

# SISTEMAS DE LUBRICACION Y DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR

SECCION **LE**

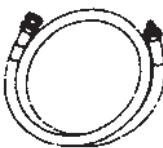
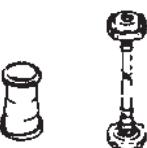
## INDICE

**LE**

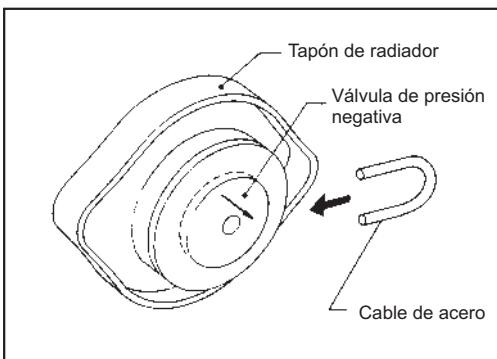
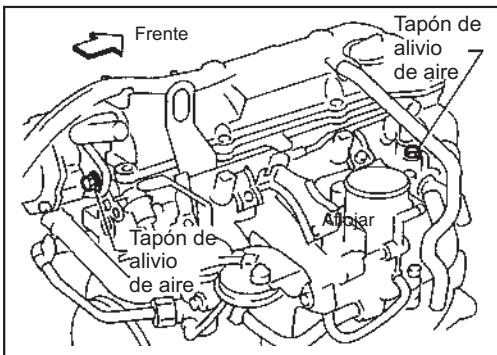
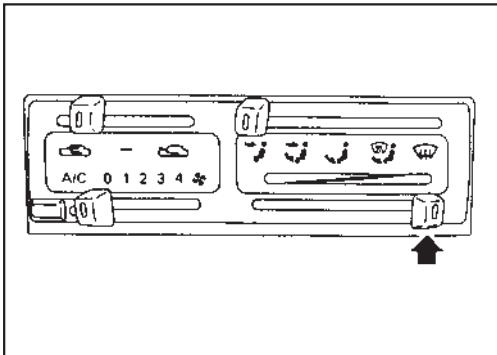
HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO .....	LE- 2
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR .....	LE- 3
SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR .....	LE- 5
COMPROBACION DE LA PRESION DEL ACEITE .....	LE- 5
BOMBA DE ACEITE .....	LE- 7
CIRCUITO DE ENFRIAMIENTO .....	LE- 9
BOMBA DE AGUA .....	LE-11
TERMOSTATO .....	LE-12
RADIADOR .....	LE-14
CIRCUITO ELECTRICO DEL MOTOR DEL VENTILADOR DEL RADIADOR .....	LE-15
DATOS Y ESPECIFICACIONES DE SERVICIO .....	LE-17
ANALISIS DE LA CAUSA DE SOBRECALENTAMIENTO.....	LE-18

## HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO

### HERRAMIENTA ESPECIAL COMERCIAL

NUMERO DE LA HERRAMIENTA (Kent - Moore No.) Nombre de la herramienta	Descripción
ST25051001 (J25695-1) Manómetro presión de aceite	 Manómetro medidor presión aceite.
ST25052000 (J25695 - 2) Manguera	 Manguera adaptadora del manómetro al bloque de cilindros.
EG17650301 ( - ) Adaptador para el probador de tapón del radiador.	 Adaptador del probador de fugas del sistema de enfriamiento.

## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR



### Suministro de agua de enfriamiento del motor

1. Coloque la palanca de control de TEMPERATURA de la calefacción, en la posición de calor MAXIMO.

2. Drene el agua de enfriamiento, quite el tapón del radiador, abra la llave de drenado y el tapón de alivio de aire.

3. Llene el radiador con agua de enfriamiento y anticongelante y llene también el tanque de reserva hasta la línea máxima.

● El tapón de alivio de aire se instala nuevamente cuando el agua de enfriamiento sale por el orificio de alivio durante el llenado. Llene el radiador y el depósito de reserva con mezcla agua-anticongelante.

4. Instale nuevamente el tapón de alivio de aire.

5. Instale temporalmente un tapón de radiador que permita que el aire y la mezcla agua-anticongelante se dirijan al tanque de reserva sin importar la presión.

● Instale un cable de acero en la válvula de presión negativa como se muestra en la figura.

6. Arranque el motor y caliente a la temperatura normal de funcionamiento.

7. Haga funcionar el motor a 2,500 rpm durante 10 segundos y establezca nuevamente la marcha mínima.

● Realice este procedimiento durante 2 ó 3 veces.

**Observe el indicador de temperatura para no sobrecalentar el motor.**

8. Apague el motor y enfírelo.

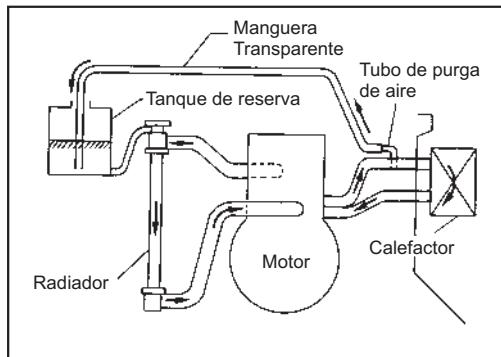
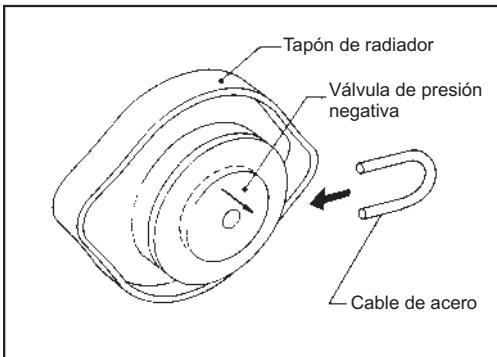
9. Quite el tapón temporal del radiador y revise el nivel de agua de enfriamiento.

● Si fuese necesario, vuelva a llenar el radiador con agua de enfriamiento.

