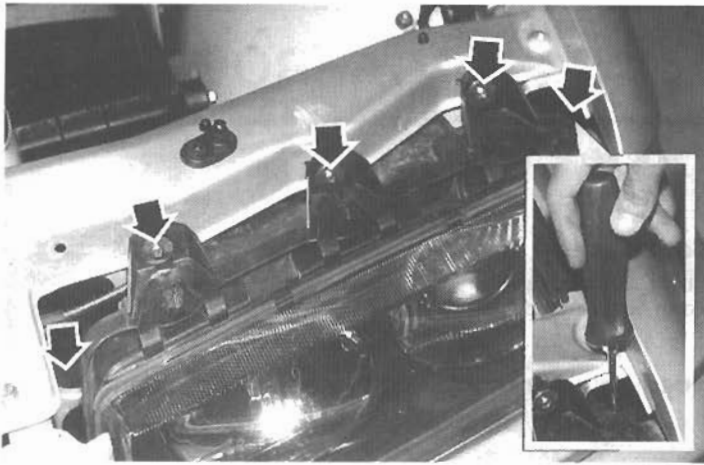
Tornillos de fijación de la chapa de calandra

Desmontaje y montaje de un proyector

- Desenchufar los conectores.
- Sacar el intermitente actuando sobre su grapa de fijación.
- Sacar la tapa de la rejilla de calandra.
- Quitar los cinco tornillos de fijación del proyector.

Nota: No dejar girar las tuercas de reglaje (1), sujetándolas con una llave. El proyector se ajusta a la carrocería mediante sus tuercas.

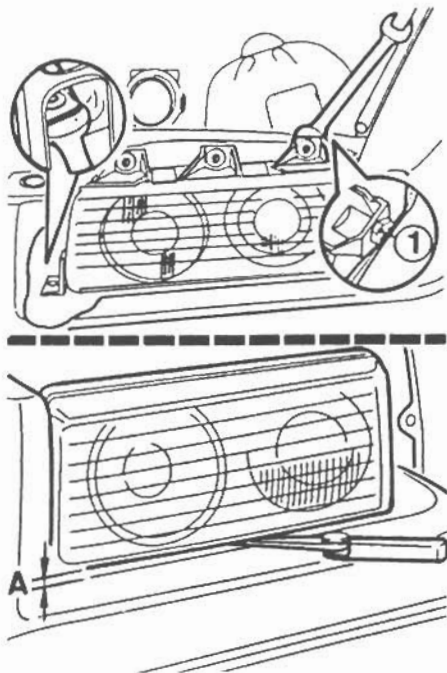
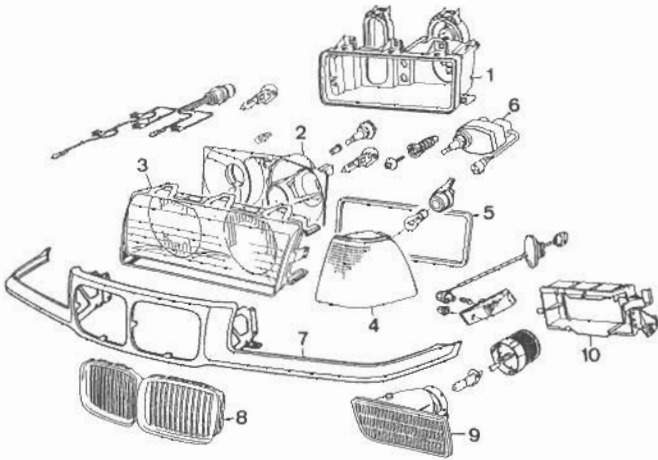
- Sacar el proyector.
- Para el montaje, colocar el proyector y apretar los tornillos inferiores ajustando la separación (A) a 2,5 mm aprox.
- Apretar los tornillos restantes, enchufar los conectores y comprobar el buen funcionamiento del proyector.



Tomillos de fijación de un proyector

GRUPO OPTICO - CALANDRA

1. Caja de proyector - 2. Reflector - 3. Optica de faro - 4. Intermitente - 5. Junta - 6. Corrector de posición - 7. Chapa de calandra - 8. Rejilla de calandra - 9. Luz antiniebla - 10. Soporte de antiniebla.



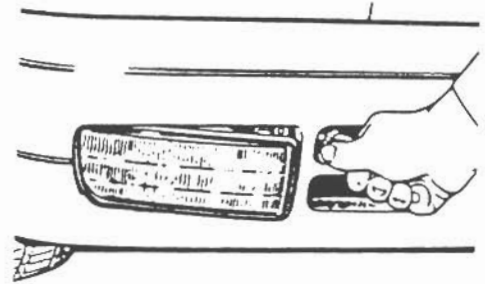
Medición y reglaje de la separación de debajo del proyector
A = 2,5 mm

Cambio de un proyector antiniebla

- Desenganchar el antiniebla haciendo pasar un destornillador a través de la abertura superior. Desenchufar el conector. Desenganchar la brida de resorte y extraer la lámpara

Importante: No coger con los dedos el cristal de la lámpara nueva. Coger la lámpara por el casquillo o con un trapo.

Desmontaje de un antiniebla

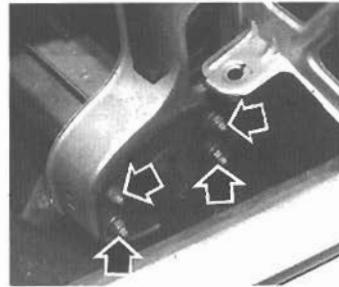


Desmontaje y montaje de un parachoques delantero

- Colocar el vehículo sobre un puente elevador.
- Sacar los dos intermitentes.
- Sacar los proyectores.
- Levantar el vehículo.
- Sacar los guardabarros.
- Quitar los tornillos de fijación centrales a través del alojamiento de los proyectores.
- Tirar del parachoques hacia adelante teniendo cuidado con la pintura de las aletas.

Para el montaje, colocar el parachoques y operar en sentido inverso al desmontaje.

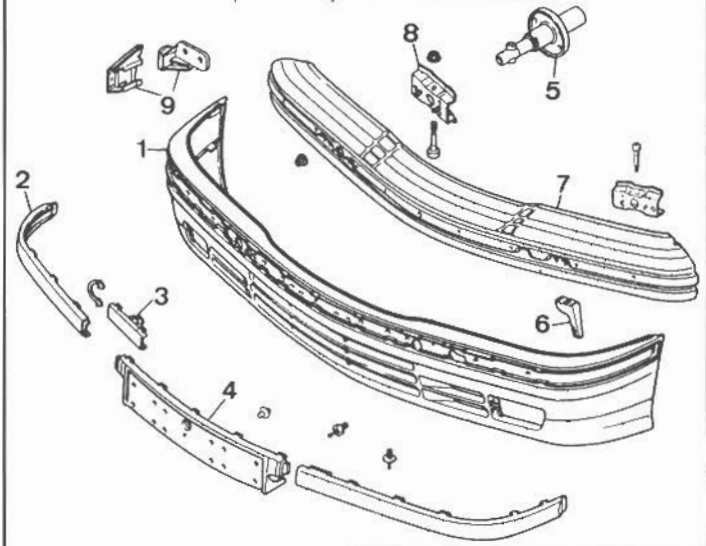
Nota: Es posible desmontar sólo el revestimiento del parachoques. Hay dos tornillos de fijación a cada lado bajo las molduras del parachoques.



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. Fijación - 9. Guía lateral.



Reparación de un parachoques delantero o trasero

Los parachoques están fabricados de polipropileno, por lo que se suelen reparar por fusión del material con 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 hay que fusionar, sosteniéndolas con unas mordazas y un soporte rígido.
- Si el parachoques se ha deformado:
 - Ablandarlo con un chorro de aire caliente sin fundirlo.
 - Apretarlo contra un soporte para devolverle su forma original.
 - Dejar enfriar durante 10 min.

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 barrita delgada del mismo plástico recuperado de un parachoques viejo.
- Sostener la barrita 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 soldadura.
- Lijar la superficie reparada, en seco, con papel de grano 150, y pulirla con grano 600 al agua.
- Pintar el parachoques con una pintura especial, compatible con el material plástico.

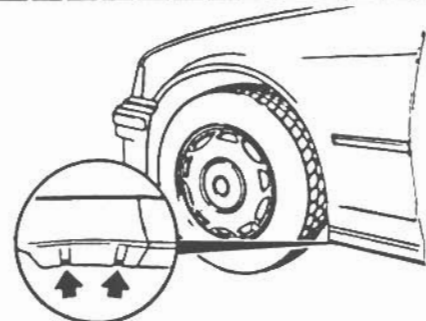
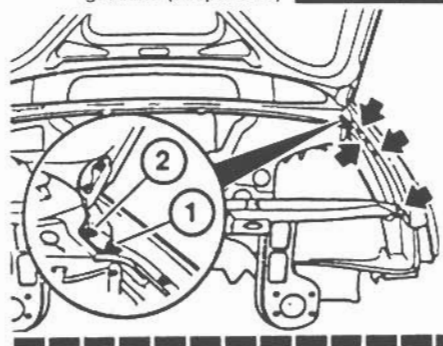
Desmontaje y montaje de una aleta delantera

- Quitar el tornillo delantero de la bisagra del capó (del lado en cuestión) y aflojar el tornillo trasero.
 - Quitar los tornillos situados en los bajos de carrocería.
 - Quitar los tornillos de unión de 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.

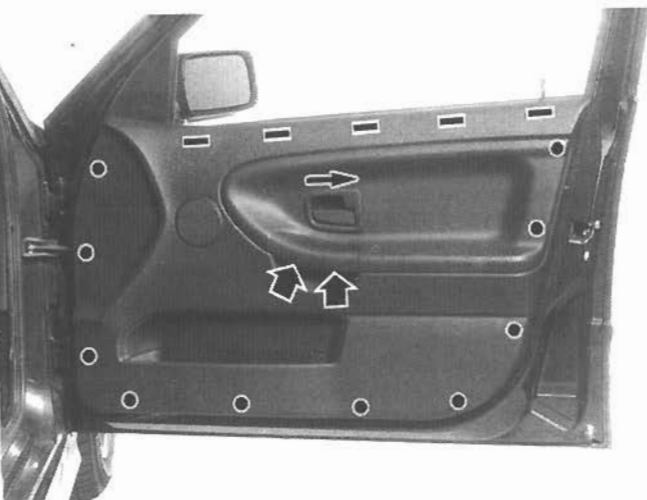
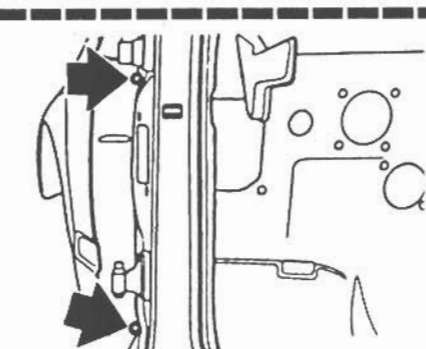
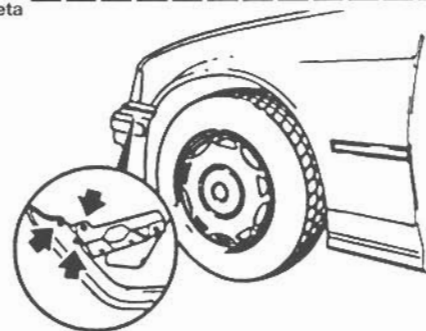
Desmontaje y montaje de una guarnición de puerta (en todos los modelos)

- Desatornillar el botón del seguro.
- Sacar el embellecedor del sistema de apertura empujándolo hacia adelante.
- Si lleva, desconectar el mando de retrovisor eléctrico.
- En las empuñaduras, sacar las tapas y quitar los tornillos.
- Desenganchar el revestimiento de puerta y desenchufar el conector del altavoz.

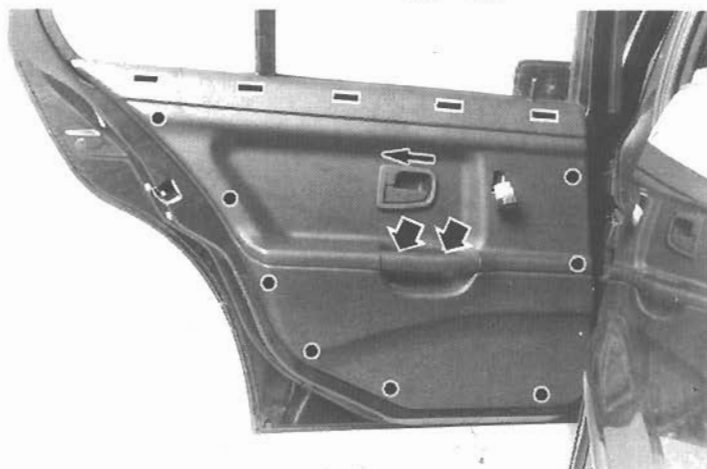
Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.



