

Service Training



Vehículos  
Comerciales

Programa autodidáctico 415

# Calefacciones adicionales – Parte 1

## Volkswagen Vehículos Comerciales

Diseño y funcionamiento



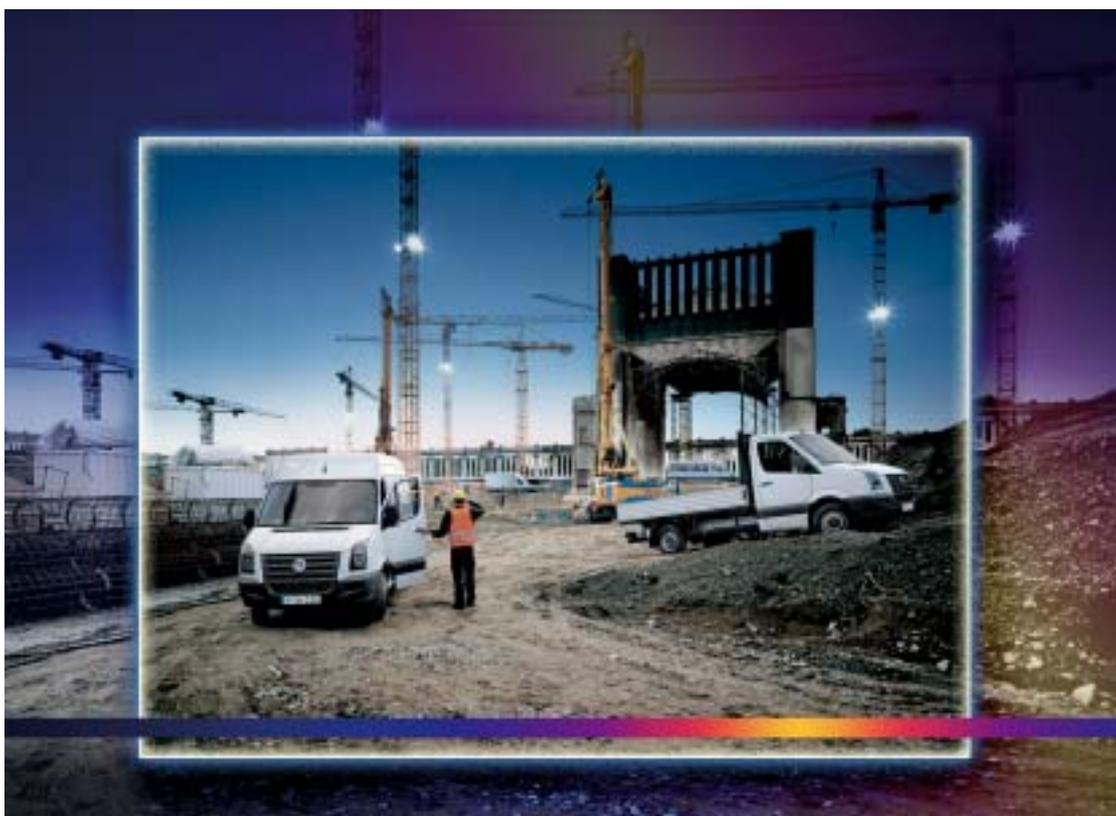
Es cada vez más frecuente que se equipen vehículos con calefactores adicionales que funcionan independientemente del motor. De esta forma se puede calentar el interior de los vehículos antes o durante el viaje, de modo que alcance rápidamente una temperatura agradable. Las calefacciones adicionales se ofrecen como equipamiento de serie u opcional de fábrica o bien como accesorio para el montaje ulterior.

Los vehículos comerciales de Volkswagen disponen de diferentes calefacciones adicionales que funcionan bien por el lado del aire o bien por el lado del agua, y que pueden trabajar como calefactores adicionales o como calefacciones independientes.

Las calefacciones adicionales están destinadas a incrementar el confort de la conducción y forman parte de la seguridad activa.

Este Programa autodidáctico de «Calefacciones adicionales - Parte 1» le proporciona una panorámica general acerca de los calefactores adicionales ofrecidos en los modelos Crafter, Transporter/Multivan y Caddy. Debe considerarse siempre relacionado con el Programa autodidáctico de «Calefacciones adicionales - Parte 2».

En este Programa autodidáctico de «Calefacciones adicionales - Parte 1» se contemplan las calefacciones adicionales ofrecidas en el Crafter.



**NUEVO**



**Atención  
Nota**



**El Programa autodidáctico presenta el diseño y funcionamiento de nuevos desarrollos. Los contenidos no se someten a actualizaciones.**

Para las instrucciones de actualidad sobre comprobación, ajuste y reparación consulte por favor la documentación del Servicio Postventa prevista para esos efectos.



<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>	
Calefactor adicional .....	4	
Calefacción independiente .....	4	
<b>Cuadro general de las calefacciones adicionales</b> .....	<b>6</b>	
Calefactor adicional y calefacción independiente .....	6	
Combinaciones de calefacciones en los vehículos .....	8	
<b>Crafter – cuadro general de calefacciones adicionales</b> .....	<b>12</b>	
Cuadro general – lugares de montaje .....	12	
Alimentación de combustible .....	14	
<b>Crafter – calefacción adicional de aire PTC</b> .....	<b>18</b>	
Breve descripción técnica .....	18	
<b>Crafter – segundo intercambiador de calor</b> .....	<b>19</b>	
Breve descripción técnica .....	19	
<b>Crafter – Hydronic D5WS</b> .....	<b>20</b>	
Características técnicas .....	20	
Datos técnicos .....	21	
Manejo .....	22	
Posición de montaje .....	26	
Calefacción con empalmes .....	27	
Arquitectura – esquema de funciones .....	28	
Turbina de aire de combustión V6 y cámara de combustión con tubo de fogeo .....	30	
Intercambiador de calor .....	33	
Circuito de líquido refrigerante .....	34	
Gestión de la calefacción .....	37	
<b>Crafter – Airtronic D2 y D4S</b> .....	<b>46</b>	
Airtronic D2 .....	46	
Características técnicas .....	46	
Datos técnicos .....	46	
Posición de montaje y conducción de aire .....	47	
Airtronic D4S .....	48	
Características técnicas .....	48	
Datos técnicos .....	48	
Posición de montaje y conducción de aire .....	49	
Manejo .....	50	
Arquitectura – esquema de funciones .....	52	
Turbina de aire de combustión V6 y unidad de control para calefacción adicional J364 .....	54	
Intercambiador de calor y cámara de combustión con tubo de fogeo ..	56	
Gestión de la calefacción .....	58	

# Introducción



## Calefactor adicional

Según el tipo de calefacción de que se trate, en el caso de un calefactor adicional se calienta

- aire – si se trata de una calefacción adicional basada en aire
- agua – si se trata de una calefacción adicional basada en agua

al recorrer ese fluido el calefactor estando el **motor en funcionamiento**.

Debido al alto rendimiento de los motores diésel de vanguardia, éstos poseen una baja disipación de potencia (pérdidas de calor). A bajas temperaturas del ambiente tardaría mucho tiempo hasta que el motor alcanzara su temperatura operativa para cumplir con las normativas legales sobre las emisiones de escape.

Con ayuda de un calefactor adicional, el motor alcanza más rápidamente su temperatura operativa, aparte de que el calefactor adicional intensifica el caldeo del habitáculo durante la fase de calentamiento del motor. La distribución del aire caliente se realiza a través de los difusores previstos para ello en el sistema de calefacción / aire acondicionado.

## Calefacción independiente

Según el tipo de calefacción de que se trate, en una calefacción independiente se calienta

- aire – si se trata de una calefacción adicional basada en aire
- agua – si se trata de una calefacción adicional basada en agua

al recorrer ese fluido el calefactor estando el **motor en funcionamiento o parado**.

Las calefacciones independientes se utilizan para precalentar el interior del vehículo, sin tener que depender de la entrega de calor del motor en marcha. Las calefacciones independientes operadas con gasolina o gasoil reciben su alimentación de combustible directamente desde el depósito del vehículo y calientan ya sea el aire del interior – calefacción adicional de aire – o bien están integradas en el sistema de la calefacción a través del circuito de líquido refrigerante del vehículo – calefacción adicional de agua.

La calefacción independiente calienta el interior del vehículo directamente después de su activación (calefacción inmediata) o a una hora preprogramada (programación de la hora de activación). El conductor también puede preseleccionar opcionalmente la temperatura. La distribución del aire caliente se realiza a través de los tubos flexibles que van instalados para el aire de calefacción.

Una calefacción independiente ofrece ventajas desde muchos puntos de vista – en la página siguiente se contemplan aspectos importantes al respecto.



Debido a que, en el caso de una calefacción adicional de agua, el aire calentado pasa al interior del vehículo a través de los difusores de salida de aire, también puede funcionar en el modo de descongelación, es decir, que se puede utilizar asimismo para despejar la nieve y el hielo del vehículo. Una calefacción adicional de aire se utiliza principalmente para calentar el habitáculo y el compartimento de carga. Debido a la naturaleza de su diseño, sólo es posible descongelar con restricciones los cristales del vehículo y utilizar la calefacción adicional de aire a tiempo completo.

... sin función de calefacción adicional/independiente



S415\_155

... con función de calefacción adicional/independiente



S415\_156



## Aspectos de confort

No se tiene que usar ropa gruesa para desplazarse con el vehículo en la temporada fría del año. Se eliminan las interrupciones del viaje por tenerse que quitar ropas posteriormente. Los asientos y los elementos de mando se encuentran agradablemente precalentados. Dejan de ser necesarias las incómodas operaciones de despejar la nieve o raspar el hielo, aparte de que los cristales se desempañan solos.

## Aspectos de seguridad

Los cristales desescarchados y desempañados ofrecen una vista despejada y permiten sentarse relajadamente al volante contando con óptimas condiciones de visibilidad desde que se inicia la marcha. De esta forma se tiene garantizada una vista de importancia vital desde el interior del vehículo. Los cristales completamente despejados facilitan, además, la salida del aparcamiento.

En la temporada calurosa del año pueden evitarse acumulaciones de calor opcionalmente a través de la función de ventilación independiente.

Es posible alimentar aire exterior y/o utilizar la función de recirculación del aire en el vehículo.

Está garantizada una distribución confortable del aire en el vehículo.

Deja de ser necesario incomodarse ventilando el interior del vehículo – tanto en verano como en invierno es posible ponerse en marcha de inmediato.

El uso de ropas adecuadas para la conducción permite conservar la libertad de movimientos acostumbrada. Las holguras de los cinturones de seguridad provocadas por ropas vaporosas o de gran volumen se evitan pudiendo ceñir de forma óptima el cinturón de seguridad al cuerpo. Las temperaturas agradables en el interior del vehículo mantienen la alta capacidad de reacción del conductor. Al circular en invierno pueden reducirse las cargas para la salud que resultan de las bajas temperaturas en el habitáculo o bien se puede evitar que se estropee la mercancía que se lleva a bordo, a raíz de muy bajas temperaturas en el compartimento de carga.

## Aspectos de costes

Al ya no ser necesario eliminar mecánicamente la capa de escarcha por medio de raspadores para el hielo, se evita la posibilidad de rasguñar los cristales del vehículo. Asimismo puede eliminarse el empleo adicional de descongelantes spray.

# Cuadro general de las calefacciones adicionales

## Calefactor adicional y calefacción independiente

### Definición

¿Qué se entiende propiamente por los diferentes conceptos y qué significan las abreviaturas empleadas?



Calefactor adicional	
<p><b>Calefacción adicional de aire PTC:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de aire que trabaja como calefactor adicional. (La abreviatura PTC viene de «positive temperature coefficient» – termistor de coeficiente de temperatura positivo)</p> <p>Aplicación: Crafter y en el Caddy Maxi (específico por países)</p>	 <p>S415_057</p>
<p><b>Calefacción adicional de agua Thermo Top Z:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de agua que trabaja como calefactor adicional.</p> <p>Aplicación: Transporter/Multivan</p>	 <p>S415_044</p>
<p><b>Calefacción adicional de agua Thermo Top V:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de agua que trabaja como calefactor adicional.</p> <p>Aplicación: Caddy</p>	 <p>S415_069</p>
<p><b>Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de agua que trabaja como calefactor adicional.</p> <p>Aplicación: Crafter</p>	 <p>S415_061</p>

## Calefacción independiente



<p><b>Calefacción adicional de aire Airtronic D2/D4S:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de aire que trabaja como calefacción independiente. Posee una función de preselección para la hora de activación, el día de la semana y la temperatura deseada.</p> <p>Aplicación: Crafter</p>	 <p style="text-align: right;">S415_058</p>
<p><b>Calefacción adicional de aire Air Top 3500:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de aire que trabaja como calefacción independiente. Posee una función de preselección para la hora de activación, el día de la semana y la temperatura deseada.</p> <p>Aplicación: Transporter/Multivan</p>	 <p style="text-align: right;">S415_066</p>
<p><b>Calefacción adicional de agua Thermo Top C:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de agua que trabaja como calefacción independiente. Posee una función de preselección para la hora de activación, el día de la semana y la temperatura deseada.</p> <p>Aplicación: Transporter/Multivan</p>	 <p style="text-align: right;">S415_044</p>
<p><b>Calefacción adicional de agua Thermo Top V:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de agua que trabaja como calefacción independiente. Posee una función de preselección para la hora de activación, el día de la semana y la temperatura deseada..</p> <p>Aplicación: Caddy</p>	 <p style="text-align: right;">S415_069</p>
<p><b>Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS:</b></p> <p>Es una calefacción adicional en base de agua que trabaja como calefacción independiente. Posee una función de preselección para la hora de activación y la temperatura deseada.</p> <p>Aplicación: Crafter</p>	 <p style="text-align: right;">S415_061</p>

# Cuadro general de las calefacciones adicionales

## Combinaciones de calefacciones en los vehículos

En este Programa autodidáctico se describen, en total, cuatro diferentes calefactores adicionales y seis calefacciones independientes para vehículos comerciales Volkswagen.



### Combinaciones de vehículo y Calefactor adicional:

Calefacción adicional	como calefactor adicional			
Medio	Base de aire	Base de agua		
Tipo	Calefacción adicional de aire PTC	Calefacción adicional de agua Thermo Top Z	Calefacción adicional de agua Thermo Top V	Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS
<b>Crafter</b> 				
<b>Transporter/Multivan</b> 				
<b>Caddy</b> 	 Sólo en Caddy Maxi (específico por países)			



En virtud de que las designaciones comerciales de las diferentes calefacciones adicionales no siempre definen con exactitud el tipo de calefacción de que se trata, este cuadro general se propone contribuir a una catalogación más adecuada.

**Combinaciones de vehículo y calefacción independiente:**



como calefacción independiente				
Base de aire		Base de agua		
Calefacción adicional de aire Airtronic D2/D4S	Calefacción adicional de aire Air Top 3500	Calefacción adicional de agua Thermo Top C	Calefacción adicional de agua Thermo Top V	Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS
				
				
				

# Cuadro general de las calefacciones adicionales

## Combinaciones de calefacciones en los vehículos

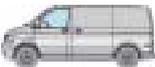
### El Crafter y sus posibles calefacciones adicionales:

Tipo	Calefacción adicional de aire PTC (calefactor adicional)	Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS (calefactor adicional)	Calefacción adicional de aire Airtronic D2 (calefacción independiente)	Calefacción adicional de aire Airtronic D4S (calefacción independiente)	Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS (calefacción independiente)
	De serie en el furgón sin pared divisoria; por lo demás es opcional.	Opcional.	–	Opcional.	Opcional.
	Serie.	Opcional.	–	Opcional.	Opcional.
	Opcional.	Opcional.	Opcional.	–	Opcional.
	Opcional.	Opcional.	Opcional.	–	Opcional.

### El Caddy y sus posibles calefacciones adicionales

Tipo	Calefacción adicional de aire PTC (calefactor adicional)	Calefacción adicional de agua Thermo Top V (calefactor adicional)	Calefacción adicional de agua Thermo Top V (calefacción independiente)
	Opcional, sólo en Maxi con motores diésel. No con motores de gasolina.	Opcional, sólo con motores Diesel.	Opcional, no para vehículos de gas natural.