10. Llene nuevamente el depósito de reserva hasta la línea máxima.

11. Repita del paso 7 al 10, 2 ó más veces.

## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR



### Suministro de agua de enfriamiento del motor (Continuación)

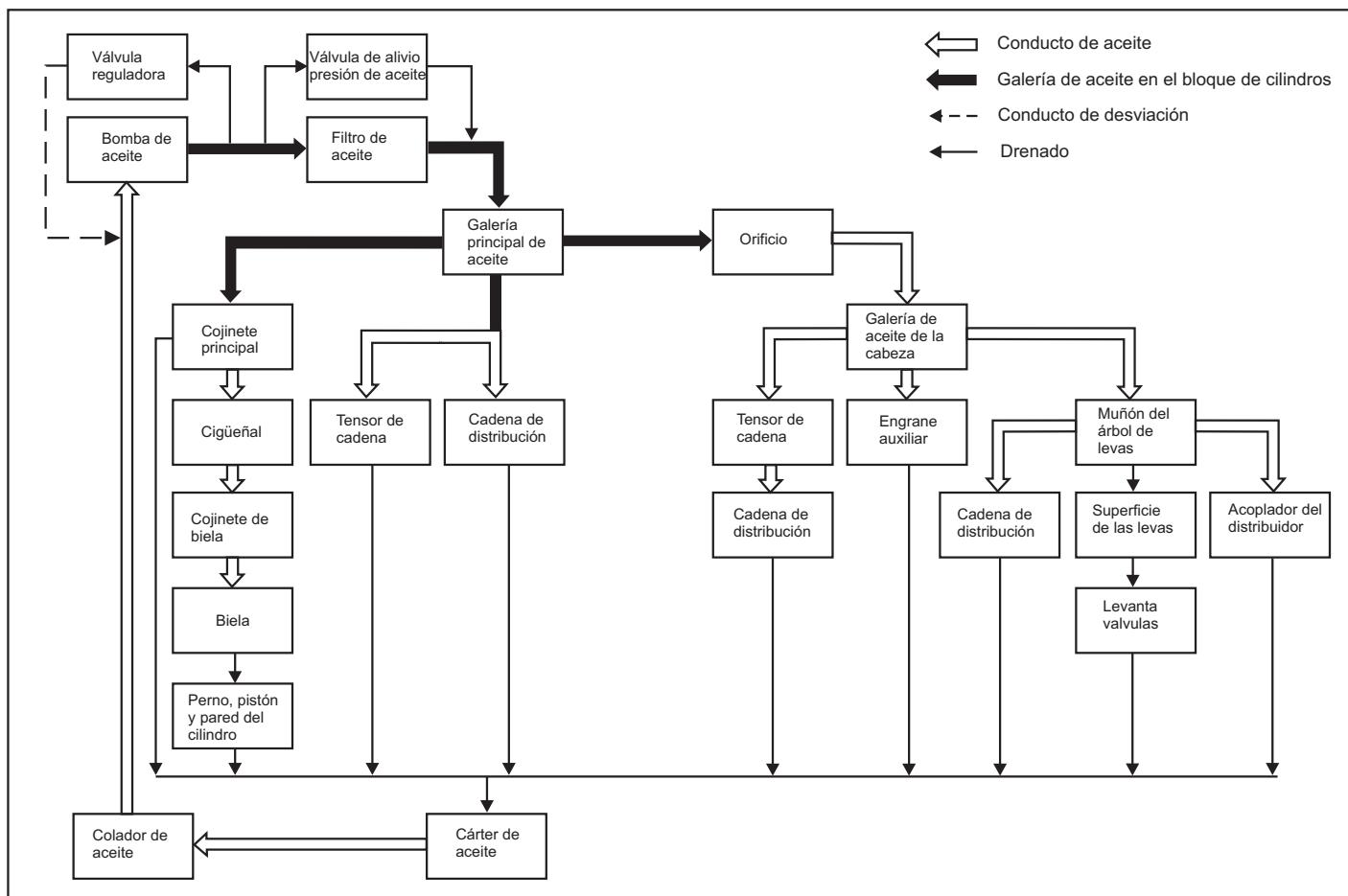
12. Instale el tapón adecuado (tapón original de radiador).
13. Caliente el motor y compruebe si el agua de enfriamiento fluye mientras el motor está en marcha mínima, a más de 4,000 rpm y con la palanca de control de temperatura en varias posiciones entre COOL Y HOT.
  - Debe escucharse un sonido semejante a una llave de agua.
14. Si se escucha el sonido, purgue el aire del sistema repitiendo los pasos del 5 al 10 hasta que el nivel de agua de enfriamiento no baje más. Si se oye el ruido, purgue el sistema de acuerdo con los siguientes pasos:
  - 1) Enfrié el motor y quite el tapón de purga de aire que está colocado en la manguera de admisión de la calefacción.
  - 2) Conecte una manguera transparente en el tubo de purga de aire y ponga el extremo opuesto de la manguera en el depósito de reserva de agua de enfriamiento.
  - 3) Instale el tapón temporal del radiador y revise todas las conexiones de las mangueras relacionadas en el sistema.
  - 4) Arranque el motor y compruebe si existen burbujas en el depósito de reserva.
  - 5) Coloque la palanca de control de temperatura en la posición COOL, permitiendo así el paso de agua de enfriamiento a través de la manguera transparente.
  - 6) Haga funcionar el motor a 2,300 rpm hasta que desaparezcan las burbujas.

**No haga funcionar el motor por encima de 2,300 rpm, ya que esto puede dañarlo, debido a la reducción de agua.**

- 7) Después de eliminar las burbujas, ponga la palanca de control de temperatura en la posición HOT y revise si existe corriente de agua de enfriamiento.
- 8) Si se escucha el ruido realice nuevamente los pasos 5), 6) y 7).
15. Apague el motor y déjelo enfriar.
16. Instale el tapón de radiador adecuado (tapón original).
17. Quite la manguera transparente e instale el tapón de alivio de aire.
18. Compruebe si todas las partes desmontadas se instalaron correctamente.

# SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR

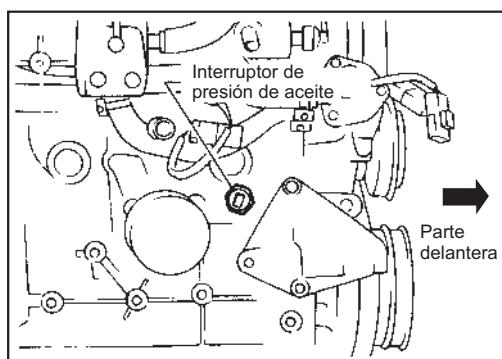
## Circuito de lubricación



### Comprobación de la presión de aceite

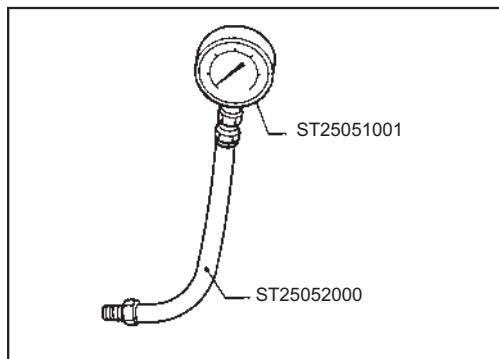
#### AVISO:

- Tenga cuidado de no quemarse con el motor o el aceite.
- La comprobación de la presión de aceite debe realizarse con la palanca en posición neutral.