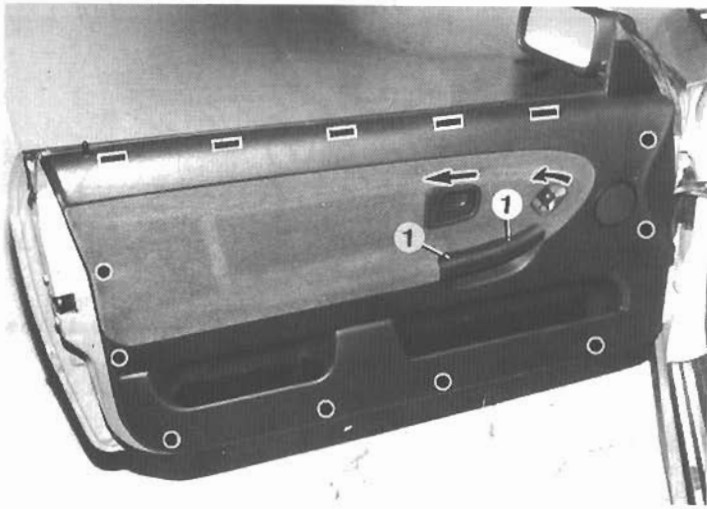
Tornillos de fijación de una aleta delantera



Elementos a desmontar al retirar una guarnición de puerta delantera y situación de las grapas de sujeción de la guarnición en la puerta (berlina)



Situación de las grapas de sujeción de una guarnición de puerta trasera (berlina)



Situación de las grapas de retención de la guarnición de puerta (coupé)
Los elementos marcados con flechas se sacan tirando en el sentido de la flecha y la empuñadura de retención, aflojando los tornillos marcados (1).

Cambio de una luna de puerta delantera (modelo de 4 puertas)

- Sacar la guarnición de puerta (ver el párrafo anterior).
- Despegar la hoja protectora de humedad.

Nota: Es necesario substituir esta hoja al montar.

- Abrir la luna de puerta 300 mm aprox.

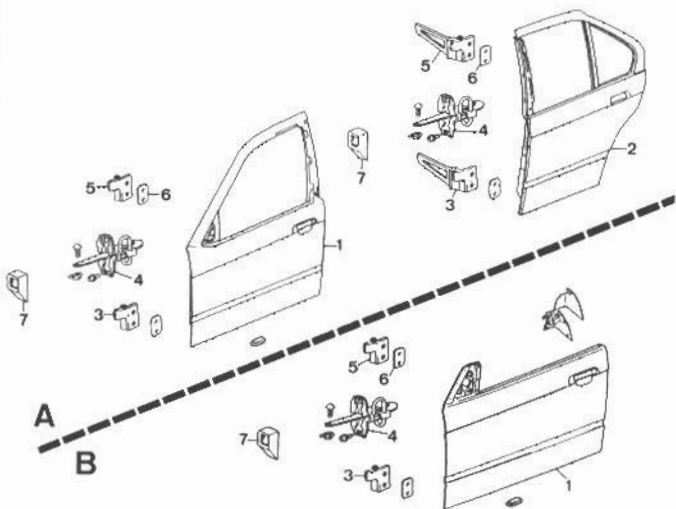
Nota: Por seguridad, desenchufar el conector del elevavina.

- Retirar las grapas de sujeción de la luna al elevavina.
 - Sujetar la luna y desenganchar el brazo del elevavina.
 - Inclinar la luna y sacarla por arriba.
- Para el montaje, operar en sentido inverso al desmontaje y comprobar que la luna quede bien colocada en sus guías.

PUERTA

A: berlina - B: coupé

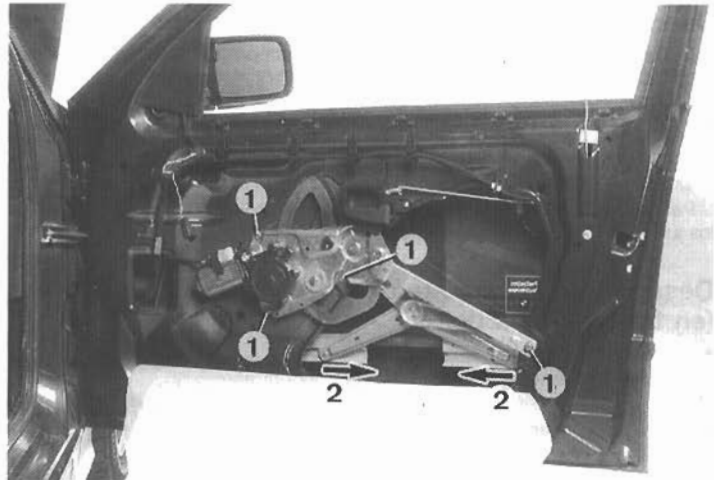
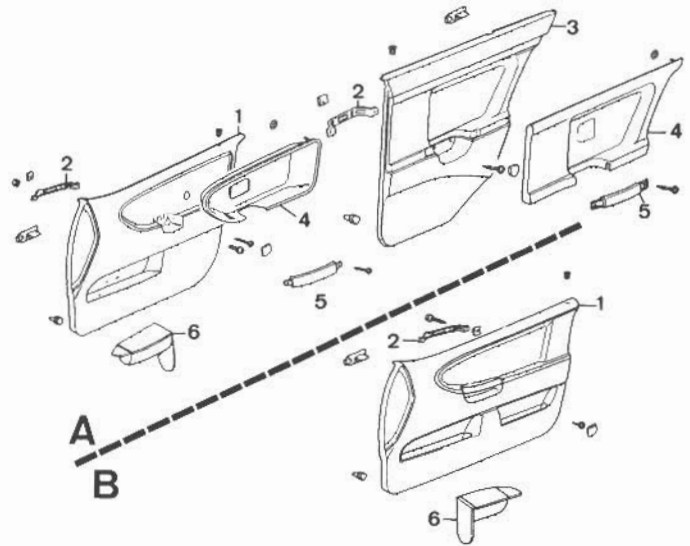
1. Puerta delantera - 2. Puerta trasera - 3. Bisagra inferior - 4. Tope de puerta - 5. Bisagra superior - 6. Calzo - 7. Amortiguador.



GUARNICION DE PUERTA

A: berlina - B: coupé.

1. Guarnición delantera - 2. Refuerzo - 3. Guarnición trasera - 4. Marco - 5. Empuñadura de sujeción - 6. Bandejas.



Luna y mecanismo de berlina
1. Remaches de sujeción del mecanismo en la puerta - 2. Grapa de fijación de la luna al mecanismo.

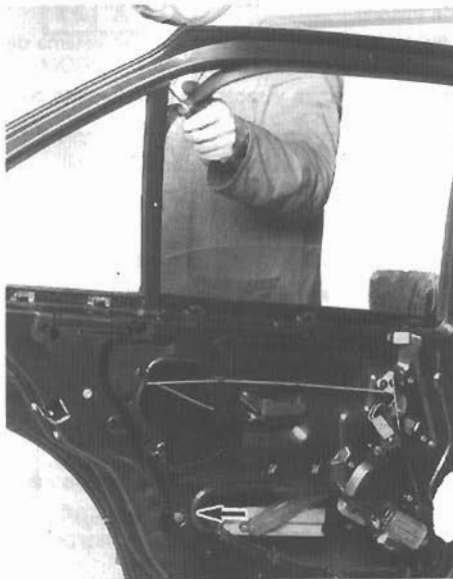
Cambio de una luna de puerta trasera (modelo de 4 puertas)

DESMONTAJE

- Sacar la guarnición de puerta (método similar al desmontaje de la guarnición delantera).
- Sacar la hoja protectora de humedad.
- Bajar ligeramente la luna.
- Retirar parcialmente la junta de guía.
- Sacar la guía de luna (ver fijación y método de desmontaje en la figura).
- Sacar la luna fija de puerta trasera.
- Desprender la grapa de sujeción de la luna en el elevavina y sacar la luna por arriba.

MONTAJE

- Montar la luna fija en su alojamiento.
- Colocar la guía de luna y la junta de guía sin apretar los tornillos de fijación.
- Entrar la luna por arriba.
- Colocar la grapa de retención.
- Apretar los tornillos de fijación de la guía de luna.
- Comprobar que la luna desliza bien y colocar la guarnición de puerta.

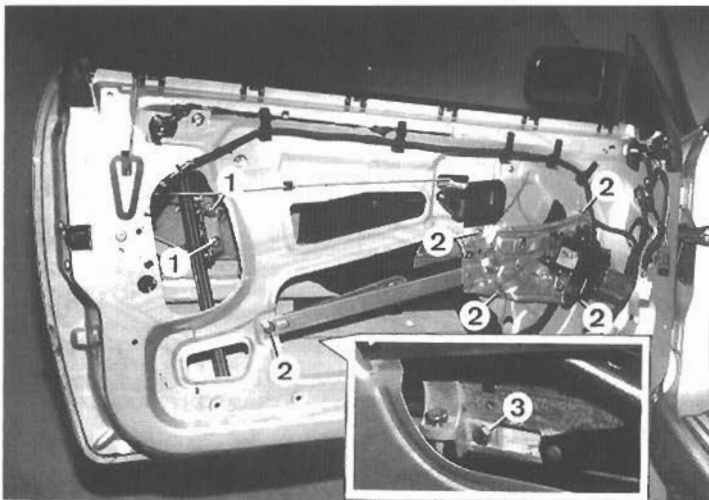


Desmontaje de una luna de puerta trasera
Quitar los tornillos de fijación de la guía de luna y sacar la grapa.

Cambio de una luna de puerta (modelo de 2 puertas)

- Sacar la guarnición de puerta.
- Despegar la hoja protectora contra humedad.
- Bajar la luna de puerta unos 300 mm.
- Quitar los tornillos de fijación de la luna a la corredera.
- Bajar la luna completamente.
- Aflojar los tornillos de fijación de la luna al mecanismo.
- Inclinarse para sacarla del mecanismo.
- Sacar la luna por arriba.

Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.



Luna y mecanismo de elevaluna (coupé)

1. Tornillo de fijación de la luna a la corredera - 2. Remaches de retención del mecanismo en la puerta - 3. Tornillo de reglaje de la luna en el mecanismo.

Cambio del mecanismo de elevaluna

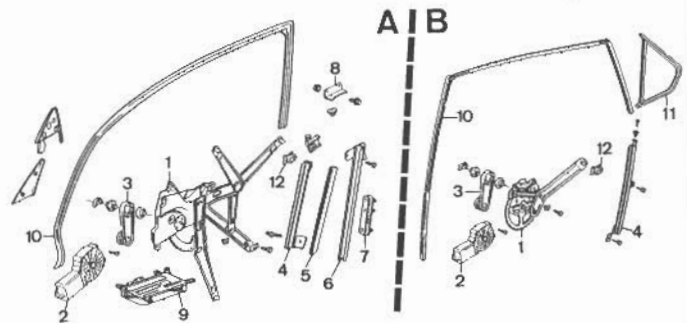
DESMONTAJE

- Desmontar la guarnición de puerta y la luna (ver las operaciones tratadas anteriormente).
- Desenchufar el conector del motor.
- Quitar el tornillo y retirar el sistema de apertura de puerta.
- Taladrar los cuatro remaches con una broca de 6 mm.
- Quitar los dos tornillos de fijación del mecanismo.
- Sacar el mecanismo por el cajón.

MECANISMO DE ELEVALLUNA

A: delante - B: detrás.

1. Mecanismo - 2. Motor - 3. Manivela - 4. Guía de luna - 5. Junta - 6. Corredera - 7. Guía de luna - 8. Cantonera - 9. Módulo - 10. Junta de corredera - 11. Junta de luna trasera fija.



MONTAJE

- Inclinarse el mecanismo y colocarlo frente a los orificios de fijación.
- Sustituir los remaches por tornillos M6 x 10 y una arandela de Ø 6,4.
- Proceder a continuación en sentido inverso al desmontaje.