## El Transporter y sus posibles calefacciones adicionales:

Tipo	Calefacción adicional de agua Thermo Top Z (calefactor adicional)	Calefacción adicional de aire Air Top 3500 (calefacción independiente)	Calefacción adicional de agua Thermo Top C (calefacción independiente)	Calefacción adicional de aire Air Top 3500 (calefacción independiente) en combinación con calefacción adicional de agua Thermo Top Z (calefactor adicional)
				
Furgoneta	Opcional, sólo con motores diésel.	Opcional.	Opcional.	Opcional, sólo con motores diésel.
Combi	Opcional, sólo con motores diésel.	Opcional.	Opcional.	Opcional, sólo con motores diésel.
Camioneta	Opcional, sólo con motores diésel.	Opcional.	Opcional.	Opcional, sólo con motores diésel.
Cabina doble	Opcional, sólo con motores diésel.	Opcional.	Opcional.	Opcional, sólo con motores diésel.
Microbús lancero	Serie, sólo con motores diésel.	Opcional, sólo con motores de gasolina.	Opcional.	Opcional, sólo con motores diésel.
Caravelle	Serie, sólo con motores diésel.	Opcional, sólo con motores de gasolina.	Opcional.	Opcional, sólo con motores diésel.
Multivan	Serie, sólo con motores diésel.	Opcional, sólo con motores de gasolina.	Opcional.	Opcional, sólo con motores diésel.
California	Serie para Trendline, no para Comfortline.	-	-	Opcional para Trendline, serie para Comfortline.



# Crafter – cuadro general de calefacciones adicionales

## Cuadro general – lugares de montaje

El Crafter se ofrece respectivamente con un calefactor adicional en base de aire a uno en base de agua, así como con una calefacción independiente en base de aire y una en base de agua.

Calefactor adicional:

- Calefacción adicional de aire PTC
- Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS

Calefacción independiente:

- Calefacción adicional de aire Airtronic D2/D4S
- Calefacción adicional de agua Hydronic D5WS

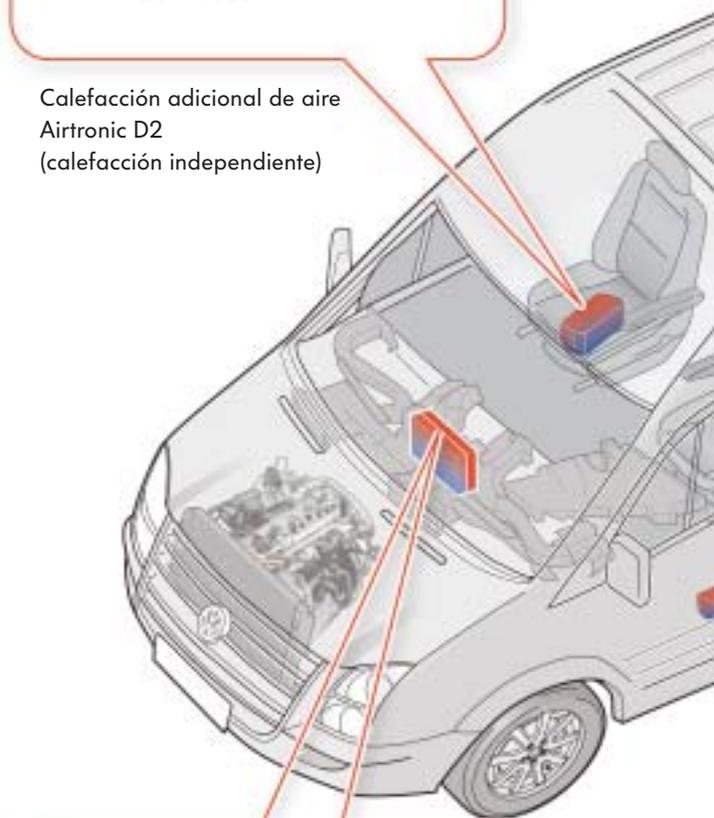


El segundo intercambiador de calor se integra en el sistema de calefacción del vehículo y sólo puede trabajar en el modo de calefacción normal del vehículo. El propio intercambiador de calor no genera calor. Posibilita una entrega adicional de calor en la zona posterior del vehículo.

En la función de calefacción independiente no se excita la turbina de aire del segundo intercambiador de calor, de modo que no se suministre aire caliente al interior.

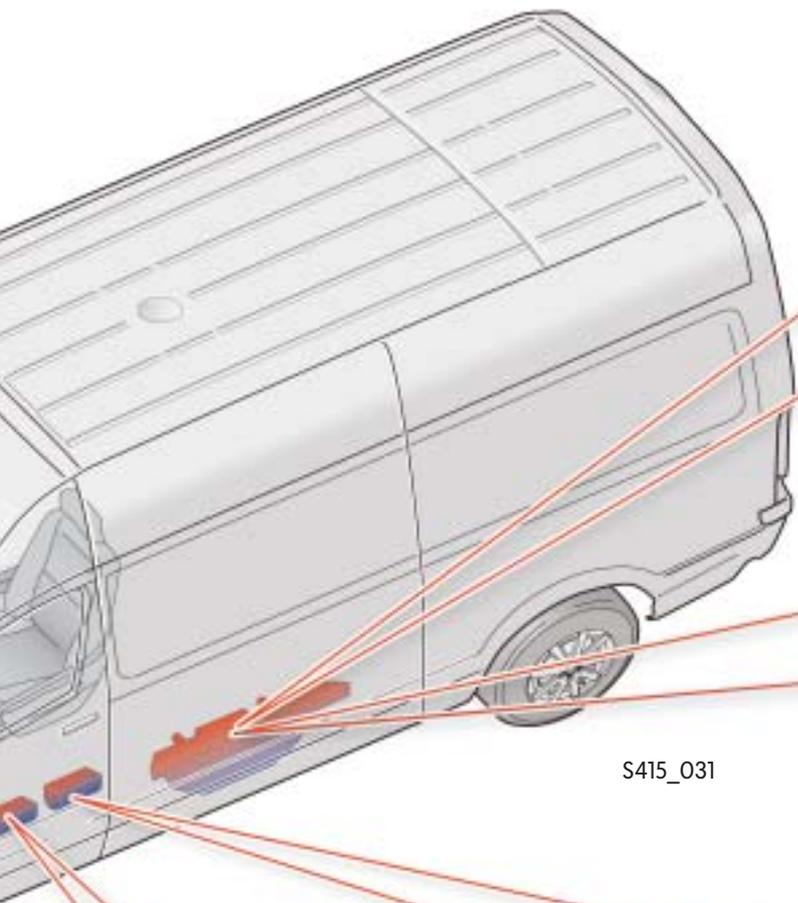


Calefacción adicional de aire Airtronic D2 (calefacción independiente)



Calefacción adicional de aire PTC (calefactor adicional)

\* Según la línea de equipamiento se implanta en este sitio una calefacción adicional de aire (calefacción independiente) o un segundo intercambiador de calor para el compartimento de carga / pasajeros.



S415\_031



Calefacción adicional de aire  
Airtronic D4S\*  
(calefacción independiente)



Intercambiador de calor\*



Calefacción adicional de agua  
Hydronic D5WS  
(calefacción independiente)



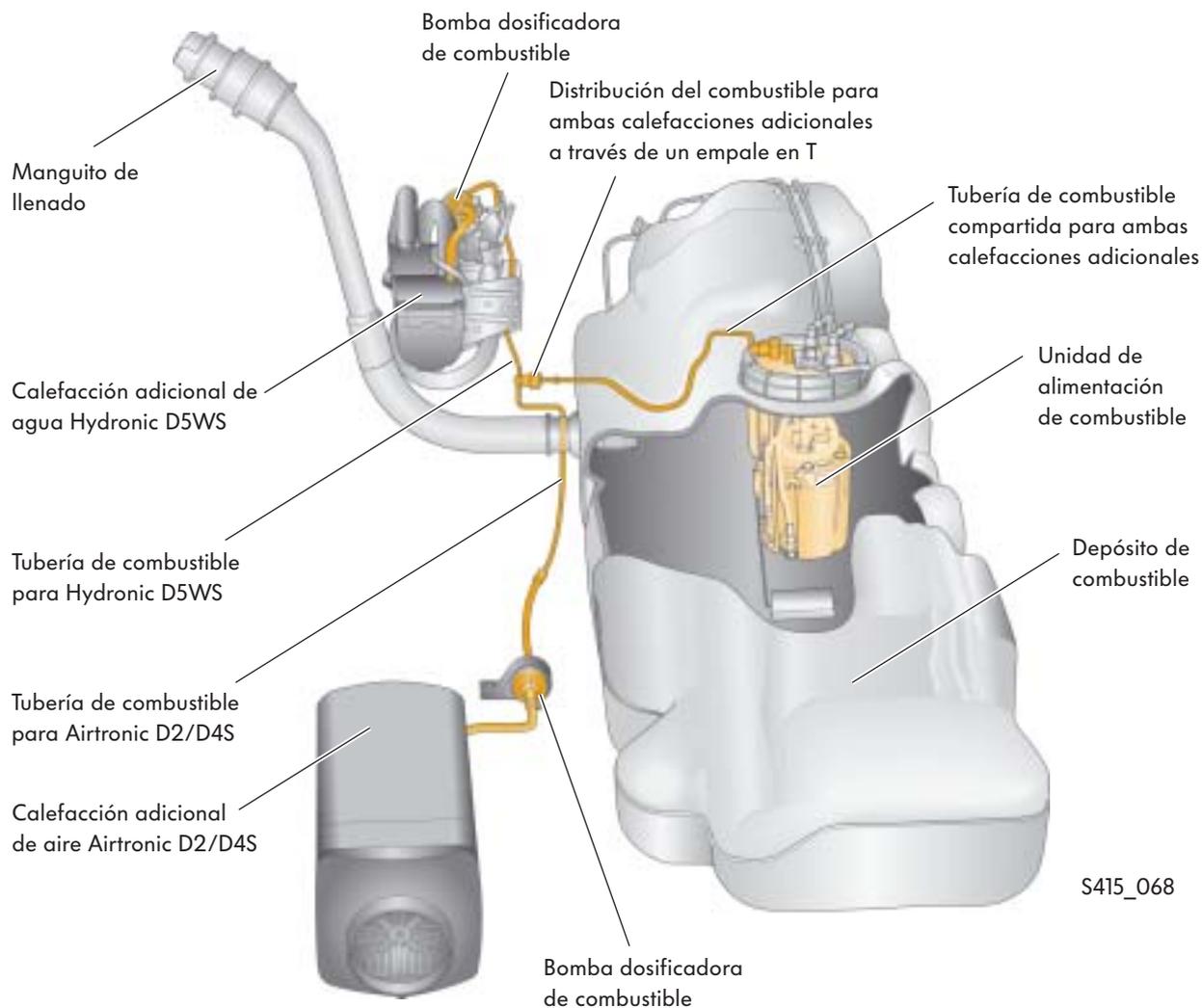
Calefacción adicional de agua  
Hydronic D5WS  
(calefactor adicional)



# Crafter – cuadro general de calefacciones adicionales

## Alimentación de combustible

Los componentes principales de la alimentación de combustible constan del depósito, la unidad de alimentación, la bomba dosificadora y las correspondientes tuberías de combustible.



## Desactivación

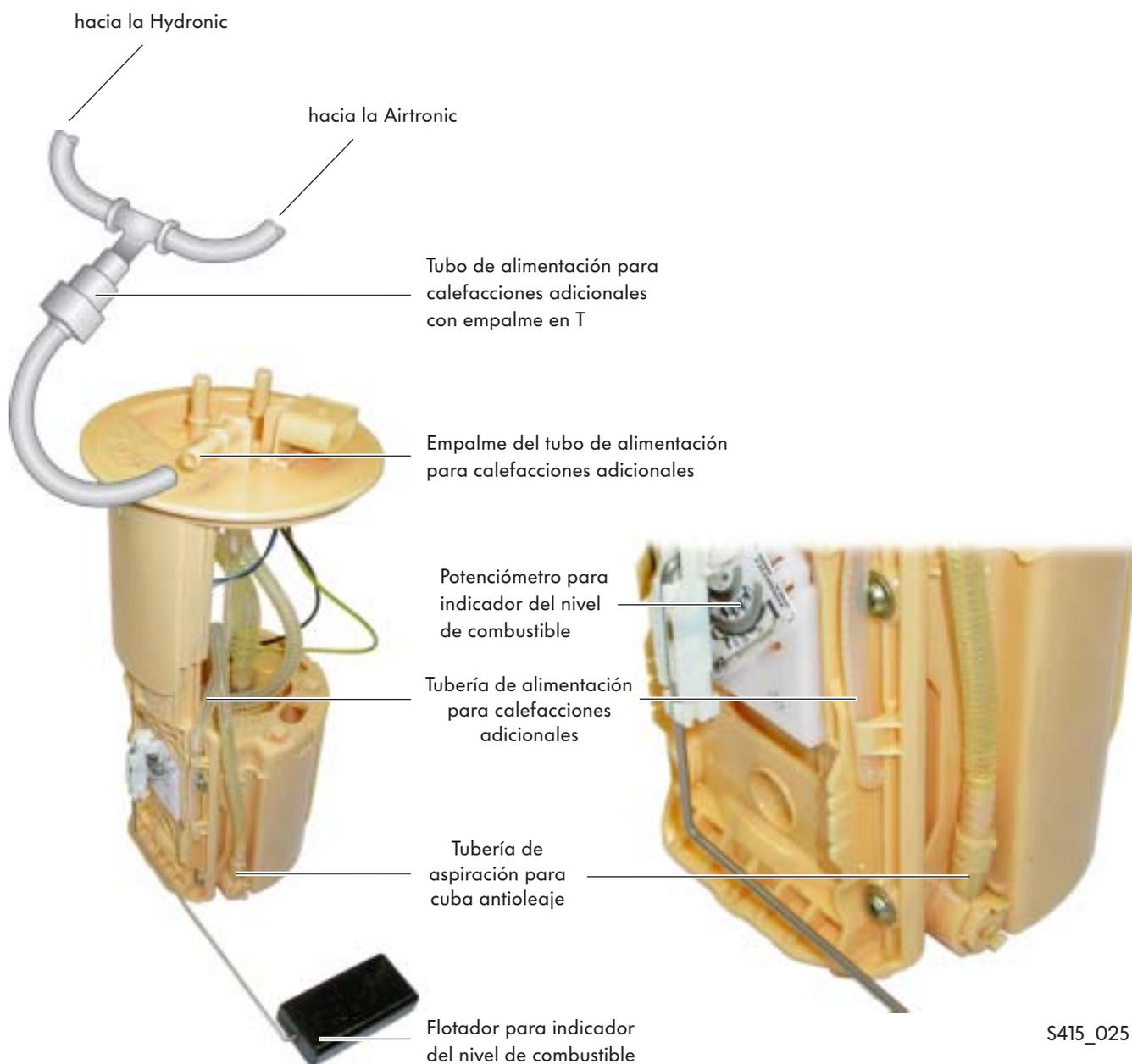
Dependiendo del modelo, la capacidad del depósito de combustible es de 75 ó 100 litros. En función de la calefacción adicional implantada existe una diferencia a partir de qué cantidad residual en el depósito se ha de desactivar la alimentación de combustible para las calefacciones adicionales.

- Hydronic: El sistema Hydronic recurre a la información del bus CAN acerca del contenido momentáneo en el depósito de combustible. Siempre que se alcanza una cantidad residual de 16 litros desactiva el sistema (se enciende el aviso de repostaje).
- Airtronic: El sistema Airtronic no está conectado al bus CAN de datos. Se desactiva cuando ya no puede aspirar combustible a través de la tubería de alimentación a raíz de su escasez (aproximadamente a los 10 litros de combustible en depósito; esta magnitud difiere en función del tamaño del depósito de combustible).

## Unidad de alimentación de combustible

El combustible para las calefacciones adicionales se extrae directamente del depósito por medio de un tubo de aspiración – evadiendo a la cuba antioleaje.

