

## INDICE

<b>Prólogo a la edición en ingles</b>	XV
<b>Agradecimientos</b>	XVII
<b>Capítulo 1. Seguridad en el taller</b>	
1.1. Seguridad en el taller	1
1.2. Disposición del taller	
1.3. Emergencias	
1.4. Prevención de incendios	
1.5. Reglas de Seguridad en el taller	2
1.6. Conducción de coches en el taller	4
1.7. Cuidados a tener con las herramientas propias	
1.8. Utilización de equipos motorizados	
1.9. Reglas de seguridad para el servicio del acondicionador de aire	
<b>Capítulo 2. Principios fundamentales</b>	
2.1. Leyes físicas	8
2.2. Gravedad	9
2.3. Presión atmosférica	
2.4. Cambios en la presión atmosférica	10
2.5. Vacío	11
2.6. Máquinas de vacío	12
2.7. Algunas características del aire	
2.8. Presión	
2.9. Calor	13
2.10. Expansión de los sólidos sobre el calor	
2.11. El termostato	
2.12. Expansión de líquidos y gases con el calor	14
2.13. El termómetro	
2.14. Transmisión de calor	
2.15. Efectos condensador	15
2.16. Cambio de estado	16
2.17. La Btu	
2.18. Calor latente de vaporización	
2.19. Calor latente de fusión (congelación)	17
2.20. Gráfico de calor latente	
2.21. Enfriamiento por extracción del calor latente	18
2.22. Presión y vaporización	
2.23. Evaporizador	19
2.24. Refrigeración	
2.25. Funcionamiento del frigorífico	20
<b>Capítulo 3. Sistemas de refrigeración del motor</b>	
3.1. Los calefactores y el sistema de refrigeración del motor	23
3.2. Propósito del sistema de refrigeración del motor	24
3.3. Camisas de agua	26

3.4. Bomba de agua	
3.5. Ventilador del motor	27
3.6. Radiador	30
3.7. Refrigeradores del aceite de la caja de cambios	
3.8. Núcleo del calefactor	33
3.9. Termostato	34
3.10. Tabla de presión del radiador	35
3.11. Anticongelante	37
<b>Capítulo 4. Calefactores de automóvil y sistemas de ventilación</b>	
4.1. Ventilación del comportamiento de los pasajeros	40
4.2. Sistema de ventilación por aire libre	
4.3. Sistema de ventilación alimentada	
4.4. Funcionamiento del calefactor	41
4.5. Manguito del calefactor	43
4.6. Abrazaderas del manguito	
4.7. Válvulas de control del refrigerante	44
4.8. Funcionamiento del desecarchador	
4.9. Control del sistema de distribución del aire	
4.10. Cables de control	46
4.11. Motores de vacío	
4.12. Válvulas de control de vacío	47
4.13. Sistemas de calefacción con control por cable	48
4.14. Sistemas de calefacción con control por motor de vacío	52
4.15. Sistemas combinados de control del calefactor	
4.16. Calefactor alimentado con gasolina	54
<b>Capítulo 5. Principios del acondicionador de aire</b>	
5.1. El cuerpo humano es una máquina de calor	59
5.2. Circulación de aire	
5.3. Humedad	60
5.4. Enfriamiento del aire	61
5.5. Secado y limpieza del aire	
5.6. Controles del sistema de refrigeración	64
5.7. Válvula de expansión termostática	65
5.8. Tubo capilar fijo	
5.9. Válvula de estrangulamiento de succión	66
5.10. Interruptor eléctrico de presión	
5.11. Interruptor cíclico termostático	68
5.12. Receptor-deshidratador (receptor-secador)	
5.13. Visor	70
5.14. El refrigerante	
5.15. Aceite refrigerante	71
5.16. Humedad en el sistema de acondicionamiento de aire	
5.17. Relación entre la presión y la temperatura del refrigerante	72
<b>Capítulo 6. Componentes de un sistema de acondicionamiento de aire</b>	
6.1. Sistemas básicos de acondicionamiento de aire	75