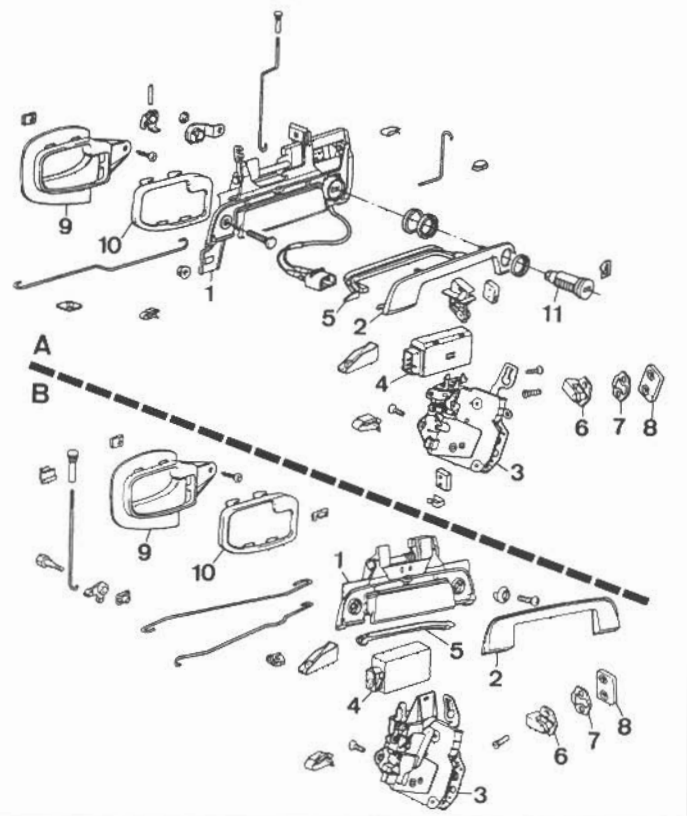
Desmontaje y montaje de un mecanismo de apertura de puerta

- Desmontar la guarnición de la puerta (ver el párrafo que trata de esta operación).
- Despegar la hoja de protección contra la humedad.

MECANISMO DE APERTURA DE PUERTA

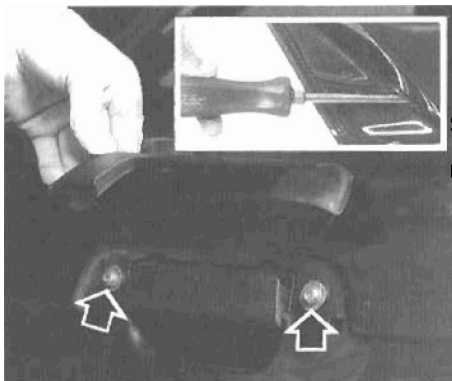
A. Puerta delantera - B. Puerta trasera.

1. Empuñadura exterior - 2. Embellecedor de empuñadura - 3. Cerradura - 4. Sistema de cierre centralizado - 5. Grapa de retención del embellecedor - 6. Gancho de cerradura - 7. Calzo - 8. Chapa-tuerca - 9. Empuñadura interior - 10. Embellecedor de empuñadura interior - 11. Bombín.



DESMONTAJE DE LA EMPUÑADURA EXTERIOR

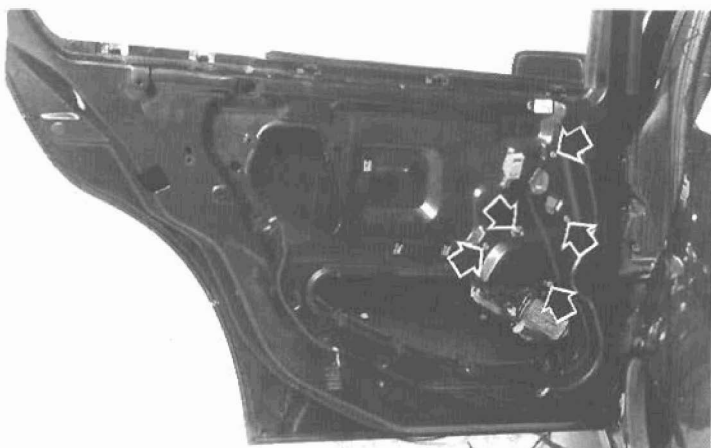
- Desmontar la luna de puerta y el rail de guía de luna.
- Desprender los cables de sus grapas y desenchufar los conectores.
- En las puertas traseras, desmontar la cerradura (3 tornillos) y el sistema de cierre centralizado.
- En el cajón de la puerta, sacar la tapa.
- Empujar la barra hacia adelante y sacar el embellecedor de empuñadura exterior.
- Desprender el varillaje.
- Por el interior del cajón de la puerta, sacar los tornillos de fijación de la empuñadura.
- Con ayuda de una herramienta especial, aflojar la tuerca del bombín y sacarlo (puerta delantera).
- Sacar la empuñadura exterior.



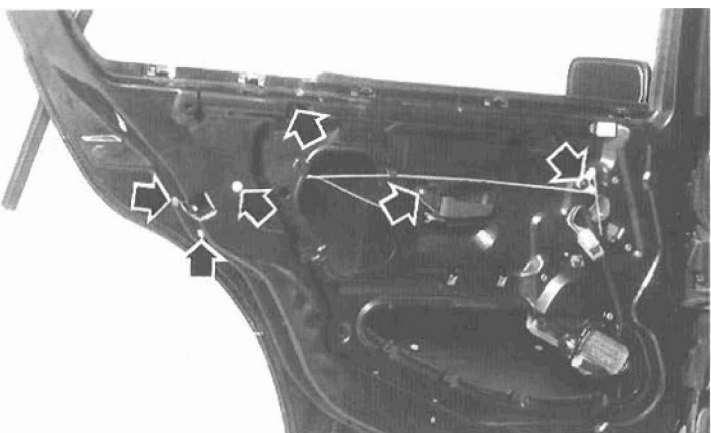
Desmontaje del embellecedor de empuñadura exterior.

DESMONTAJE DE UNA CERRADURA

- Sacar la guarnición de puerta y, en las puertas traseras, sacar la luna.
- Desmontar el sistema de apertura interior y la palanca de reenvío.
- Desprender las grapas de retención de la varilla de enlace del sistema con la empuñadura.



Tornillos de fijación del mecanismo de puerta trasero



Tornillos de fijación de la cerradura y del sistema de apertura

- Sacar la guía de luna (puerta trasera)
- Quitar los tres tornillos de fijación de la cerradura y, si lleva, el sistema de cierre centralizado.
- Desprender el varillaje unido a la cerradura y sacar ésta por la parte baja de la puerta.

MONTAJE DEL CONJUNTO

Repetir para cada elemento el método de desmontaje en orden inverso

Cambio del parabrisas o de la luneta trasera

El parabrisas y la luneta trasera están encolados. Con ello, contribuyen a la rigidez de la carrocería, por lo que tienen incidencia sobre la seguridad pasiva. No se pueden considerar como elementos desmontables y quedan fuera del marco de este estudio.

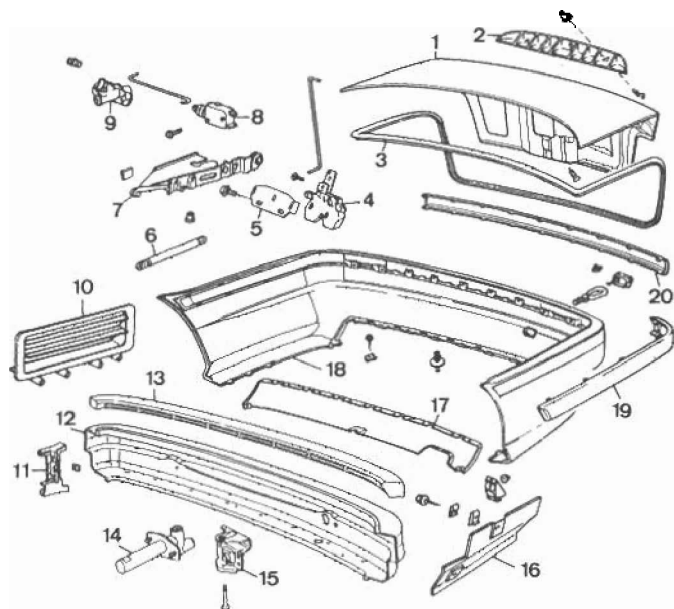
Desmontaje y montaje de la tapa de maletero

- Desenganchar los amortiguadores neumáticos.
- Desenchufar los conectores y sacar el haz de cables de la tapa de maletero.
- Quitar los tornillos inferiores y superiores de sus bisagras.
- Sacar la tapa de maletero.

Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje

PARAQUOQUES TRASERO - TAPA DE MALETERO

1. Tapa de maletero - 2. Guarnición - 3. Junta - 4. Cerradura - 5. Tapa - 6. Amortiguador - 7. Bisagra - 8. Cierre centralizado - 9. Cerrojo - 10. Rejilla de entrada de aire - 11. Fijación de parachoques trasero - 12. Soporte de parachoques trasero - 13. Embellecedor - 14. Tope amortiguador - 15. Soporte - 16. Guardabarros lateral - 17. Guardabarros central - 18. Parachoques trasero - 19. Embellecedor lateral - 20. Embellecedor central



Desmontaje y montaje de los parachoques traseros

- Quitar los tornillos de unión entre el parachoques y el plástico de guardabarros.
- Quitar los tornillos de fijación del parachoques a la falda y sacar el parachoques poniendo cuidado en no rasgar la pintura de las aletas traseras.

Nota: Igual que en el parachoques delantero, el revestimiento se puede desmontar aflojando las tuercas situadas bajo las molduras protectoras. Para el montaje, repetir en orden inverso las operaciones del desmontaje.

TIEMPOS DE MANO DE OBRA MECANICA ORIGEN CONSTRUCTOR

en horas y centésimas de hora

1. MOTOR

INSPECCION I - Comprende sustitución bujías-Verificación y reglaje encendido-Reglaje válvulas-Verificación estado y tensión correas-Sustitución filtro aceite motor-Verificación y llenado líquido refrigerante-Reapriete fijaciones colector escape-Sustitución filtro de aire y filtro de gasolina-Engrase acelerador-Reglaje CO-CO ₂ -Verificación y llenado aceite caja cambios y puente tras.-Sustitución pastillas freno del. y mordazas tras.-Verificación geometría tren del.-Verificación y llenado batería-Engrase bisagras y cierres desmontables.....		1,95
INSPECCION II - Comprende INSPECCION I más = Verificación desgaste disco embrague-Vaciado caja cambios-Verificación mordazas freno mano Control rodamientos cubo del..... Caja cambios mecánica Caja automática		2,10 2,45
COMPRESIONES - Control		0,40
MOTOR - Desmontaje-montaje.....		4,20
- (desmontado) - Desarmado-ensamblado.....		5,60 3,35
- (desmontado) - Reacondicionamiento.....		3,25 7,55
- Sustituc.....		7,45 7,55
- Revisión.....		8,75 11,70 12,90
TREN ALTERNATIVO		
CIGÜEÑAL - Sustitución.....		12,00
- Sustituc. retén.....		13,10 3,10
- Sustituc. lado volante.....		4,20
VOLANTE MOTOR - Sustituc.- Comprende desmont-mont. caja vel.mecán.....		3,00 4,20
SOPORTE CONVERTIDOR - Sustituc.....		4,20
DAMPER - Sustituc.....		0,45
JUEGO DE PISTONES - Sustituc.....		8,95
- Sustituc.....		10,25
CARTER MOTOR - Desmontaje-montaje.....		4,30
- (motor desmontado) - Sustituc.....		2,80
DISTRIBUCION		
ARBOL DE LEVAS - Sustituc.....		2,15
- (culata desmontada) - Sustituc.....		0,85
CORREA DE DISTRIBUCION - Sustituc.....		1,60
POLEA ARBOL DE LEVAS - Sustituc.....		1,55
TENSOR CORREA DENTADA - Sustituc.....		1,55
CULATA		
TAPA DE CULATA - Desmontaje-montaje o sustituc junta		0,30
- Desmontaje-montaje o sustituc. junta.....		3,65
- (motor desmontado) - Desmontaje-montaje o sustituc. junta.....		2,70
- Revisión o sustitución.....		7,45
- (culata desmontada) - Rectificado		0,45
VALVULAS - Desmontaje-montaje o sustituc.....		6,60
MUELLES DE VALVULA - Sustituc.....		6,25
RETENES DE VALVULAS - Sustituc.....		5,85
EMPUJADORES HIDRAULICOS - Sustituc.....		0,55
LUBRICACION		
PRESION DE ACEITE - Control		0,55
FILRO DE ACEITE - Sustituc.....		0,85
MANOCONTACTO PRESION ACEITE - Sustituc.....		0,25
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje.....		1,95
BOMBA DE ACEITE - Desmontaje-montaje o sustituc.....		4,40
REFRIGERACION		
CIRCUITO DE REFRIGERACION -Purga		0,30
RADIADOR - Sustitucion.....		0,55
- Sustituc.....		0,70
TERMOSTATO - Sustituc.....		0,45
VASO DE EXPANSION - Sustituc.....		0,55
MANGUITO RADIADOR - Sustitucion.....		0,65
CORREA BOMBA DE AGUA - Sustitucion.....		0,25
BOMBA DE AGUA - Desmontaje-montaje o sustituc.....		0,75
VENTILADOR - Desmont.-montaje o sustituc.....		0,30
ACOPLAMIENTO VENTILADOR (electromagnético) - Sustituc.....		0,30
ALIMENTACION		
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.....		3,15
BOMBA DE ALIMENTACION - Verif. presión trabajo		0,25
FILTRO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.....		0,30