El tubo de combustible va dotado de una pieza en T a partir del empalme que va hacia la tubería de alimentación para las calefacciones adicionales, con objeto de poder abastecer en caso dado con combustible dado a las dos calefacciones adicionales, es decir, a la Hydronic y a la Airtronic.



S415\_024

S415\_025

# Crafter – cuadro general de calefacciones adicionales

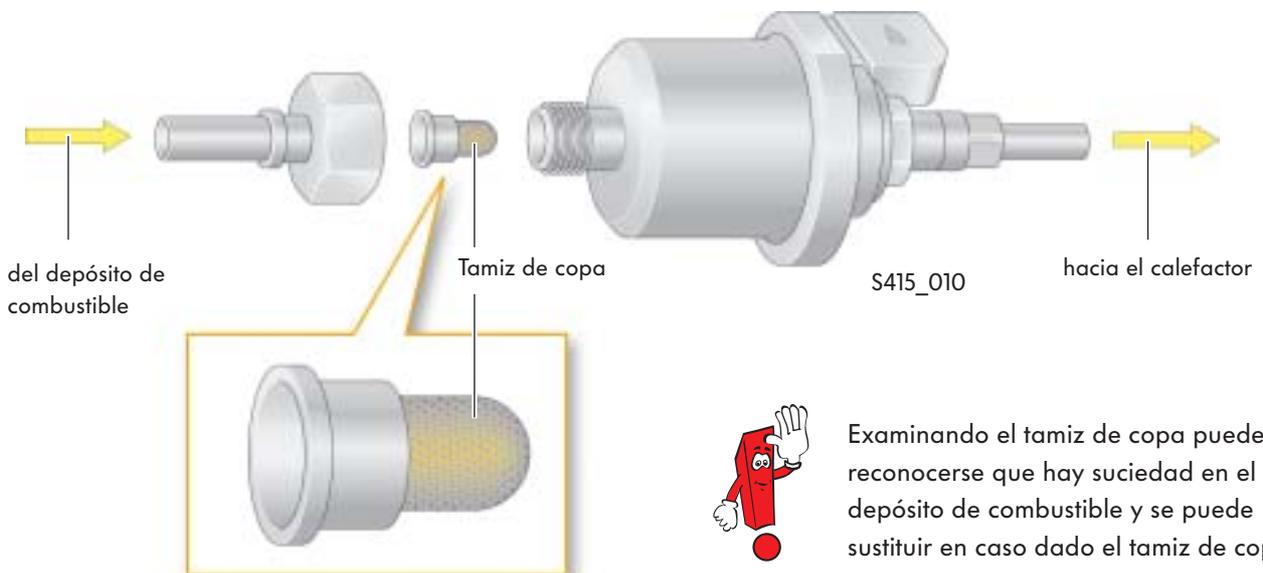
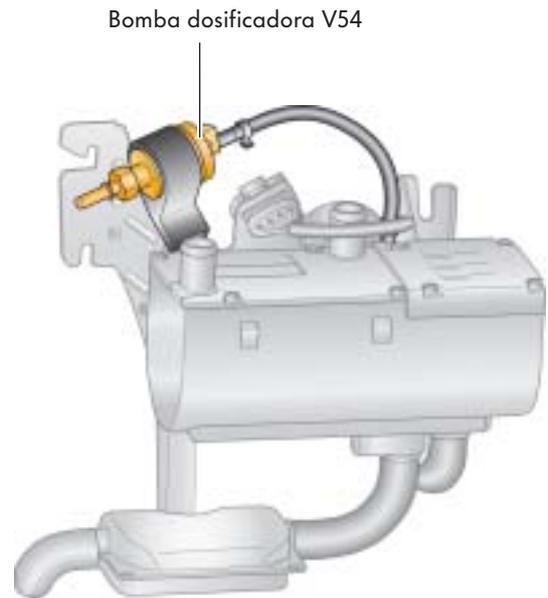
## Bomba dosificadora V54

La bomba dosificadora V54 alimenta el combustible necesario para las calefacciones adicionales. Se trata de un sistema combinado para

- alimentación,
- dosificación y también
- cierre del paso del combustible.

Es excitada con señales periodificadas en función del nivel de intensidad de calefacción, alimenta y dosifica el combustible durante la fase operativa y cierra el paso de la alimentación de combustible después de ser desactivado el calefactor. La cantidad impelida debe estar dosificada de forma exacta – no debe ser ni muy escasa ni tampoco excesiva. La calefacción independiente no posee retorno. Por ese motivo se procesa toda la cantidad alimentada. La calefacción independiente posee un tamiz de copa para protegerla captando eventuales impurezas procedentes del depósito de combustible. Si al medir el caudal de combustible resulta demasiado escaso el rendimiento de la bomba se tiene que comprobar el tamiz de copa en busca de suciedad adquirida. Si tiene suciedad hay que limpiar el depósito de combustible. En el sistema Hydronic del Crafter se puede sustituir el tamiz de copa si es necesario.

### Posición de montaje de la bomba dosificadora V54 tomando como ejemplo la del sistema Hydronic



Examinando el tamiz de copa puede reconocerse que hay suciedad en el depósito de combustible y se puede sustituir en caso dado el tamiz de copa.

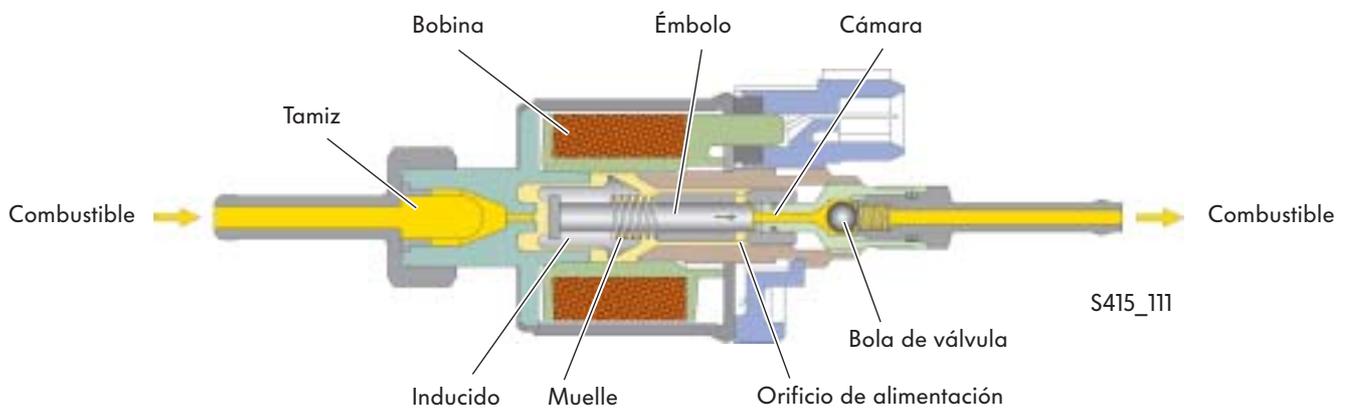
## Descripción del funcionamiento

La bomba dosificadora es una versión con un émbolo alternativo que realiza el movimiento solidario con el inducido electromagnético.

### Ciclo impelente

Al aplicarse la corriente eléctrica a la bobina, el inducido desplaza al émbolo de la bomba en contra de la fuerza del muelle.

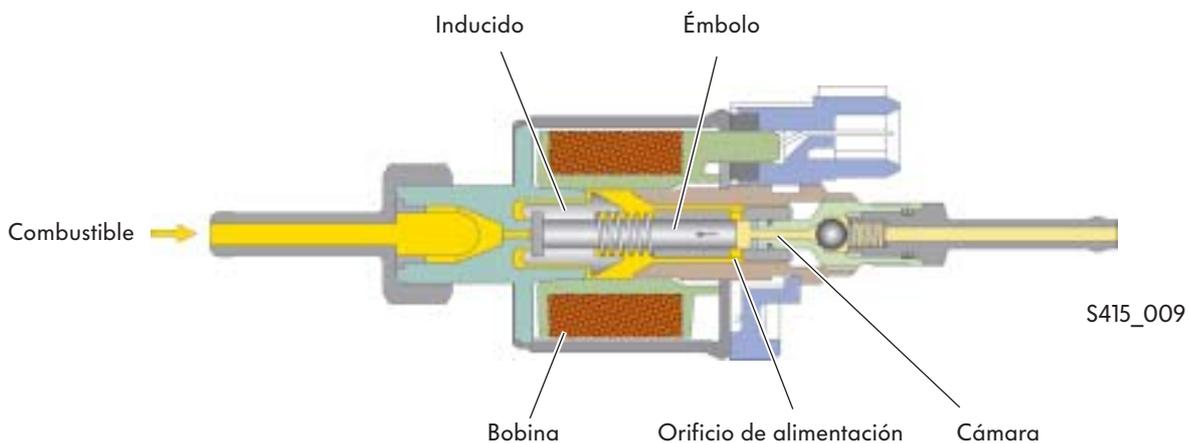
El émbolo levanta la bola de la válvula e impele el combustible fuera de la cámara y cierra al mismo tiempo los orificios de alimentación hacia la cámara de la bomba.



### Ciclo aspirante

Al interrumpirse la corriente en la bobina el muelle empuja en retorno al inducido con el émbolo de la bomba.

La depresión generada de ese modo hace que se aspire combustible a través de los orificios de alimentación que han vuelto a quedar abiertos en la cámara de la bomba.



# Crafter – calefacción adicional de aire PTC

## Breve descripción técnica

En el Crafter se ofrece de serie la calefacción adicional de aire PTC para el Combi y el furgón sin pared divisoria. Para todas las demás versiones está disponible como opción. La calefacción adicional de aire PTC se implanta directamente detrás del intercambiador de calor en el grupo calefactor/climatizador.

La calefacción adicional de aire PTC es un elemento calefactor netamente eléctrico, gestionado por la unidad de control para calefacción adicional de aire J604. La calefacción tiene una potencia de 1.800 vatios y en un lapso de 28 segundos tras el arranque del motor (arranque detectado a través de borne DF/61) se calienta al 100 por ciento de su rendimiento. Esto se realiza por pasos de 10 por ciento. Del mismo modo se vuelve a reducir su entrega de potencia en cuanto se alcanza la temperatura prevista en el interior. Para no calentar en exceso la tarjeta electrónica en el PTC se desactiva la calefacción en cuanto alcanza los 105 °C. La reactivación sucede, como muy temprano, después de transcurrido un intervalo de espera de 30 segundos y tras haber descendido la temperatura a 85 °C.

## Condiciones para la activación

- Señal de régimen del motor (Bus CAN)
- Señal DF/61 (Bus CAN)
- Temperatura del líquido refrigerante (Bus CAN) < 80 °C
- Temperatura exterior (Bus CAN) < 13 °C si es calefacción manual
- Temperatura exterior (Bus CAN) < 10 °C si es Climatic

## Condiciones para la desactivación

- Temperatura exterior > 13 °C
- Temperatura del líquido refrigerante > 80 °C

## Regulación

En los vehículos equipados con Climatic la unidad de control del climatizador es la que transmite al elemento calefactor PTC la solicitud de entrega de potencia, en función del valor teórico preseleccionado para la temperatura del interior. La detección de la temperatura del interior corre a cargo del termosensor en el panel de mandos del sistema Climatic. Si se trata de una calefacción manual, el elemento calefactor PTC se autorregula en función de las temperaturas exterior y del líquido refrigerante. Si se desconecta la turbina de aire se desactiva la regulación del calefactor PTC y se pone a 0 por ciento el valor teórico del PTC.

## Calefacción adicional de aire PTC



## Grupo calefactor y climatizador con PTC (Crafter)



La calefacción adicional de aire PTC trabaja sin influencia del conductor y ello únicamente al estar el motor en funcionamiento.

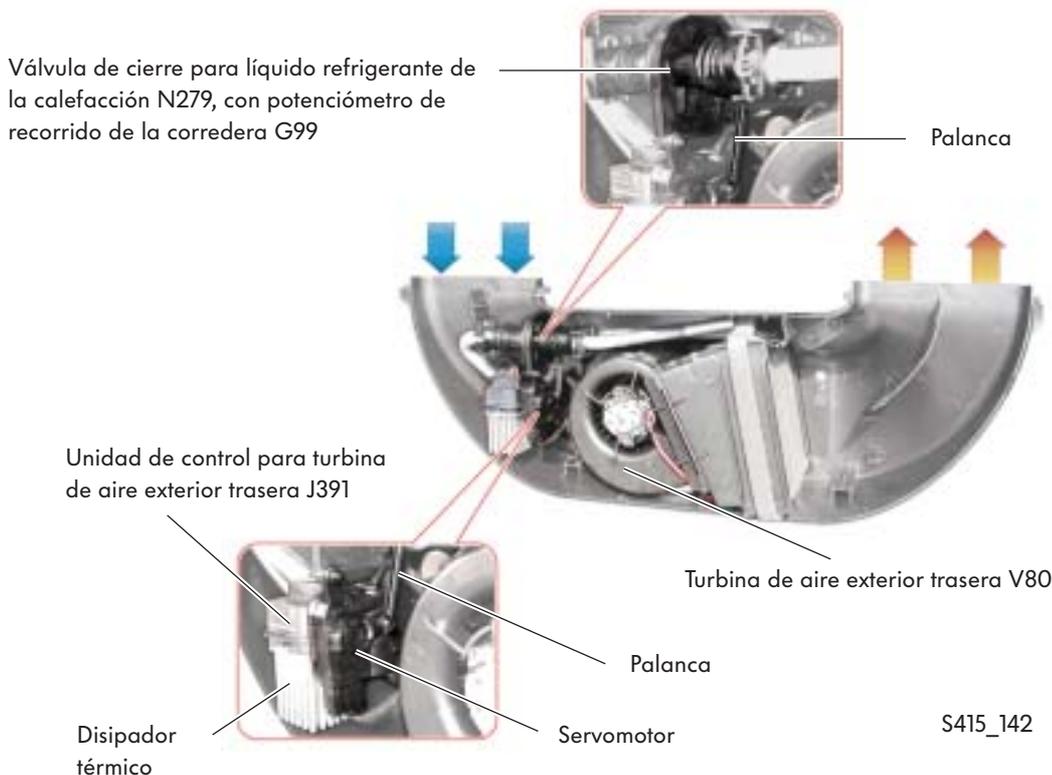
# Crafter – segundo intercambiador de calor

## Breve descripción técnica

El segundo intercambiador de calor se monta opcionalmente en el Combi y en la furgoneta, pero sólo en combinación con el calefactor adicional. El fabricante del segundo intercambiador de calor es la casa Behr.

Este intercambiador de calor se integra en el sistema de calefacción del vehículo y sólo puede ser utilizado en la función de calefacción normal del vehículo; el propio intercambiador no genera calor. En la función de calefacción independiente no se excita la turbina de aire del segundo intercambiador de calor, de modo que tampoco se entrega aire caliente al interior del vehículo.

El segundo intercambiador de calor trabaja en el modo de recirculación del aire. Con ayuda de la unidad de control para turbina de aire exterior trasera J391 se puede manejar la turbina de aire exterior trasera V80 en tres intensidades.



Con el ajuste de la temperatura deseada en los mandos del climatizador se puede abrir o bien cerrar sin escalonamientos la válvula de cierre para líquido refrigerante de la calefacción N279. Se produce una señal de confirmación a través de los LEDs en el panel de mandos del climatizador.

En el «modo de descongelación» se reduce la cantidad de agua que fluye por la calefacción trasera. La unidad de control para turbina de aire exterior trasera J391 envía una información al servomotor, y éste empieza a trabajar. El giro del servomotor es transformado en un movimiento rectilíneo a través de la palanca que va situada entre el servomotor y la válvula de cierre para líquido refrigerante de la calefacción N279, con lo cual se abre o cierra sin escalonamientos la válvula de cierre.

