

# CUANDO EL MOTOR DIESEL 2.7D V6 DEL JAGUAR S-TYPE SE CALIENTA, CAUSAS Y SOLUCIONES

## 1. Introducción

## 2. Refrigeración del motor 2.7D V6

### 2.1. Elementos que intervienen en el sistema de refrigeración del motor 2.7D V6

### 2.2. Principio de funcionamiento de la refrigeración del motor diésel 2.7D V6

## 3. Identificación de calentamiento excesivo del motor diésel 2.7D V6 en el S-Type

### 3.1. Acciones inmediatas ante calentamiento

### 3.2. Recomendaciones para evitar calentamiento

## 4. Mantenimiento del circuito de refrigeración del motor en el S-Type

### 4.1. Tabla de referencias de los componentes a sustituir en el mantenimiento

## 5. Bibliografía

## 6. Otros artículos del mismo autor sobre el Jaguar S-Type 2.7D V6 diésel

## 1. Introducción

El objetivo del presente artículo es compartir mi experiencia personal en el proceso de mantenimiento del sistema de refrigeración del motor 2.7D V6 diésel de mi vehículo Jaguar S-Type X206 (Model Year 2006) con cambio automático (el de cambio manual es ligeramente distinto, carece del radiador que enfria el ATF del cambio automático), para que les pueda ser de utilidad a otros propietarios de dicho vehículo. Está redactado desde la perspectiva del mantenimiento de dicho sistema.

El Jaguar modelo S-Type comparte motor diésel 2.7D V6 con los modelos Jaguar XF y XJ. En el presente artículo se aborda:

- Refrigeración del motor 2.7D V6
- Elementos que intervienen en el sistema de refrigeración del motor 2.7D V6
- Forma de identificar temperatura del motor anormalmente alta
- Posibles causas y consecuencias
- Forma de resolver los problemas
- Mantenimiento del circuito de refrigeración

El presente artículo ha sido escrito por Javier Álvarez (jalvarez) y revisado por Augusto González (Rota), ambos miembros de forjaguar.com.

## 2. Refrigeración del motor 2.7D V6

La refrigeración del motor diésel 2.7D V6 consiste en eliminar el calor que genera la combustión interna y la fricción de todos sus engranajes. A la refrigeración contribuyen:

- Sistema de refrigeración
- Sistema de circulación de aire para eliminación del calor
- Sistema de lubricación

La evacuación del calor en el sistema de refrigeración y en el sistema de lubricación se realiza en los radiadores, que transfieren el calor al ambiente usando el flujo de aire que los atraviesa. El transporte del calor desde el interior del motor a los radiadores, en el sistema de refrigeración, se ejecuta con líquido refrigerante y en el sistema de lubricación con aceite.

Si bien el sistema de lubricación también contribuye a la refrigeración del motor (el aceite cumple 3 funciones: lubricar, limpiar y enfriar) y el motor diésel 2.7D V6 incluye 1 radiador de aceite, en el presente artículo solo se aborda el sistema de refrigeración y la circulación de aire para evacuar el calor.

### 2.1. Elementos que intervienen en el sistema de refrigeración del motor 2.7D V6

Se describen a continuación los elementos que intervienen en el sistema de refrigeración del motor diésel 2.7D V6, para familiarizarse con los mismos y con su terminología.

#### Caldera para calentar el líquido refrigerante:

Caldera que quema diésel (como las calefacciones domésticas), controlada por un ordenador (ECU FFAHM: Fuel Fired Auxiliary Heater Module), para calentar el líquido refrigerante cuando la temperatura exterior es inferior a 5°C, la temperatura del motor es inferior a 80°C y el modo de la climatización está en Automático.

**Bloque motor de refrigeración líquida:**

Estructura metálica en fundición de hierro con grafito compactado, que aloja 2 grupos de 3 cilindros en V a 60°, pistones, bielas y cigüeñal. Internamente incluye cavidades por las que circula el líquido refrigerante, que evacua el calor por contacto a su paso hacia el radiador de agua (convección + conducción).

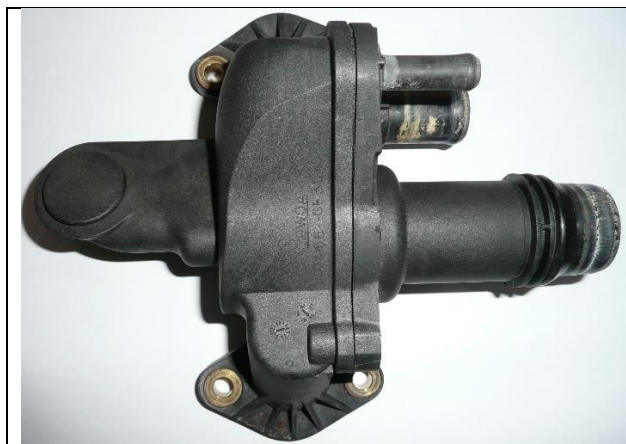
**Culata de refrigeración líquida:**

El motor diésel 2.7D V6 incluye 2 culatas, asociadas a los 2 bloques de 3 cilindros que cubren y cierran el bloque motor en su parte superior. Contiene los conductos por los que entra el aire y salen los gases de escape de la combustión, las válvulas, los árboles de levas, etc. e incluye internamente cavidades por las que circula el líquido refrigerante, que evacua el calor por convección a su paso hacia el radiador de agua.

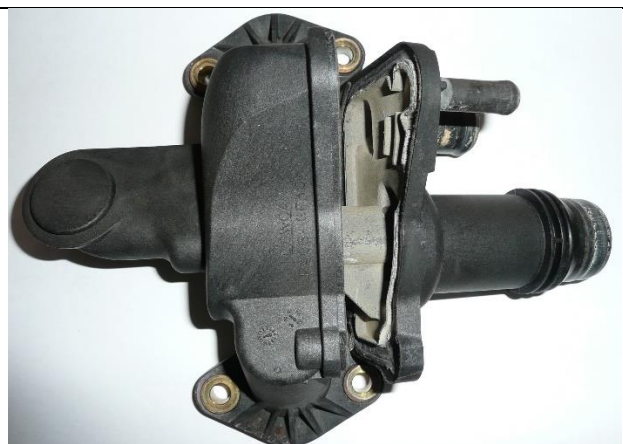
**Colector de salida del refrigerante del motor (requiere mantenimiento por sustitución):**

Pieza en material plástico duro que conecta de forma estanca la salida del refrigerante líquido caliente del motor con los manguitos que lo transportan hacia el radiador de agua, pasando a través del termostato, conducto de bypass y tanque de expansión. En el motor diésel 2.7D V6 dicha pieza consta de 2 partes fabricadas por extrusión y posteriormente pegadas por estampación, que es por donde se rompe. Esta pieza incluye 3 salidas:

- Salida que va al radiador y manguito de bypass del radiador, cuyo flujo gobierna el termostato
- Salida que va a los radiadores que anteceden a las válvulas EGR
- Salida que va al tanque de expansión con válvula de regulación de presión del circuito