1. Verifique el nivel de aceite.
2. Quite el interruptor de presión de aceite.

## SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR

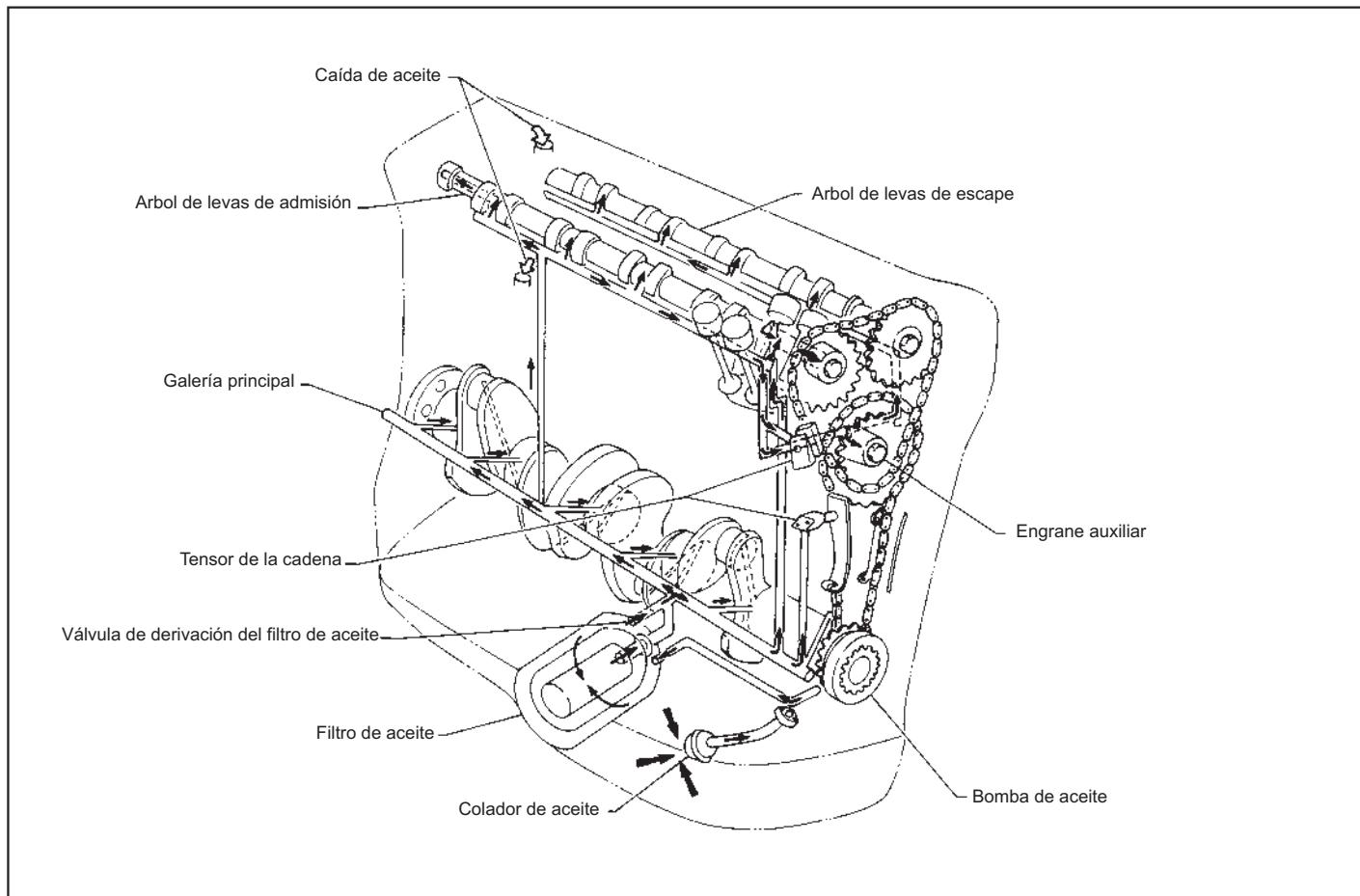


### Comprobación de la presión de aceite (Continuación)

Velocidad del motor rpm.	Presión aproximada de descarga KPa (bar, Kg/cm <sup>2</sup> , lb/pulg <sup>2</sup> )
Marcha mínima	49 -186 (0.49 - 1.86, 0.5 - 1.9, 7 - 27)
3000	343 - 441 (3.43 - 4.41, 3.5 - 4.5, 50 - 64)

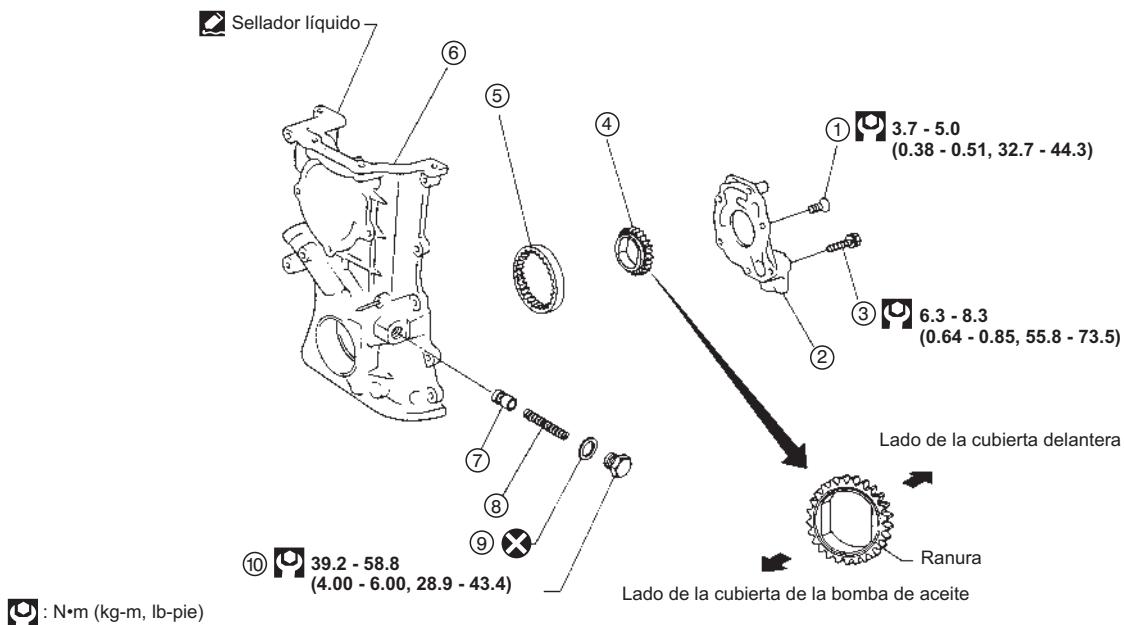
3. Instale el indicador de presión.
4. Arranque el motor y caliéntelo a la temperatura normal de funcionamiento.
5. Compruebe la presión de aceite con el motor funcionando sin carga.  
**Si la diferencia es extrema, revise si hay fugas en las tuberías y en la bomba de aceite.**
6. Instale el interruptor de presión de aceite aplicando sellador.

### Circuito de lubricación

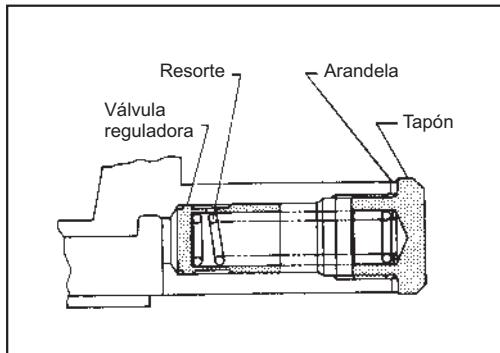


## SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR

### Bomba de aceite

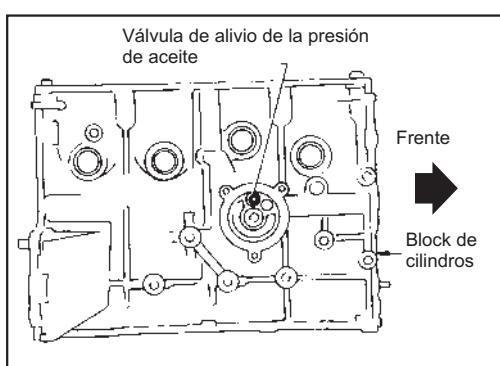


1. Tornillo.
2. Cubierta de la bomba de aceite.
3. Tornillo.
4. Engrane interno.
5. Engrane externo.
6. Cubierta delantera.
7. Válvula reguladora.
8. Resorte.
9. Arandela.
10. Tapón.



