

M. ARIAS-PAZ

Ingeniero, Coronel de Ingenieros,
ex Director de la Escuela de
Automovilismo del Ejército

**MANUAL
DE
AUTOMÓVILES**

53^a

EDICIÓN

Revisada y ampliada



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1ª PARTE: EL MOTOR

CAPÍTULO 1. EL MOTOR

1. Motores monocilíndricos	17
1.1. Generalidades	17
1.2. Descripción del motor de un cilindro	17
1.3. El ciclo de cuatro tiempos	18
1.4. Diagrama del ciclo teórico	20
1.5. Funcionamiento básico	20
1.6. Elementos que componen el motor. Explicación detallada ..	20
1.6.1. El cárter	21
1.6.2. El cilindro	22
1.6.3. La culata	23
1.6.4. El pistón	24
1.6.5. La biela	28
1.6.6. El cigüeñal	30
1.6.7. El volante	33
1.6.8. El dámper	33
2. Ciclo práctico	34
2.1. Traslapo o solapo	35
3. Motores básicos	37
3.1. Tipos por número de cilindros	38
3.1.1. Motores de dos cilindros	38
3.1.2. Motores de cuatro cilindros	38
3.1.3. Motores de cinco cilindros	41
3.1.4. Motores de seis cilindros	42
3.1.5. Motores de ocho cilindros	43
3.2. Tipos por su arquitectura	44
3.2.1. Motores en línea	44
3.2.2. Motores en V	44
3.2.3. Motores horizontales opuestos	46
3.3. Comparación entre motores de varios cilindros	47
3.3.1. Avances tecnológicos	47
3.4. Ejemplos de motores	49
3.4.1. De cilindros en línea	49

3.4.2. De cilindros horizontales opuestos	53
3.4.3 Con cilindros en V	54
4. Cálculos técnicos	59
4.1. Cilindrada	59
4.2. Compresión	59
4.3. Potencia	60
4.3.1. Sistema para expresar la potencia	61
4.4. Par motor	62
4.5. Datos estadísticos	62
5. El motor de dos tiempos	63
5.1. Generalidades	63
5.2. Constitución y funcionamiento	63
5.2.1. El engrase	66
5.3. Características	67
5.4. Modelos de motores	68
6. Diferencias entre el motor de dos y cuatro tiempos	69
7. El motor Wankel	71
7.1. Generalidades	71
7.2. Constitución	72
7.3. Funcionamiento	76
7.4. Cilindrada	78
7.5. Características comparadas con el motor de pistones	79
7.6. Ventajas del motor Wankel	79
7.7. El prototipo N.S.U.-Wankel	80

CAPÍTULO 2. LA DISTRIBUCIÓN

1. Explicación general	83
2. Descripción de elementos	83
2.1. Las válvulas	83
2.1.1. Materiales	85
2.2. El taqué	86
2.2.1. El taqué hidráulico	87
2.3. La leva y el árbol de levas	88
2.4. Muelles o resortes	89
2.4.1. Rotadores	90
2.5. Los balancines	91
3. Mando del árbol de levas	92
3.1. Mando por piñon intermedio	92
3.2. Mando por cadena	92
3.3. Mando por correa dentada	95
3.4. Otros sistemas de mando	95
4. Disposición de las válvulas en el cilindro	95
4.1. Válvulas laterales (SV.)	95
4.2. Válvulas en cabeza (OHV), o en culata (OHC)	96
4.2.1. Mando de válvulas en cabeza (OHV)	96
4.2.2. Mando de válvulas en culata (OHC)	97
4.2.3. Culatas en cuña	98
4.3. Sistema mixto: válvulas o culata en "F"	98
5. Comparación entre cámaras de combustión	99
6. Salida de los gases quemados	101
6.1. Los catalizadores	103

6.1.1. Tipos de catalizadores	104
6.2. La sonda lambda	105
7. Reglajes de la distribución	106
7.1. Reglaje de taqués	106
7.2. Determinación del orden de explosiones	109
7.3. Reglaje de la distribución	110
7.3.1. Medidas de las cotas de reglaje	111
7.3.2. Puesta a punto de la distribución	113
7.3.3. Comprobación de la distribución	113
8. Instrucciones de montaje y desmontaje de la junta de culata	114
9. Averías en la compresión	114
9.1. Causas de una mala compresión	115