FILTRO DE AIRE - Desmontaje-montaje	0,30
CARTUCHO FILTRO AIRE - Sustituc.....	0,20
INYECTOR - Sustitucion.....	0,75
.....	1,05
.....	1,05
TUBERIA DE INYECCION - Sustitucion.....	0,40
CAJA DE MARIPOSA COMPLETA - Sustituc.....	0,30
CAUDALIMETRO DE AIRE - Sustitucion.....	0,20
REGULADOR PRESION CARBURANTE - Sustituc.....	sup. 0,70
COLECTOR ADMISION - Desmontaje-montaje	inf. 1,70
PEDAL ACELERADOR - Sustitucion.....	0,20
ESCAPE	
COLECTOR DE ESCAPE - Desmont.-montaje o sustituc.....	0,85
SILENCIOSO PRINCIPAL - Sustituc.....	0,55
SILENCIOSO SECUNDARIO - Sustituc.....	0,30
CONJUNTO ESCAPE - Sustituc.....	0,65
- Desmontaje-montaje	0,55
CATALIZADOR - Sustituc.....	0,55
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.....	0,40
SUSPENSION MOTOR-CAJA	
SILENBLOCS DE SUSPENSION MOTOR - Sustituc.....	0,70
SILENBLOC SUSPENSION CAJA - Sustituc.....	0,30
.....	0,30
.....	0,40
TRAVESAÑO SUSPENSION CAJA - Sustituc.....	0,40

2. EMBRAGUE

- Purga.....	0,30
MECANISMO y/o DISCO EMBRAGUE - Sustituc.....	2,80
- (Caja desmontada) - Sustituc.....	0,40
TOPE DE DESEMBRAGUE - Sustituc.....	2,50
MANDOS	
CILINDRO PRINCIPAL EMBRAGUE - Sustituc.....	0,75
CILINDRO ESCLAVO EMBRAGUE - Sustituc.....	0,25
- (desmontado) - Reacondicionamiento	0,20
3a. CAJA DE CAMBIOS (5 velocidades)	
CAJA DE CAMBIOS - Desmont.-montaje	2,40
- Sustitucion.....	2,60
CARTER CAJA CAMBIOS - Desmontaje-montaje o sustituc.....	3,90
.....	1,95
.....	4,20
CONTACTOR MARCHA ATRAS EN CAJA - Sustituc.....	0,30
SINCRONIZADORES - Revisión.....	5,40
RODAMIENTOS - Sustitucion.....	4,30
MANDOS	
PALANCA DE CAMBIOS - Sustituc.....	0,45
CONSOLA PALANCA CAMBIOS - Desmontaje-montaje	1,30

3b. TRANSMISION AUTOMATICA

TRANSMISION AUTOMATICA - Control presión aceite	0,70
- Desmontaje-montaje.....	3,75
- Sustitucion.....	4,55
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje o sustituc.....	1,05
CONVERTIDOR - Desmont.-montaje o sustituc.....	3,80
PROLONGACION CAJA CAMBIOS - Desmont.-montaje	1,85
CAJA ELECTRONICA - Desmont.-montaje o sustituc.....	0,20
ELECTROVALVULA - Sustituc.....	0,70
REGULADOR DE PRESION - Sustituc.....	0,75
TAMIZ DE ACEITE - Sustituc.....	1,05

MANDOS

SELECTOR DE VELOCIDADES - Sustituc.....	0,70
CABLE SELECTOR - Sustituc.....	0,70

4. TRANSMISIONES

ARBOL DE TRANSMISION - Desmontaje-montaje o sustituc.....	0,95
- (desmontado) - Sustituc. acoplamiento elástico	0,10
COJINETE CENTRAL TRANSMISION - Sustituc.....	1,20
RODAMIENTO BOLAS COJINETE CENTRAL - Sustituc.....	1,20

BMW 316i 1/91 →

INYECCION

Motor: 1596 cm³



SEMIEJE TRASERO

SEMIEJE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	0,95
GUARDAPOLVOS DE TRANSMISION - Sustitución	uno	1,30
RODAMIENTOS DE CUBO - Sustituc.	1 lado	1,40

5. TREN DELANTERO

Reglaje		0,85
PARALELISMO DEL -Reglaje		0,20
TREN DEL. COMPLETO - Desmont.-montaje		2,75
- (desmontado) - Reacondicionamiento		1,20
SOPORTE TREN DEL. - Sustituc.		1,70
CONJUNTO MANGUETA AMORTIGUADOR - Desmontaje-montaje	1 lado	0,75
- Sustituc.	1 lado	1,15
- (desmontado) - Sustituc.	1 lado	0,30
BRAZO SUSPENSION - Sustituc.	1 lado	1,20
- Sustituc. silentblocs elásticos	1 lado	0,75

SUSPENSION DELANTERA

AMORTIGUADORES - Sustituc.	2 lados	1,30
- (conjunto mangueta amortiguador desmont.) - Sustituc.	2 lados	0,65
MUELLES SUSPENSION - Sustituc.	2 lados	1,95
BARRA ESTABILIZADORA DEL. - Desmont.-mont. o sustituc.		0,55

6. DIRECCION

VOLANTE DIRECCION - Sustitución		0,25
COLUMNA DIRECCION - Desmontaje-montaje		0,95
ARBOL DIRECCION SUP. - Sustituc.		1,20
COJINETE ARBOL DIRECCION - Sustituc.	sup.	0,40
	inf.	1,15
ARBOL SUP. e INF. COLUMNA DIRECCION - Sustituc.		1,20
DIRECCION - Desmontaje-montaje comprende reglaje		1,50
- Sustitución comprende reglaje		1,65
ROTULA DE BIELETA - Sustitución	Una	1,05
BARRA ACOPLAMIENTO - Sustitución	Un lado	1,20
ANTIRROBO COMPLETO - Sustitución		0,95

Para dirección asistida ver 318i 1/91

7. TREN TRASERO-PUENTE TRASERO

GEOMETRIA TREN TRAS. - Reglaje		0,55
EJE TRASERO COMPLETO - Desmont.-montaje		2,70
- (tren tras. desmont.) - Sustituc. travesaño y soporte brazo		1,20
BRAZO SUSPENSION COMPLETO - Desmontaje-montaje	1 lado	2,10
- (desmontado) - Sustitución	1 lado	0,70
CONJUNTO MUELLES-AMORT. TRAS. - Desmontaje-montaje	1 lado	0,45
PUENTE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustitución		1,65
RETEN MORRO PUENTE - Sustituc.		2,50
	Sin sacar el piñón de ataque	1,95
PAR CONICO - Sustitución		5,60
- (desmontado) - Sustituc.		4,10
DIFERENCIAL COMPLETO - Sustituc.		2,70
JUNTA SALIDA DIFERENCIAL - Sustituc.	1 lado	0,85
ANILLO ESTANQUEIDAD y/o RODAMIENTOS BRIDA SALIDA- Sustituc.	1 lado	2,80

SUSPENSION TRASERA

AMORTIGUADORES TRAS. - Sustituc.	2 lados	0,70
MUELLES HELICOIDALES - Sustituc.	2 lados	0,85
BARRA ESTABILIZADORS TRASERA - Sustituc.		0,55
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.		0,30

8. FRENOS

- Purga		0,40
- Sustitución líquido frenos		0,40
- Control sobre banco		0,40

MANDOS

CONJUNTO PEDALES - Desmont.-montaje		1,05
DEPOSITO CILINDRO MAESTRO - Sustituc.		0,30
CILINDRO MAESTRO - Desmont.-montaje o sustituc.		0,40
SERVOFRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.		0,95

FRENO DE MANO

- Reglaje		0,30
CABLE FRENO DE MANO - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	1,05
	2 lados	1,30

FRENOS DELANTEROS

PASTILLAS DE FRENO - Sustituc.	2 lados	0,65
DISCOS DE FRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.	2 lados	0,75
- (desmontados) - Rectificación	2 lados	0,75
PINZA DELANTERA - Desmont.-montaje o sustitución	1 lado	0,65
	2 lados	0,70
- (desmontadas) - Reacondicionamiento	2 lados	1,05

FRENOS TRASEROS (de tambor)

MORDAZAS DE FRENO - Sustituc.	1 lado	1,05
TAMBORES FRENO TRAS. - Sustituc.	2 lados	0,70
CILINDRO DE RUEDA - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	0,65
	2 lados	1,15
- (desmontado) - Reacondicionamiento	1 lado	0,20

FRENOS DELANTEROS/TRASEROS

FRENOS DEL./TRAS. - Limpieza y reglaje		1,15
LATIGUILLOS DEL. - Sustituc.		0,30

9. EQUIPO ELECTRICO

BATERIA - Desmont.-montaje		0,25
- Sustitución		0,40

ENCENDIDO

TAPA DISTRIBUIDOR - Sustituc.		0,30
- Control		0,30
CAPTADOR - Sustitución		0,45
GENERADOR DE IMPULSOS - Sustituc.		0,30
CAJA ELECTRONICA - Sustituc.		0,40
ROTOR DISTRIBUIDOR - Sustituc.		0,40
BUJIAS - Sustitución	Todas	0,25
BOBINA - Sustitución		0,25
CABLES BUJIAS - Sustitución	Todos	1,15

ARRANQUE

MOTOR DE ARRANQUE - Desmontaje-montaje o sustituc.		0,85
- (desmontado) - Sustitución escobillas		0,55
- Revisión		1,50
SOLENOIDE - Sustituc.		1,05

CARGA

CIRCUITO DE CARGA - Control		0,25
ALTERNADOR - Desmontaje-montaje o sustituc.		0,45
- Revisión		0,85
REGULADOR - Sustitución		0,25
ESCOBILLAS - Sustituc.		0,40
PORTADIODOS - Sustituc.		0,25

ILUMINACION - BOCINAS

FAROS -Reglaje		0,30
- Sustitución	derecho	0,75
	izquierdo	0,95
LUZ MALETERO - Sustituc.		0,20
INTERMITENCIA DEL. - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	0,30
PILOTO TRAS. - Desmont.-montaje o sustituc.	1 lado	0,30
LUZ PLACA MATRICULA - Desmont.-montaje o sustituc.	1 lado	0,25
BOCINA - Desmont.-montaje o sustituc.	una	0,30

MANDOS

CONMUTADOR - Sustituc.	De iluminación	0,30
	intermitencias emergencia	0,25
	intermitencias y luces de cruce	0,45
	luz marcha atrás	0,30
	antiniebla	0,25
	limpiaparabrisas	0,45
CONTACTOR STOP - Sustituc.		0,25

TABLERO INSTRUMENTOS E INDICADORES

TABLERO INSTRUMENTOS COMPLETO - Desmontaje-montaje		0,30
RELOJ - Sustituc.		0,30

LIMPIA - LAVAPARABRISAS

MOTOR LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje o sustituc.		1,15
MECANISMO LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje		1,20
BRAZO LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.	1 lado	0,25
ESCOBILLA LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.	2 lados	0,20
BOMBA LAVAPARABRISAS - Sustituc.		0,25
DEPOSITO LAVAPARABRISAS - Sustituc.		0,30

10. VARIOS

RUEDAS

RUEDA - Desmontaje-montaje	una	0,25
- Cruce de ruedas	cuatro	0,45
- Equilibrado electrónico	DEL una	0,30
LLANTA o NEUMATICO - Sustituc.	una	0,55

CALEFACCION-VENTILACION

CONJUNTO CALEFACCION - Desmont.-montaje o sustituc.		3,35
- (desmontado) - Sustituc. radiador		3,35
	con caja automática	0,10
MOTOR CALEFACCION - Desmontaje-montaje		0,85
- Sustituc.		0,85
GRIFO CALEFACCION - Sustituc.		0,60
MICROFILTRO AIREACION - Sustituc.		0,50

LUNAS

PARABRISAS - Sustituc.		2,25
LUNETAS TRASERA - Sustituc.		3,10

TIEMPOS DE MANO DE OBRA MECANICA ORIGEN CONSTRUCTOR

en horas y centésimas de hora

1. MOTOR

INSPECCION I - Comprende sustitución bujías-Verificación y reglaje encendido-Reglaje válvulas-Verificación estado y tensión correas-Sustitución filtro aceite motor-Verificación y llenado líquido refrigerante-Reapriete fijaciones colector escape-Sustitución filtro de aire y filtro de gasolina-Engrase acelerador-Reglaje CO-CO₂-Verificación y llenado aceite caja cambios y puente tras.-Sustitución pastillas freno del. y mordazas tras.-Verificación geometría tren del.-Verificación y llenado batería-Engrase bisagras y cierres desmontables.....