#### INSPECCION DE LA VALVULA REGULADORA DE PRESION

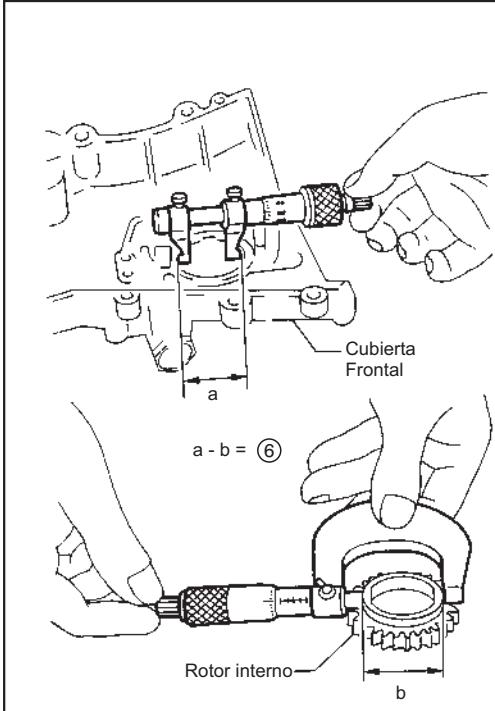
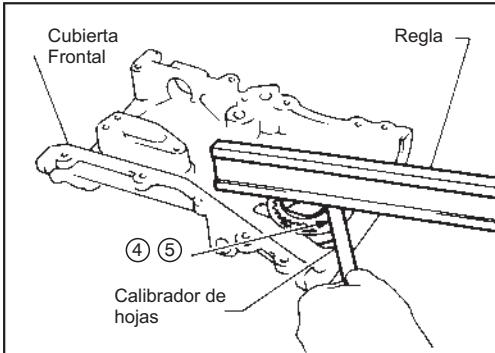
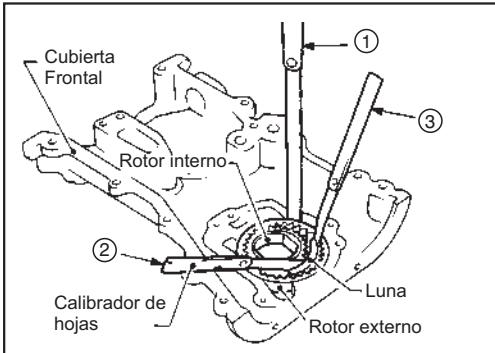
1. Revise visualmente los componentes por si éstos están dañados o desgastados.
  2. Verifique la superficie deslizante de la válvula reguladora y el resorte de la válvula.
  3. Recubra la válvula reguladora con aceite y verifique si cae sin dificultad por su propio peso en el orificio de la válvula.
- Si es necesario reemplace el asiento de la válvula o la bomba.**



#### INSPECCION DE LA VALVULA DE ALIVIO DE PRESION

Inspecione el movimiento de la válvula de alivio por si ésta presenta rupturas o fracturas, esto se realiza presionando la bola. Si es necesario reemplazarla, quite la válvula con un destornillador. Instale la nueva válvula en su sitio golpeándola ligeramente.

## SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR



### Bomba de aceite (Continuación) ENSAMBLE Y DESENSAMBLE

- Siempre que instale nuevamente la bomba, cambie los sellos de aceite por nuevos.
- Cuando instale la bomba de aceite aplique aceite de motor en todos los engranes.
- Asegúrese de que los sellos "O" acoplan correctamente.

### INSPECCION DE LA BOMBA DE ACEITE

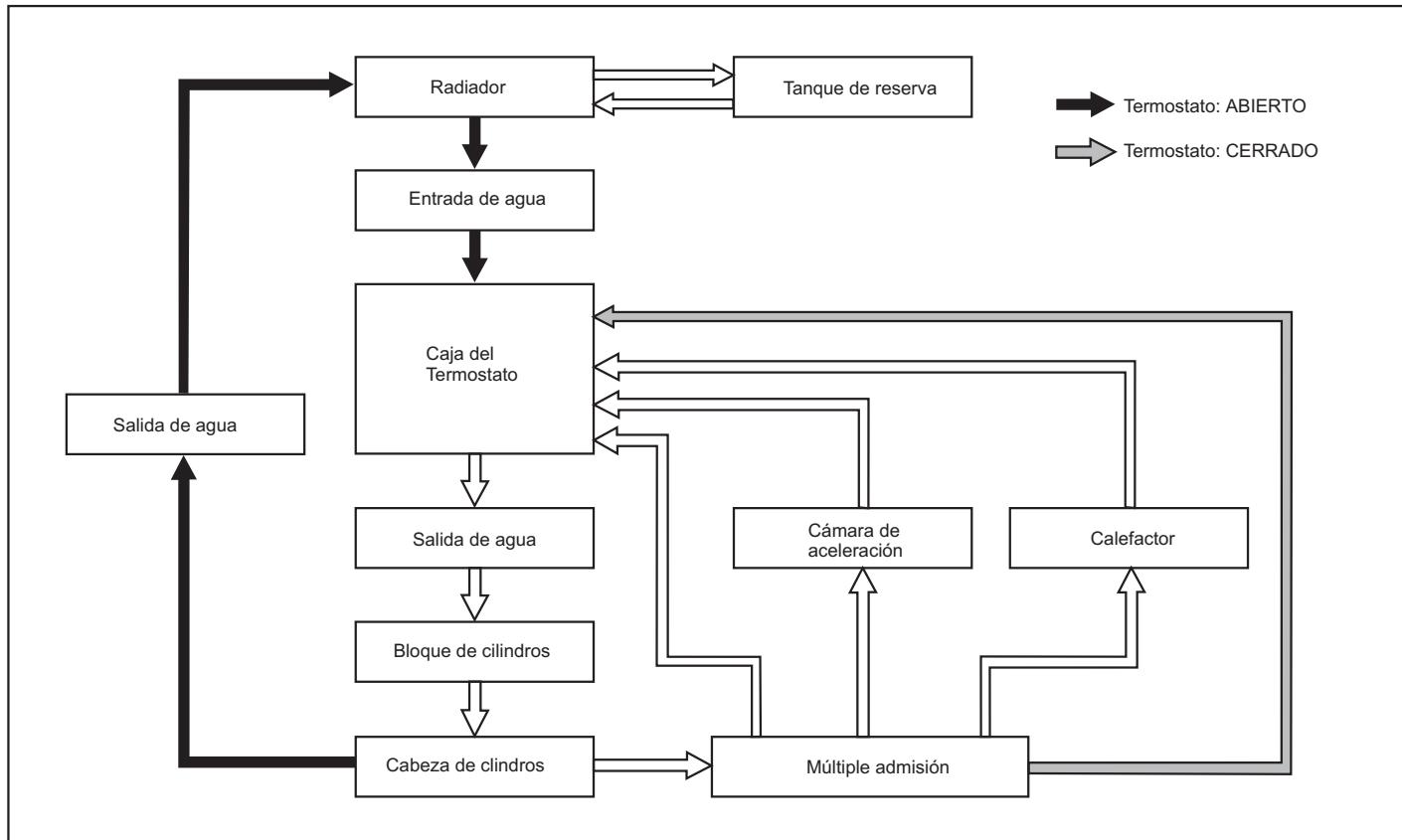
Usando un calibrador de hojas, compruebe las siguientes holguras:

Unidad: mm (pulg)	
Holgura entre el cuerpo y el engrane externo (1)	0.110 -0.200 (0.0043 -0.0079)
Holgura entre las aristas y el engrane interno (2)	0.217 -0.327 (0.0085 -0.0129)
Holgura entre las aristas y el engrane externo (3)	0.21 -0.32 (0.0083 0.0126)
Holgura entre el cuerpo y el engranaje interno (4)	0.05 -0.09 (0.0020-0.0035)
Holgura entre el cuerpo y el engranaje externo (5)	0.05 -0.11 (0.0020 -0.0043)
Holgura entre el engranaje interno y la parte fija del cuerpo (6)	0.045 -0.091 (0.0018 -0.0036)

- Si la holgura de los dientes (2) del rotor interno sobrepasa el límite, cambie el conjunto.
- Si la holgura del mecanismo [(1),(3),(4),(5),(6)] sobrepasa el límite, cambie la cubierta delantera.

# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

## Círculo de enfriamiento



## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

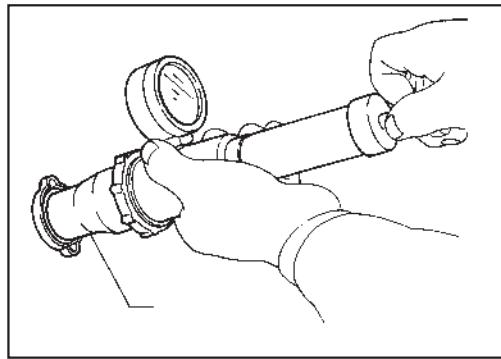
### Comprobación del sistema

#### AVISO:

Nunca quite el tapón del radiador cuando el motor esté en funcionamiento, la salida de agua de enfriamiento a presión puede provocar graves quemaduras. Cubra el tapón con un trapo y quitelo cuidadosamente girándolo poco a poco, permitiendo así que la presión sea liberada. Después quítelo totalmente.

### COMPROBACION DE MANGUERAS

Compruebe si las mangueras están mal conectadas, tienen fugas, grietas, daños o deterioros.

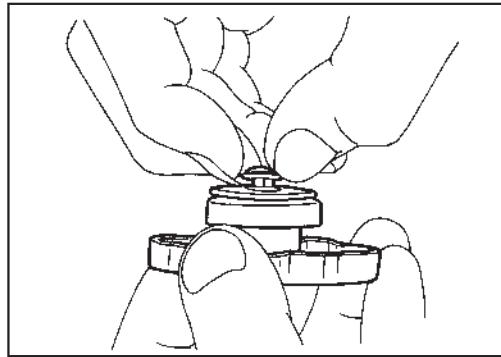


### COMPROBACION DEL TAPON DEL RADIADOR

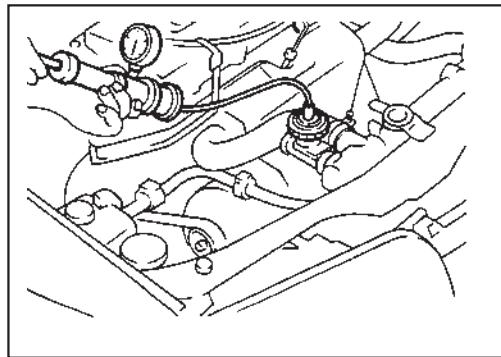
Para verificar el tapón del radiador, aplique presión usando un probador de tapones.

#### Presión de alivio del tapón del radiador:

78-98 kPa (0.8-1.0 kg/cm<sup>2</sup>, 11-14 lb/pulg<sup>2</sup>)



Jale la válvula de presión negativa (vacío) y compruebe que ésta se cierra completamente al soltarla.



### COMPROBACION DE FUGAS EN EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR

Aplique presión al sistema de enfriamiento mediante un probador.

#### Presión de prueba:

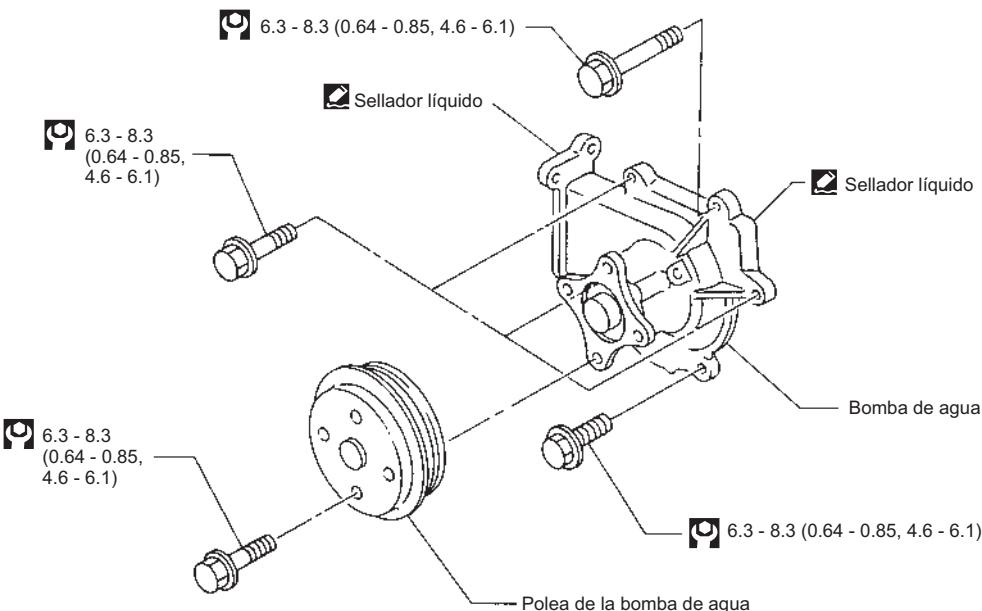
157 kPa (1.6 kg/cm<sup>2</sup>, 23 lb/pulg<sup>2</sup>)

#### PRECAUCION:

Una presión más alta que la especificada puede causar daños al radiador.

## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

### Bomba de agua



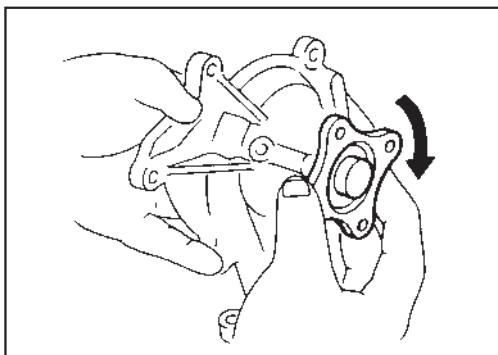
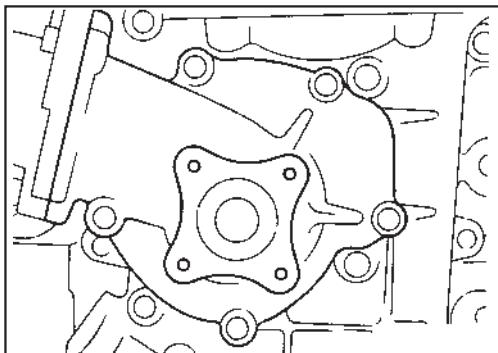
• N·M (Kg-m, Lb-pie)

#### PRECAUCION:

- Cuando quite la bomba de agua, tenga cuidado de que el agua de enfriamiento no caiga en las cadenas de distribución.
- La bomba de agua no puede desarmarse y debe reemplazarse como conjunto cuando sea necesario.
- Asegúrese de que la holgura entre la tapa y la abrazadera de 1, manguera es la adecuada para evitar que se deforme la tapa de distribución.
- Despues de instalar la bomba de agua conecte la manguera y la abrazadera en forma correcta. A continuación compruebe si hay fugas con un probador de tapón de radiador.

#### REMOCION

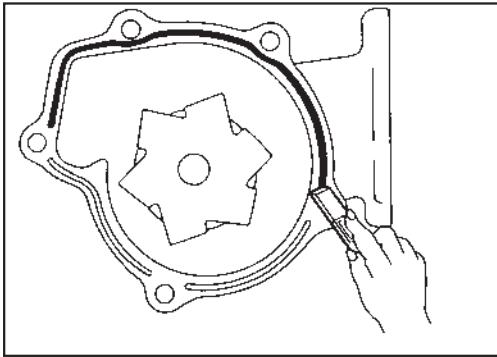
1. Drene el agua del radiador y del bloque de cilindros.
2. Quite la banda del alternador.
3. Quite la polea de la bomba de agua.
4. Quite la bomba de agua.



#### INSPECCION

1. Verifique si el cuerpo de la bomba y las paletas están oxidadas o corroídas.
2. Observe si el cojinete de la bomba tiene excesivo juego longitudinal o si su funcionamiento es deficiente.

## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



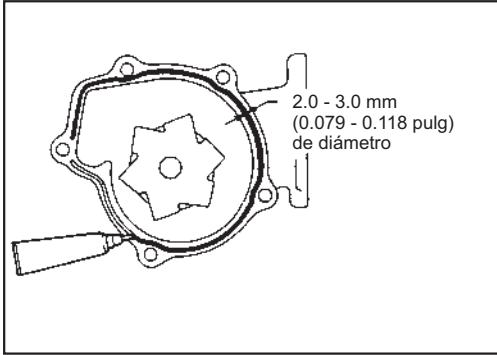
### Bomba de agua (Continuación)

#### INSTALACION

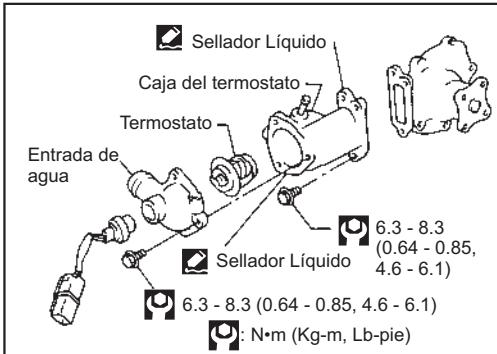
- Antes de instalar la bomba de agua, desprenda el sellador líquido utilizando un raspador.

**Asegúrese de quitar también el sellador líquido de las ranuras.**

- Quite el sellador líquido de la superficie de acoplamiento en la tapa.
- Quite todos los restos de sellador líquido utilizando gasolina.

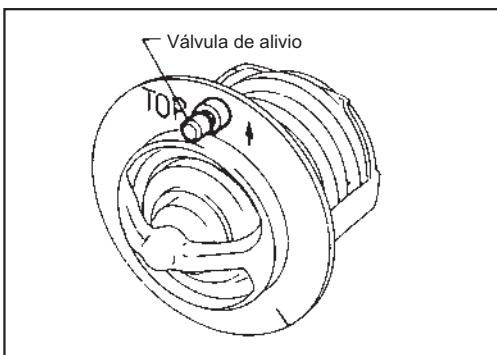


- Aplique sellador líquido en la caja de la bomba, como se muestra en la figura.



### Termostato INSPECCION

1. Verifique el estado de asentamiento de la válvula a temperaturas ordinarias. Debe asentarse firmemente.

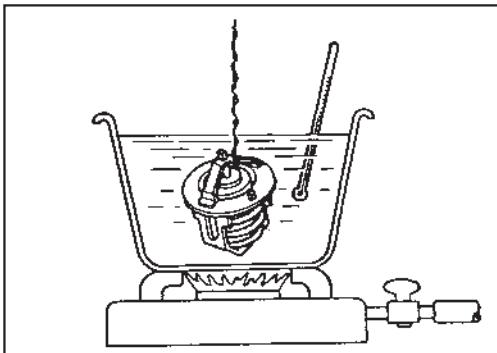


2. Verifique la temperatura de apertura y la elevación máxima de la válvula.

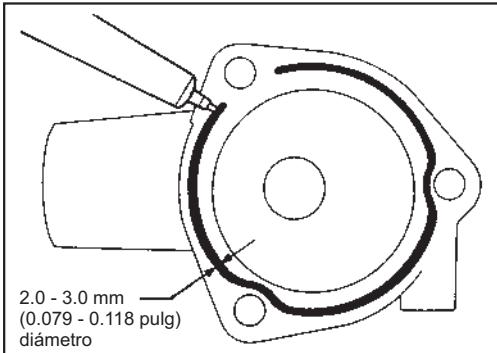
Temperatura de apertura de la válvula	°C (°F)	76.5 (170)
Elevación máxima de la válvula	mm/°C (pulg/°F)	8/90 (0.31/194)

3. A continuación revise si la válvula cierra 5°C (9°F) por debajo de la temperatura de apertura de la válvula.

- **Después de la instalación, ponga en operación el motor durante 5 minutos y compruebe si hay fugas.**



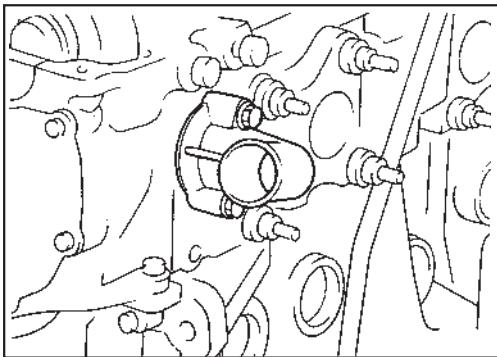
## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



### Termostato (Continuación)

#### INSTALACION

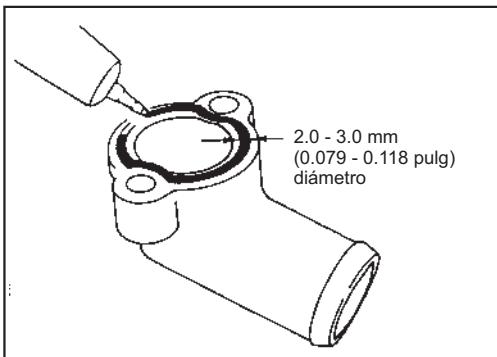
(Cuando instale el codo de salida de agua, aplique sellador líquido como que muestra en la figura.