Colector de salida del refrigerante del motor 2.7D que sustituí en mi vehículo



Rotura en la unión pegada de 2 partes de la pieza. No hubiese ocurrido si hubiese sido de aluminio

**Colector de entrada del refrigerante enfriado al motor (requiere mantenimiento por sustitución):**

Pieza extrusionada en plástico duro que conecta de forma estanca la entrada del refrigerante líquido procedente del termostato (una de las entradas) y del tanque de expansión (la otra entrada), utilizando manguitos de goma de diferentes diámetros. En el motor diésel 2.7D V6 dicha pieza consta de 2 partes fabricadas por extrusión y posteriormente pegadas por estampación. Incluye 2 entradas:

- Entrada procedente del retorno de los radiadores de EGR, calefacción y tanque de expansión
- Entrada procedente del retorno del radiador de agua controlado por el termostato



Colector de entrada de agua al motor que sustituí en mi vehículo



Obsérvese la degradación de la conexión al motor. No hubiese ocurrido si hubiese sido de aluminio

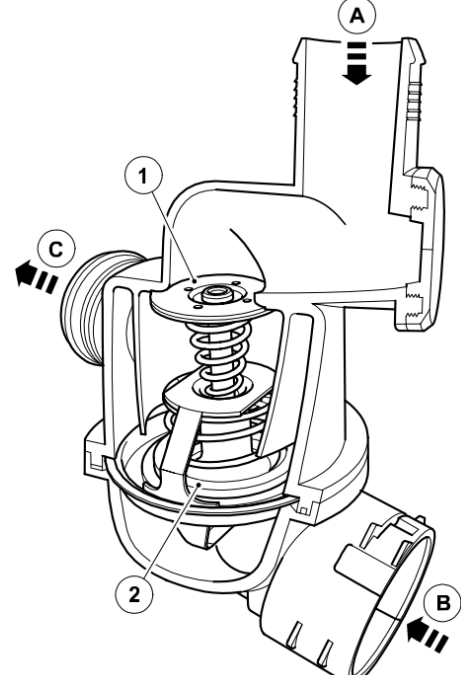

**Bomba de agua (requiere mantenimiento por sustitución):**

Bomba centrífuga a la entrada del líquido refrigerante al bloque motor, que hace circular de manera forzada en circuito cerrado el líquido refrigerante entre el motor y el radiador para enfriarlo.

**Termostato (requiere mantenimiento por sustitución):**

Dispositivo intercalado en el circuito de refrigeración entre el motor y el radiador, que deja pasar el líquido refrigerante desde una de sus 2 entradas (la que evita que el líquido refrigerante pase por el radiador) cuando se supera el umbral de presión ejercido por la bomba de agua y no se ha alcanzado la temperatura de apertura del termostato, y por la otra (la que deja pasar el líquido refrigerante desde el radiador) cuando se supera el umbral de temperatura de apertura del termostato.

El termostato del motor 2.7D V6 es un dispositivo de 3 vías, 2 entradas reguladas por 2 válvulas y una salida común, encapsulado en un contenedor sellado por estampación, por tanto, las válvulas y la serigrafía de los valores de funcionamiento son inaccesibles (tengo la percepción que es decisión y no casualidad).

 <p>303.1910</p>	
<p>A: Entrada de líquido refrigerante desde bypass B: Entrada de líquido refrigerante desde el radiador C: Salida de líquido refrigerante hacia el motor 1: Válvula de entrada regulada por presión 2: Válvula de entrada regulada por temperatura</p>	<p>Termostato del motor 2.7D V6 que sustituí en mi vehículo.</p>

**Bomba auxiliar:**

El motor diésel 2.7D V6 incluye una bomba eléctrica auxiliar a la salida del tanque de expansión que reintroduce el refrigerante en el circuito de refrigeración. Se hace para eliminar en el tanque auxiliar las burbujas de vapor de agua, generadas cuando se degrada el líquido refrigerante.

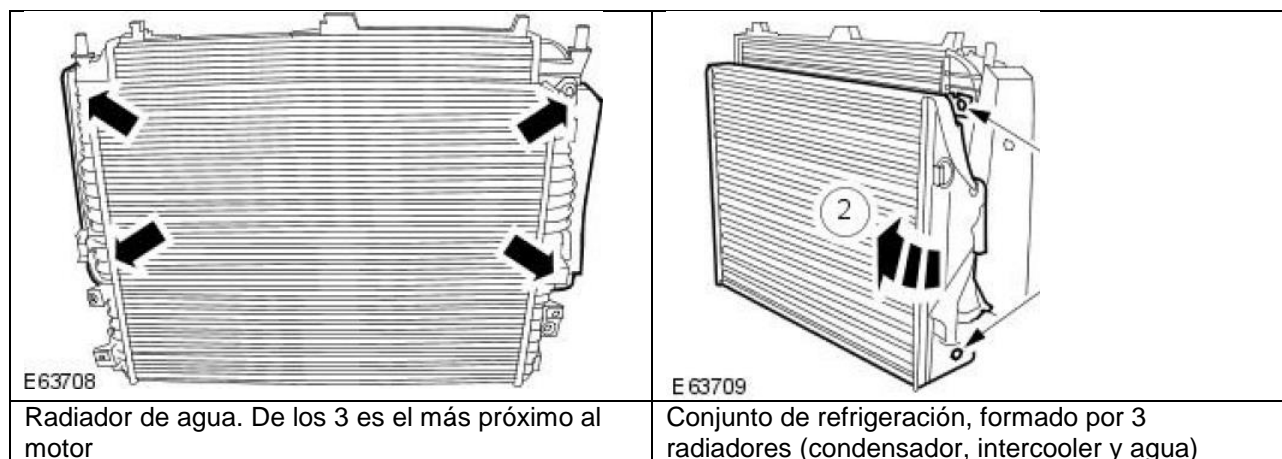
### Tanque de expansión del refrigerante:

Tanque de expansión para añadir líquido refrigerante, con las siguientes funciones:

- Reservorio de líquido refrigerante del circuito de refrigeración del motor
- Eliminación de burbujas de aire o vapor de agua, generadas por el refrigerante degradado
- Regulación de la presión del circuito de refrigeración a través de la válvula calibrada de su tapón

### Radiador de agua:

Batería de intercambio térmico ejecutada en material de aluminio sellado con 2 piezas de plástico en los laterales, ubicada en el frontal del vehículo. Forma parte del conjunto de refrigeración del vehículo (radiador de agua, radiador que enfría el aire "intercooler" y radiador condensador del circuito de alta presión del gas R134a del aire acondicionado) sellado con el electro-ventilador, tal que el aire que atraviesa dicho conjunto de radiadores está totalmente controlado.