# Crafter – Hydronic D5WS

## Características técnicas

La calefacción adicional de agua Hydronic D5WS puede, según la excitación dada, funcionar como calefactor adicional o como una combinación de calefacción independiente y calefactor adicional. Se utiliza para compensar una muy baja entrega de calor por parte del motor del vehículo, para precalentar el motor, para despejar la escarcha y la nieve en los cristales del vehículo, así como para calefactar y mantener atemperado el interior del vehículo.

La calefacción adicional de agua se ofrece como opción en todos los modelos. Existen equipamientos con un calefactor (5 kW) y opcionalmente para Combi y Furgón hay equipamientos con dos calefactores acoplados en serie ( $2 \times 5 \text{ kW} = 10 \text{ kW}$ ).

Los vehículos con calefacción adicional de agua se entregan, a título general, dotados de una batería de 100 Ah y un alternador de 180 A.

La función de calefacción independiente sólo está disponible con el motor parado.

El sistema Hydronic D5WS es diagnosticable. Está integrado en el sistema de diagnosis del Crafter.

Para la diagnosis se recurre al sistema de información, medición y diagnóstico de vehículos VAS 5051 B y al sistema de diagnóstico de vehículos e información de Servicio VAS 5052.

## Designación

- **D5WS/Z:** Diésel
- **D5WS/Z:** 5.000 vatios de potencia de calefacción
- **D5WS/Z:** Agua
- **D5WS/Z:** Calefactor independiente
- **D5WS/Z:** Calefactor adicional



S415\_061



La calefacción adicional de agua Hydronic D5WS se implanta en el Crafter también como calefactor adicional. En el ETKA (Catálogo electrónico de recambios) figura por ello la nota «D5WS/Z».

A título general existe una sola versión del calefactor, indistintamente de que funcione como calefacción independiente combinada con calefactor adicional o solamente como calefactor adicional.

## Datos técnicos

<b>Rendimiento calorífico máximo:</b>	5.000 W (alto) y 2.400 W (bajo)
<b>Combustible:</b>	Gasoil – (según DIN EN 590)
<b>Alimentación de corriente:</b>	a través de batería de arranque
<b>Tensión operativa:</b>	12 V
<b>Absorción de potencia eléctrica:</b> sin bomba de recirculación y turbina de aire del vehículo – fase de arranque sin bomba de recirculación y turbina de aire del vehículo – fase operativa (nivel mayor) sin bomba de recirculación y turbina de aire del vehículo – fase operativa (nivel menor)	110 W 37 W 10 W
<b>Presión operativa admisible:</b>	máx. 2,5 bares
<b>Consumo de combustible:</b>	0,62 l/h (mayor) y 0,27 l/h (menor)
<b>Desactivación por subtensión:</b> <b>Desactivación por sobretensión:</b>	10,7 V > 20 s 16 V
<b>Peso del calefactor:</b>	2,3 kg
<b>Fabricante:</b>	Eberspächer

La absorción de potencia eléctrica difiere según si se trata de la fase operativa y la fase de regulación de la calefacción, porque se adapta proporcionalmente el caudal impelido del combustible y el régimen de la turbina de aire de combustión. Si el sistema tiene que intercalar ciclos de preincandescencia o postincandescencia aumenta adicionalmente la absorción de potencia.

### Absorción de potencia eléctrica media

- en la fase de arranque: 110 vatios
- en la fase activa post-marcha: 8 vatios
- en la fase de carga parcial: 10 vatios

Caudal de agua mínimo en el calefactor: 250 l/h

La presión operativa máxima admisible se refiere a la presión del agua en el calefactor. Para el sistema Hydronic D5WS no está autorizado, en términos generales, el uso de RME\* (según DIN EN 14214) por parte del fabricante del aparato (riesgo de que se produzcan aglutinaciones en el tamiz).

\* Éster metílico del aceite de colza



# Crafter – Hydronic D5WS

## Manejo

Según la función implementada, la calefacción adicional de agua Hydronic D5WS puede funcionar como calefactor adicional o como calefacción independiente.

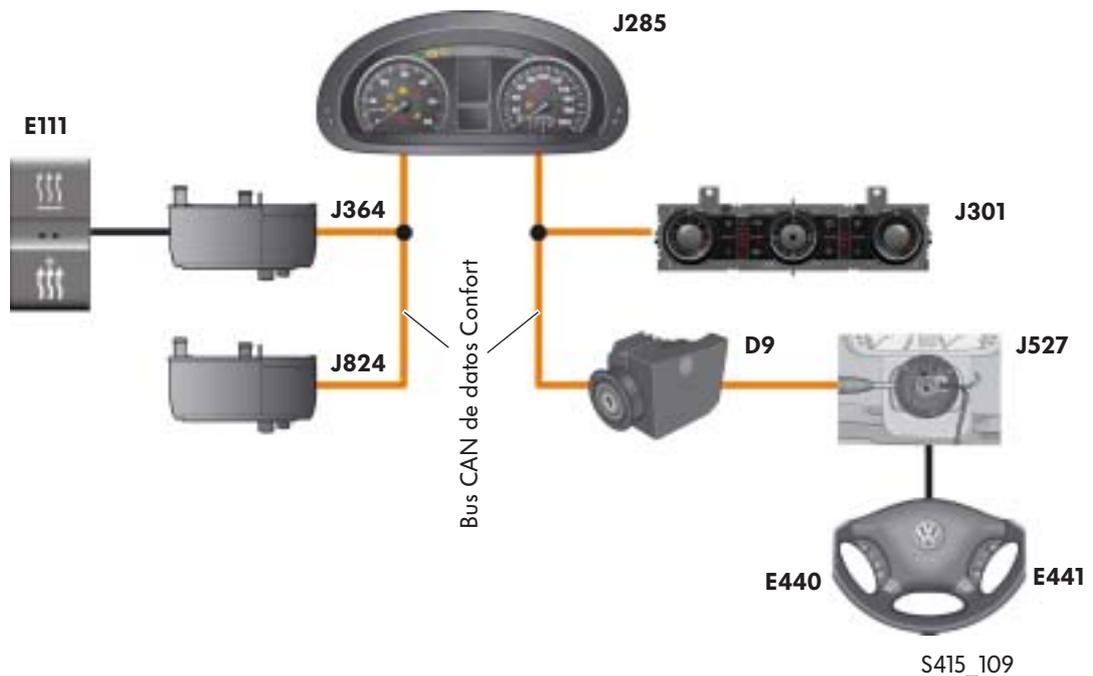
La calefacción adicional sólo puede utilizarse en la función de calefacción independiente cuando el motor está parado. Si el motor marcha sólo es posible que funcione como calefactor adicional.

El líquido refrigerante se calienta al recorrer el calefactor estando el motor en funcionamiento o parado.

El interior del vehículo se calienta a la temperatura seleccionada, a través del intercambiador de calor en el grupo calefactor y climatizador. El aire que se calienta en el intercambiador de calor pasa al interior del vehículo a través de los difusores.

La duración máxima del ciclo de calefacción es de 60 minutos para vehículos con la calefacción adicional de agua Hydronic D5WS.

## Cuadro general de los mandos



### Leyenda

- D9 Cerradura de contacto electrónica (con gateway)
- E111 Tecla de calefacción inmediata, con funciones de calefacción independiente y adicional
- E440 Teclas multifunción a la izquierda en el volante
- E441 Teclas multifunción a la derecha en el volante
- J285 Unidad de control en el cuadro de instrumentos
- J301 Unidad de control para aire acondicionado
- J364 Unidad de control para calefacción adicional
- J527 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección
- J824 Unidad de control 2 para calefacción adicional



Dependiendo del equipamiento, en virtud de que existen diferentes versiones de cuadros de instrumentos para el vehículo, pueden ser diferentes los mandos de la calefacción independiente. Para información más detallada al respecto consulte el manual de instrucciones del Crafter.

## Activación de la calefacción

Si la calefacción adicional está prevista solamente en versión de calefactor adicional, se le implanta la E288. La activación del calefactor adicional se realiza exclusivamente a través de la E288 con la tecla para calefactor adicional.

Si la calefacción adicional es una versión que funciona como calefacción independiente, se le implanta la E111. La calefacción independiente puede ser activada a través de:

- la E111, con las teclas para calefacción independiente (tecla superior) y calefactor adicional (tecla inferior)
- el cuadro de instrumentos – dependiendo del equipamiento del vehículo se puede realizar la selección de las inscripciones del menú a través de la tecla basculante en el mando del limpiacristales o con las teclas del volante multifunción
- el mando a distancia para calefacción independiente

### E288

Si está activado el calefactor adicional, éste se pone cada vez de nuevo en funcionamiento al ser arrancado el motor hasta que se lo desactive pulsando la tecla en la E288.

El calefactor adicional funciona sin tener en cuenta la temperatura exterior. El funcionamiento del calefactor adicional está supeditado solamente a la temperatura del agua (< 75 °C) y a la señal de régimen del motor.

El calefactor adicional dispone de una función de memoria, de modo que pueda ponerse automáticamente en funcionamiento después del arranque del motor.



LED amarillo: Ciclo de calefacción activado con calefacción independiente o adicional

LED verde: Hora de preselección activada para el arranque de la calefacción independiente

### E111

La calefacción independiente se activa con la función de arranque directo a través de la E111 (accionando la tecla superior > 2 segundos).

Si se arranca el motor durante el ciclo operativo de la calefacción independiente, la calefacción sigue funcionando en el modo de calefactor adicional y se desactiva en cuanto alcanza la temperatura operativa.

### Versión variante de 10 kW

Si se arranca el motor durante el ciclo operativo de calefacción independiente, estando activada la función de la memoria, ambos calefactores trabajan como calefactores adicionales.



# Crafter – Hydronic D5WS

## Calefacción inmediata

Pulsar más tiempo (> 2 segundos) la tecla de calefacción inmediata E111 estando conectado el encendido. Si el líquido refrigerante tiene una temperatura < 75 °C se activa de inmediato la calefacción independiente, indistintamente de cuál sea la temperatura exterior, y se calefacta el interior del vehículo. El testigo luminoso en la tecla luce.

## Regulación de la temperatura

Climatic:

El panel de mandos del climatizador posee un sensor térmico. La temperatura del interior depende de la temperatura teórica que se haya ajustado en el panel de mandos del climatizador.

Calefacción:

La temperatura del interior depende de la que se haya ajustado con el mando de la calefacción.

## Programación de la hora de activación

Pulsar brevemente la tecla de calefacción inmediata E111 estando conectado el encendido: Con ello se abre el menú en la pantalla del cuadro de instrumentos y pueden programarse tres diferentes horas de activación, sin tener que introducir la fecha. Sin embargo, sólo es posible poner en vigor una de ellas. No se pueden programar los días de la semana. Después de arrancar la calefacción independiente se pone en funcionamiento la turbina de aire de calefacción en el primer escalón de intensidad. La calefacción independiente calienta el líquido refrigerante y el interior del vehículo a la hora preprogramada hasta que alcance la temperatura preseleccionada. El tiempo en operación de la calefacción independiente se cifra siempre en 60 minutos.



Si el vehículo no lleva volante multifunción hay que elegir el número deseado para la hora de activación a base de pulsar el botón + o – en el cuadro de instrumentos. Si el vehículo lleva volante multifunción esto se realiza pulsando la tecla + o – en el volante. Para más información al respecto consulte también el manual de instrucciones del Crafter.

## Ventilación independiente

En el caso del sistema Climatic es operativa la función de ventilación independiente si la temperatura teórica seleccionada en el panel de mandos del climatizador es más baja que la temperatura reinante en el interior del vehículo.

Forma de proceder:

- Situar la temperatura teórica en el panel de mandos del climatizador sobre Low
- Poner en vigor la hora de activación

Si en el momento de la activación de la calefacción independiente la temperatura en el interior del vehículo supera la temperatura teórica seleccionada (mín. 16 °C), se pone en funcionamiento la turbina de aire del vehículo y la calefacción independiente pasa al intervalo de reposo de la regulación. En vehículos sin aire acondicionado, la unidad de control para calefacción independiente hace funcionar la turbina de aire exterior N24 al primer escalón de velocidad a través del relé para turbina de aire exterior J13.



S415\_106

## Mando a distancia por radiofrecuencia TP4i

Dependiendo del equipamiento del vehículo, la calefacción independiente también puede ser puesta en funcionamiento a través del mando a distancia específico. El transmisor del mando a distancia tiene un alcance de aprox. 600 m. Su alcance puede resultar afectado por:

- fuentes parásitas,
- obstáculos considerables entre el mando a distancia y el vehículo,
- posición desfavorable del mando a distancia,
- si se transmite desde recintos cerrados o bien
- si es baja la carga de la batería.

En la entrega del vehículo se incluye un mando a distancia por radiofrecuencia – y pueden adaptarse cuatro mandos como máximo.

La frecuencia de transmisión del mando a distancia es de 434 MHz.

### Localización del receptor de radiofrecuencia

El receptor de radiofrecuencia se instala en la parte derecha del vehículo, detrás de la guantera. La antena va extendida sobre toda la anchura del vehículo, para tener establecidas las mejores condiciones de recepción posibles para las señales del mando a distancia.

### Mando a distancia por radiofrecuencia



### Puesta en funcionamiento

Antes de manejar la calefacción independiente con el mando a distancia por radiofrecuencia es preciso codificar éste. La codificación se lleva a cabo con el sistema de información, medición y diagnóstico de vehículos VAS 5051 B y con el sistema de diagnóstico de vehículos e información de Servicio VAS 5052 o bien a través de la E111, para el caso del sistema combinado de calefacción independiente y calefactor adicional. Para más información al respecto consulte en el manual de instrucciones del Crafter «Sincronización del mando a distancia y la unidad de mandos del cronruptor».

Receptor de radiofrecuencia para calefacción adicional de agua R149

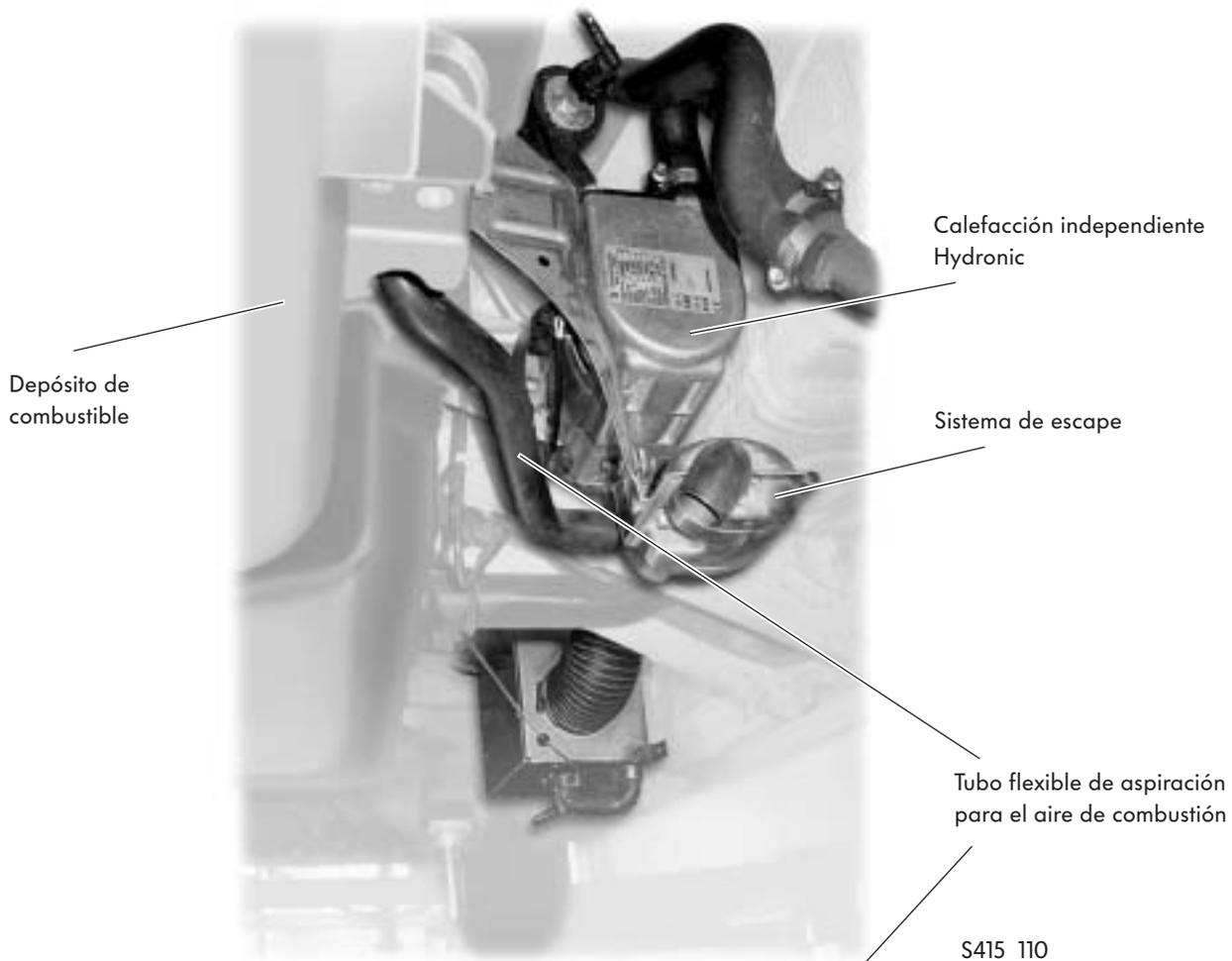
Antena lanzada flexible



# Crafter – Hydronic D5WS

## Posición de montaje

La calefacción adicional de agua Hydronic D5WS del Crafter se monta en el larguero izquierdo.