6.2. Embrague magnético	
6.3. Tipos de compresores	
6.4. Funcionamiento del compresor de cilindros en paralelo	77
6.5. Compresores Tecumseh y York	79
6.6. Compresor Chrysler tipo en V	80
6.7. Compresor de seis cilindros General Motors	81
6.8. Compresor General Motors de cuatro cilindros	
6.9. Compresor rotativo York	82
6.10. Tipos de sistemas de acondicionamiento de aire	84
6.11. Sistemas de embrague cíclico	85
6.12. Sistemas de embrague cíclico con válvula de expansión termostática	86
6.13. Sistemas de embrague cíclico con tubo capilar	88
6.14. Sistemas de control de presión en el evaporador	
6.15. Sistemas absoluto accionado por piloto	89
6.16. Funcionamiento de la válvula POA	90
6.17. Sistema de válvulas en el receptor (VIR)	91
6.18. Válvula de expansión VIR	92
6.19. Válvula POA VIR	95
6.20. Válvula de combinación	
6.21. Válvulas Chrysler	96
6.22. Dispositivos de seguridad del sistema de acondicionamiento de aire del automóvil	
6.23. Interruptor de temperatura ambiente	
6.24. Interruptor de corte de baja presión	
6.25. Válvula de seguridad de alta presión	97
6.26. Limitador térmico e interruptor de supercalentamiento	
6.27. Otros controles	98
6.28. Sistemas Rovac	
<b>Capítulo 7. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire Ford controlados manualmente</b>	
7.1. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire Ford controlados manualmente	102
7.2. Modos de los sistemas Ford antiguos	103
7.3. Antiguos sistemas eléctricos Ford de acondicionamiento de aire	107
7.4. Antiguos circuitos de vacío Ford de acondicionamiento de aire	108
7.5. Ventilador	109
7.6. Las válvulas en el sistema Ford antiguo	
7.7. Modos de funcionamiento del sistema Ford moderno	111
7.8. Protección del sistema	115
<b>Capítulo 8. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire Chrysler controlados manualmente</b>	116
8.1. Antigo sistema de calefacción y acondicionamiento de aire Chrysler controlados manualmente	
8.2. Sistema moderno de calefacción y acondicionamiento de aire Chrysler controlados manualmente	120
8.3. Interruptores de seguridad	

8.4. Tablero de control	121
8.5. Circuitos de vacío	
8.6. Circuito eléctrico	122
<b>Capítulo. 9. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire General Motors controlados manualmente</b>	
9.1. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire General Motors controlados manualmente	125
9.2. Sistema antiguo de General Motors	
9.3. Funcionamiento del sistema de calefacción y acondicionamiento de aire General Motors controlados manualmente	126
9.4. Sistemas CCOT de General Motors	
9.5. Sistemas de vacío CCOT	129
9.6. Sistema eléctrico CCOT	132
<b>Capítulo 10. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire Ford controlados automáticamente</b>	136
10.1. Control automático de temperatura Ford	
10.2. Funcionamiento del sistema ATC Ford antiguo	
10.3. Flujo de aire a través del sistema ATC antiguo	137
10.4. Modos de funcionamiento	138
10.5. Funcionamiento del antiguo control automático de temperatura	141
10.6. Sistema de vacío	
10.7. Conjunto sensor	144
10.8. Servomotor	
10.9. Relé electrónico de vacío	145
10.10. Electrónico de la válvula de agua	146
10.11. Cabeza de control	147
10.12. Vacío modulado	
10.13. Funcionamiento del sistema ATC moderno Ford	150
10.14. Modos de funcionamiento del sistema de Ford	
210.15. Comparación entre los sistemas ATC Ford antiguo y moderno	155
<b>Capítulo 11. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire Chrysler controlados automáticamente</b>	156
11.1. Control automático de temperatura Chrysler	
11.2. Funcionamiento del acondicionador de aire automático Chrysler	
11.3. Posiciones de los interruptores de pulsador	157
11.4. Sensor incorporado en el automóvil	
11.5. Aspirador y tobera de aire	
11.6. Sensor de la temperatura ambiente (aire exterior)	
11.7. Interruptor principal on-off (conexión-desconexión)	158
11.8. Interruptor del compresor	
11.9. Amplificador	
11.10. Válvulas reguladoras	
11.11. Relé Vent	
11.12. Relé Alta-ventilador	
11.13. Bloque de resistencias	
11.14. Diodo	159