CAPÍTULO 3. EL ENGRASE

1. Generalidades	125
2. Aceites y lubricantes	126
2.1. Calidad	127
2.2. Clasificación	128
2.2.1. Por su viscosidad	128
2.2.2. Por la calidad	129
2.2.3. Por el tipo de servicio	130
2.3. Aceites para cajas de cambios y diferenciales	132
2.4. Aditivos	132
3. Sistema de engrase	133
3.1. Engrase a presión	133
3.2. Engrase a presión total	135
3.3. Engrase por barboteo	135
3.4. Engrase mixto	136
3.5. Engrase por cárter seco	137
3.6. Engrase con radiador de aceite	137
4. La bomba de engrase	137
4.1. Bomba de engranajes	137
4.2. Bomba de rotor	138
4.3. Bomba de paletas	138
4.4. Bomba de émbolo	139
4.4.1. Bomba de émbolo con resorte	139
5. Manómetro	139
6. Válvula de descarga	140
7. El filtro de aceite	141
7.1. Filtrado total o directo	141
7.2. Filtrado parcial	142
7.3. Otros tipos de filtros	142
7.3.1. Filtro de cartucho	142
7.3.2. Filtro mecánico	143
7.4. Conservación y limpieza de los filtros	146
8. Esquematización del engrase	146
9. Nivel del aceite	146
10. Temperatura del aceite	147
10.1. El super-engrase	147
11. Ventilación y cambio del aceite	148
11.1. Ventilación del cárter	149

11.1.1. Ventilación directa	149
11.1.2. Ventilación cerrada	149
11.1.3. Otros tipos de ventilación	150
11.2. Cambio del aceite	150
12. Características de lubricantes para motores de gasolina-diesel	152
12.1. Gasolina-Diesel	152
12.2. Diesel-Gasolina	153
13. Averías del engrase	154
13.1. Síntomas y causas	154
13.2. Consumo excesivo de aceite	158
13.3. Agua en el cárter	158
13.4. Gasolina en el cárter	158
13.5. Precauciones del conductor	158

CAPÍTULO 4. LA REFRIGERACIÓN

1. Generalidades	163
2. Sistemas de refrigeración	163
2.1. Refrigeración por aire	163
2.2. Refrigeración por agua	166
2.2.1. La circulación por termosifón	166
2.2.2. La circulación por termosifón, acelerado por bomba	167
2.2.3. La circulación forzada por bomba	167
2.3. Refrigeración mixta	167
3. Elementos del circuito de refrigeración	168
3.1. La bomba de agua	168
3.2. El radiador	168
3.2.1. Radiador tubular	169
3.2.2. Radiador de panel	169
3.2.3. Radiador de láminas de agua	170
3.3. El ventilador	170
4. Regulación de la temperatura del motor	171
4.1. Actuando sobre la circulación del agua. El termostato	172
4.2. Actuando sobre la corriente de aire	172
5. El circuito de refrigeración	174
5.1. El circuito clásico	174
5.2. Refrigeración a presión	174
5.3. Refrigeración sellada	175
6. Entretienimiento del sistema de refrigeración	176
7. Anticongelantes	176
8. Averías en la refrigeración	177
8.1. Las causas que determinan un funcionamiento anormal del circuito, y por tanto las averías en el mismo	177
8.2. Las causas de un calentamiento anormal o excesivo del motor son las siguientes	177
8.3. Otras causas de calentamiento del motor	180

CAPÍTULO 5. LA ALIMENTACIÓN

1. El combustible	185
1.1. La destilación	185
1.2. Composición química de la gasolina	187
1.3. Características de los combustibles	187