INSPECCION II - Comprende INSPECCION I más = Verificación desgaste disco embrague-Vaciado caja cambios-Verificación mordazas freno mano Control rodamientos cubo del..... Caja cambios mecánica
Caja automática

COMPRESIONES - Control
MOTOR - Desmontaje-montaje.....
- (desmontado) - Desarmado-ensamblado.....
- (desmontado) - Reacondicionamiento.....
- Sustituc.....
- Revisión.....

TREN ALTERNATIVO

CIGÜEÑAL - Sustitución.....
- Sustituc. retén.....
VOLANTE MOTOR - Sustituc.-Comprende desmont-mont. caja vel.mecán.....
SOPORTE CONVERTIDOR - Sustituc.....
DAMPER - Sustituc.....
JUEGO DE PISTONES - Sustituc.....
CARTER MOTOR - Desmontaje-montaje.....
- (motor desmontado) - Sustituc.....

DISTRIBUCION

ARBOL DE LEVAS - Sustituc.....
- (culata desmontada) - Sustituc.....
CORREA DE DISTRIBUCION - Sustituc.....
POLEA ARBOL DE LEVAS - Sustituc.....
TENSOR CORREA DENTADA - Sustituc.....

CULATA

TAPA DE CULATA - Desmontaje-montaje o sustituc junta.....
- Desmontaje-montaje o sustituc. junta.....
- (motor desmontado) - Desmontaje-montaje o sustituc. junta.....
- Revisión ó sustitución.....
- (culata desmontada) - Rectificado.....
VALVULAS - Desmontaje-montaje o sustituc.....
MUELLES DE VALVULA - Sustituc.....
RETENES DE VALVULAS - Sustituc.....
EMPUJADORES HIDRAULICOS - Sustituc.....

LUBRICACION

PRESION DE ACEITE - Control.....
FILRO DE ACEITE - Sustituc.....
MANCONTACTO PRESION ACEITE - Sustituc.....
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje.....
BOMBA DE ACEITE - Desmontaje-montaje o sustituc.....

REFRIGERACION

CIRCUITO DE REFRIGERACION - Purga.....
RADIADOR - Sustitución.....
TERMOSTATO - Sustituc.....
VASO DE EXPANSION - Sustituc.....
MANGUITO RADIADOR - Sustitución.....
CORREA BOMBA DE AGUA - Sustitución.....
BOMBA DE AGUA - Desmontaje-montaje o sustituc.....
VENTILADOR - Desmont.-montaje o sustituc.....
ACOPLAMIENTO VENTILADOR - (electromagnético)- Sustituc.....

ALIMENTACION

DEPOSITO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.....
BOMBA DE ALIMENTACION - Verif. presión trabajo.....
FILTRO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.....
FILTRO DE AIRE - Desmontaje-montaje.....

CARTUCHO FILTRO AIRE - Sustituc.....
INYECTOR - Sustitución.....
TUBERIA DE INYECCION - Sustitución.....
CAJA DE MARIPOSA COMPLETA - Sustituc.....
CAUDALIMETRO DE AIRE - Sustitución.....
REGULADOR PRESION CARBURANTE - Sustituc.....
COLECTOR ADMISION - Desmontaje-montaje.....
PEDAL ACELERADOR - Sustitución.....

ESCAPE

COLECTOR DE ESCAPE - Desmont.-montaje o sustituc.....
SILENCIOSO PRINCIPAL - Sustituc.....
SILENCIOSO SECUNDARIO - Sustituc.....
CONJUNTO ESCAPE - Sustituc.....
- Desmontaje-montaje.....
CATALIZADOR - Sustituc.....
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.....

SUSPENSION MOTOR-CAJA

SILENTBLOCS DE SUSPENSION MOTOR - Sustituc.....
SILENTBLOC SUSPENSION CAJA - Sustituc.....
TRAVESAÑO SUSPENSION CAJA - Sustituc.....

2. EMBRAGUE

- Purga.....
MECANISMO y/o DISCO EMBRAGUE - Sustituc.....
- (Caja desmontada) - Sustituc.....
TOPE DE DESEMBRAGUE - Sustituc.....

MANDOS

CILINDRO PRINCIPAL EMBRAGUE - Sustituc.....
CILINDRO ESCLAVO EMBRAGUE - Sustituc.....
- (desmontado) - Reacondicionamiento.....

3a. CAJA DE CAMBIOS (5 velocidades)

CAJA DE CAMBIOS - Desmont.-montaje.....
- Sustitución.....
CARTER CAJA CAMBIOS - Desmontaje-montaje o sustituc.....
CONTACTOR MARCHA ATRAS EN CAJA - Sustituc.....
SINCRONIZADORES - Revisión.....
RODAMIENTOS - Sustitución.....

MANDOS

PALANCA DE CAMBIOS - Sustituc.....
CONSOLA PALANCA CAMBIOS - Desmontaje-montaje.....

3b. TRANSMISION AUTOMATICA

TRANSMISION AUTOMATICA -Control presión aceite.....
- Desmontaje-montaje.....
- Sustitución.....
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje o sustituc.....
CONVERTIDOR - Desmont.-montaje o sustituc.....
PROLONGACION CAJA CAMBIOS - Desmont.-montaje.....
CAJA ELECTRONICA - Desmont.-montaje o sustituc.....
ELECTROVALVULA - Sustituc.....
REGULADOR DE PRESION - Sustituc.....
TAMIZ DE ACEITE - Sustituc.....

MANDOS

SELECTOR DE VELOCIDADES - Sustituc.....
CABLE SELECTOR- Sustituc.....

4. TRANSMISIONES

ARBOL DE TRANSMISION - Desmontaje-montaje o sustituc.....
- (desmontado) - Sustituc. acoplamiento elástico.....
COJINETE CENTRAL TRANSMISION - Sustituc.....
RODAMIENTO BOLAS COJINETE CENTRAL - Sustituc.....

SEMIEJE TRASERO

SEMIEJE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustituc.....
GUARDAPOLVOS DE TRANSMISION - Sustitución.....
RODAMIENTOS DE CUBO - Sustituc.....

5. TREN DELANTERO

Reglaje.....	0,85
PARALELISMO DEL-Reglaje.....	0,20
TREN DEL. COMPLETO - Desmont.-montaje.....	2,95
- (desmontado) - Reacondicionamiento.....	1,20
SOPORTE TREN DEL. - Sustituc.....	1,70
CONJUNTO MANGUETA AMORTIGUADOR - Desmontaje-montaje1 lado.....	0,75
- Sustituc.....	1,15
- (desmontado) - Sustituc.....	1 lado 0,30
BRAZO SUSPENSION - Sustituc.....	1 lado 1,20
- Sustituc. silentblocs elásticos.....	1 lado 0,75

SUSPENSION DELANTERA

AMORTIGUADORES - Sustituc.....	2 lados 1,30
- (conjunto mangueta amortiguador desmont.) - Sustituc.....	2 lados 0,65
MUELLES SUSPENSION - Sustituc.....	2 lados 1,95
BARRA ESTABILIZADORA DEL. - Desmont.-mont. o sustituc.....	0,55

6. DIRECCION

- Purga del circuito.....	0,25
VOLANTE DIRECCION - Sustitución.....	0,25
COLUMNA DIRECCION - Desmontaje-montaje.....	0,95
ARBOL DIRECCION SUP. - Sustituc.....	1,20
COJINETE ARBOL DIRECCION - Sustituc.....	sup. 0,40
ARBOL SUP. e INF. COLUMNA DIRECCION - Sustituc.....	inf. 1,15
DIRECCION - Desmontaje-montaje comprende purga.....	1,20
- Sustitución comprende purga.....	1,65
ROTULA DE BIELETA - Sustitución.....	1,85
BARRA ACOPLAMIENTO - Sustitución.....	Una 1,05
BOMBA DE DIRECCION - Desmontaje-montaje.....	Un lado 1,20
CORREA DE BOMBA - Sustituc.....	0,75
- Reglaje tensión.....	0,25
DEPOSITO DE ACEITE - Sustituc.....	0,65
ANTIRROBO COMPLETO - Sustituc.....	0,95

7. TREN TRASERO-PUENTE TRASERO

GEOMETRIA TREN TRAS. - Reglaje.....	0,55
EJE TRASERO COMPLETO - Desmont.-montaje.....	2,70
- (tren tras. desmont.) - Sustituc. travesaño y soporte brazo.....	1,20
BRAZO SUSPENSION COMPLETO - Desmontaje-montaje.....	1 lado 2,10
- (desmontado) - Sustitución.....	1 lado 0,70
CONJUNTO MUELLES-AMORT. TRAS. - Desmontaje-montaje.....	1 lado 0,45
PUENTE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustitución.....	1,65
RETEN MORRO PUENTE - Sustituc.....	2,50
..... Sin sacar el piñón de ataque.....	1,95
PAR CONICO - Sustitución.....	5,60
- (desmontado) - Sustituc.....	4,10
DIFERENCIAL COMPLETO - Sustituc.....	2,70
JUNTA SALIDA DIFERENCIAL - Sustituc.....	0,85
ANILLO ESTANQUEIDAD y/o RODAMIENTOS BRIDA SALIDA- Sustituc.....	1 lado 2,80

SUSPENSION TRASERA

AMORTIGUADORES TRAS. - Sustituc.....	2 lados 0,70
MUELLES HELICOIDALES - Sustituc.....	2 lados 0,85
BARRA ESTABILIZADORS TRASERA - Sustituc.....	0,55
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.....	0,30

8. FRENOS

- Purga.....	0,40
- Sustitución liquido frenos.....	0,40
- Control sobre banco.....	0,40

MANDOS

CONJUNTO PEDALES - Desmont.-montaje.....	1,05
DEPOSITO CILINDRO MAESTRO - Sustituc.....	0,30
CILINDRO MAESTRO - Desmont.-montaje o sustituc.....	0,40
SERVOFRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	0,95

FRENO DE MANO

- Reglaje.....	0,30
CABLE FRENO DE MANO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1 lado 1,05
.....	2 lados 1,30

FRENOS DELANTEROS

PASTILLAS DE FRENO - Sustituc.....	2 lados 0,65
DISCOS DE FRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	2 lados 0,75
- (desmontados) - Rectificación.....	2 lados 0,85
PINZA DELANTERA - Desmont.-montaje o sustitución.....	1 lado 0,65
.....	2 lados 0,65
- (desmontadas) - Reacondicionamiento.....	2 lados 1,10

FRENOS TRASEROS (de tambor)

MORDAZAS DE FRENO - Sustituc.....	1 lado 1,05
TAMBORES FRENO TRAS. - Sustituc.....	2 lados 0,70
CILINDRO DE RUEDA - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1 lado 0,65
.....	2 lados 1,15
- (desmontado) - Reacondicionamiento.....	1 lado 0,20

FRENOS DELANTEROS/TRASEROS

FRENOS DEL./TRAS. - Limpieza y reglaje.....	1,15
LATIGUILLOS DEL. - Sustituc.....	0,30

ANTIBLOQUEO

GRUPO HIDRAULICO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1,40
+ Supl. APARATO DE MANDO - Sustitución.....	0,30
+ Supl. CAPTADOR IMPULSOS RUEDA - Sustituc.....	DEL. dos 0,40
.....	TRAS. dos 0,30

9. EQUIPO ELECTRICO

BATERIA - Desmont.-montaje.....	0,25
- Sustitución.....	0,40

ENCENDIDO

TAPA DISTRIBUIDOR - Sustituc.....	0,30
- Control.....	0,30
CAPTADOR - Sustitución.....	0,45
GENERADOR DE IMPULSOS - Sustituc.....	0,30
CAJA ELECTRONICA - Sustituc.....	0,40
ROTOR DISTRIBUIDOR - Sustituc.....	0,40
BUJIAS - Sustitución.....	Todas 0,25
BOBINA - Sustitución.....	0,25
CABLES BUJIAS - Sustitución.....	Todos 1,15