### Radiadores que anteceden a las válvulas EGR:

Baterías de intercambio térmico bañadas en líquido refrigerante, ubicadas entre los 2 colectores de escape y las 2 válvulas EGR de recirculación de gases del colector de escape al colector de admisión. Tienen 2 funciones:

- Cuando el motor está frío, contribuir a calentar el líquido refrigerante más rápido
- Cuando el motor está caliente, contribuir a enfriar los gases de escape para enfriar los pistones



Foto obtenida de Internet

### Radiador para enfriar el aceite de lubricación del motor:

Batería de intercambio térmico (integrada con la batería para enfriar el diésel sobrante de la inyección) bañada en líquido refrigerante que calienta el aceite de lubricación del motor cuando éste está frío y lo enfría cuando está caliente. Está ubicada inmediatamente debajo del filtro del aceite.

### Radiador para enfriar el combustible diésel de retorno de la inyección:

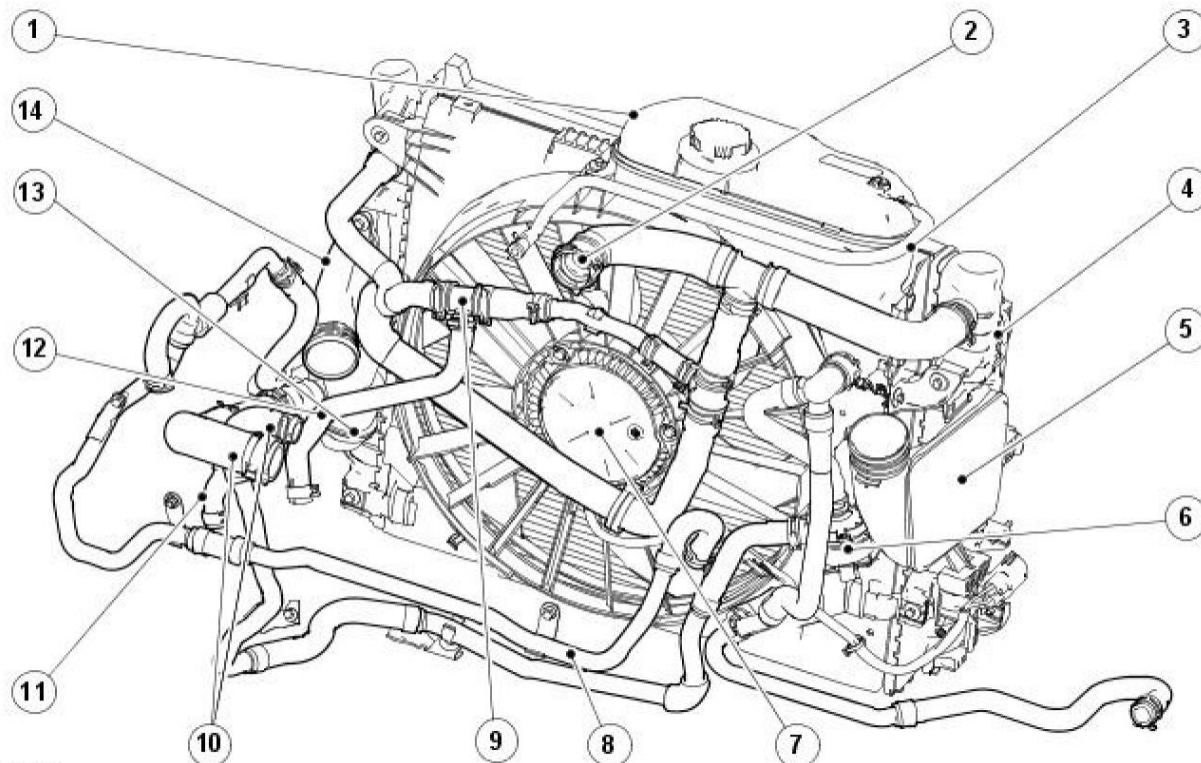
Batería de intercambio térmico (integrada con la batería para enfriar el aceite) bañada en líquido refrigerante que enfría el diésel sobrante del circuito de alta presión de la inyección. Está ubicada inmediatamente debajo del filtro del aceite.

### Radiadores de la calefacción:

Baterías de intercambio térmico bañadas en líquido refrigerante que proporcionan calefacción al habitáculo del vehículo usando el líquido refrigerante caliente, reguladas por la electroválvula DCCV (válvula de control de climatización dual). Están ubicadas conjuntamente con las baterías de intercambio térmico del aire acondicionado en el mismo paquete en ambas zonas delanteras de la cabina del vehículo.

### Electro-ventilador y componentes del conjunto de radiadores frontal:

Electro-ventilador de velocidad variable controlada por el ordenador que gobierna el motor (ECU PCM) mediante tren de pulsos (PWM), que establece la velocidad a la que tiene que girar, función de la temperatura del motor. Está ubicado a continuación del radiador de agua, confinado en una envoltura estanca, que evita paso de aire salvo por el hueco del ventilador. Es claramente una aportación de la cultura de PSA (recuérdese que este motor fue diseñado por FORD y PSA) y su obsesión de no dejar pasar aire por los radiadores, salvo por el hueco del ventilador, para un control estricto de la temperatura del motor.



- 1 Tanque de expansión auxiliar de líquido refrigerante
- 2 Salida de líquido refrigerante caliente del motor y entrada hacia el radiador y termostato
- 3 Conducto de ventilación del refrigerante hacia el tanque de expansión para eliminar burbujas de aire
- 4 Radiador de agua
- 5 Salida del radiador "intercooler" que enfría el aire caliente comprimido por los turbos
- 6 Bomba eléctrica auxiliar que reintroduce el líquido refrigerante desde el tanque de expansión
- 7 Motor del electro-ventilador, incluida la electrónica de control PWM empotrada en el mismo
- 8 Manguito que transporta el líquido refrigerante a los 2 radiadores de las 2 EGR
- 9 Válvula que regula el paso de refrigerante para enfriar el ATF de la caja de cambios automática
- 10 Manguitos que conectan la entrada de líquido refrigerante enfriado al motor
- 11 Manguito con el refrigerante de retorno del radiador de la caja de cambios automática
- 12 Manguito que transporta el refrigerante hacia el radiador de la caja de cambios automática
- 13 Contenedor estanco que aloja el termostato
- 14 Entrada de aire al radiador "intercooler" procedente de los 2 turbos previo a su envío a la admisión

### Líquido refrigerante (requiere mantenimiento por sustitución):

Fluido cuyo objetivo es transportar el calor desde el interior del motor hasta el radiador, para su enfriado. Este fluido trabaja en circuito cerrado, su composición es:

- 45% Agua destilada o desmineralizada (para minimizar corrientes galvánicas)
- 50% Etilenglicol (para reducir temperatura de congelación y aumentar temperatura de ebullición)
- 5% Capa de aditivos (antiespumantes, colorantes, antioxidantes, inhibidores de corrosión, etc.)