1.4. El índice de octanaje	187
2. Rendimiento del motor	188
2.1. La detonación	189
2.1.1. Detección. Causas. Solución	190
2.2. El autoencendido	191
2.3. El encendido superficial	192
3. El circuito de alimentación	192
3.1. El depósito de gasolina	193
3.2. La bomba de alimentación	193
3.2.1. La bomba mecánica	193
3.2.2. Bomba de gasolina combinada con bomba para vacío, ambas mecánicas	195
3.2.3. La bomba eléctrica	197
3.3. Filtros	198
3.3.1. El filtro de aire	198
3.3.2. El filtro de gasolina	200
3.4. Los colectores	200
3.4.1. El colector de admisión	200
3.4.2. El colector de escape	201

CAPÍTULO 6. LA CARBURACIÓN

1. Fundamentos del carburador	205
1.1. El carburador elemental	205
1.2. División de los carburadores	207
2. Elementos de un carburador	208
2.1. El compensador	209
2.2. Ralentí	210
2.3. Economizadores	210
2.4. La bomba de aceleración	211
3. El arranque en frío	212
3.1. El estrangulador	212
3.2. El starter o corrector	213
3.3. Estranguladores y starters automáticos	214
3.3.1. Estranguladores automáticos	214
3.3.2. Starters automáticos	216
4. Carburadores equilibrados	217
5. Carburadores de control electrónico	218
6. Tipos de carburadores	219
6.1. Doble carburador o dual	219
6.2. Carburadores escalonados	219
6.3. carburadores cuádruples	220
6.3.1. Descripción de un carburador cuádruple	220
7. Modelos de carburadores	221
7.1. Carburador carter	221
7.1.1. Carter "W"	223
7.1.2. Carter "Y"	224
7.1.3. Carter BB (Ball y Ball)	224
7.2. Carburador Holley	225
7.3. Carburador Rochester	227
7.4. Carburador Stromberg	228
7.5. Carburador Ford	230

7.6. Carburador Zenith	230
7.7. Carburador Solex	233
7.7.1. Modelo descendente Solex	234
7.8. Carburador Weber	236
7.9. Carburador Bressel-Weber 32 y 32 DHS10	238
7.10. Carburador IRZ	239
7.11. Carburador "SU"	240
8. Carburadores anticontaminantes	242
9. Avances técnicos	243
9.1. Amortiguador para el cierre de la mariposa de gases	243
9.2. Admisión con resonancia	243
9.3. Calefacción de la mezcla	244
9.4. Compresores	245
10. Averías en la carburación	247

CAPÍTULO 7. LA INYECCIÓN DE GASOLINA

1. Generalidades	259
2. Funcionamiento del sistema de inyección	260
3. Procedimientos de inyección	261
3.1. La inyección directa	261
3.2. La inyección indirecta	261
3.2.1. Bomba de inyección MB-220-SE, 230 y 300-Equipo Bosch	262
4. Inyección electrónica	264
4.1. El sistema de inyección K-JETRONIC	266
4.1.1. La regulación Lambda	267
4.2. El sistema de inyección KE-JETRONIC	267
4.3. El sistema de inyección L-JETRONIC	270
4.4. Sistema de inyección "Hot Wire"	271
4.4.1. Combinación del sistema de inyección "HW" y encendido electrónico	274

CAPÍTULO 8. EL MOTOR DIESEL

1. Generalidades	277
2. El gasoil	278
3. Ciclo de trabajo	279
4. Funcionamiento	280
5. Características	281
6. Los órganos de un motor Diesel	282
7. Sistemas de combustión y formas de culatas	285
7.1. Inyección directa	286
7.2. Precombustión o antecámara	287
7.3. Combustión separada, cámara auxiliar o cámara de turbulencia	287
7.4. Acumulador de aire o sistema Acro-Bosch	288
7.5. Comparación entre sistemas de combustión	289
8. El equipo de inyección	289
8.1. La bomba de inyección lineal	289
8.1.1. Descripción de la bomba lineal Bosch	290
8.1.2. Variación del caudal	291
8.1.3. Ajuste de la rampa sesgada	293