11.15. Interruptor de temperatura ambiente	
11.16. Conjunto servo	
11.17. Válvula de agua	
11.18. Interruptor de transferencia de vacío	160
11.19. Sistema eléctrico	
11.20. Sistema de vacío	
11.21. Funcionamiento de los acondicionadores de aire automáticos Chrysler modernos	164
11.22. Controles del sistema SATC Chrysler moderno	165
<b>Capítulo 12. Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire General Motors controlados automáticamente</b>	
12.1. Acondicionadores de aire automáticos General Motors	168
12.2. Funcionamiento del sistema automático GM antiguo	
12.3. Posiciones del panel de control	
12.4. Sistema de control de temperatura	170
12.5. Válvula reguladora de vacío	
12.6. Funcionamiento del sistema	171
12.7. Funcionamiento en Vent	
12.8. Posición LO-AUTO	
12.9. Posición LO-AUTO, modulada	
12.10. Posición HI-AUTO	173
12.11. Otras condiciones	
12.12. Acondicionadores de aire montados en la parte y auxiliares	
12.13. Funcionamiento de los sistemas automáticos GM modernos	176
12.14. Sistemas eléctrico	179
12.15. Sistemas de vacío	182
12.16. Programador	
12.17. Sistema de control electrónico del clima (ECC)	183
12.18. Sistema de refrigeración ECC	
12.19. Modos de funcionamiento del ECC	184
12.20. Sistema eléctrico del ECC	
12.21. Control eléctrico del clima por contacto	188
<b>Capítulo 13. Otros acondicionadores de aire instalados en fabrica y en el taller</b>	195
13.1. Otros sistemas instalados en fabrica	
13.2. Acondicionamiento de aire instalados en el taller	
13.3. Válvulas Robotrol	
13.4. Válvula Selectrol	198
13.5. Sistema eléctrico	
13.6. Conjuntos de instalación	199
<b>Capítulo 14. Mantenimiento de los sistemas de calefacción</b>	
14.1. Diagnóstico de averías producidas en el sistema de calefacción	202
14.2. Producción de calor insuficiente o nula	
14.3. El motor del ventilador no trabaja	204
14.4. Fugas	
14.5. Otros problemas	205

14.6. Comprobación del sistema de control de vacío	206
14.7. Extracción y sustitución de conjuntos	207
<b>Capítulo 15. Causas de las averías del acondicionador de aire</b>	
15.1. Enemigos del acondicionador de aire	210
15.2. Aire en el sistema	
15.3. Efecto del aire y de la humanidad sobre el aceite refrigerante	
15.4. Suciedad y humedad	211
15.5. Presión y temperatura elevadas	212
15.6. Corrosión	
15.7. Otras causas	213
<b>Capítulo 16. Diagnóstico de averías en los sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire</b>	215
16.1. Averías del sistema de calefacción y acondicionamiento de aire	
16.2. El procedimiento de diagnóstico	
16.3. Problemas de control de temperatura	217
16.4. Problemas en el circuito de control del ventilador	
16.5. Problemas de vacío auxiliar	221
16.6. Problemas eléctricos del compresor	222
16.7. Problemas de refrigeración	224
16.8. Comprobación de fugas en el sistema de vacío Ford	226
16.9. Tablas de diagnóstico de averías Chrysler	226
16.10. Tablas de diagnóstico de averías general Motors	227
<b>Capítulo 17. Comprobación del sistema de refrigeración</b>	
17.1. Precauciones de seguridad	231
17.2. Procedimientos básicos	
17.3. Utilización del visor	
17.4. Verificación del sistema con visor	232
17.5. Utilización del detector de fugas	233
17.6. Juego de manómetros	235
17.7. Utilización del juego de manómetros	238
17.8. Diagnóstico de averías en los sistemas de refrigeración	241
17.9. Comprobación de las prestaciones del sistema de refrigeración	242
<b>Capítulo 18. Mantenimiento y servicio del acondicionador de aire</b>	
18.1. Precauciones y seguridad	246
18.3. Mantenimiento periódico	
18.3. Servicio del acondicionador de aire	
18.4. Estación de carga	248
18.5. Servicio de la bomba de vacío	
18.6. Cuando hay que vaciar el sistema	
18.7. Descarga del sistema	249
18.8. Adición de aceite	251
18.9. Vaciado del sistema	254
18.10. Recarga del sistema con estación de carga	256
18.11. Procedimiento de recarga Ford	
18.12. Procedimiento de carga Ford con recipientes pequeños	257
18.13. Procedimiento de carga Chrysler con latas pequeñas	258