ARRANQUE

MOTOR DE ARRANQUE - Desmontaje-montaje o sustituc.....	0,95
- (desmontado)- Sustitución escobillas.....	0,55
- Revisión.....	1,60
SOLENOIDE - Sustituc.....	1,15

CARGA

CIRCUITO DE CARGA - Control.....	0,25
ALTERNADOR - Desmontaje-montaje o sustituc.....	0,45
- Revisión.....	0,85
REGULADOR - Sustitución.....	0,25
ESCOBILLAS - Sustituc.....	0,40
PORTADIODOS - Sustituc.....	0,25

ILUMINACION - BOCINAS

FAROS -Reglaje.....	0,30
- Sustitución.....	derecho 0,75
.....	izquierdo 0,95
LUZ MALETERO - Sustituc.....	0,20
INTERMITENCIA DEL. - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1 lado 0,25
PILOTO TRAS. - Desmont.-montaje o sustituc.....	1 lado 0,30
LUZ PLACA MATRICULA - Desmont.-montaje o sustituc.....	1 lado 0,25
BQCINA - Desmont.-montaje o sustituc.....	una 0,30

MANDOS

CONMUTADOR - Sustituc.....	De iluminación 0,30
.....	intermitencias emergencia 0,25
.....	intermitencias y luces de cruce 0,45
.....	luz marcha atrás 0,30
.....	antiniebla 0,25
.....	limpiaparabrisas 0,45
CONTACTOR STOP - Sustituc.....	0,25

TABLERO INSTRUMENTOS E INDICADORES

TABLERO INSTRUMENTOS COMPLETO - Desmontaje-montaje.....	0,30
RELOJ - Sustituc.....	0,30

LIMPIA - LAVAPARABRISAS

MOTOR LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1,15
MECANISMO LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje.....	1,20
BRAZO LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.....	1 lado 0,25
ESCOBILLA LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.....	2 lados 0,20
BOMBA LAVAPARABRISAS - Sustituc.....	0,25
DEPOSITO LAVAPARABRISAS - Sustituc.....	0,30

10. VARIOS

RUEDAS

RUEDA - Desmontaje-montaje.....	una 0,25
- Cruce de ruedas.....	cuatro 0,45
- Equilibrado electrónico.....	DEL. una 0,30
LLANTA o NEUMATICO - Sustituc.....	una 0,55

CALEFACCION-VENTILACION

CONJUNTO CALEFACCION - Desmont.-montaje o sustituc.....	3,35
.....	con caja automática 3,35
- (desmontado) - Sustituc. radiador.....	0,10
MOTOR CALEFACCION - Desmontaje-montaje.....	0,85
- Sustituc.....	0,85
GRIFO CALEFACCION - Sustituc.....	0,60
MICROFILTRO AIREACION - Sustituc.....	0,50

LUNAS

PARABRISAS - Sustituc.....	2,25
LUNETAS TRASERA - Sustituc.....	3,10

TIEMPOS DE MANO DE OBRA MECANICA ORIGEN CONSTRUCTOR

en horas y centésimas de hora

1. MOTOR

INSPECCION I - Comprende sustitución bujías-Verificación y reglaje encendido-Reglaje válvulas-Verificación estado y tensión correas-Sustitución filtro aceite motor-Verificación y llenado líquido refrigerante-Reapriete fijaciones colector escape-Sustitución filtro de aire y filtro de gasolina-Engrase acelerador-Reglaje CO-CO²-Verificación y llenado aceite caja cambios dirección asistida y puente tras.-Sustitución pastillas freno del. y tras.-Verificación geometría tren del.-Verificación y llenado batería-Engrase bisagras y cierres desmontables.....

INSPECCION II - Comprende INSPECCION I más = Verificación desgaste disco embrague-Vaciado caja cambios-Verificación mordazas freno mano Control rodamientos cubo del.....

COMPRESIONES - Control	2,80
MOTOR - Desmontaje-montaje	3,15
.....	0,85
.....	6,15
.....	autóm.
.....	7,70
.....	3,10
.....	autóm.
.....	3,00
.....	9,65
.....	autóm.
.....	9,50
.....	9,20
.....	autóm.
.....	10,60
.....	15,70
.....	17,10

TREN ALTERNATIVO

CIGÜEÑAL - Sustitución	16,10
.....	autóm.
.....	17,40
.....	4,65
.....	autóm.
.....	5,70
VOLANTE MOTOR - Sustituc.-Comprende desmont-mont. caja vel.mecán.	3,80
.....	autóm.
.....	4,95
SOPORTE CONVERTIDOR - Sustituc.	4,95
DAMPER - Sustituc.	0,70
JUEGO DE PISTONES - Sustituc.	12,45
.....	autóm.
.....	13,90

DISTRIBUCION

ARBOL DE LEVAS - Sustituc.	3,75
.....	2 lados
.....	4,20
CADENA DE DISTRIBUCION - Sustituc.	9,85
CARTER SUP. E INF. DISTRIBUCION - Desmontaje-montaje	6,10
.....	3,80
.....	1,05
JUEGO PINONES DISTRIBUCION - Sustituc.	9,85
TENSOR HIDRAULICO CADENA - Sustitución	0,30

CULATA

TAPA DE CULATA - Desmontaje-montaje o sustituc junta	1,15
.....	6,25
.....	3,65
.....	13,00
.....	1,20
VALVULAS - Desmontaje-montaje o sustituc.	11,60
MUELLES DE VALVULA - Sustituc.	10,50
RETENES DE VALVULAS - Sustituc.	10,25
EMPUJADORES HIDRAULICOS - Sustituc.	4,20

LUBRICACION

PRESION DE ACEITE - Control	0,65
FILRO DE ACEITE - Sustituc.	1,20
MANOCONTACTO PRESION ACEITE - Sustituc.	0,40
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje	3,25
BOMBA DE ACEITE - Desmontaje-montaje o sustituc.	3,25

REFRIGERACION

CIRCUITO DE REFRIGERACION - Purga	0,30
RADIADOR - Sustitución	0,75
.....	autóm.
.....	0,85
TERMOSTATO - Sustituc.	0,75
VASO DE EXPANSION - Sustituc.	0,70
MANGUITO RADIADOR - Sustitución	1,15
BOMBA DE AGUA - Desmontaje-montaje o sustituc.	0,85
VENTILADOR - Desmont.-montaje o sustituc.	0,45
ACOPLAMIENTO VENTILADOR -(electromagnético) - Sustituc.	0,45

ALIMENTACION

DEPOSITO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.	3,45
BOMBA DE ALIMENTACION - Verif. presión trabajo	0,30
FILTRO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.	0,45
FILTRO DE AIRE - Desmontaje-montaje	0,25
CARTUCHO FILTRO AIRE - Sustituc.	0,20
INYECTOR - Sustitución	0,95
.....	uno
.....	todos
TUBERIA DE INYECCION - Sustitución	1,20
CAJA DE MARIPOSA COMPLETA - Sustituc.	1,30
.....	0,40

CAUDALIMETRO DE AIRE - Sustitución	0,20
REGULADOR PRESION CARBURANTE - Sustituc.	0,70
COLECTOR ADMISION - Desmontaje-montaje	1,80
PEDAL ACELERADOR - Sustitución	0,20

ESCAPE

COLECTOR DE ESCAPE - Desmont.-montaje o sustituc.	DEL.	1,50
.....	TRAS.	1,50
.....	DEL y TRAS.	1,50
SILENCIOSO PRINCIPAL - Sustituc.	0,65	
SILENCIOSO SECUNDARIO - Sustituc.	0,30	
CONJUNTO ESCAPE - Sustituc.	0,75	
.....	Desmontaje-montaje	0,70
CATALIZADOR - Sustituc.	0,70	
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.	0,40	

SUSPENSION MOTOR-CAJA

SILENTBLOCS DE SUSPENSION MOTOR - Sustituc.	Dos lados	0,95
SILENTBLOC SUSPENSION CAJA - Sustituc.	mecán.	0,30
.....	autóm.	0,40
TRAVESAÑO SUSPENSION CAJA - Sustituc.	mecán.	0,40
.....	autóm.	0,40

2. EMBRAGUE

- Purga	0,30	
MECANISMO y/o DISCO EMBRAGUE - Sustituc.	3,75	
.....	-(Caja desmontada) - Sustituc.	0,40
TOPE DE DESEMBRAGUE - Sustituc.	3,35	

MANDOS

CILINDRO PRINCIPAL EMBRAGUE - Sustituc.	0,75	
CILINDRO ESCLAVO EMBRAGUE - Sustituc.	0,30	
.....	-(desmontado) - Reacondicionamiento	0,20

3a. CAJA DE CAMBIOS (5 velocidades)

CAJA DE CAMBIOS - Desmont.-montaje	3,35	
.....	Sustitución	3,55
CARTER CAJA CAMBIOS - Desmontaje-montaje o sustituc.	Parte del.	3,90
.....	Parte tras.	1,95
.....	Partes del. y tras.	4,20
CONTACTOR MARCHA ATRAS EN CAJA - Sustituc.	0,30	
SINCRONIZADORES - Revisión	5,40	
RODAMIENTOS - Sustitución	4,30	

MANDOS

PALANCA DE CAMBIOS - Sustituc.	0,45
CONSOLA PALANCA CAMBIOS - Desmontaje-montaje	1,50

3b. TRANSMISION AUTOMATICA

TRANSMISION AUTOMATICA - Desmontaje-montaje	4,65	
.....	Sustitución	5,60
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje o sustituc.	0,70	
CONVERTIDOR - Desmont.-montaje o sustituc.	4,65	
PROLONGACION CAJA CAMBIOS - Desmont.-montaje	2,15	
CAJA ELECTRONICA - Desmont.-montaje o sustituc.	0,20	
BOMBA PRIMARIA - Desmontaje-montaje	5,10	
BLOQUE HIDRAULICO - Desmontaje-montaje o sustituc.	1,80	
TAMIZ DE ACEITE - Sustituc.	0,75	
ELECTROVALVULA - Sustituc.	0,10	
FRENO APARCAMIENTO (trinquete) - Sustituc.	2,10	

MANDOS

SELECTOR DE VELOCIDADES - Sustituc.	0,70
CABLE SELECTOR - Sustituc.	0,75

4. TRANSMISIONES

ARBOL DE TRANSMISION - Desmontaje-montaje o sustituc.	1,20	
.....	-(desmontado) - Sustituc. acoplamiento elástico	0,10
COJINETE CENTRAL TRANSMISION - Sustituc.	1,40	
RODAMIENTO BOLAS COJINETE CENTRAL - Sustituc.	1,40	

SEMIEJE TRASERO

SEMIEJE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	1,05
GUARDAPOLVOS DE TRANSMISION - Sustitución	uno	1,30
RODAMIENTOS DE CUBO - Sustituc.	1 lado	1,65

5. TREN DELANTERO

Reglaje	0,85	
PARALELISMO DEL.-Reglaje	0,20	
TREN DEL. COMPLETO - Desmont.-montaje	3,00	
.....	-(desmontado) - Reacondicionamiento	1,20
SOPORTE TREN DEL. - Sustituc.	1,85	

BMW 320i 1/91 →

INYECCION

Motor: 1991 cm³



CONJUNTO MANGUETA AMORTIGUADOR - Desmontaje-montaje	1 lado	0,75
- Sustituc.	1 lado	1,15
- (desmontado) - Sustituc.	1 lado	0,30
BRAZO SUSPENSION - Sustituc.	1 lado	1,20
- Sustituc. silentblocs elásticos	1 lado	0,75

SUSPENSION DELANTERA

AMORTIGUADORES - Sustituc.	2 lados	1,30
- (conjunto mangueta amortiguador desmont.) - Sustituc.	2 lados	0,65
MUELLES SUSPENSION - Sustituc.	2 lados	1,95
BARRA ESTABILIZADORA DEL. - Desmont.-mont. o sustituc.		0,55