8.2. Los inyectores	293
8.2.1. Tipos de inyectores	294
8.2.2. Partes de un inyector	295
9. Inyección piloto	295
10. Avance a la inyección	296
10.1. El avance a mano	296
10.2. Avance automático Bosch	297
11. Reguladores	298
11.1. Regulador mecánico	298
11.1.1. Parada del motor	299
11.1.2. Regulador para fijar la velocidad	300
11.2. Regulador de vacío	300
11.3. Regulador hidráulico	302
12. Otros aspectos de la bomba de inyección	303
12.1. El acoplamiento y puesta en fase	303
12.2. El engrase	304
12.3. Los reglajes	304
12.4. Reversibilidad	305
13. La bomba de inyección rotativa	306
14. El equipo de inyección Cummins	308
15. La bomba de alimentación	310
16. El filtro de gasoil	311
16.1. Filtro de papel	312
16.2. Filtro de cartucho o de placas de fieltro	312
16.3. Filtro de láminas	312
17. El arranque	313
17.1. Bujías de incandescencia	313
17.2. Calefacción del aire	314
17.3. Arranque con combustible especial	314
18. El freno motor	314
19. El motor Diesel de dos tiempos	315
19.1. Motores "MG" General Motors	315
19.2. Motor Rootes	317
19.3. Motor Hesselmann	317
20. Entretenimiento del motor Diesel	318
21. Humos en el escape	319
22. Averías del motor Diesel	321
22.1. Síntomas y remedios	321
22.2. Diagnóstico de vehículos	323

CAPÍTULO 9. LA SOBREALIMENTACIÓN

1. Generalidades	327
2. El compresor	327
2.1. Compresores volumétricos	328
2.2. Compresores centrífugos	329
3. Fundamentos de la sobrealimentación	329
4. El turbo compresor	330
4.1. Funcionamiento	331
4.2. Fiabilidad	332
5. Ventajas del montaje de un turbo compresor	334
6. Intercooler	335

CAPÍTULO 10. ELECTRICIDAD

1. Generalidades	339
----------------------------	-----

2. Nociones de electricidad	339
2.1. Corriente eléctrica	339
2.2. Tensión, Intensidad y Resistencia	340
2.3. Fusible, Circuito, Acumulador	342
2.4. Medidores	344
3. Magnetismo	344
4. Inducción	346
5. Electroimán	347
6. Corriente alterna. Corriente continua	348

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Introducción	349
2. Generadores de corriente	350
2.1. Dinamos	350
2.2. Alternadores	352
2.2.1. Alternador elemental	354
2.2.2. Alternador trifásico	356
2.2.3. Descripción y funcionamiento del alternador	358
2.3. Ventajas del alternador respecto a la dinamo	359
3. Semiconductores	360
3.1. Diodo de unión	361
3.2. Diodo zener	361
3.3. Diodo controlado (tiristor)	362
3.4. Transistor	362
3.5. Termistor	364
4. Limitadores y reguladores	365
4.1. Disyuntor	365
4.2. Regulador	366
4.2.1. La regulación en las dinamos	367
4.2.2. La regulación en los alternadores	370
4.3. Rectificador de corriente	376
4.4. Condensador	379
5. La batería de acumuladores	379
5.1. Batería de plomo-ácido	379
5.1.1. Proceso químico en un acumulador de plomo	381
5.1.2. Características de las baterías	384
5.2. Baterías alcalinas	385
5.3. Baterías de bajo mantenimiento y sin mantenimiento	385
6. Arranque	385
6.1. Eclipse Bédix	387
6.2. Acoplamiento libre	388
6.3. Acoplamiento con mando directo y relé	388
6.4. Consideraciones comunes	389
7. Esquema general de la instalación	390
8. Averías en la instalación eléctrica	392
8.1. Dinamo	392
8.2. Alternador	392
8.3. Batería	393
8.4. Motor de arranque	393

CAPÍTULO 12. EQUIPO ELÉCTRICO

1. Alumbrado	397
1.1. Lámparas	397

1.2. Sistema de alumbrado y señalización	399
1.3. Faros	400
1.3.1. Reglaje de los faros	403
1.3.2. Faros cuádruples	404
2. Complementos eléctricos	406
2.1. Cables eléctricos	406
2.2. Accesorios	407
Medidor de combustible	407
Manómetro	408
Termómetro	409
Amperímetro	409
Velocímetro	410
Cuentakilómetros	411
Cuentarrevoluciones electrónico	411
Mando hidráulico de ventanas, asientos y capotas	411
Elevalunas eléctrico	412
Limpiaparabrisas eléctrico	413
Luneta térmica	413
Calefacción y ventilación	413
Acondicionador de aire	415
Intermitentes	416
Luz de emergencia	417
Bocinas	417
Radio	418
Bloqueo electromagnético de puertas	418
Mando a distancia de las puertas	418
3. Averías en el alumbrado y su instalación	418
3.1. Lámparas	419