18.14. Adición de una carga parcial	260
18.16. Verificación en caso de colisión	261
<b>Capítulo 19. Extracción y sustitución de componentes</b>	
19.1. Limpieza	
19.2. reglas de seguridad	264
19.3. Manipulación de los manguitos, tuberías y conexiones del refrigerante	
19.4. Aros tóricos	
19.5. Abrazaderas de manguito	266
19.6. Reparación de las fugas de refrigerante	
19.7. Correas de transmisión del compresor	268
19.8. Extracción y sustitución del compresor	269
19.9. Extracción y sustitución de otros componentes	270
19.10. Comentarios sobre sustitución de componentes	271
<b>Capítulo 20. Mantenimiento del compresor General Motors de cuatro cilindros</b>	
20.1. Instrucciones generales	273
20.2. Extracción y sustitución del compresor	
20.3. Sustitución del plato y cubo del embrague	
20.4. Sustitución del sello del eje del comprador	277
20.5. Sustitución del rotor y del cojinete del embrague	278
20.6. Sustitución de la bobina del embrague y de la llanta de la polea	281
20.7. Sustitución del cabezal anterior y su aro tórico	282
20.8. Sustitución de las arandelas de empuje y Belleville	
20.9. Sustitución del cojinete principal	283
20.10. Sustitución de la carcasa del compresor y de su aro tórico	
20.11. Sustitución del plato de válvulas de descarga y de su retén	285
20.12. Sustitución del conjunto cilindro y eje	
20.13. Sustitución de la válvula de seguridad de presión del compresor	286
20.14. Interruptor de sobrecalentamiento	
<b>Capítulo 21. Mantenimiento del compresor General Motors de seis cilindros</b>	
21.1. Instrucciones generales	288
21.2. Sustitución del cubo y del plato propulsor (conducido)	
21.3. Sustitución del conjunto olea y cojinete	290
21.4. Sustitución del conjunto bobina del embrague y carcasa	
21.5. Sello del eje del compresor	292
21.6. Desmontaje del compresor	297
21.7. Desmontaje del conjunto cilindro y eje	298
21.8. Procedimientos de dimensionamiento	300
21.9. Remontaje del conjunto cilindro y eje	301
21.10. Remontaje de compresor	302
21.11. Comprobación de fugas en el compresor	304
<b>Capítulo 22. Mantenimiento de los compresores de cilindros en paralelo Tecumseh y York</b>	
22.1. Instrucciones generales	306

22.2. Perdida de aceite a través del sello de aceite	307
22.3. Perdida de refrigerante	
22.4. Comprobación del nivel de aceite del compresor	
22.5. Sustitución del plato de válvulas y de la junta de la culata o cabezal	
22.6. Sustitución del sello del cigüeñal	310
22.7. Sustitución de la bobina de embrague	311
22.8. Sustitución del cojinete del embrague	312
<b>Capítulo 23. Mantenimiento del compresor Chrysler del tipo en V</b>	315
23.1. Instrucciones generales	
22.2. Servicio de embrague	317
22.3. Sustitución de la válvula reguladora de presión en el evaporador	
23.4. Sustitución del conjunto del palto de válvulas y de la causa de cilindros	318
23.5. Sustitución del pistón y de la biela	320
23.6. Sustitución de la caja del cojinete del cigüeñal y del sello de gas	
23.7. Sustitución del cigüeñal y del cojinete de bolas	321
23.8. Sustitución de la bomba de aceite	322
<b>Glosario</b>	324
<b>Respuestas a las pruebas de repaso</b>	331