La forma de identificar que el refrigerante está degradado (tiene poco etilenglicol) es porque al parar el motor escuchamos un "glup" "glup" que viene del motor. Es vapor de agua generado por los radiadores que anteceden a las EGR, estos se calientan mucho y el punto de ebullición ha dejado de ser 129°C. Por esta razón, antes de parar el motor es conveniente dejarlo enfriar al ralentí al menos 1 minuto (además de evitar la formación de depósitos en los turbos),

### Forro del capot para canalización del aire en el motor (requiere mantenimiento por sustitución):

Pieza semi-rígida fijada al capot del motor por su interior, con una doble función:

- Amortiguación acústica del ruido producido por el motor
- Canalización y guiado del caudal de aire que atraviesa el conjunto de radiadores del motor

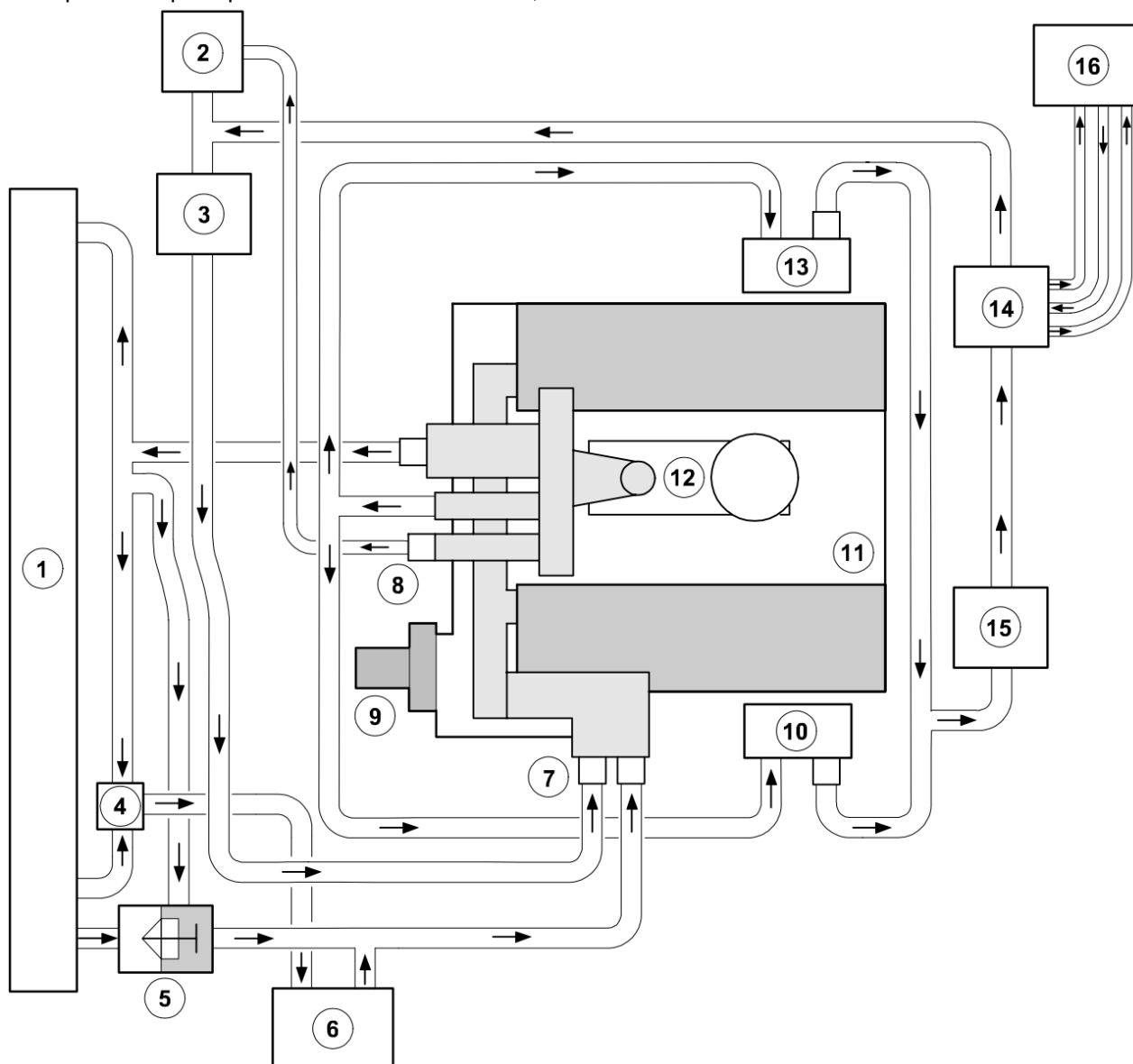


## 2.2. Principio de funcionamiento de la refrigeración del motor diésel 2.7D V6

El circuito del líquido refrigerante participa en todos los puntos en los que se tiene que controlar la temperatura ya sea para calentar o enfriar:

- Enfriar bloque de cilindros y culata del motor
- Enfriar gases de escape en su transferencia por la EGR del colector de escape al de admisión
- Calentar/enfriar el aceite, dependiendo de la temperatura del motor, antes de pasar por el filtro
- Enfriar el diésel sobrante del circuito de alta presión de la inyección antes de su reutilización
- Calentar el habitáculo con la calefacción cuando hace frío

El esquema de principio se detalla a continuación, obtenido del manual del motor 2.7D V6:



- 1 Radiador de agua para enfriar el líquido refrigerante con el que se controla la temperatura del motor
- 2 Tanque de expansión auxiliar de líquido refrigerante para reservorio, eliminación de burbujas de aire y control de presión
- 3 Bomba eléctrica auxiliar que reintroduce el líquido refrigerante desde el tanque de expansión al motor
- 4 Válvula que regula el paso de refrigerante para enfriar el ATF de la caja de cambios automática (el manual no lo incluye)
- 5 Termostato con 2 válvulas de entrada y 1 salida común, una entrada es regulada por presión y la otra por temperatura
- 6 Radiador para calentar/enfriar del líquido ATF de la caja de cambios automática (la temperatura idónea es 90°C)
- 7 Colector de entrada del líquido refrigerante al motor. Tiene 2 entradas, una procedente del termostato y la otra del tanque auxiliar
- 8 Colector de salida del refrigerante del motor. Tiene 3 salidas, 1 hacia el radiador/termostato, 1 hacia las EGR y 1 hacia tanque auxiliar
- 9 Bomba de agua a la entrada del líquido refrigerante al motor. Ubicada en una zona baja, se garantiza su carga con la bomba auxiliar
- 10 Radiador que antecede a la EGR izquierda de recirculación de gases del colector de escape al colector de admisión
- 11 Motor (bloque con 2 grupos de 3 cilindros y las 2 culatas)
- 12 Radiadores para enfriado del aceite antes de entrar al filtro y del diésel de retorno del circuito de alta presión de la inyección
- 13 Radiador que antecede a la EGR derecha de recirculación de gases del colector de escape al colector de admisión
- 14 Válvula de control dual (DCCV) de paso de líquido refrigerante a los radiadores de la calefacción del habitáculo
- 15 Caldera que quema diésel para calentar el líquido refrigerante cuando la temperatura exterior es muy baja
- 16 Conjunto combinado dual de los radiadores de calefacción y de aire acondicionado para climatizar el habitáculo