CAPÍTULO 13. ENCENDIDO

1. Avance al encendido	423
2. Bujías	424
2.1. Tipos de Bujías	427
2.2. Grado térmico	427
2.3. La bujía adecuada	428
2.4. Alteraciones en el funcionamiento	429
2.5. La disrupción	430
3. Transformador de corriente para el encendido	430
3.1. El condensador	431
4. Encendido por batería	432
4.1. Encendido por bobina	432
4.1.1. Avance al encendido	440
4.1.2. Engrase	443
4.1.3. Retardo al encendido	444
4.1.4. Puesta a punto del encendido por batería	444
4.2. Encendido sin distribuidor	446
4.3. Encendido por bobina transistorizado. Encendido electrónico	447
4.3.1. Encendido transistorizado con ruptor	448
4.3.2. Encendido transistorizado sin ruptor	451
4.4. Encendido electrónico integral	454
5. Averías del encendido por batería	455

CAPÍTULO 14. CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 469

2ª. PARTE: EL CHASIS

CAPÍTULO 1. EMBRAGUE

1. Misión	481
2. Tipos de embragues	481
2.1. Embrague de disco	482
2.2. Embrague hidráulico o turbo-embrague	487
2.3. Embrague magnético con hierro en polvo	490
3. Mando del embrague	491
4. Modelos de embrague	492
5. Manejo del embrague	495
6. Reglaje del embrague	495
7. Averías del embrague	496

CAPÍTULO 2. LA CAJA DE CAMBIOS

1. Introducción	501
2. Descripción y funcionamiento de la caja de cambios elemental	502
2.1. Mando del cambio de velocidades	504
3. Caja de cambios con toma constante	505
4. Cambios sincronizados	507
5. Número de marchas	509
5.1. La supermarcha ("overdriver")	510
6. Caja de cambios con grupo cónico y diferencial	512
7. Caja de cambio con engranajes planetarios. (Trenes epicicloidales). Cajas Wilson	513
8. Cajas de cambios automáticas	516
8.1. Introducción	516
8.2. Convertidores de par	518
8.2.1. Convertidor mecánico de par	518
8.2.2. Convertidor hidráulico	518
8.3. Transmisión "Hydramatic"	521
8.3.1. Hydramatic "Dual-Range"	527
8.3.2. Hydramatic con dos turbo-embragues	528
8.4. Transmisión originaria de Borg-Warner	531
8.4.1. El modelo grande de Borg-Warner	534
8.5. Transmisiones Powerglide y Dynaflo	535
8.5.1. Powerglide con tres elementos y dos velocidades	537
8.5.2. Dynaflo doble turbina	537
8.5.3. Dynaflo con álabes orientables	538
8.5.4. Entretenimiento	539
8.6. Hydramatic con reactor	539
8.7. Transmisiones automáticas para camiones	541
8.8. Transmisión de cambio variable automático: CTV	542
8.9. Observaciones	543
9. Situación relativa del embrague y caja de cambios	545
10. Engrase de la caja de cambios	545
11. Averías en la caja de cambios	545
11.1. Cajas de cambio convencionales	545
11.2. Cajas de cambio automáticas	546

CAPÍTULO 3. EL PUENTE

1. Generalidades	549
2. Motor delantero y propulsión trasera	549
2.1. Árbol de transmisión. Juntas	549

2.2. Grupo piñón-corona	552
2.2.1. Tipos de engranajes	553
2.3. Diferencial	554
2.3.1. Diferencial controlado	555
2.3.2. Diferencial autoblocante	555
2.4. Organización del puente trasero	557
2.5. Puente de doble reducción	559
2.6. Puente trasero "De Dion"	560
3. Grupo motopropulsor delantero o trasero	561
4. Averías	562