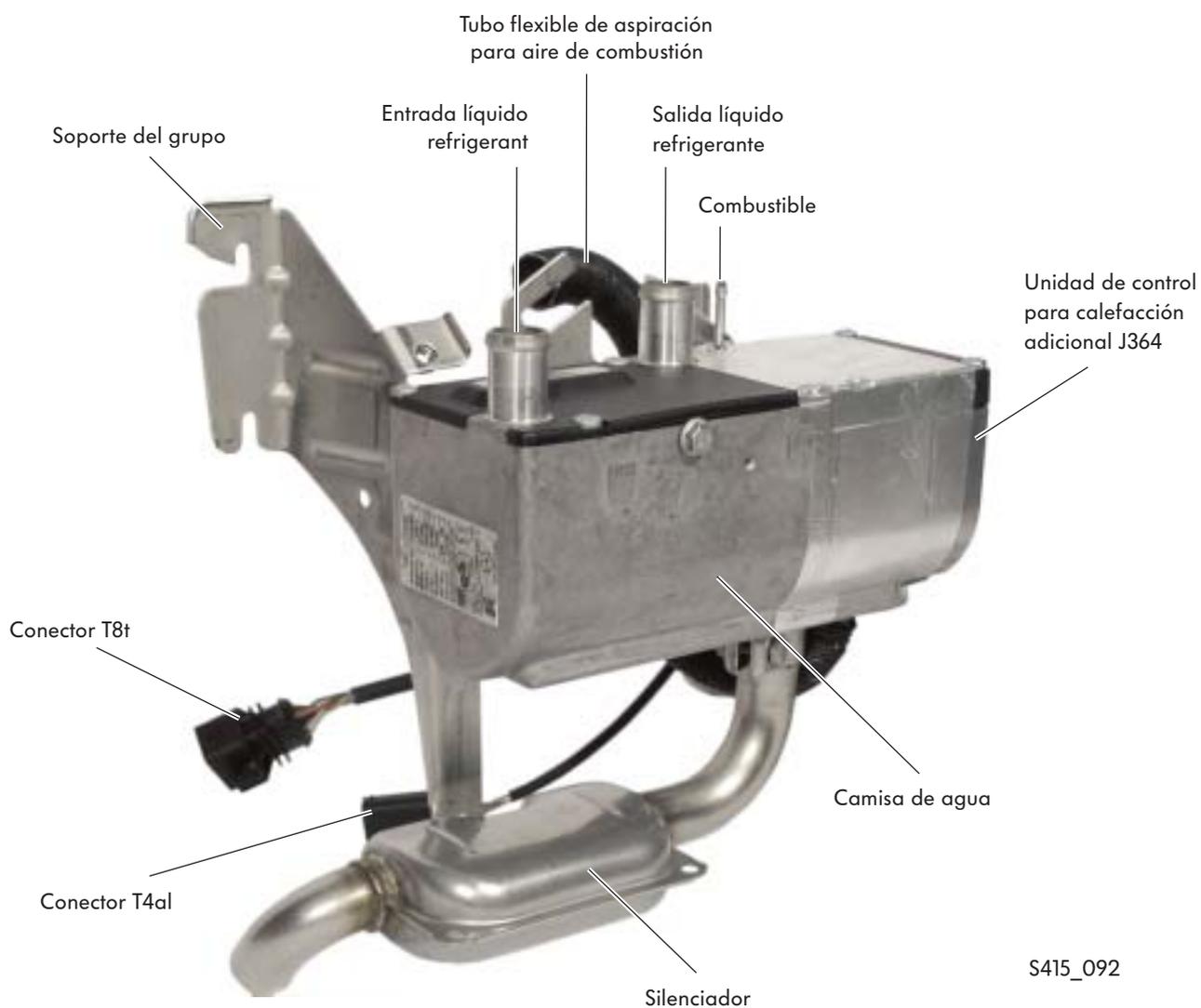
El aire de aspiración se aspira a partir del larguero izquierdo.



## Calefacción con empalmes

La calefacción adicional de agua abarca el soporte del grupo y los empalmes para combustible, aire y gases de escape.

El aire de combustión para el sistema Hydronic se aspira sin intercalación de un filtro o un silenciador. El tubo flexible para la aspiración del aire de combustión va conectado al larguero. El aire de la combustión procede, por lo tanto, del interior del larguero. De esa forma se consigue una reducción de la sonoridad y se evita la aspiración de suciedad y partículas de impurezas.

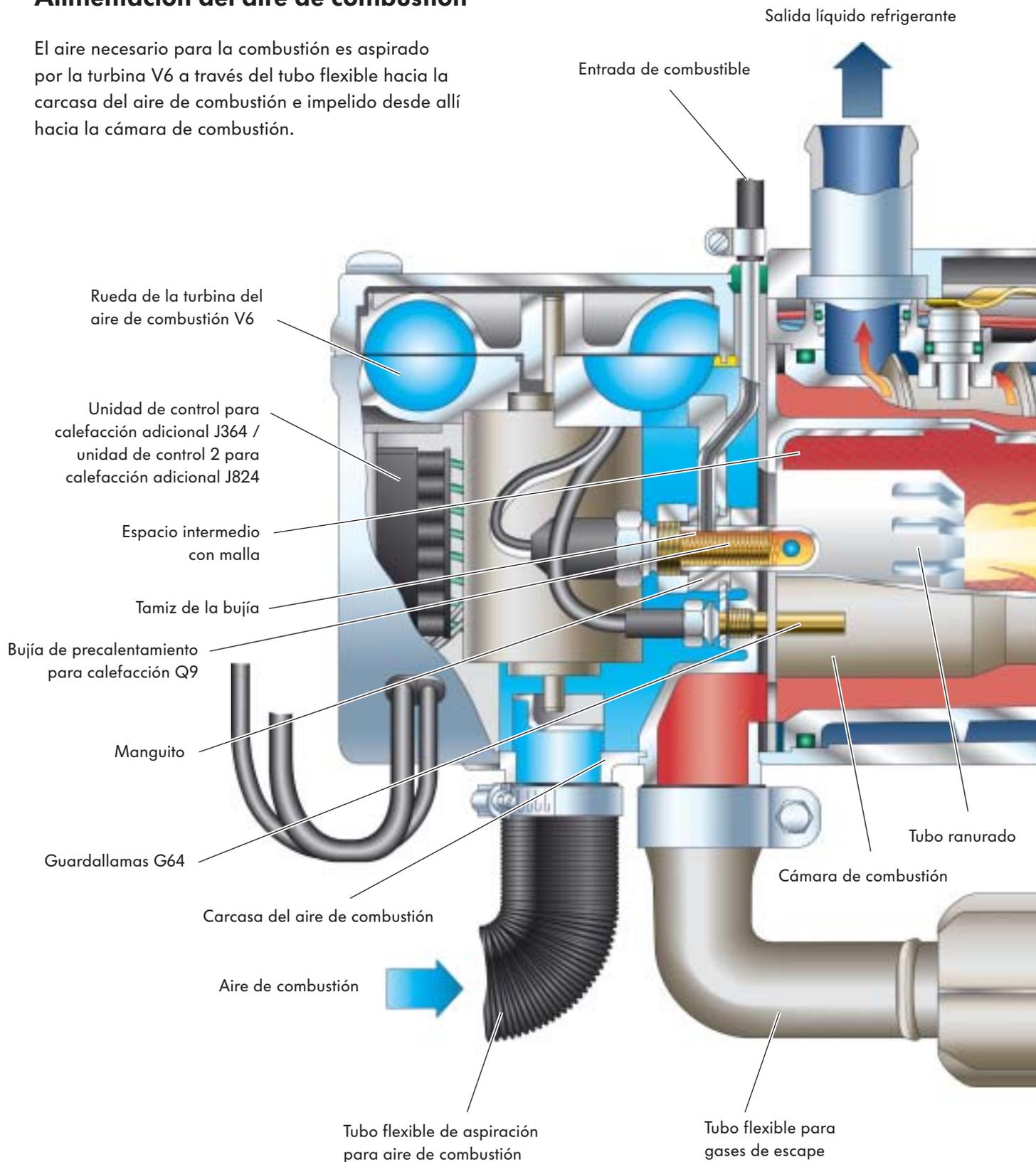


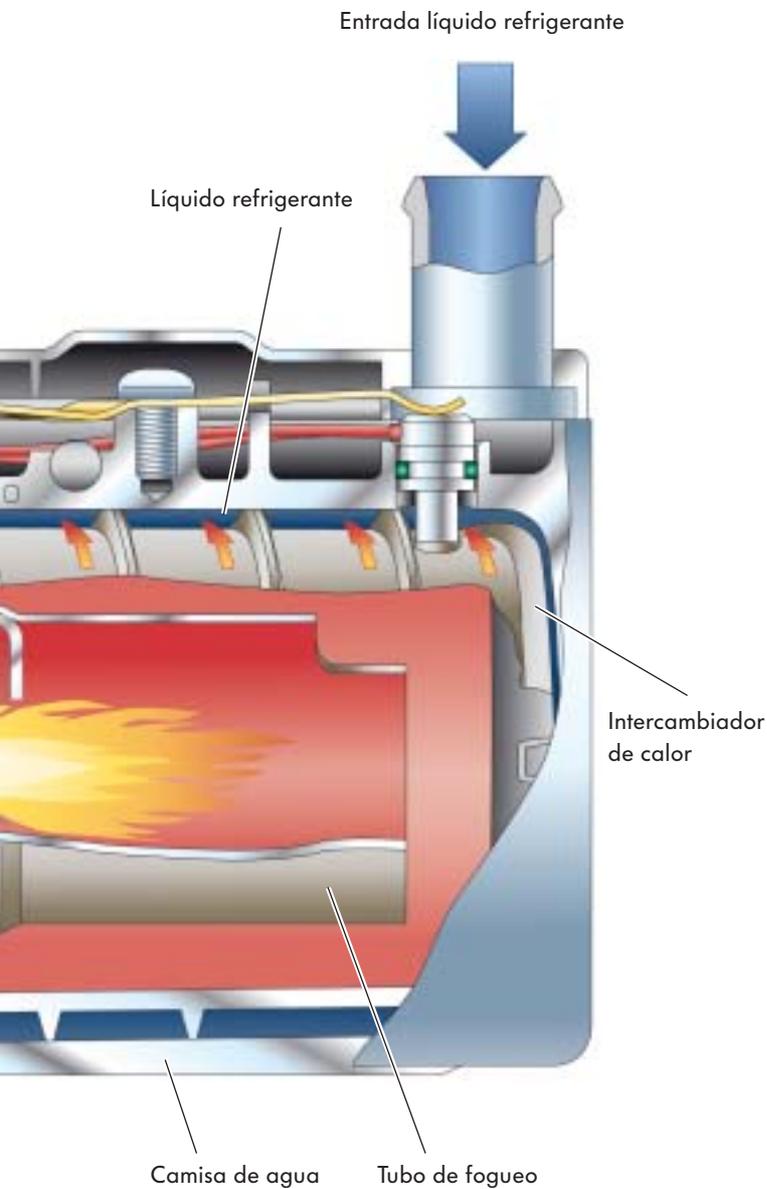
# Crafter – Hydronic D5WS

## Arquitectura – esquema de funciones

### Alimentación del aire de combustión

El aire necesario para la combustión es aspirado por la turbina V6 a través del tubo flexible hacia la carcasa del aire de combustión e impelido desde allí hacia la cámara de combustión.





## Alimentación de combustible y combustión

El combustible para el calefactor adicional se alimenta a través del tubo específico, que conduce hacia un manguito en el que va implantada la bujía de precalentamiento con su tamiz.

El combustible pasa por un orificio en la pared del manguito hacia el tamiz de la bujía. Luego se distribuye en el tamiz.

En cuanto la bujía de precalentamiento actúa tras la señal de activación se calienta el tamiz de la bujía y comienza a formarse la mezcla en este tamiz.

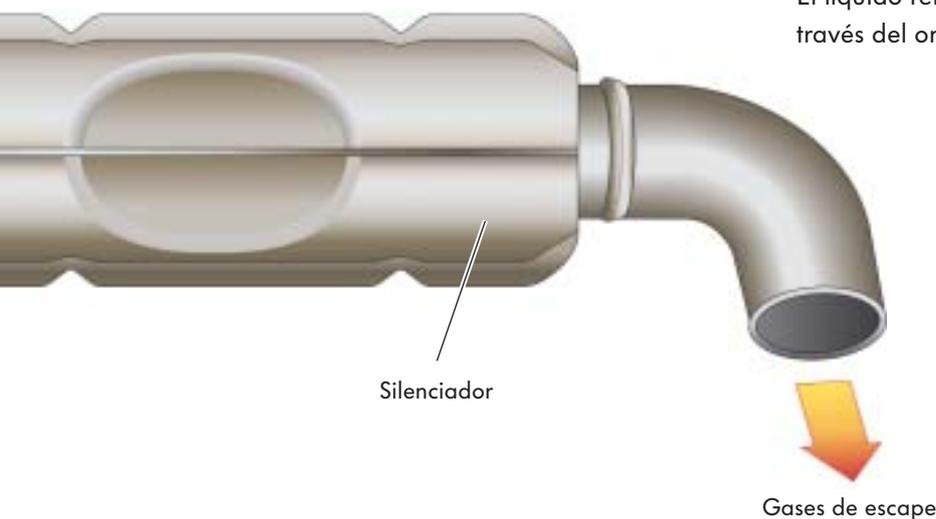
En la fase de arranque, la bujía de precalentamiento es la que inflama la mezcla en la zona de su alrededor.

Más adelante, en la fase de calefacción, después de haberse desactivado la bujía, la mezcla se forma en el tamiz y en las paredes calientes de la cámara de combustión. La llama se constituye en la cámara y se propaga hasta el tubo fogeo.



## Líquido refrigerante

El líquido refrigerante pasa por el orificio de entrada hacia la camisa de agua. Allí asimila el calor a través de la pared exterior del intercambiador de calor. El líquido refrigerante calentado pasa al circuito a través del orificio de salida para líquido refrigerante.