### Principio de funcionamiento de la bomba de agua:

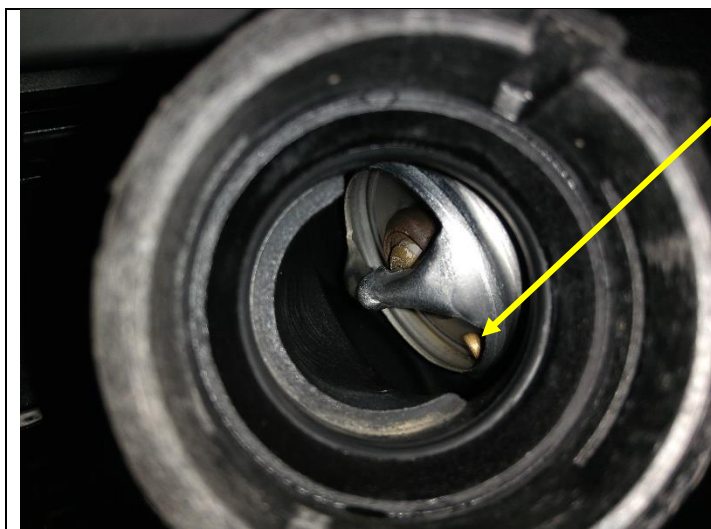
La bomba de agua hace circular en circuito cerrado y de manera forzada el líquido refrigerante que entra al motor por el colector de entrada y sale de éste por el colector de salida, hacia todos los radiadores en los que hay que controlar la temperatura y al radiador de agua, controlado por el termostato, para enfriarlo.

### Principio de funcionamiento del termostato:

El termostato es del tipo "alivio de presión", cuyo funcionamiento depende de 2 parámetros: presión y temperatura. La presión es la ejercida por el líquido refrigerante por acción de la bomba de agua, función de las revoluciones del motor. La temperatura es la que adquiere el líquido refrigerante a su paso por el motor y todos los radiadores/intercambiadores (EGRs, aceite, diésel sobrante de la inyección y caja de cambios) en los que se controla la temperatura.

El funcionamiento del termostato se caracteriza con 3 escenarios:

1. En el arranque, el motor está frío y funcionando al ralentí, las revoluciones son bajas:
  - El termostato está cerrado, por lo tanto, no hay flujo proveniente del radiador por la entrada B
  - La presión generada por la bomba de agua es inferior a 32kPa (aprox. 0,3 Bar), por lo tanto, la válvula de alivio de presión 1 permanece cerrada y no hay flujo por la entrada A. En este escenario se dirige el flujo del líquido refrigerante a los radiadores de la calefacción del habitáculo y al radiador de enfriar/calentar el fluido ATF de la caja de cambio automático.
2. El vehículo empieza a circular, el motor aún está frío pero sus revoluciones aumentan:
  - El termostato está cerrado, por lo tanto, no hay flujo proveniente del radiador por la entrada B
  - La presión generada por la bomba de agua es superior a 32kPa (aprox. 0,3 Bar), por lo tanto, la válvula de alivio de presión se abre una cantidad variable, función de la presión de la bomba de agua, que es función a su vez de las revoluciones del motor. En este escenario el líquido refrigerante entra al termostato por la entrada A del manguito de bypass y sale hacia el motor sin pasar por el radiador.
3. El motor empieza a calentarse hasta alcanzar la temperatura idónea:
  - En la medida que el líquido refrigerante alcanza la temperatura de apertura del termostato (que Jaguar no aclara cual es), el termostato se irá abriendo permitiendo el flujo de líquido refrigerante a través del radiador de agua desde la entrada B y desde el manguito de bypass por la válvula de alivio de presión desde la entrada A.
  - A medida que la temperatura del refrigerante aumenta, el termostato se abre totalmente, que a su vez cierra la válvula de alivio de presión. A partir de ese momento el termostato se controla por la temperatura del refrigerante, a menos que vuelva a uno de los escenarios anteriores.



En la parte inferior del termostato hay una pieza como un bulón con cabeza por ambos lados que está flojo. Supongo que será para permitir el paso de agua caliente desde la válvula de alivio de presión para minimizar el tiempo que el termostato tarda en adquirir la temperatura del motor.

La foto está hecha por la entrada del termostato que conecta con el radiador de agua.

Foto del interior del termostato que sustituí en mi vehículo

### Oscurantismos de Jaguar sobre la temperatura de apertura y cierre del termostato:

Leyendo el manual de taller (Workshop Manual S-Type 2002.5 MY On) del Jaguar S-Type con motor 2.7D V6, indica que el termostato empieza a abrir a 92°C. En la página 1374, dice:

The thermostat is located in the thermostat housing and allows rapid engine warm-up by restricting coolant flow through the radiator below approximately 92°C (198°F). The thermostat also assists in keeping the engine operating temperature within predetermined limits.

Leyendo el manual de taller (Workshop Manual 2008 MY Jaguar XF) del Jaguar XF con motor 2.7D V6, indica que el termostato empieza a abrir a 82°C. En la página 1243, dice:

The thermostat is an ambient bias thermostat located in a sealed housing attached to the LH end tank of the radiator. The thermostat opens at a nominal temperature of **82 °C** (180 °F). This opening is delayed at lower ambient temperatures to improve heater performance. When the engine is cold the thermostat is closed and directs coolant from the outlet connector to the coolant pump. When the engine is warm the thermostat is open and directs coolant from the radiator to the coolant pump.

Leyendo el manual de taller (Workshop Manual X350 – 3. Powertrain) del Jaguar XJ con motor 2.7D V6, indica que el termostato empieza a abrir a 92°C. En la página 1262, dice:

The thermostat is located in the thermostat housing and allows rapid engine warm-up by restricting coolant flow through the radiator below approximately **92°C** (198°F). The thermostat also assists in keeping the engine operating temperature within predetermined limits.

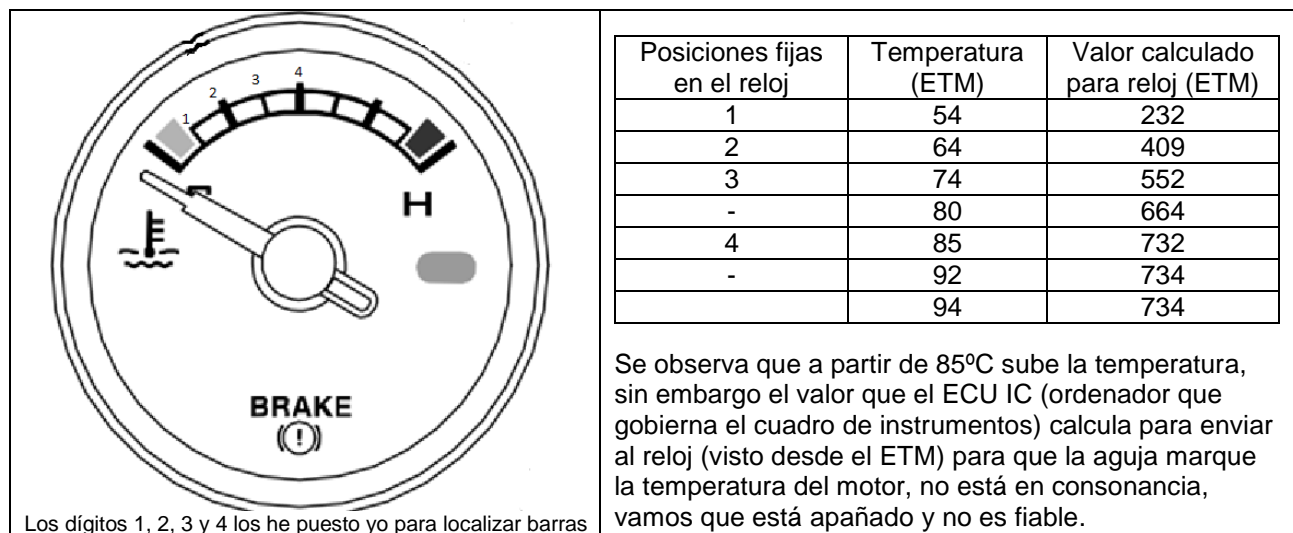
Buscando en el JEPC (Jaguar Electronics Parts Catalog) la referencia del termostato en S-Type, XF y XJ, devuelve XR841811 en los 3 modelos, luego es el mismo termostato, lo cual es razonable porque es el mismo motor 2.7D V6.