CAPÍTULO 4. BASTIDOR Y SUSPENSIÓN

1. Bastidor	565
2. Sujeción del grupo motor	566
3. Suspensión	568
3.1. Muelles	569
3.1.1. Ballestas	569
3.1.2. Muelles helicoidales	572
3.1.3. Barras de torsión	572
3.1.4. Barras estabilizadoras	573
3.1.5. Muelles de goma	573
3.2. Amortiguadores	573
3.2.1. Amortiguadores de fricción	574
3.2.2. Amortiguadores hidráulicos	574
3.2.3. Reglaje de los amortiguadores	576
3.3. Sistema de suspensión	577
3.3.1. Suspensión de las ruedas delanteras	577
3.3.2. Suspensión de las ruedas traseras	580
3.3.3. Suspensiones conjugadas	583
3.3.4. Suspensión de flexibilidad variable	585
3.3.5. Amortiguación adaptativa	588
4. Averías de la suspensión	589

CAPÍTULO 5. PROPULSIÓN

1. Introducción	591
2. Propulsión	591
2.1. Propulsión doble	593
2.2. Motor trasero	594
3. Tracción	595
4. Propulsión total	596
4.1. Propulsión total opcional	596
4.2. Propulsión total continuada	598

CAPÍTULO 6. DIRECCIÓN

1. Generalidades	601
2. Con tren rígido	602
3. Con suspensión independiente	603
4. Engranaje de la dirección	603
5. Dirección asistida	606
5.1. Sistema Bendix	606
5.2. Sistema coaxial de Chrysler	607

5.3. Dirección de asistencia variable	609
6. Volante. Columna de la dirección	611
7. Cualidades de la dirección	612
8. Geometría de la dirección	612
8.1. Dirección montada sobre un eje rígido	613
8.2. Suspensión independiente	614
8.3. Comprobación	615
9. Averías en la dirección	616

CAPÍTULO 7. FRENOS

1. Introducción	619
2. Transferencia del peso durante la frenada	619
3. Eficacia de los frenos	621
4. Tipos de frenos	622
4.1. Freno de tambor	622
4.1.1. Disposiciones de las zapatas	622
4.1.2. Tambores y zapatas de freno	624
4.2. Frenos de disco	626
4.2.1. Tipos de montaje	626
4.3. Frenos de contracción exterior	628
5. Sistemas de mando de los frenos	628
5.1. Mando mecánico	628
5.2. Mando hidráulico	629
5.3. Mando neumático	633
6. Servofrenos	636
6.1. Servofreno hidráulico	636
6.2. Servofreno de vacío	636
6.3. Servofreno mixto de vacío e hidráulico	636
7. Frenos eléctricos	639
8. Correctores de frenada	640
9. Otros dispositivos	640
10. Freno de mano	640
11. Reglaje de los frenos de tambor	641
12. Central hidráulica Citroën	644
13. Tipos de circuitos	644
14. Sistema antibloqueo de ruedas (ABS)	647
14.1. Estructura	647
14.2. Funcionamiento del sistema	647
14.3. Los elementos del sistema	648
14.3.1. Captador de velocidad y corona dentada	648
14.3.2. El calculador electrónico (ECU)	648
14.3.3. El grupo hidráulico	649
15. Otros sistemas	650
16. Averías en los frenos	652

CAPÍTULO 8. RUEDAS Y NEUMÁTICOS.

1. Generalidades	657
2. Unión de la rueda al eje	658
3. Desmontaje de la rueda	660
4. Llantas. Características y dimensiones	661
5. Neumáticos	662
5.1. El caucho	662