6. DIRECCION

Purga del circuito		0,25
VOLANTE DIRECCION - Sustitución		0,25
COLUMNA DIRECCION - Desmontaje-montaje		0,95
ARBOL DIRECCION SUP. - Sustituc.		1,20
COJINETE ARBOL DIRECCION - Sustituc.	sup. inf.	0,40
		1,15
ARBOL SUP. e INF. COLUMNA DIRECCION - Sustituc.		1,20
DIRECCION - Desmontaje-montaje comprende purga - Sustitución comprende purga		1,65
ROTULA DE BIELETA - Sustitución	Una	1,85
BARRA ACOPLAMIENTO - Sustitución	Un lado	1,05
BOMBA DE DIRECCION - Desmontaje-montaje		1,20
DEPOSITO DE ACEITE - Sustituc.		0,75
ANTIRROBO COMPLETO - Sustituc.		0,70
		0,95

7. TREN TRASERO-PUENTE TRASERO

GEOMETRIA TREN TRAS. - Reglaje		0,55
EJE TRASERO COMPLETO - Desmont.-montaje		3,10
- (tren tras. desmont.) - Sustituc. travesaño y soporte brazo		1,20
BRAZO SUSPENSION COMPLETO - Desmontaje-montaje	1 lado	1,95
- (desmontado) - Sustitución	1 lado	0,65
CONJUNTO MUELLES-AMORT. TRAS. - Desmontaje-montaje	1 lado	0,45
PUENTE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustitución		1,65
RETEN MORRO PUENTE - Sustituc.		2,50
	Sin sacar el piñón de ataque	1,95
PAR CONICO - Sustitución		5,60
- (desmontado) - Sustituc.		4,10
DIFERENCIAL COMPLETO - Sustituc.		2,70
JUNTA SALIDA DIFERENCIAL - Sustituc.	1 lado	0,85

SUSPENSION TRASERA

AMORTIGUADORES TRAS. - Sustituc.	2 lados	0,70
MUELLES HELICOIDALES - Sustituc.	2 lados	0,85
BARRA ESTABILIZADORA TRASERA - Sustituc.		0,55
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.		0,30

8. FRENOS

- Purga		0,40
- Sustitución liquido frenos		0,40
- Control sobre banco		0,40

MANDOS

CONJUNTO PEDALES - Desmont.-montaje		1,05
DEPOSITO CILINDRO MAESTRO - Sustituc.		0,30
CILINDRO MAESTRO - Desmont.-montaje o sustituc.		0,40
SERVOFRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.		0,95

FRENO DE MANO

- Reglaje		0,45
CABLE FRENO DE MANO - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	1,20
	2 lados	1,70
MORDAZAS FRENO MANO - Desmontaje-montaje o sustituc.	todas	1,20

FRENOS DELANTEROS

PASTILLAS DE FRENO - Sustituc.	2 lados	0,65
DISCOS DE FRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.	2 lados	0,75
- (desmontados) - Rectificación	2 lados	0,85
PINZA DELANTERA - Desmont.-montaje o sustitución	1 lado	0,65
	2 lados	0,70
- (desmontadas) - Reacondicionamiento	2 lados	1,05

FRENOS TRASEROS (de disco)

PASTILLAS DE FRENO - Sustituc.	2 lados	0,65
DISCOS DE FRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.	2 lados	1,05
PINZA TRASERA - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	0,65
	2 lados	0,70
- Revisión	2 lados	0,70
- (desmontada) - Reacondicionamiento	2 lados	0,30

FRENOS DELANTEROS/TRASEROS

PASTILLAS FRENO DEL./TRAS. - Sustituc.		1,15
FRENOS DEL./TRAS.-Limpieza y reglaje		1,40
LATIGUILLOS DEL. - Sustituc.		0,30
LATIGUILLOS TRAS. - Sustituc.		0,45

ANTIBLOQUEO

GRUPO HIDRAULICO - Desmontaje-montaje o sustituc.		1,30
+ Supl. APARATO DE MANDO - Sustitución		0,30
+ Supl. CAPTADOR IMPULSOS RUEDA - Sustituc.	DEL. dos TRAS. dos	0,40
		0,30

9. EQUIPO ELECTRICO

BATERIA - Desmont.-montaje		0,25
- Sustitución		0,45

ENCENDIDO

CAPTADOR - Sustitución		0,30
GENERADOR DE IMPULSOS - Sustituc.		0,55
CAJA ELECTRONICA - Sustituc.		0,30
BUJIAS - Sustitución	Todas	0,75
BOBINA - Sustitución		0,65

ARRANQUE

MOTOR DE ARRANQUE - Desmontaje-montaje o sustituc.		2,15
- (desmontado) - Sustitución escobillas		0,55
- Revisión		2,80
SOLENOIDE - Sustituc.		2,35

CARGA

CIRCUITO DE CARGA -Control		0,25
ALTERNADOR - Desmontaje-montaje o sustituc.		0,70
- Revisión		1,30
REGULADOR - Sustitución		0,95
ESCOBILLAS - Sustituc.		1,15
PORTADIODOS - Sustituc.		0,25

ILUMINACION - BOCINAS

FAROS -Reglaje		0,30
- Sustitución	derecho izquierdo	0,75
		0,95
LUZ MALETERO - Sustituc.		0,20
INTERMITENCIA DEL. - Desmontaje-montaje o sustituc.	1 lado	0,25
PILOTO TRAS. - Desmont.-montaje o sustituc.	1 lado	0,30
LUZ PLACA MATRICULA - Desmont.-montaje o sustituc.	1 lado	0,25
BOCINA - Desmont.-montaje o sustituc.	una	0,30

MANDOS

CONMUTADOR - Sustituc.	De iluminación intermitencias emergencia luces de cruce luz marcha atrás antiniebla limpiaparabrisas	0,30
		0,25
		0,45
		0,30
		0,25
		0,45
		0,25

CONTACTOR STOP - Sustituc.

TABLERO INSTRUMENTOS E INDICADORES

TABLERO INSTRUMENTOS COMPLETO - Desmontaje-montaje		0,30
RELOJ - Sustituc.		0,30

LIMPIA - LAVAPARABRISAS

MOTOR LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje o sustituc.		1,20
MECANISMO LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje		1,30
BRAZO LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.	1 lado	0,25
ESCOBILLA LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.	2 lados	0,20
BOMBA LAVAPARABRISAS - Sustituc.		0,25
DEPOSITO LAVAPARABRISAS - Sustituc.		0,30

10. VARIOS

RUEDAS

RUEDA - Desmontaje-montaje	una	0,25
- Cruce de ruedas	cuatro	0,45
- Equilibrado electrónico	DEL.una	0,30
LLANTA o NEUMATICO - Sustituc.	una	0,55

CALEFACCION-VENTILACION

CONJUNTO CALEFACCION - Desmont.-montaje o sustituc.		3,35
	con caja automática	3,35
- (desmontado) - Sustituc. radiador		0,10
MOTOR CALEFACCION - Desmontaje-montaje		0,70
- Sustituc.		0,70
GRIFO CALEFACCION - Sustituc.		0,65
MICROFILTRO AIREACION - Sustituc.		0,50

CLIMATIZACION

CIRCUITO REFRIGERANTE-Carga		1,15
COMPRESOR - Desmontaje-montaje o sustituc.		0,60
CORREA - Sustituc.		0,25
DESHIDRATADOR - Sustituc.		0,85
CONDENSADOR - Sustituc.		1,40

LUNAS

PARABRISAS - Sustituc.		2,25
LUNETAS TRASERA - Sustituc.		3,10

TIEMPOS DE MANO DE OBRA MECANICA ORIGEN CONSTRUCTOR

en horas y centésimas de hora

1. MOTOR

INSPECCION I - Comprende sustitución bujías-Verificación y reglaje encendido-Reglaje válvulas-Verificación estado y tensión correas-Sustitución filtro aceite motor-Verificación y llenado líquido refrigerante-Reapriete fijaciones colector escape-Sustitución filtro de aire y filtro de gasolina-Engrase acelerador-Reglaje CO-CO²-Verificación y llenado aceite caja cambios dirección asistida y puente tras.-Sustitución pastillas freno del. y tras.-Verificación geometría tren del.-Verificación y llenado batería-Engrase bisagras y cierres desmontables.....

INSPECCION II - Comprende INSPECCION I más = Verificación desgaste disco embrague-Vaciado caja cambios-Verificación mordazas freno mano Control rodamientos cubo del..... Caja automática

COMPRESIONES - Control	0,85
MOTOR - Desmontaje-montaje	6,15
..... autom.	7,70
- (desmontado) - Desarmado-ensamblado	3,10
..... autom.	3,00
- (desmontado) - Reacondicionamiento	9,65
..... autom.	9,50
- Sustituc.	9,20
..... autom.	10,60
- Revisión	15,70
..... autom.	17,10

TREN ALTERNATIVO

CIGÜEÑAL - Sustitución	16,10
..... autom.	17,40
- Sustituc. retén..... lado volante	4,65
..... autom.	5,70
VOLANTE MOTOR - Sustituc.-Comprende desmont-mont. caja vel.mecán.	3,80
..... autom.	4,95
SOPORTE CONVERTIDOR - Sustituc.	4,95
DAMPER - Sustituc.	0,70
JUEGO DE PISTONES - Sustituc.....	12,45
..... autom.	13,90

DISTRIBUCION

ARBOL DE LEVAS - Sustituc.....	3,75
..... 2 lados	4,20
CADENA DE DISTRIBUCION - Sustituc.....	9,85
CARTER SUP. E INF. DISTRIBUCION - Desmontaje-montaje	6,10
- (motor desmontado) - Sustituc.....	3,80
- Sustitución retén.....	1,05
JUEGO PIÑONES DISTRIBUCION - Sustituc.....	9,85
TENSOR HIDRAULICO CADENA - Sustitución	0,30

CULATA

TAPA DE CULATA - Desmontaje-montaje o sustituc junta	1,15
- Desmontaje-montaje o sustituc. junta.....	6,25
- (motor desmontado) - Desmontaje-montaje o sustituc. junta	3,65
- Revisión ó sustitución	13,00
- (culata desmontada) - Rectificado	1,20
VALVULAS - Desmontaje-montaje o sustituc.....	11,60
MUELLES DE VALVULA - Sustituc.....	10,50
RETENES DE VALVULAS - Sustituc.....	10,25
EMPUJADORES HIDRAULICOS - Sustituc.....	4,20

LUBRICACION

PRESION DE ACEITE - Control	0,65
FILRO DE ACEITE - Sustituc.....	1,20
MANOCONTACTO PRESION ACEITE - Sustituc.....	0,40
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje	3,25
BOMBA DE ACEITE - Desmontaje-montaje o sustituc.....	3,25

REFRIGERACION

CIRCUITO DE REFRIGERACION - Purga	0,30
RADIADOR - Sustitución.....	0,75
..... autom.	0,85
TERMOSTATO - Sustituc.....	0,75
VASO DE EXPANSION - Sustituc.....	0,70
MANGUITO RADIADOR - Sustitución	1,15
BOMBA DE AGUA - Desmontaje-montaje o sustituc.....	0,85
VENTILADOR - Desmont.-montaje o sustituc.....	0,45
ACOPLAMIENTO VENTILADOR (electromagnético) - Sustituc.....	0,45

ALIMENTACION

DEPOSITO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.....	3,45
BOMBA DE ALIMENTACION - Verif. presión trabajo	0,30
FILTRO DE COMBUSTIBLE - Sustituc.....	0,45
FILTRO DE AIRE - Desmontaje-montaje	0,25
CARTUCHO FILTRO AIRE - Sustituc.....	0,20
INYECTOR - Sustitución	0,95
..... uno	1,20
..... todos	1,30
TUBERIA DE INYECCION - Sustitución	0,40
CAJA DE MARIPOSA COMPLETA - Sustituc.....	0,20
CAUDALIMETRO DE AIRE - Sustitución	0,20

REGULADOR PRESION CARBURANTE - Sustituc.....	0,70
COLECTOR ADMISION - Desmontaje-montaje.....	1,80
PEDAL ACELERADOR - Sustitución	0,20

ESCAPE

COLECTOR DE ESCAPE - Desmont.-montaje o sustituc.....	DEL	1,50
.....	TRAS.	1,50
.....	DEL y TRAS.	1,50
SILENCIOSO PRINCIPAL - Sustituc.....		0,70
SILENCIOSO SECUNDARIO- Sustituc.....		0,40
CONJUNTO ESCAPE - Sustituc.....		0,75
..... Desmontaje-montaje		0,70
CATALIZADOR - Sustituc.....		0,75
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.....		0,55

SUSPENSION MOTOR-CAJA

SILENBLOCS DE SUSPENSION MOTOR - Sustituc.....	Doz lados	0,95
SILENBLOC SUSPENSION CAJA - Sustituc.....	mecán.	0,30
.....	autom.	0,40
TRAVESAÑO SUSPENSION CAJA - Sustituc.....	mecán.	0,40
.....	autom.	0,40