Buscando en los 3 catálogos de SNG Barrat (S-Type, XF y XJ), se obtiene la misma referencia XR841811.

Intentando buscar en Internet el termostato con referencia XR841811, no he conseguido localizar ningún fabricante, del que poder obtener las especificaciones técnicas, particularmente la temperatura a la que empieza a abrir y la temperatura a la que la apertura es completa. He encontrado uno que parece ser compatible, del fabricante GATES, que indica que la temperatura de apertura es de 88°C. ¡No comprarlo porque no hay forma de meterlo dentro del contenedor estanco sin romperlo!

#### Discrepancia entre temperatura real del motor y lo que marca la aguja del reloj en el cuadro:

Arrancando el menú oculto ENGINEERING TEST MODE (ETM) cada vez que arranco el vehículo, observo que la temperatura normal del motor es de 85°C. Subiendo un puerto puede alcanzar 92°C. Lo observado está en contradicción con la información que proporciona Jaguar sobre su funcionamiento, además de haber contradicciones entre el manual de taller del S-Type y XJ respecto del XF. Visualizando la temperatura que presenta el ETM (que es la que envía el ECU PCM al ECU IC) y su transformación para que la presente el reloj de temperatura en el cuadro, he construido la siguiente tabla:



#### Principio de funcionamiento del electro-ventilador del conjunto de radiadores frontal:

La ventilación forzada se ejecuta con un ventilador eléctrico axial, fijado por la parte interior de la estructura a la que están fijados los 3 radiadores (condensador de aire acondicionado, “intercooler” y radiador de agua), que incluye un controlador electrónico empotrado para regular su tensión de alimentación, por tanto, su velocidad de giro, a partir de la señal PWM (tren de pulsos modulados en ancho) que le envía el ordenador ECU PCM. La velocidad a la que gira el ventilador la calcula el ECU PCM a partir de:

- Temperatura del líquido refrigerante (sensor ECT: Engine Coolant Temperature)
- Temperatura del aceite (sensor EOT: Engine Oil Temperature)
- Temperatura del ATF caja de cambios automática (sensor TFT: Transmission Fluid Temperature)
- Presión del circuito de alta presión del aire acondicionado (sensor ACP: Air Conditioning Pressure)
- Velocidad a la que circula el vehículo



En el caso en que la temperatura exceda el umbral establecido por Jaguar como peligroso para el motor, se activa la máxima velocidad del electro-ventilador.

### 3. Identificación de calentamiento excesivo del motor diésel 2.7D V6 en el S-Type

A la vista de que el reloj de temperatura, del cuadro de instrumentos, no marca bien la temperatura para valores por encima de 85°C (no tiene una correspondencia lineal), la única alternativa es activar el ETM cada vez que se usa el vehículo, particularmente si se va a realizar un viaje largo y se tiene previsto subir algún puerto.

Si se observa que la temperatura del motor sube anormalmente sin que haya razón aparente para ello, recordando los elementos activos descritos que intervienen en la refrigeración, podría ser:

- Fallo del termostato que no abre para que el líquido refrigerante pase a través del radiador. Si no abre la válvula del termostato, el líquido refrigerante pasa a través de la válvula de alivio de presión (manguito de bypass), por tanto, el refrigerante no se enfría.
- Fallo de la bomba de agua, poco probable, pero los de Jaguar es lo primero que requieren cambiar.
- Fallo del electro-ventilador que no gira. Este es fácil de diagnosticar porque no haría ruido al girar

Hasta aquí hemos identificado los fallos más triviales, ahora vamos a identificar los fallos que, por no ser tan triviales, no son menos importantes y los causantes (en mi caso) del calentamiento:

- Falta de espacio para evacuar el aire que el electro-ventilador intenta hacer pasar por el conjunto de radiadores frontales. Esto me llevó descubrirlo como 30 minutos sentado delante del motor con el capot abierto, hasta que me di cuenta que se habían roto las fijaciones laterales del forro del capot que insonoriza y canaliza el aire. Al cerrar el capot se cae encima del motor, como el ventilador es axial para generar mucho caudal, pero tiene muy poca presión, es incapaz de levantarlo para que pase el aire. Si el aire no pasa, porque no tiene por donde salir, no se elimina el calor, por tanto, el motor se calienta.
- Condensadora de aire acondicionado con las láminas dobladas, provocando turbulencias que generan un colchón de aire a su paso, que interfiere el flujo de aire hacia los otros 2 radiadores.
- Espacio entre los radiadores (intercooler y de agua) lleno de hojarasca y demás porquería que no dejan pasar el aire porque el conjunto está colmatado.
- Radiadores sucios, porque no los lavamos nunca y se reproduce el problema anterior.

Lo del forro del capot me parece tan crítico, que mi recomendación sería no comprar ningún S-Type, ni XF, ni XJ con motor 2.7D V6 de segunda mano, si se observa este fallo. Me atrevería a decir que todos o la mayoría de S-Type que han reventado el motor 2.7D V6, ha sido consecuencia de este problema.

El forro tiene que estar nuevo, porque es estratégico para la ventilación del motor, ya que incluye canalizaciones en su moldeado que dirigen la circulación del aire y ribetes estancos que amplifican el caudal por efecto Venturi. De hecho, en el JEPC hay varias referencias, función del Model Year, que han sido actualizadas todas a Model Year 2008. Dicho forro ahora es rígido (material flexible con algún polímero para su moldeado).

#### 3.1. Acciones inmediatas ante calentamiento

Hay 2 formas de darse cuenta que el motor se calienta:

- Llevas activado el ETM y vas visualizando la temperatura que devuelve el motor. Si la temperatura que muestra el ETM llega a 94°C, algo va mal. Hay que empezar a circular a muy bajas revoluciones. Si tenemos la suerte de encontrar una cuesta abajo, reducimos con la palanca a 5ª o incluso a 4ª. Es muy efectivo.
- Se enciende la luz roja en el cuadro de instrumentos indicando nivel bajo de refrigerante en el tanque auxiliar, consecuencia de que, por exceso de calor ha reventado el colector de entrada de líquido refrigerante al motor o el de salida (lo más habitual y menos malo es el de entrada).