5.2. Cámara y cubierta	663
5.2.1. Cámara	663
5.2.2. Cubierta	664
5.3. Neumáticos sin cámara	667
5.4. Neumático de seguridad	668
6. La estabilidad y las cubiertas	668
6.1. Fuerza centrífuga	668
6.2. Viento lateral	669
6.3. Reparto del peso	669
6.3.1. Vehículo subvirador	670
6.3.2. Vehículo sobrevivador	670
6.4. Presión de inflado	671
7. Montaje y desmontaje de la cubierta	671
8. Presión de inflado de los neumáticos	673
9. Dimensiones de los neumáticos	674
10. Identificación de la cubierta	674
11. Otras consideraciones	675
12. Duración y cuidado de los neumáticos	677
13. Averías en los neumáticos	680
13.1. Cámaras	680
13.2. Cubiertas	682
13.3. Cámaras de caucho sintético	683
13.4. Cubiertas sin cámara	683
13.5. Cubiertas recauchutadas	684
14. Símbolo de velocidad	686
15. Índice de carga	687

3ª PARTE: SEGURIDAD Y CONDUCCIÓN

CAPÍTULO 1. LA SEGURIDAD

1. El accidente	691
1.1. La seguridad activa y pasiva	691
1.2. La prevención del accidente	692
1.3. Estado psicofísico del conductor	693
1.4. Actuación en casos de accidente	694
2. Aerodinámica	695
2.1. Coeficiente aerodinámico	695
2.2. Factores y/o elementos que modifican la aerodinámica	695
3. Entretienimiento	696
3.1. El engrase	696
3.1.1. Engrase a presión	697
3.1.2. Engrase central	698
3.1.3. Engrase simplificado	698
3.1.4. Engrase del motor	699
3.1.5. Engrase de la transmisión y chasis	699
3.2. Cuidados periódicos	700
3.2.1. Tareas de un ciclo quincenal	705
3.3. Limpieza	711
3.4. Cuidados para almacenar un automóvil	712
3.5. El automóvil en invierno	713

4. Investigación de averías	714
4.1. El motor se resiste a girar con la manivela o motor de arranque	716
4.2. El motor puede girar , pero no funciona bien	716
4.3. Excesivo consumo de gasolina	720
4.4. Interpretación de los ruidos del motor	720
4.5. Interpretación de las reacciones del volante	723
5. Accesorios	723
5.1. Herramientas	724
5.2. Repuestos	725
5.2.1. Repuestos obligatorios, según la categoría del vehículo	725

CAPÍTULO. 2. LA CONDUCCIÓN

1. Introducción	729
2. Órganos de mando	729
2.1. Mandos manuales	730
2.2. Mandos de pie	733
2.3. Mandos auxiliares	733
3. La postura del conductor	734
4. Puesta en marcha del motor	736
4.1. Comprobaciones previas	736
4.2. Arranque en condiciones normales	737
4.3. Arranque en tiempo frío	737
4.4. Otras consideraciones	737
5. Inicio de la marcha	738
6. La caja de cambios	738
6.1. Uso y empleo de las diferentes relaciones de marcha	739
6.2. Los cambios preselectivos (Wilson)	740
6.3. El sistema de rueda libre	741
6.4. El cambio sincronizado	741
6.5. Los cambios automáticos o servoembragues	741
6.6. Empleo de la caja de cambios como freno motor	742
6.7. Consideraciones finales	742
7. Empleo del freno	742
8. Maniobras	744
8.1. Giros	744
8.2. Estacionamientos	747
9. Curvas	749
9.1. Fuerzas que intervienen	750
9.2. Comportamiento del vehículo	752
9.3. Tipos de curvas	752
10. Conducción nocturna	754
11. Conducción en condiciones adversas	754
12. Patinazos, derrapajes y reventones	756
13. Conducción con remolque	757
13.1. Remolcado circunstancial	757
13.2. El freno del remolque	758
14. Conducción de camiones y autobuses	759
15. Conducción todo terreno	759
16. Conducción de un automóvil nuevo	760
17. Distancia de seguridad	760
18. Conducción económica	761

APÉNDICES

1. La compra del automóvil usado	767
2. Camiones	783
3. Empleo del G.L.P. (Butano)	793
4. Turbinas de Gas	803
5. Datos prácticos	825
6. Datos reglamentarios	833
7. Catálogo de la producción mundial	839
ÍNDICE ALFABÉTICO	961
TABLAS DE CONVERSIÓN	975
ÍNDICE DEL DISCO	
Catálogo producción mundial 1996-1997-1198	