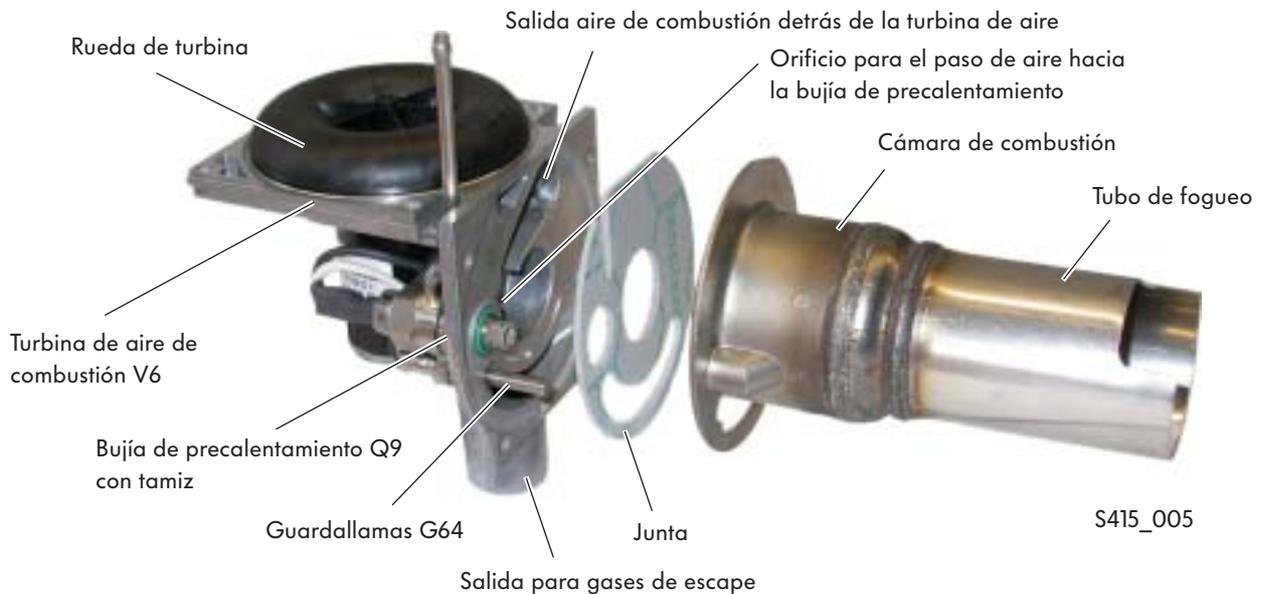


S415\_055

# Crafter – Hydronic D5WS

## Turbina de aire V6 y cámara de combustión con tubo de fogeo

En la turbina de aire de combustión V6, fabricada en fundición de aleación ligera, con su motor para la turbina de aire y la rueda de turbina, van integrados la bujía de precalentamiento para calefacción Q9 y el guardallamas G64. A continuación de la turbina de aire de combustión se implanta la cámara de combustión, de acero afinado, con el tubo de fogeo.



La turbina de aire de combustión es excitada por la unidad de control para calefacción adicional J364 / unidad de control 2 para calefacción adicional J824 de acuerdo con el régimen de revoluciones deseado. Trabaja con tensión estabilizada de 8,4 voltios como máximo. Para los niveles de intensidad de calefacción menor y mayor, la turbina de aire de combustión posee dos regímenes de revoluciones fijos en el modo operativo de calefacción. Para establecer la mezcla óptima se somete el aire a un movimiento rotativo a través del conducto.

## Bujía de precalentamiento para calefacción Q9 y guardallamas G64

La bujía de precalentamiento para calefacción Q9 se activa directamente después de ser activado a su vez el calefactor, aplicándosele corriente eléctrica durante 120 segundos para la preincandescencia; después de ello se desactiva.

Al ser desactivado el calefactor se enciende la bujía de precalentamiento durante 20 segundos durante el tiempo activo post-marcha, para eliminar residuos de la combustión.



## Preparación de la mezcla y combustión

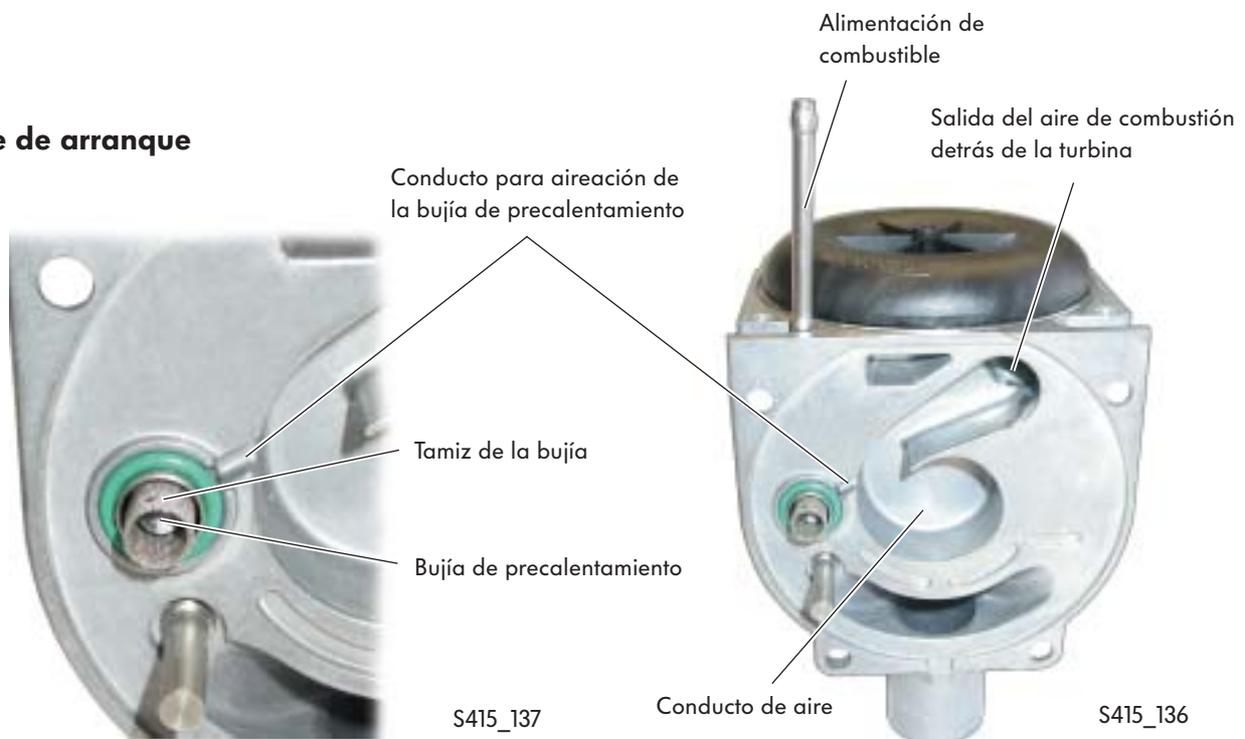
La turbina de aire de combustión V6 aspira el aire necesario y lo aporta a la combustión.

La mezcla de combustible y aire se genera en el tamiz de la bujía, en la carcasa de la turbina de aire de combustión y en la parte anterior de la cámara de combustión que va revestida con una malla.

- En la fase de arranque se inflama la mezcla en la bujía de precalentamiento.
- En la fase de calefacción se inflama luego en la cámara de combustión.

El guardallamas, siendo una resistencia PTC, se encarga de vigilar la temperatura de los gases de escape, y con ello la formación de la llama y su temperatura durante todo el tiempo que se encuentra en funcionamiento.

### Fase de arranque



- La bujía calienta la cámara de combustión en la zona del tamiz.
- El combustible alimentado a través del manguito se evapora en el tamiz caliente.
- A través del conducto para aireación de la bujía se hace pasar una parte del aire de combustión hacia el tamiz de la bujía.
- Con el combustible evaporado, el aire alimentado a través del conducto específico y la alta temperatura de la bujía de precalentamiento se produce una mezcla de combustible y aire en el tamiz, la cual se inflama por sí sola en un lapso de 90 segundos contados a partir de la señal de activación.

Si el conducto para aireación de la bujía de precalentamiento está obstruido o estrechado a raíz de cualesquiera incrustaciones, deja de poderse generar una mezcla óptima.



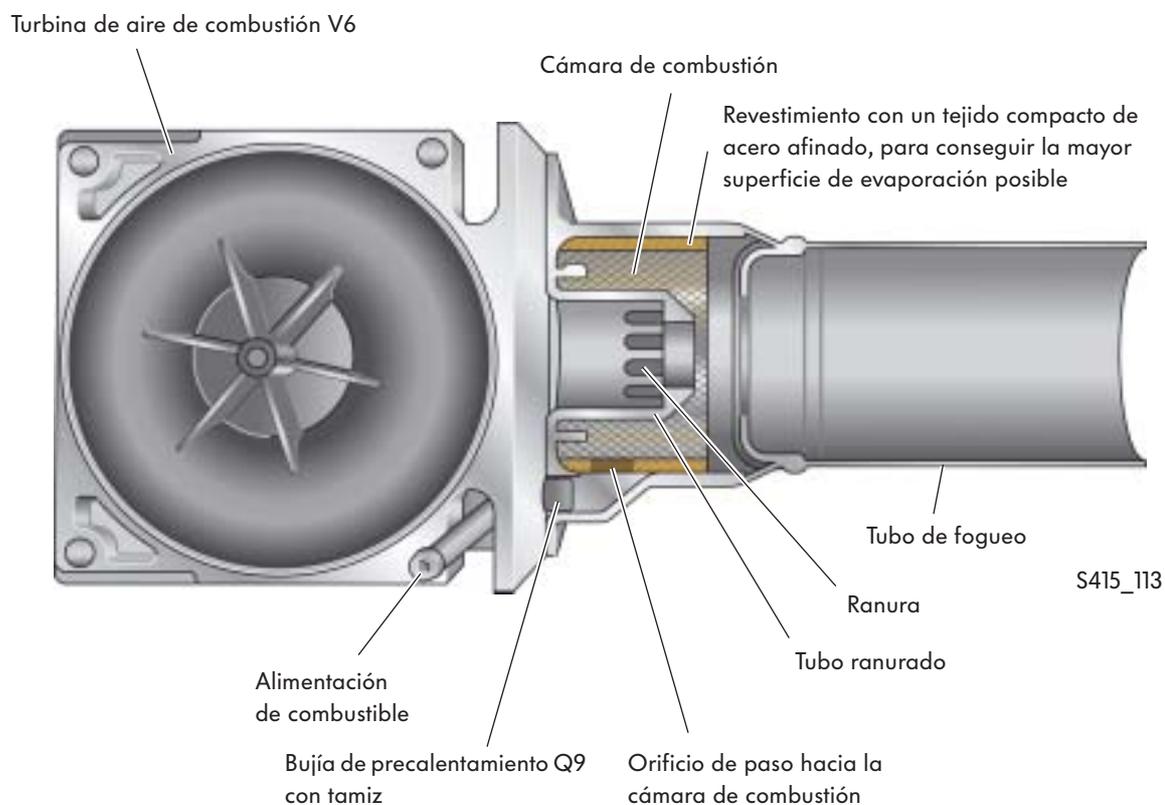
# Crafter – Hydronic D5WS

## Fase de calefacción

La bujía de precalentamiento se asoma con el tamiz hacia una ranura lateral de la cámara de combustión. Desde esta ranura hay un orificio de paso hacia la cámara de combustión. En la fase de calefacción es conducido el combustible a través de este orificio hacia la cámara de combustión, que tiene un revestimiento de malla.

- Después de la fase de arranque se desactiva la bujía – el combustible sigue siendo conducido a través del tamiz muy caliente de la bujía y continúa con ello la preparación de la mezcla.
- El combustible cruza el orificio de paso y llega a la cámara de combustión con su revestimiento de malla. La gran superficie de la malla y la alta temperatura en la cámara aseguran una evaporación óptima del combustible y conducen con ello a una buena calidad de la combustión a que se somete la mezcla de combustible y aire.
- El aire fluye a través de ranuras alargadas hacia la cámara de combustión. Allí se constituye continuamente una llama, que se propaga hasta el tubo de fogueo y lo calienta.

Durante toda la fase de calefacción se genera la mezcla a través de la cámara de combustión con su revestimiento de malla y alambre.

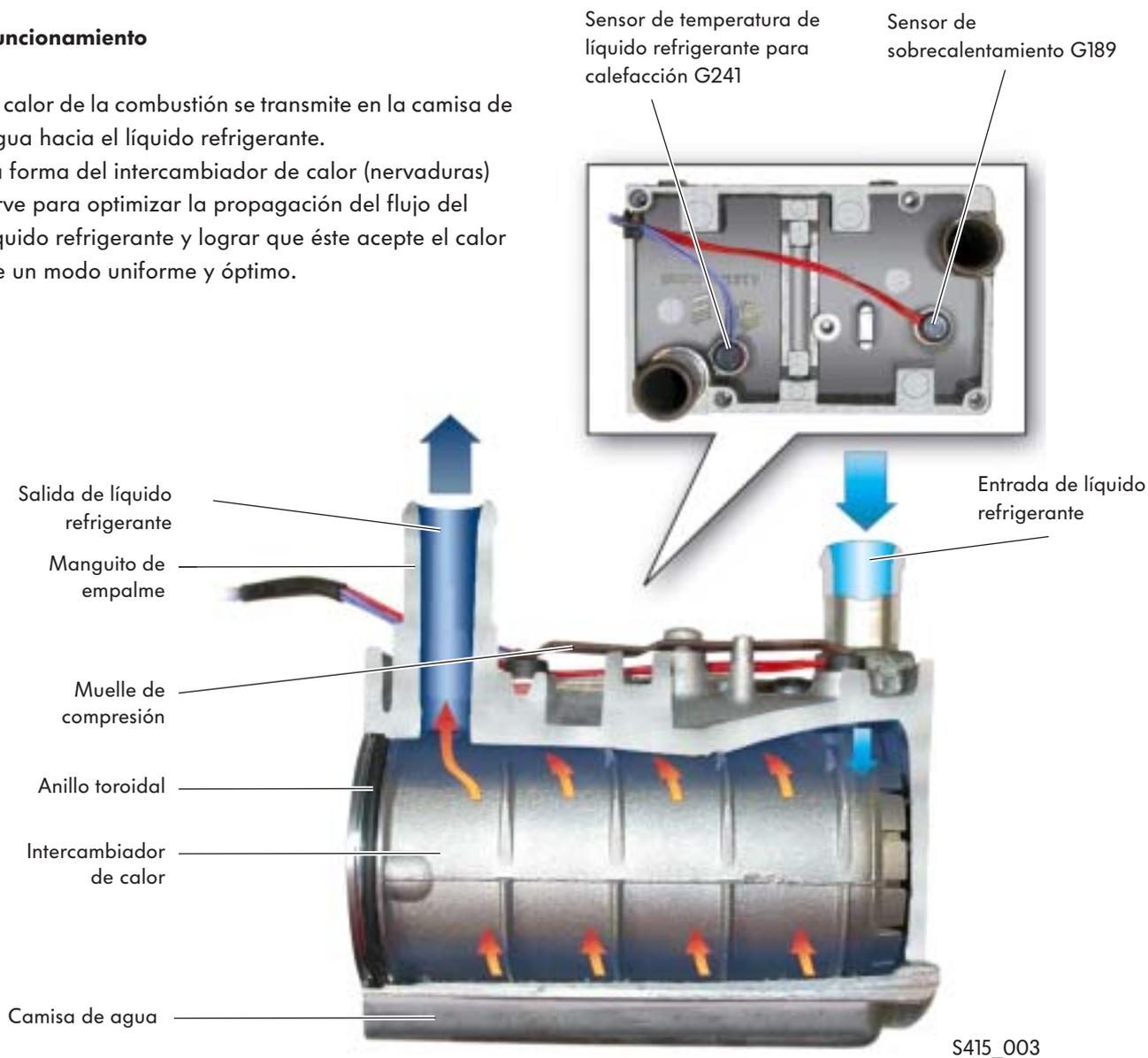


## Intercambiador de calor

En la figura siguiente se representa el intercambiador de calor en la posición que adopta en la camisa de agua seccionada.

### Funcionamiento

El calor de la combustión se transmite en la camisa de agua hacia el líquido refrigerante. La forma del intercambiador de calor (nervaduras) sirve para optimizar la propagación del flujo del líquido refrigerante y lograr que éste acepte el calor de un modo uniforme y óptimo.



### Sensor de temperatura de líquido refrigerante para calefacción G241

El sensor de temperatura de líquido refrigerante para calefacción G241 es el que se utiliza como sensor de temperatura.