### Salida de agua

#### INSPECCION

Verifique visualmente si existen fugas de agua, si es necesario aplique sellador líquido.

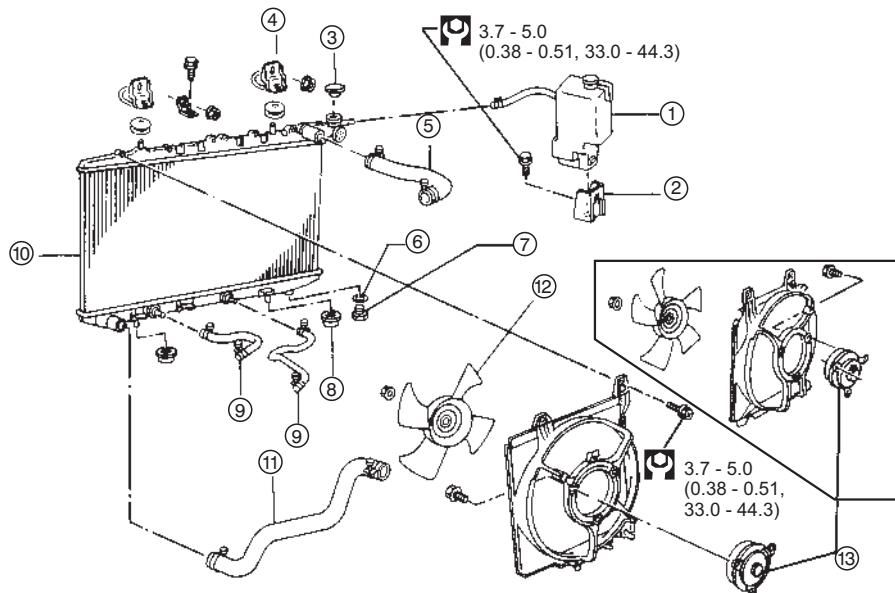


#### INSTALACION

Cuando instale la salida de agua, aplique sellador líquido como se muestra.

## CIRCUITO ELECTRICO DEL MOTOVENTILADOR DEL RADIADOR

### Radiador



: N·m (Kg-m, Lb-pie)

- ① Tanque de reserva.
- ② Soporte de tanque de reserva.
- ③ Tapón del radiador.
- ④ Soporte de montaje.
- ⑤ Manguera superior.

- ⑥ Arandela.
- ⑦ Tapón de drenaje.
- ⑧ Goma de montaje.
- ⑨ Mangueras del enfriador de aceite (Modelo T/A).

- ⑩ Radiador.
- ⑪ Manguera inferior.
- ⑫ Ventilador.
- ⑬ Motor del ventilador.

#### Sistema de control del ventilador de enfriamiento

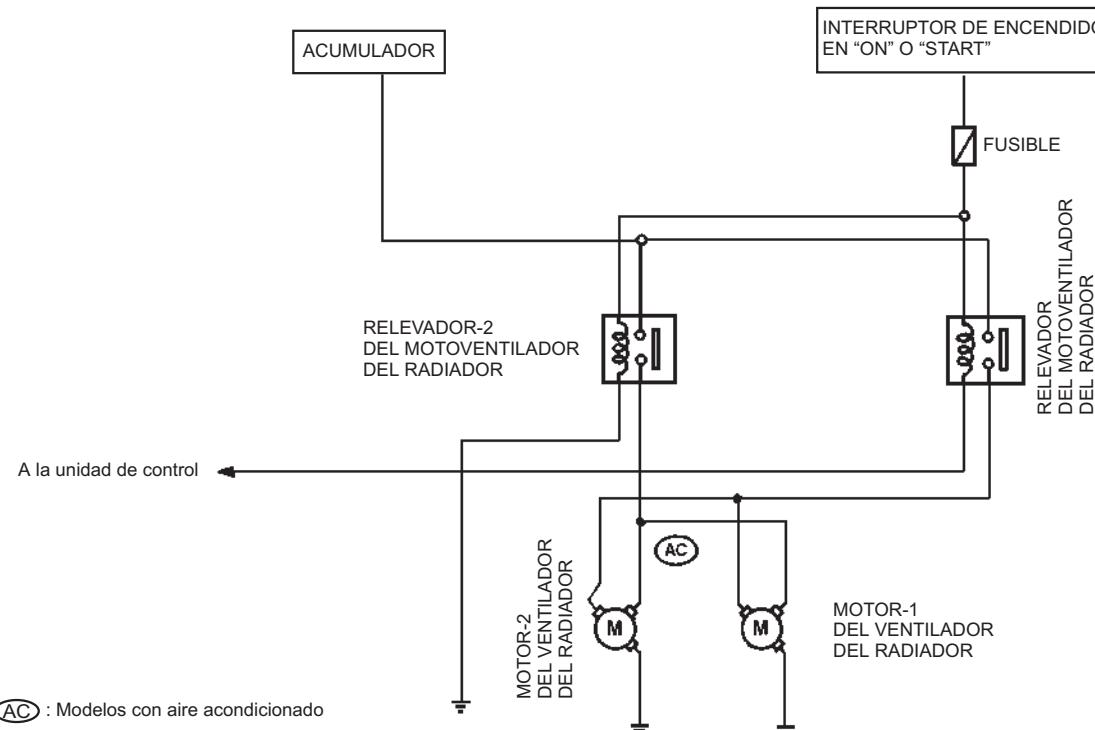
Los ventiladores de enfriamiento son controlados por el ECM. Para mayor información, consulte la sección EC ("Ventilador de Enfriamiento", "DIAGNOSTICO DE FALLA PARA EL DTC P1900").

#### Llenado de agua de enfriamiento del motor

Para más información sobre el llenado, consulte la Sección MA ("LLENADO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR", "Cambiando el agua de enfriamiento").