2. EMBRAGUE

- Purga	0,30
MECANISMO y/o DISCO EMBRAGUE - Sustituc.....	3,75
- (Caja desmontada) - Sustituc.....	0,40
TOPE DE DESEMBRAGUE - Sustituc.....	3,35

MANDOS

CILINDRO PRINCIPAL EMBRAGUE - Sustituc.....	0,75
CILINDRO ESCLAVO EMBRAGUE - Sustituc.....	0,30
- (desmontado) - Reacondicionamiento	0,20

3a. CAJA DE CAMBIOS (5 velocidades)

CAJA DE CAMBIOS - Desmont.-montaje	3,35	
- Sustitución.....	3,55	
CARTER CAJA CAMBIOS - Desmontaje-montaje o sustituc.....	Parte del.	1,85
.....	Parte tras.	3,65
.....	Partes del. y tras.	4,10
CONTACTOR MARCHA ATRAS EN CAJA - Sustituc.....		0,30
SINCRONIZADORES - Revisión.....		5,10
RODAMIENTOS - Sustitución.....	Todos	4,20

MANDOS

PALANCA DE CAMBIOS - Sustituc.....	0,45
CONSOLA PALANCA CAMBIOS - Desmontaje-montaje	1,50

3b. TRANSMISION AUTOMATICA

TRANSMISION AUTOMATICA - Desmontaje-montaje	4,65
- Sustitución.....	5,60
CARTER DE ACEITE - Desmont.-montaje o sustituc.....	0,70
CONVERTIDOR - Desmont.-montaje o sustituc.....	4,65
PROLONGACION CAJA CAMBIOS - Desmont.-montaje	2,15
CAJA ELECTRONICA - Desmont.-montaje o sustituc.....	0,20
BOMBA PRIMARIA - Desmontaje-montaje	5,10
BLOQUE HIDRAULICO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1,80
TAMIZ DE ACEITE - Sustituc.....	0,75
ELECTROVALVULA - Sustituc.....	0,10
FRENO APARCAMIENTO (trinquete) - Sustituc.....	2,10

MANDOS

SELECTOR DE VELOCIDADES - Sustituc.....	0,70
CABLE SELECTOR - Sustituc.....	0,70

4. TRANSMISIONES

ARBOL DE TRANSMISION - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1,20
- (desmontado) - Sustituc. acoplamiento elástico	0,10
COJINETE CENTRAL TRANSMISION - Sustituc.....	1,40
RODAMIENTO BOLAS COJINETE CENTRAL - Sustituc.....	1,40

SEMIEJE TRASERO

SEMIEJE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1 lado	1,05
GUARDAPOLVOS DE TRANSMISION - Sustitución	uno	1,30
RODAMIENTOS DE CUBO - Sustituc.....	1 lado	1,70

5. TREN DELANTERO

Reglaje.....	0,85
PARALELISMO DEL-Reglaje.....	0,20
TREN DEL COMPLETO - Desmont.-montaje	3,00
- (desmontado) - Reacondicionamiento	1,20
SOPORTE TREN DEL - Sustituc.....	1,85
CONJUNTO MANGUETA AMORTIGUADOR - Desmontaje-montaje 1 lado	0,75

- Sustituc.....	1 lado	1,15
- (desmontado) - Sustituc.....	1 lado	0,30
BRAZO SUSPENSION - Sustituc.....	1 lado	1,20
- Sustituc. silentblocs elásticos.....	1 lado	0,75

SUSPENSION DELANTERA

AMORTIGUADORES - Sustituc.....	2 lados	1,40
- (conjunto mangueta amortiguador desmont.) - Sustituc.....	2 lados	0,65
MUELLES SUSPENSION - Sustituc.....	2 lados	1,95
BARRA ESTABILIZADORA DEL. - Desmont.-mont. o sustituc.....		0,55

6. DIRECCION

Purga del circuito.....		0,25
VOLANTE DIRECCION - Sustitucion.....		0,25
COLUMNA DIRECCION - Desmontaje-montaje.....		0,95
ARBOL DIRECCON SUP. - Sustituc.....		1,20
COJINETE ARBOL DIRECCION - Sustituc.....	sup.	0,40
	inf.	1,15
ARBOL SUP. e INF. COLUMNA DIRECCION - Sustituc.....		1,20
DIRECCION - Desmontaje-montaje comprende purga.....		1,70
- Sustitucion comprende purga.....		1,85
ROTULA DE BIELETA - Sustitucion.....	Una	1,05
BARRA ACOPLAMIENTO - Sustitucion.....	Un lado	1,20
BOMBA DE DIRECCION - Desmontaje-montaje.....		0,75
DEPOSITO DE ACEITE - Sustituc.....		0,70
ANTIRROBO COMPLETO - Sustituc.....		0,95

7. TREN TRASERO-PUENTE TRASERO

GEOMETRIA TREN TRAS. - Reglaje.....		0,55
EJE TRASERO COMPLETO - Desmont.-montaje.....		3,10
- (tren tras. desmont.) - Sustituc. travesaño y soporte brazo.....		1,20
BRAZO SUSPENSION COMPLETO - Desmontaje-montaje.....	1 lado	1,95
- (desmontado) - Sustitucion.....	1 lado	0,65
CONJUNTO MUELLES-AMORT. TRAS. - Desmontaje-montaje.....	1 lado	0,45
PUENTE TRASERO - Desmontaje-montaje o sustitucion.....		1,65
RETEN MORRO PUENTE - Sustituc.....		2,50
	Sin sacar el piñón de ataque	1,95
PAR CONICO - Sustitucion.....		5,60
- (desmontado) - Sustituc.....		4,10
DIFERENCIAL COMPLETO - Sustituc.....		2,70
JUNTA SALIDA DIFERENCIAL - Sustituc.....	1 lado	0,85

SUSPENSION TRASERA

AMORTIGUADORES TRAS. - Sustituc.....	2 lados	0,70
MUELLES HELICOIDALES - Sustituc.....	2 lados	0,85
BARRA ESTABILIZADORS TRASERA - Sustituc.....		0,55
FIJACIONES ELASTICAS - Sustituc.....		0,30

8. FRENOS

- Purga.....		0,65
- Sustitucion liquido frenos.....		0,70
- Control sobre banco.....		0,40

MANDOS

CONJUNTO PEDALES - Desmont.-montaje.....		1,05
DEPOSITO CILINDRO MAESTRO - Sustituc.....		0,30
CILINDRO MAESTRO - Desmont.-montaje o sustituc.....		0,40
SERVOFRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.....		1,65

FRENO DE MANO

- Reglaje.....		0,45
CABLE FRENO DE MANO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1 lado	1,20
	2 lados	1,70
MORDAZAS FRENO MANO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	todas	1,20

FRENOS DELANTEROS

PASTILLAS DE FRENO - Sustituc.....	2 lados	0,65
DISCOS DE FRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	2 lados	0,75
- (desmontados) - Rectificacion.....	2 lados	0,85
PINZA DELANTERA - Desmont.-montaje o sustitucion.....	1 lado	0,65
	2 lados	0,70
- (desmontadas) - Reacondicionamiento.....	2 lados	1,05

FRENOS TRASEROS (de disco)

PASTILLAS DE FRENO - Sustituc.....	2 lados	0,65
DISCOS DE FRENO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	2 lados	1,05
PINZA TRASERA - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1 lado	0,65
	2 lados	0,70
- Revisión.....	2 lados	0,70
- (desmontada) - Reacondicionamiento.....	2 lados	0,30

FRENOS DELANTEROS/TRASEROS

PASTILLAS FRENO DEL./TRAS. - Sustituc.....		1,15
FRENOS DEL./TRAS.-Limpieza y reglaje.....		1,40
LATIGUILLOS DEL. - Sustituc.....		0,30
LATIGUILLOS TRAS. - Sustituc.....		0,45

ANTIBLOQUEO

GRUPO HIDRAULICO - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1,30
+ Supl. APARATO DE MANDO - Sustitucion.....	0,30
+ Supl. CAPTADOR IMPULSOS RUEDA - Sustituc.....	DEL. dos
	TRAS. dos
	0,30

9. EQUIPO ELECTRICO

BATERIA - Desmont.-montaje.....	0,25
- Sustitucion.....	0,45

ENCENDIDO

CAPTADOR - Sustitucion.....	0,30
GENERADOR DE IMPULSOS - Sustituc.....	0,55
CAJA ELECTRONICA - Sustituc.....	0,30
BUJIAS - Sustitucion.....	Todas
	0,75
BOBINA - Sustitucion.....	0,65

ARRANQUE

MOTOR DE ARRANQUE - Desmontaje-montaje o sustituc.....	2,15
- (desmontado) - Sustitucion escobillas.....	0,55
- Revisión.....	2,80
SOLENOIDE - Sustituc.....	2,35

CARGA

CIRCUITO DE CARGA -Control.....	0,25
ALTERNADOR - Desmontaje-montaje o sustituc.....	0,70
- Revisión.....	1,30
REGULADOR - Sustitucion.....	0,95
ESCOBILLAS - Sustituc.....	1,15
PORTADIODOS - Sustituc.....	0,25

ILUMINACION - BOCINAS

FAROS - Reglaje.....	0,30
- Sustitucion.....	derecho
	izquierdo
	0,95
LUZ MALETERO - Sustituc.....	0,20
INTERMITENCIA DEL. - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1 lado
	0,25
PILOTO TRAS. - Desmont.-montaje o sustituc.....	1 lado
	0,30
LUZ PLACA MATRICULA - Desmont.-montaje o sustituc.....	1 lado
	0,25
BOCINA - Desmont.-montaje o sustituc.....	una
	0,30

MANDOS

CONMUTADOR - Sustituc.....	De iluminacion
	intermitencias emergencia
	intermitencias y luces de cruce
	luz marcha atrás
	antiniebla
	limpiaparabrisas
	0,25
CONTACTOR STOP - Sustituc.....	
	0,25

TABLERO INSTRUMENTOS E INDICADORES

TABLERO INSTRUMENTOS COMPLETO - Desmontaje-montaje.....	0,30
RELOJ - Sustituc.....	0,30

LIMPIA - LAVAPARABRISAS

MOTOR LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje o sustituc.....	1,20
MECANISMO LIMPIAPARABRISAS - Desmontaje-montaje.....	1,30
BRAZO LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.....	1 lado
	0,25
ESCOBILLA LIMPIAPARABRISAS - Sustituc.....	2 lados
	0,20
BOMBA LAVAPARABRISAS - Sustituc.....	0,25
DEPOSITO LAVAPARABRISAS - Sustituc.....	0,30

10. VARIOS

RUEDAS

RUEDA - Desmontaje-montaje.....	una
	0,25
- Cruce de ruedas.....	cuatro
	0,45
- Equilibrado electrónico.....	DEL.una
	0,30
LLANTA o NEUMATICO - Sustituc.....	una
	0,60

CALEFACCION-VENTILACION

CONJUNTO CALEFACCION - Desmont.-montaje o sustituc.....	3,35
	con caja automática
	3,35
- (desmontado) - Sustituc. radiador.....	0,10
MOTOR CALEFACCION - Desmontaje-montaje.....	0,70
- Sustituc.....	0,70
GRIFO CALEFACCION - Sustituc.....	0,65
MICROFILTRO AIREACION - Sustituc.....	0,50

CLIMATIZACION

CIRCUITO REFRIGERANTE - Carga.....	1,15
COMPRESOR - Desmontaje-montaje o sustituc.....	0,60
CORREA - Sustituc.....	0,25
DESHIDRATADOR - Sustituc.....	0,85
CONDENSADOR - Sustituc.....	1,40

LUNAS

PARABRISAS - Sustituc.....	2,25
LUNETAS TRASERA - Sustituc.....	3,10

COLECCIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS EN ESPAÑOL - SEPTIEMBRE 1999

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

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 (90 y 110 CV)	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 cm ³	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

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

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

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

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
Peugeot 406 gasolina 1.6, 1.8 16V, 2.0 16V, 2.0 16V aut., 2.0 turbo	10691

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

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

Santana-Suzuki Vitara JLX-JLXi motor 1.6 gasol. hasta 94	10171
--	-------

TOYOTA

Carina E (1.6 gasolina, 2.0 diesel)	10491
RAV 4	10531

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-1.8i16V-2.0i16V-1.9D-1.6TD (88-94)	10281
Sharan diesel (90 y 110 CV)	10561

VOLVO

440-460-480 motores gasolina (87-92)	10291
--	-------

SUPLEMENTOS TÉCNICOS

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