Se encarga de vigilar la temperatura del líquido refrigerante durante la fase de calefacción.

### Sensor de sobrecalentamiento G189

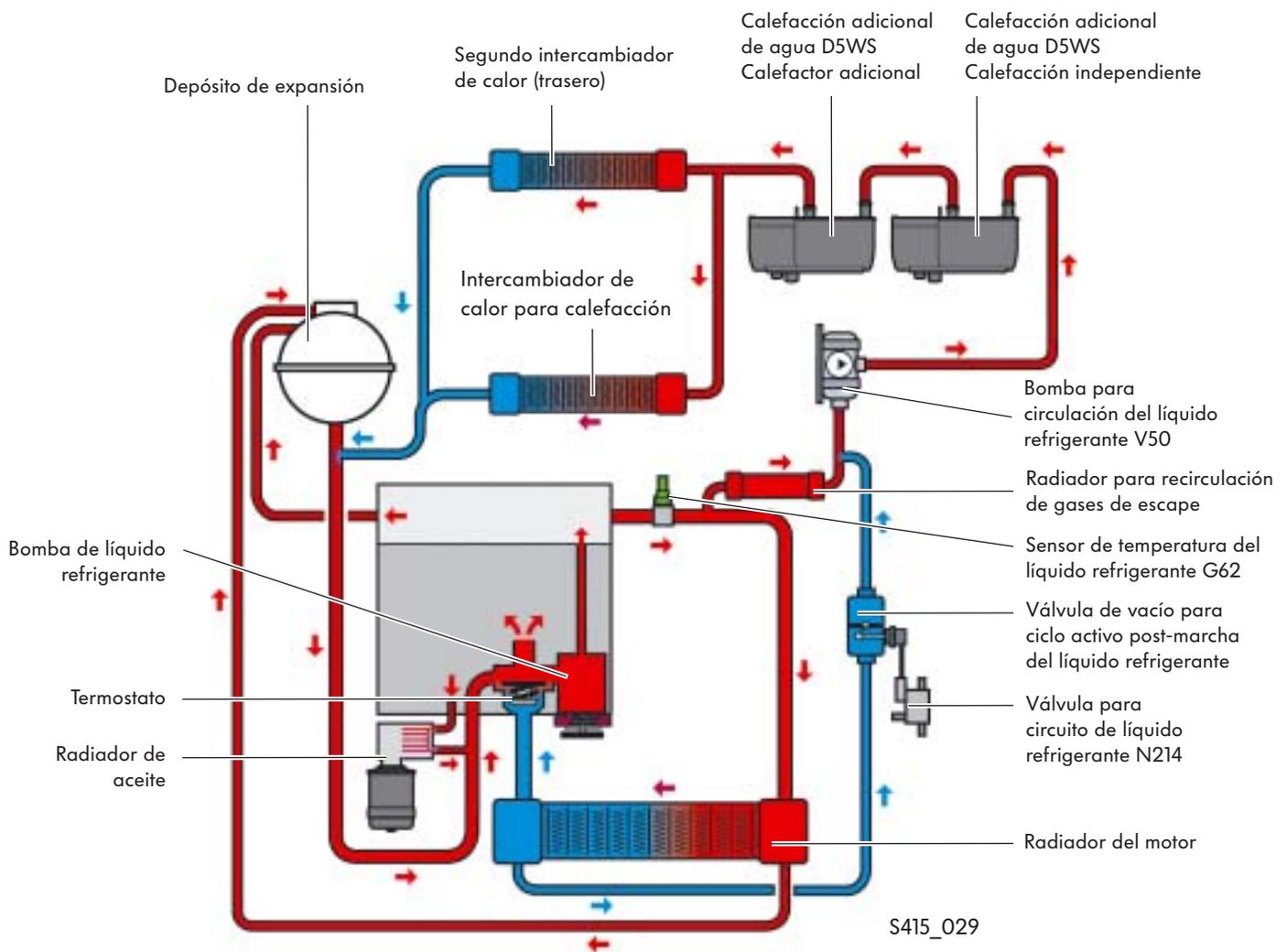
El sensor de sobrecalentamiento G189 protege al calefactor contra una temperatura excesiva y se encarga de vigilar al sensor de temperatura. Ambos sensores térmicos son termistores NTC idénticos por cuanto a su estructura.



# Crafter – Hydronic D5WS

## Circuito de líquido refrigerante

La bomba se encarga de poner en circulación el líquido refrigerante en el circuito. Es accionada por una correa dentada cuando el motor está en funcionamiento. El circuito de líquido refrigerante se encuentra regulado por medio del termostato. Al estar parado el motor, la bomba de circulación de líquido refrigerante V50 se utiliza para trasegar el líquido y aprovechar con ello el calor residual del motor y sirve para el ciclo activo post-marcha del líquido refrigerante y la función de calefacción independiente.



En el caso de la versión de 10 kW, el calefactor adicional y la calefacción independiente se conectan en serie (ver figura). El calefactor adicional trabaja solamente en el modo de calefacción adicional estando el motor en marcha. La calefacción independiente trabaja estando el motor parado y ejerce con ello la función de calefacción independiente. Después del arranque del motor siguen funcionando ambos calefactores en el modo de calefacción adicional.

Dos calefactores de 5 kW de potencia conectados en serie dan por resultado una potencia de calefacción de 10 kW en el modo de calefacción adicional.

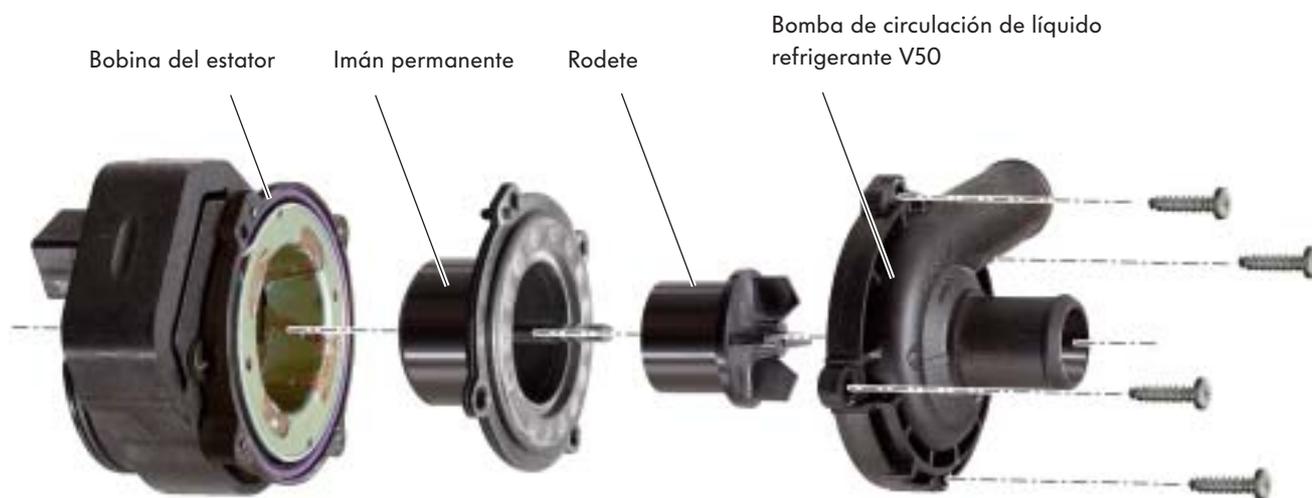
## Bomba de circulación de líquido refrigerante V50

La bomba de circulación de líquido refrigerante V50 asume las siguientes funciones:

- Utilización del calor residual
- Ciclo activo post-marcha de líquido refrigerante
- Función de calefacción independiente al estar el motor parado



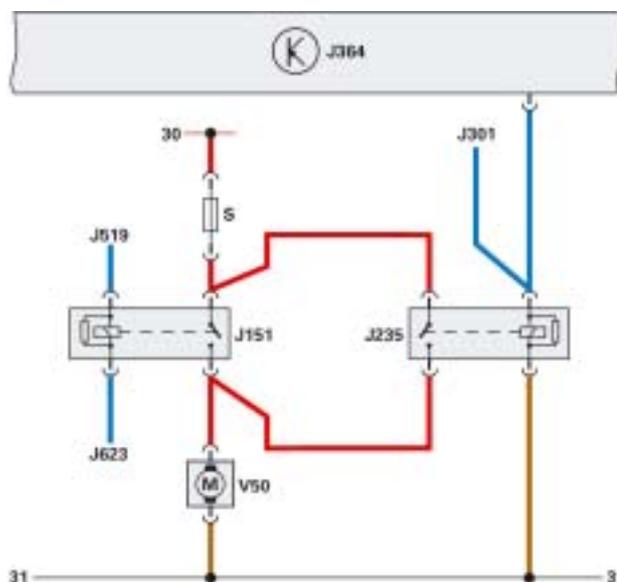
S415\_070



S415\_071

## Excitación

La bomba de circulación de líquido refrigerante V50 es una versión eléctrica, que, cuando es necesario, es excitada a través del relé para ciclo activo post-marcha del líquido refrigerante J151 por parte de la unidad de control del motor J623, a través de la unidad de control para aire acondicionado J301, o por medio del relé para bomba de líquido refrigerante J235, previa gestión por parte de la unidad de control para calefacción adicional J364.



S415\_100



# Crafter – Hydronic D5WS

## Unidad de control para calefacción adicional J364 y unidad de control 2 para calefacción adicional J824

Las unidades de control de la calefacción adicional de agua son idénticas para las versiones de calefactor adicional y de calefacción independiente.

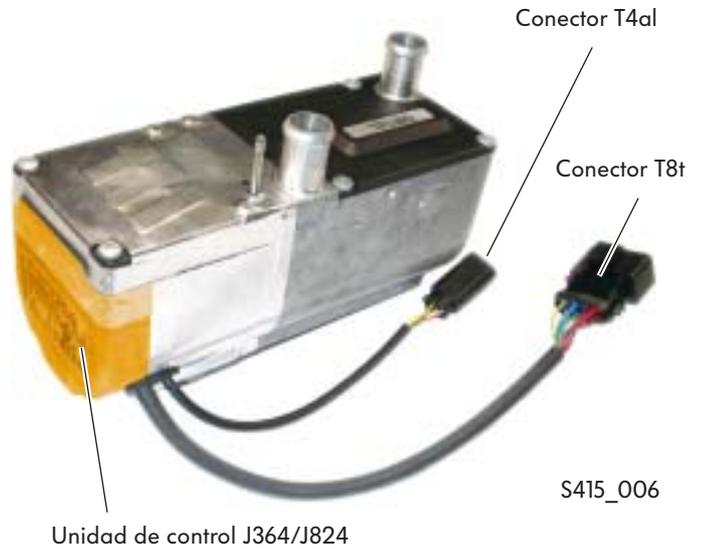
Calefactor adicional = J824

Calefacción adicional = J364  
(calefacción independiente)

La unidad de control para calefacción adicional J364 y la unidad de control 2 para calefacción adicional J824 se incorporan respectivamente en la parte frontal del grupo calefactor.

Regulan las funciones en el calefactor y vigilan a su vez el ciclo de la calefacción.

Se encargan de excitar los actuadores de la calefacción, aparte de que desempeñan funciones de relé.

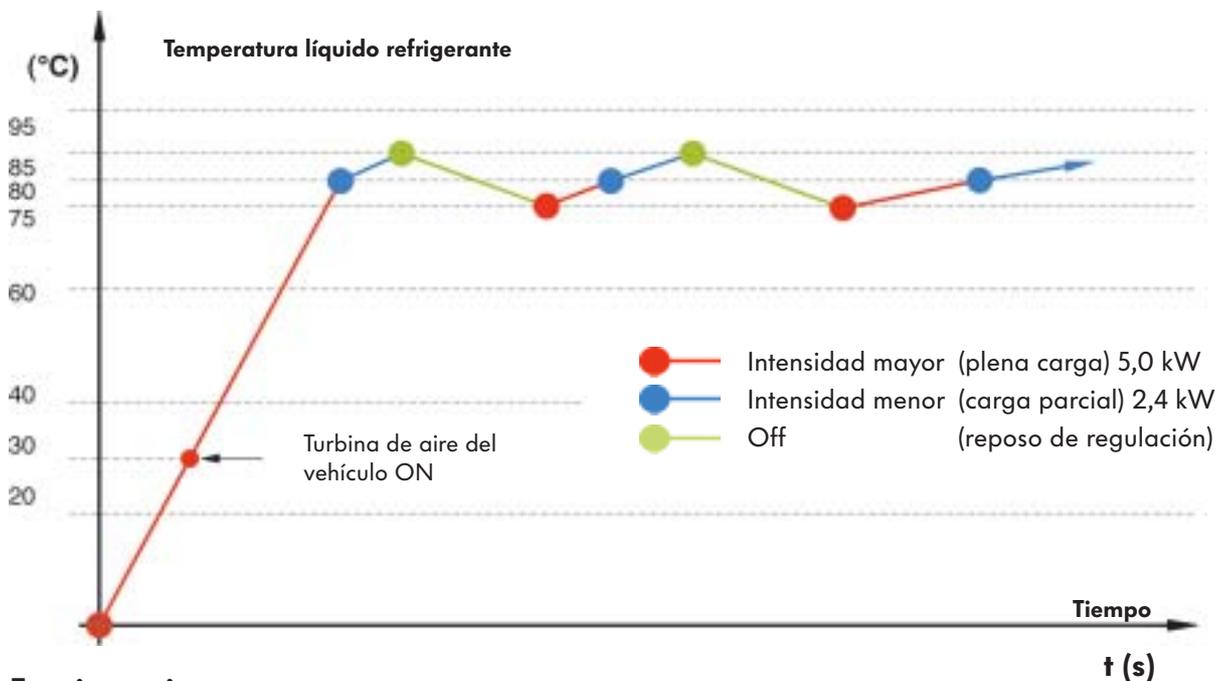


La asignación Z = calefactor adicional o S = calefacción independiente depende de la codificación en la cerradura de contacto eléctrica con gateway.

# Gestión de la calefacción

## Modos de calefacción adicional e independiente

### Intensidades de calefacción



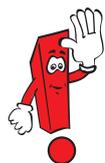
### Funcionamiento

Al arrancar la calefacción adicional se calienta el líquido refrigerante de forma continua. A partir de una temperatura del líquido refrigerante de 30 °C se activa subsidiariamente la turbina de aire del vehículo. La calefacción adicional trabaja con la intensidad mayor, con una potencia máxima de 5 kW – plena carga.

En cuanto el líquido refrigerante alcanza una temperatura de 80 °C la calefacción adicional conmuta a la intensidad menor y trabaja con una potencia de 2,4 kW – carga parcial.

En cuanto el líquido refrigerante alcanza una temperatura de 85 °C, la calefacción adicional pasa al intervalo de reposo de la regulación. En las versiones equipadas con «Climatic» el corte de la regulación en la calefacción adicional depende del valor teórico ajustado en el panel de mandos del climatizador.

Al caer la temperatura del líquido refrigerante a los 75 °C se reactiva automáticamente la calefacción adicional y calienta el líquido refrigerante con la intensidad mayor hasta que el líquido refrigerante alcance la temperatura de 80 °C. Después de ello la calefacción adicional vuelve a trabajar a carga parcial con la intensidad menor. En cuanto se alcanza una temperatura de 84 °C se vuelve a desactivar la calefacción adicional. Este proceso se repite varias veces hasta que la calefacción adicional alcance la duración de funcionamiento máxima de 60 minutos.