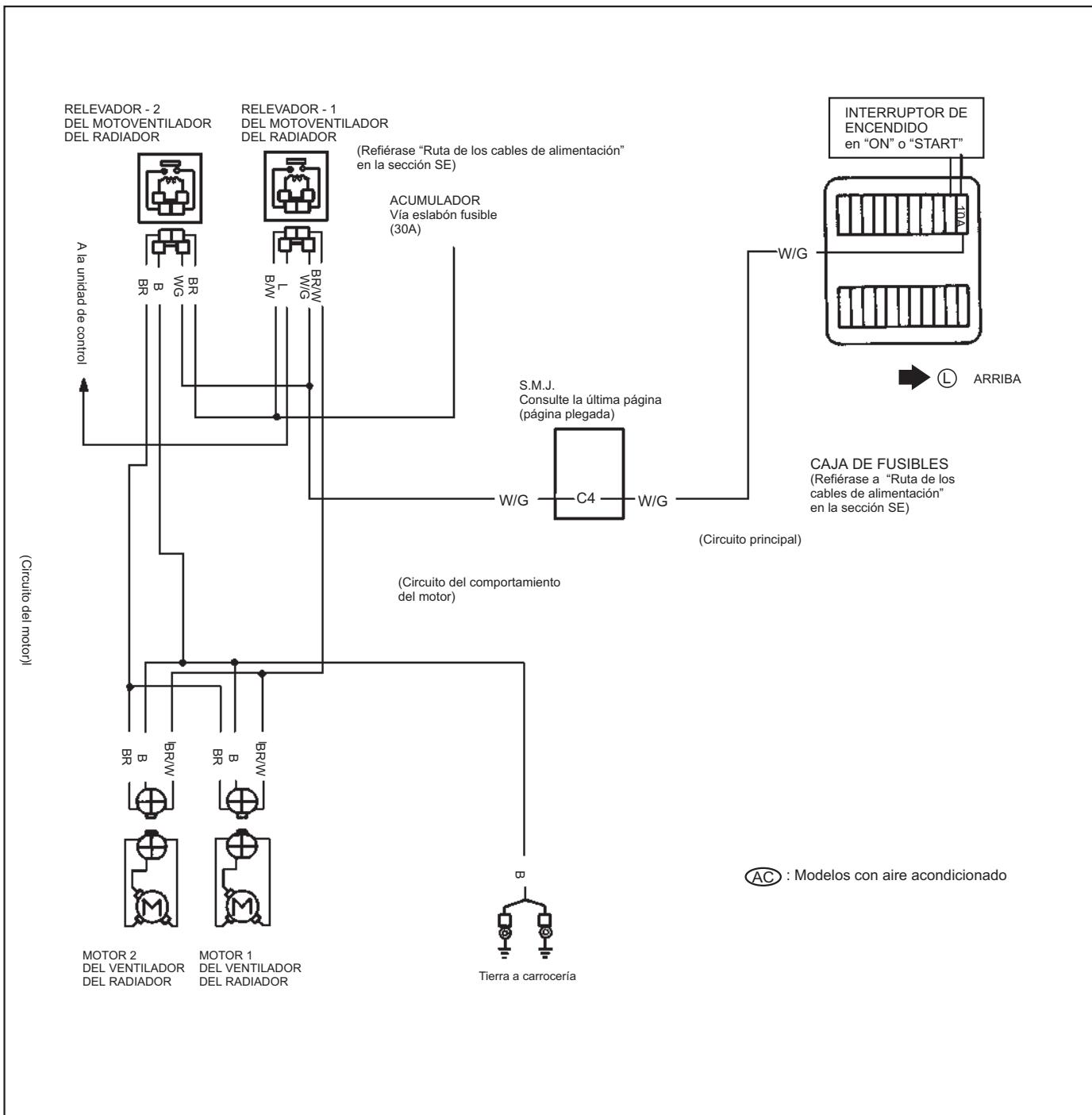
# CIRCUITO ELECTRICO DEL MOTOVENTILADOR DEL RADIADOR

## Esquema



# CIRCUITO ELECTRICO DEL MOTOVENTILADOR DEL RADIADOR

## Esquema de conexiones



## DATOS Y ESPECIFICACIONES DE SERVICIO (D.E.S.)

### Sistema de lubricación del motor

#### Comprobación de la presión de aceite

R.P.M. de motor	Presión de descarga aproximada kPa (bar, kg/cm <sup>2</sup> , lb/pulg <sup>2</sup> )
Marcha mínima	49 -186 (0,49 -1.86, 0,5 -1.9, 7 - 27)
3,000	343 -441(3.43 - 4.41, 3.5 - 4.5, 50 -64)

#### Bomba de aceite

	mm (pulg)
Holgura entre el cuerpo y el engrane externo (1)	0.110 - 0.200 (0.0043 - 0.0079)
Holgura entre las aristas del engrane interno (2)	0.217 - 0.327 (0.0085 - 0.0129)
Holgura entre las aristas del engrane externo (3)	0.21 - 0.32 (0.0083 - 0.0126)
Holgura entre el cuerpo y el engrane interno (4)	0.21 - 0.09 (0.0020 - 0.0035)
Holgura entre el cuerpo y el engrane externo (5)	0.05 - 0.11 (0.0020 - 0.0043)
Holgura entre el engranaje interno y la parte tija del cuerpo (6)	0.045 - 0.091 (0.0018 - 0.0036)

### Sistema de enfriamiento del motor

#### Termostato

Estandar		
Temperatura de apertura de la válvula	°C ( °F)	76.5 (170)
Levantamiento máximo de la válvula	mm/°C (pulg/°F)	8/90 (0.31/194)

# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR

## Análisis de la Causa de Sobrecalentamiento

	Síntoma		Puntos de comprobación	
Partes del sistema de enfriamiento que fallan	Transferencia de calor deficiente	La bomba de agua Falla	Banda impulsora desgastada o perdida	—
		Termostato pegado en posición cerrada	—	
		Aletas dañadas	Contaminación de polvo u obstrucción con papel Daño mecánico	
		Tubos de enfriamiento del radiador tapados	Exceso de material extraño (oxidación, lodo, polvo, etc.)	
	Flujo de aire bajo	El ventilador de enfriamiento no funciona	—	—
		Alta resistencia a la rotación del ventilador		
		Alabes del ventilador dañados		
	Tolva del radiador dañada	—	—	—
	Relación incorrecta de mezcla de agua anticongelante	—	—	—
	Mala calidad de anticongelante	—	—	—
Excepto partes del sistema de enfriamiento que fallan	Enfriamiento insuficiente	Fugas de agua de enfriamiento	Manguera de enfriamiento	Abrazadera floja Manguera rota
			Bomba de agua	Sellado deficiente
			Tapón de radiador	Flojo Sellado deficiente
			Radiador	Sello "O" dañado deteriorado o fijación incorrecta Tanque del radiador fracturado Panal del radiador fracturado
			Depósito de reserva	Fracturado
			Sobreflujo del depósito de reserva	Cabeza de cilindros dañada Junta de la cabeza dañada
			Abuso al conducir	Altas rpm de motor sin carga Manejo con cambio de velocidad bajo Conducción a velocidades extremadamente altas
E.C.C.S.	—	Sobrecarga en el motor		—
		Fallas en el sistema de tren de potencia		
		Instalación de Ruedas y llantas de dimensión incorrecta		
		Arrastre de frenos		
		Tiempo de encendido incorrecto		
		Defensa bloqueada	—	—
		Parrilla del radiador bloqueada	Antifaz instalado en el vehículo	
		Radiador bloqueado	Contaminación de lodo o papel adherido	
		Condensador bloqueado	—	
		Instalación de faros antiniebla grandes	—	