Si te has enterado por la segunda forma, debes parar de forma inmediata el motor y rellenar lo antes que puedas el depósito auxiliar con agua, aunque se salga, no importa. El objetivo es evitar que se recalienten las culatas y el motor.

Ahora ya sabes que, si te has enterado por la segunda forma, probablemente haya sido consecuencia de:

- El líquido refrigerante tiene más de 5 años, su etilenglicol se ha degradado totalmente y el punto de ebullición, en lugar de estar en 129°C, ha bajado a 100°C, que es el punto de ebullición del agua a nivel del mar, o menos si estás circulando por un lugar que tiene cierta altura sobre el nivel del mar

(a mayor altura sobre el nivel del mar, menor presión y el punto de ebullición del agua baja de 100°C, por tanto, empieza a hervir antes).

- El forro que va fijado con unos cuantos tornillos y grapas de plástico al capot se ha roto, se ha soltado de los tornillos y cuando cierras el capot abraza al motor impidiendo que pase el aire.
- Has circulado con el vehículo por caminos con gravilla y las piedrecitas que saltan y que chupa el electro-ventilador han doblado las láminas del radiador condensador de aire acondicionado (el primero de los 3 mirando el vehículo de frente), provocando turbulencias a su salida que generan un colchón de aire, que interfiere con el flujo del mismo. Esto provocaría que se caliente, sobre todo a altas velocidades.
- Eres un descuidado, se te ha roto la pieza cubre-carter (la que va debajo del motor) y circulas con ella rota, provocando que no funcione el efecto Venturi como mecanismo multiplicador en la extracción del aire caliente del compartimento motor.

Si tu problema está causado por el forro del capot, el más habitual, retira el vehículo a una zona de seguridad, deja el motor arrancado para que se enfríe, levanta el capot y quita el forro desatornillando los tornillos que queden en las grapas de plástico. A partir de aquí circula a bajas revoluciones del motor hasta que compres y pongas dicho forro, por 2 razones:

- Para no provocar una sobrepresión que obligue a que se abra la válvula de alivio de presión del termostato, que provocaría que el líquido refrigerante no pase por el radiador.
- Porque falta la canalización y el sellado del frontal para que se produzca el efecto Venturi que arrastra el aire que introduce el electro-ventilador dentro del compartimento motor hacia el exterior.

### **3.2. Recomendaciones para evitar calentamiento**

Sugiero, particularmente en viajes largos y a la vista de que la aguja de temperatura a partir de 85°C intencionadamente marca mal, que se active el ETM (son 10s adicionales en el arranque).

### **4. Mantenimiento del circuito de refrigeración del motor en el S-Type**

Cuando un vehículo está diseñado de manera optimizada, queda poco margen para los descuidos. Si esto ocurre en motores de los referidos como holgados, con rendimiento de 75CV por cada litro de cilindrada (como el motor 2.7D V6), imaginaros lo que puede ocurrir en vehículos con motores apretados con rendimiento de 100CV por cada litro de cilindrada, vamos, como para pensarse comprar un vehículo con motor apretado de segunda mano, si no sabes quién lo ha conducido previamente.

En el fondo se trata de realizar de forma proactiva mantenimiento preventivo. La pregunta es ¿en qué me tengo que fijar?

#### **Ahí van algunas respuestas para el circuito de refrigeración:**

1. Que se cambie el líquido refrigerante cada 5 años para garantizar su punto de ebullición en 129°C
2. Que se rellene el circuito de líquido refrigerante si pierde, con refrigerante orgánico al 50%
3. Que se cambie la bomba de agua cuando se cambie el kit de distribución (cada 160.000Km)
4. Que se cambie la correa multifunción cuando se cambie el kit de distribución
5. Que se cambien el colector de entrada, salida y termostato (los 3) cada 200.000Km

#### **Ahí van algunas respuestas para el circuito de ventilación del conjunto de 3 radiadores**

1. Que se limpie periódicamente los 2 espacios entre los 3 radiadores para que fluya el aire
2. Que se revise el estado y fijación del forro del capot del motor y sustituirlo si está deteriorado
3. Que se revise el radiador/condensador de aire acondicionado y sustituirlo si está deteriorado

#### **Ahí van algunas respuestas para el circuito de lubricación, combustible y admisión de aire**

4. Que se revise el nivel de aceite periódicamente y se cambie (en el S-Type) cada 24.000 Km
5. Que se use aceite SAE 5W30 ACEA C1 (de cualquier fabricante que cubra estos requisitos)
6. Que se cambie el filtro de aceite en cada cambio de aceite
7. Que se cambie el filtro de aire en cada cambio de aceite (\*)
8. Que se cambie el filtro de combustible diésel cada 2 cambios el aceite






(\*) Cambiar el filtro de aire en el motor 2.7D V6 del S-Type es un infierno a menos que se hayan limado las 3 uñas del cofre inferior. Si no lo habéis hecho aún, nunca es tarde para hacerlo.


Afortunadamente los S-type gasolina o diésel desde Model Year 2002.5 (Nº de serie > M45255) tienen el menú oculto ETM que permite ver los parámetros más críticos del motor sin levantarse del asiento, como:

- Temperatura del líquido refrigerante
- Nivel de aceite de lubricación
- Nivel de líquido refrigerante
- Estado del sincronismo de la inyección (sensor del cigüeñal)
- Tensión de la batería
- Etc.

#### 4.1. Tabla de referencias de los componentes a sustituir en mantenimiento

A continuación, pongo las referencias de los componentes que sustituí en mi vehículo, la mayoría porque era necesario y la bomba de agua por ignorancia (la había sustituido con el kit de distribución), así como el coste de los mismos.

<b>Radiador, condensador de aire acondicionado (el primero de los 3 frontales, que recibe la gravilla)</b>	
	Referencia Jaguar.....: XR847832 Fabricante .....: Nisenns Referencia del fabricante: 940346 (medidas: 575 x 372 x 1,6 cm) Adquirido en.....: Oscar.es Instalado por.....: Taller Climcar Coste del repuesto.....: 224 € con IVA + 225 € con IVA Instal.
<b>Forro de insonorización y canalización del aire del electro-ventilador debajo del capot del motor</b>	
	Referencia Jaguar.....: XR8580049 Fabricante .....: Repuesto de Jaguar Referencia del fabricante: XR8580049 Adquirido en.....: Repuestos C. de Salamanca Instalado por.....: (es fácil, no requiere taller) Coste del repuesto.....: 72 € con IVA + 0 € Instal.
<b>Colector de salida del líquido refrigerante caliente del motor</b>	
	Referencia Jaguar.....: JDE3972 Fabricante .....: Jaguar Referencia del fabricante: JDE3972 Adquirido en.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Instalado por.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Coste del repuesto.....: 52,25 € con IVA + 176 € con IVA Instal.
<b>Termostato encapsulado en contenedor sellado</b>	
	Referencia Jaguar.....: XR841811 Fabricante .....: Jaguar Referencia del fabricante: 4R83-8A586-AA (serigrafiado encima) Adquirido en.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Instalado por.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Coste del repuesto.....: 100,8 € con IVA + 157€ con IVA instal.
<b>Colector de entrada del líquido refrigerante enfriado al motor</b>	
	Referencia Jaguar.....: C2C23804 Fabricante .....: Jaguar Referencia del fabricante: C2C23804 Adquirido en.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Instalado por.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Coste del repuesto.....: 31,3 € con IVA + 130,5 con IVA Instal.
<b>Bomba de agua que mueve el líquido refrigerante</b>	
	Referencia Jaguar.....: AJ88912 Fabricante .....: Jaguar Referencia del fabricante: AJ88912 Adquirido en.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Instalado por.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas Coste del repuesto.....:

Líquido refrigerante	
	Referencia Jaguar.....: JLM209722
	Fabricante .....: Jaguar
	Referencia del fabricante: JLM209722 (botellas de 1 Litro)
	Adquirido en.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas
	Instalado por.....: Taller C. de Salamanca, Alcobendas
	Coste del repuesto.....: 7 x 16,34 = 114,35 € con IVA

El radiador condensador del aire acondicionado lo instalé en el taller CLIMCAR, porque pregunté a C. de Salamanca si tenían depresor para hacer el vacío antes de cargar el gas R134a y me dijeron que no tenían.

## 5. Bibliografía utilizada en la redacción del presente artículo

La documentación que he utilizado para establecer el diagnóstico definitivo (porque el diagnóstico definitivo lo tuve que hacer yo, como ya expuse y de trivial no ha tenido nada) ha sido la siguiente:

- Manual de taller del Jaguar S-Type  
<http://jagrepair.com/images/AutoRepairPhotos/CarPDFFiles/S-Types/S-Type%202002.5-2008-FSM-Workshop.pdf>
- Manual de taller del Jaguar XF 2008 (motor 2.7D V6)  
[https://www.mediafire.com/folder/xudvfgt19mlez/Style\\_Files](https://www.mediafire.com/folder/xudvfgt19mlez/Style_Files)
- Manual de taller del Jaguar XJ X350 (motor 2.7D V6)  
[https://www.mediafire.com/folder/xudvfgt19mlez/Style\\_Files#5sr11tsk2z78h](https://www.mediafire.com/folder/xudvfgt19mlez/Style_Files#5sr11tsk2z78h)
- Manual de repuestos SNG Barratt S-Type  
<http://www.sngbarratt.com/DownloadArea.aspx>
- Jaguar Electronics Catalog Parts  
<http://www.jaguarforums.com/forum/s-type-s-type-r-supercharged-v8-x200-15/full-jaguar-epc-download-merry-belated-xmas-48052/>
- Manual de instalación eléctrica Jaguar S-Type Model Year 2006  
<http://jagrepair.com/images/AutoRepairPhotos/CarPDFFiles/S-Types/S-Type-Electrical-2006on.pdf>
- Foro inglés de Jaguar  
<http://www.jaguarforum.co.uk/>

## Enlaces a Webs con recambios del sistema de refrigeración del motor 2.7D V6:

Condensadora del sistema de aire acondicionado

<https://www.britishparts.co.uk/products/9455-ac-condenser-C2Z9461>  
<https://www.oscaro.es/condensador-aire-acondicionado-nissens-940346-5735670-448-p>  
<http://www.jagspares.co.uk/Manners/partdetail.asp?partno=XR847832>

Forro interior del capot del motor para insonorizar y canalizar el aire del electro-ventilador

<http://www.jagspares.co.uk/Manners/partdetail.asp?partno=XR856010>

Colector de salida del líquido refrigerante del motor

<https://www.britishparts.co.uk/products/6451-connector-water-outlet-LR073372G>  
[http://www.jaguar-shop.com/epages/62413452.sf/en\\_GB/?ObjectPath=/Shops/62413452/Products/JDE38234](http://www.jaguar-shop.com/epages/62413452.sf/en_GB/?ObjectPath=/Shops/62413452/Products/JDE38234)

Termostato encapsulado en contenedor

<https://www.britishparts.co.uk/products/7759-thermostat-diesel-XR841811>  
<http://www.jaguar-shop.com/Thermostat-housing-27I-Diesel>

Colector de entrada del líquido refrigerante al motor

<https://www.britishparts.co.uk/products/8579-pipe-diesel-C2C23804>  
[http://www.jaguar-shop.com/epages/62413452.sf/en\\_GB/?ObjectPath=/Shops/62413452/Products/C2C23804](http://www.jaguar-shop.com/epages/62413452.sf/en_GB/?ObjectPath=/Shops/62413452/Products/C2C23804)

Bomba de agua

<https://www.britishparts.co.uk/products/7201-water-pump-diesel-C2S51205>  
<https://www.oscaro.es/bomba-de-agua-jaguar-s-type-2-7-d-v6-207cv-boite-auto-1260-20516-2263-gt>  
[http://www.jaguar-shop.com/epages/62413452.sf/en\\_GB/?ObjectPath=/Shops/62413452/Products/C2S51205](http://www.jaguar-shop.com/epages/62413452.sf/en_GB/?ObjectPath=/Shops/62413452/Products/C2S51205)

Antes de adquirir un repuesto hay que contrastar en varios proveedores que su referencia no haya sido actualizada por Jaguar, ya que el JEPC no se actualiza.

## 6. Otros artículos del mismo autor sobre el Jaguar S-Type 2.7D V6 diésel:

DOCUMENTACIÓN SOBRE JAGUAR S-TYPE 2.7D V6 (autoría compartida con Citronio)

<http://www.forojaguar.com/foro/viewtopic.php?f=34&t=7572&sid=4bd59529cdb6a662aaa8fd896080b424>

CONTROL Y AUTOTEST ETM JAGUAR S-Type y otros modelos

<http://www.forojaguar.com/foro/viewtopic.php?f=23&t=7832&sid=4bd59529cdb6a662aaa8fd896080b424>

CAMBIO KIT DISTRIBUCION JAGUAR S-TYPE 2.7D V6

<http://www.forojaguar.com/foro/viewtopic.php?f=34&t=7949&sid=4bd59529cdb6a662aaa8fd896080b424>

SUSTITUCION FRENOS JAGUAR S-TYPE

<http://www.forojaguar.com/foro/viewtopic.php?f=34&t=8019&sid=4bd59529cdb6a662aaa8fd896080b424>

REPARACION CONEXIÓN FLEXIBLE CATALIZADOR EN S-Type 2.7D V6

<http://www.forojaguar.com/foro/viewtopic.php?f=34&t=8847&sid=4bd59529cdb6a662aaa8fd896080b424>

MANTENIMIENTO MOTOR 2.7D V6 Y REVISION 200.000Km

<http://www.forojaguar.com/foro/viewtopic.php?f=34&t=9427&sid=7057a5defff2dbcf60b8ce1dfb1a65c2>