

REVISTA TÉCNICA del automóvil

ISSN 1134-7155



9 771134 715009



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:

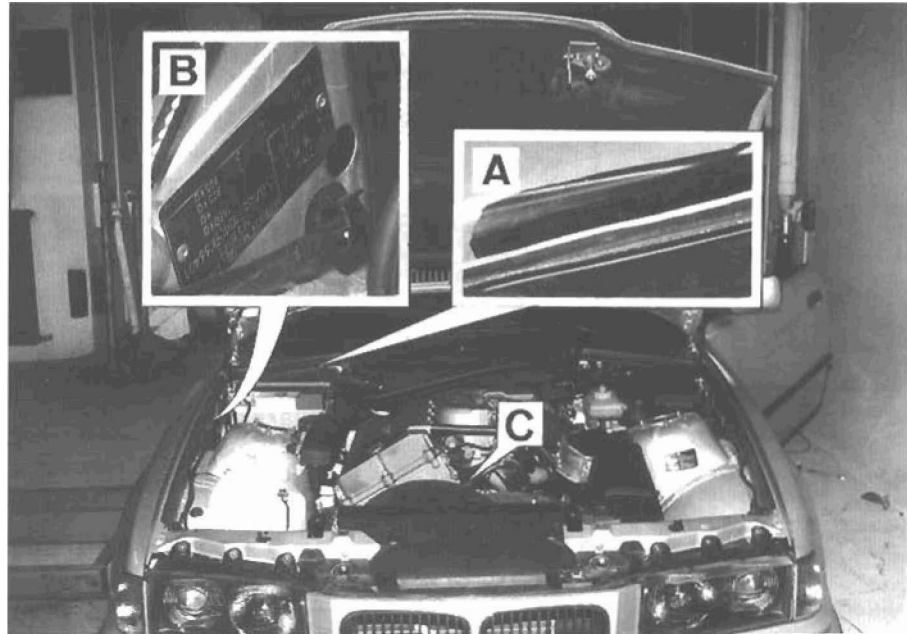
- el nombre del constructor;
- el número de homologación;
- el número de serie;
- el peso total autorizado con carga;
- el peso total rodante autorizado;
- la carga máx. sobre eje delantero;
- la carga máx. sobre eje trasero.

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.

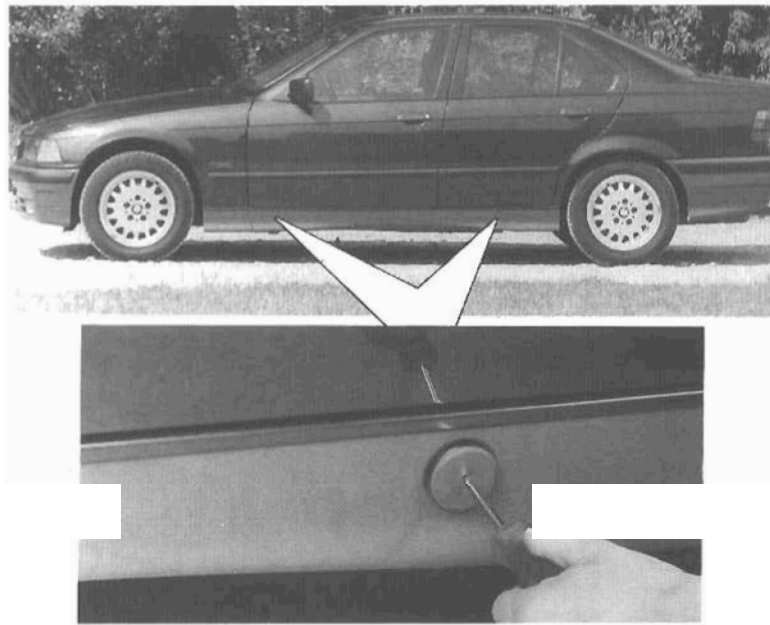
NUMERO DE MOTOR (C)

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	CA 11 S5F	16 4E 1	1596/73 (100)	Mec./5
316i	CA 21 A4F			Aut./4
318	CA 31 S5F	18 4E 1	1796/83 (113)	Mec./5
318i	CA 41 A4F			Aut./4
320i	CB 11 S5F	20 6S 1	1991/110 (150)	Mec./5
320i	CB 21 A5F			Aut./5
325i	CB 31 S5F	25 6S 1	2494/141 (192)	Mec./5
325i	CB 41 A5F			Aut./5
Coupé				
318is	BE 51 S5F	18 4S 1	1796/103 (140)	Mec./5
320i	BF 11 S5F	20 6S 1	1991/110 (150)	Mec./5
320i	BF 21 A5F			Aut./5
325i	BF 31 S5F	25 6S 1	2494/141 (192)	Mec./5
325i	BF 41 A5F			Aut./5

LEVANTAMIENTO



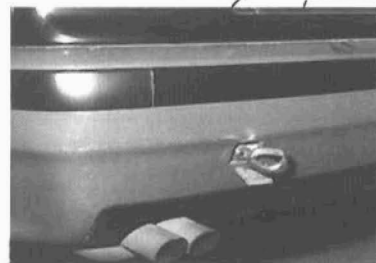
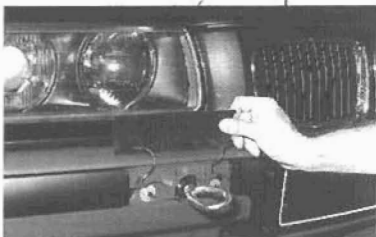
CON EL GATO DEL COCHE

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 atomillan 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
Carn
Cilind
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: $47,7 \pm 0,06$ 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: $2,5 \pm 0,5$ 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: $1 \pm 0,1$ 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.

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 ± 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 ± 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 kΩ;
 - a 20°C : 2,2 a 2,7 kΩ;
 - a 80°C : 0,3 a 0,36 kΩ.

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 ± 40 rpm (motor M40); 850 ± 40 rpm (motor M42).
 Contenido de CO: 0,7 ± 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 kΩ.
 Orden de encendido: 1-3-4-2.

BOBINA

Marca y referencia: Bosch 092 122 319
 Resistencia primaria: 0,82 Ω.
 Resistencia secundaria: 8,25 kΩ.

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 ± 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 ± 1.
- Rueda dentada de cigüeñal (motor M40): 31 ± 1.
- Piñón de distribución al cigüeñal (motor M42): 31 ± 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.