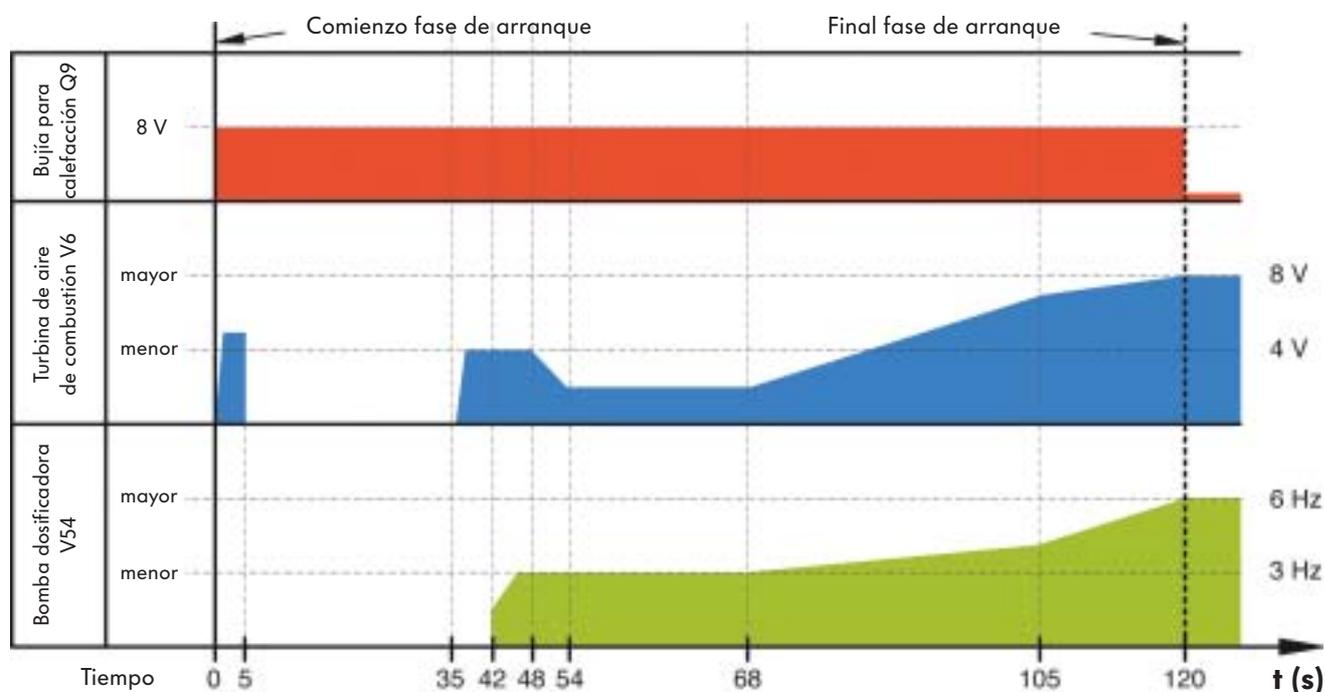
Según el año de modelos y el estado de software de la unidad de control puede haber pequeñas diferencias de los tiempos y las temperaturas en cuestión. Haga el favor de informarse también al respecto en ELSA, grupo de reparación 82.

**Esta nota es válida para las páginas 37 - 41.**



# Crafter – Hydronic D5WS

## Modos de calefacción adicional e independiente – fase operativa de arranque



S415\_102

### Funcionamiento

Al arrancar la calefacción adicional se aplica corriente eléctrica durante 120 segundos a la bujía de precalentamiento para la calefacción Q9 y se desactiva seguidamente.

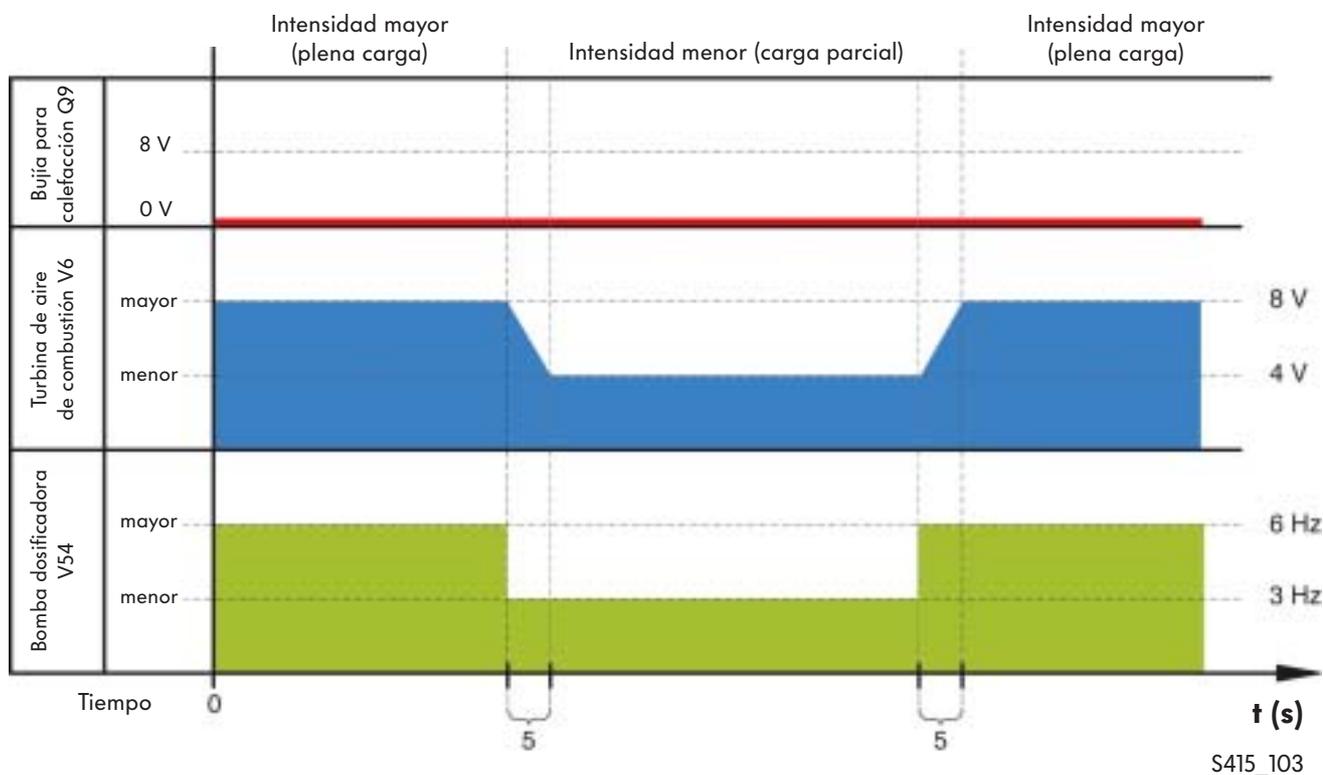
Para efectos de diagnóstico, después de arrancar la calefacción adicional se activa la turbina de aire de combustión V6 en la intensidad menor durante 5 segundos. Se le aplica una tensión de aprox. 5 voltios. Al cabo de 30 segundos se activa nuevamente la turbina de aire y ésta trabaja durante 13 segundos con la intensidad menor. Tiene aplicada una tensión de 4 voltios. El rendimiento disminuye linealmente hasta 2 voltios en un período de 6 segundos. Durante 14 segundos sigue funcionando la turbina de aire con esta tensión.

A los 68 segundos después del arranque de la calefacción adicional aumenta linealmente la tensión aplicada a la turbina de aire de combustión V6,

en un lapso de 37 segundos, hasta aprox. 7 voltios. En un lapso de 15 segundos sube luego la tensión aplicada hasta los 8 voltios y la turbina de aire sigue trabajando con esta intensidad mayor.

A los 42 segundos tras el arranque de la calefacción adicional se conecta subsidiariamente la bomba dosificadora V54, aplicándosele una frecuencia de aprox. 1,5 Hz. En un lapso de 4 segundos aumenta la frecuencia hasta los 3 Hz. La bomba dosificadora trabaja de forma constante en la intensidad menor durante 22 segundos. Después de ello aumenta la frecuencia linealmente sobre un período de 37 segundos hasta cifrarse en aprox. 4,5 Hz. Luego sigue aumentando la frecuencia en un lapso de 15 segundos a razón de 1,5 Hz. La bomba dosificadora sigue trabajando con una frecuencia de 6 Hz.

## Modos de calefacción adicional e independiente – fase operativa de calefacción



### Funcionamiento

Durante la fase de calefacción no se aplica tensión a la bujía de precalentamiento para calefacción Q9; se mantiene desactivada.

La turbina de aire de combustión V6 trabaja con una tensión de 8 voltios a plena carga con la intensidad mayor. Para pasar a la intensidad de calefacción menor cae la tensión en un lapso de 5 segundos linealmente hasta 4 voltios.

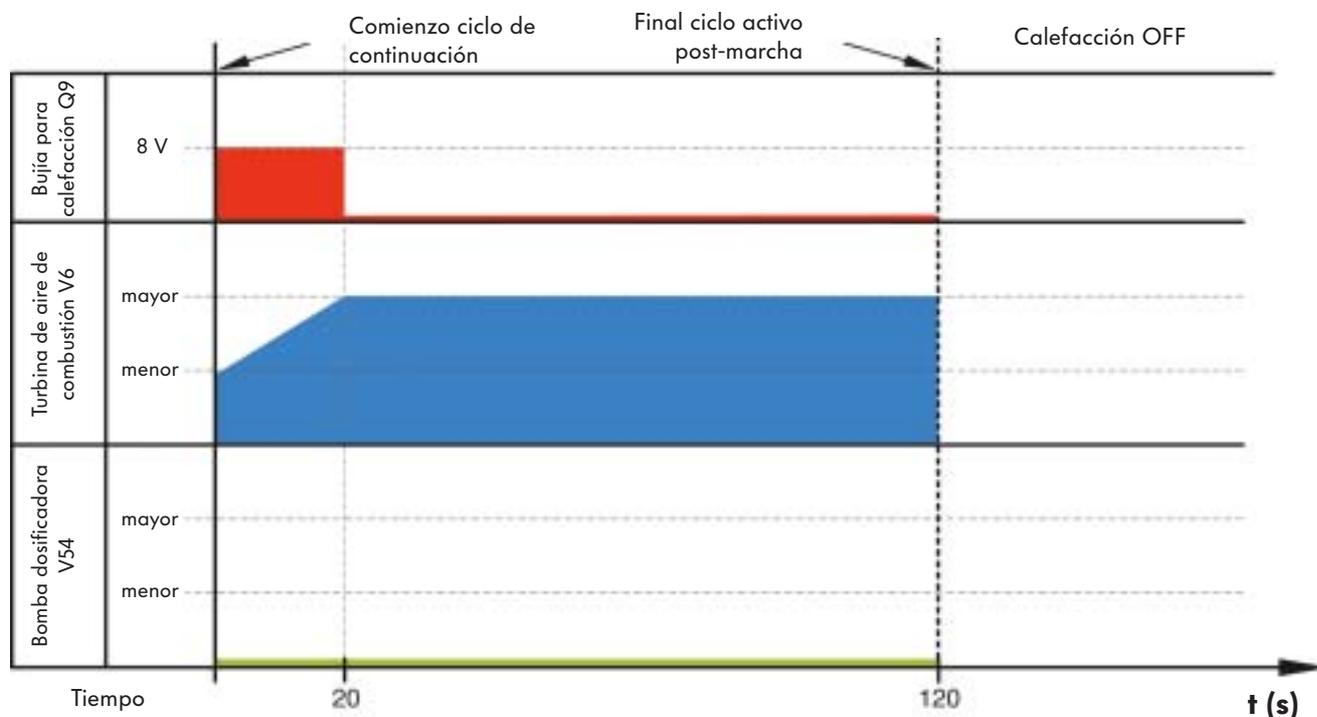
Para cambiar a la intensidad de calefacción mayor, la tensión aumenta linealmente hasta 8 voltios durante un período de 5 segundos. La turbina de aire vuelve a seguir trabajando con esta tensión en el nivel de intensidad mayor.

La bomba dosificadora V54 trabaja a plena carga con una frecuencia de 6 Hz. Con el cambio al régimen de carga parcial cae la frecuencia a 3 Hz. La bomba dosificadora sigue trabajando con esta frecuencia en el nivel de intensidad menor. Después del cambio al régimen de plena carga vuelve a aumentar la frecuencia a 6 Hz.

- Función de plena carga: El calefactor trabaja a plena carga hasta que el líquido refrigerante alcance una temperatura 80 °C – después de ello pasa al régimen de carga parcial.
- Función de carga parcial: Entre los 80 °C y 85 °C, el calefactor trabaja en la función de carga parcial. A temperaturas > 84 °C conmuta el calefactor al intervalo de reposo de la regulación.

# Crafter – Hydronic D5WS

## Modos de calefacción adicional e independiente – fase operativa de ciclo activo post-marcha



S415\_104

### Funcionamiento

En la fase activa post-marcha, la bujía de precalentamiento para calefacción Q9 tiene aplicada una tensión de 8 voltios. Sigue en incandescencia durante 20 segundos y se desactiva a continuación. Con este ciclo de postincandescencia se queman los residuos de la combustión.

Al comienzo de la fase activa post-marcha, la turbina de aire de combustión V6 pone en vigor el régimen de revoluciones menor.

Durante un período de 20 segundos aumenta la tensión aplicada hasta los 8 voltios y la turbina de aire sigue funcionando con la intensidad mayor durante 100 segundos.

Con ayuda de la turbina de aire de combustión se enfría por soplado la cámara de combustión y el tubo de fogueo en la fase activa post-marcha y se enriquece aire exterior en la cámara.

La bomba dosificadora V54 se mantiene desactivada durante el ciclo de continuación. El ciclo completo de la fase activa post-marcha tarda 120 segundos.

## Condiciones para la activación

### Calefactor adicional

- Temperatura del líquido refrigerante:  $t < 75\text{ °C}$
- Temperatura exterior: no se considera
- Señal de régimen del motor:  $n > 300\text{ rpm}$

## Condiciones para la desactivación

- Calefactor adicional: temperatura del líquido refrigerante  $t > 85\text{ °C}$
- Calefactor adicional: desactivado manualmente a través de E111/E288
- Si la calefacción adicional de agua no enciende en un lapso de 90 segundos tras el comienzo de la alimentación del combustible se repite el ciclo de arranque
- Si la calefacción adicional de agua no enciende después de haber fracasado varios intentos de arranque consecutivos, se bloquea la unidad de control (requiere desbloqueo a través del sistema de información, medición y diagnóstico de vehículos VAS 5051 B y del sistema de diagnóstico de vehículos e información de Servicio VAS 5052)
- Si se alcanza el límite de tensión inferior o superior – desactivación por fallo  
Desactivación al cabo de 20 segundos:  
Desactivación por subtensión a los 10,7 voltios, desactivación por sobretensión a los 16 voltios
- Si está dado un sobrecalentamiento ...  
por falta de agua o por estar mal purgado de aire el circuito de líquido refrigerante, reacciona el sensor de sobrecalentamiento – la alimentación de combustible se interrumpe; desactivación por fallo.  
Una vez eliminada la causa del sobrecalentamiento puede arrancarse de nuevo el calefactor a base de desactivar y reactivarlo (esto presupone que el calefactor se haya enfriado lo suficiente; temperatura del líquido refrigerante  $< 75\text{ °C}$ ). Después de varias desactivaciones consecutivas por sobrecalentamiento se bloquea la unidad de control. El bloqueo puede

### Calefacción independiente

- Activación del menú en el cuadro de instrumentos: Pulsar brevemente E111 ( $< 2$  segundos)
- Calefacción inmediata: oprimir más tiempo la E111 ( $> 2$  segundos), señal de activación de la calefacción independiente hacia J364
- Tiempo operativo: 60 minutos fijos
- Preselección, memoria: tres horas de activación programables sin los días, pero se puede en vigor una de las horas de activación
- Turbina de aire del vehículo: al trabajar la calefacción independiente se activa la turbina de aire a partir de una temperatura del líquido refrigerante de  $30\text{ °C}$ .

anularse de nuevo con ayuda del VAS 5051 B y el VAS 5052. Está dado un sobrecalentamiento si la temperatura registrada por el termosensor G241 sobrepasa el valor de  $120\text{ °C}$  o la del termosensor de sobrecalentamiento G189 sobrepasa el valor de  $125\text{ °C}$ . La diferencia máxima de las temperaturas entre G241 y G 189 es de  $25\text{ °C}$ .

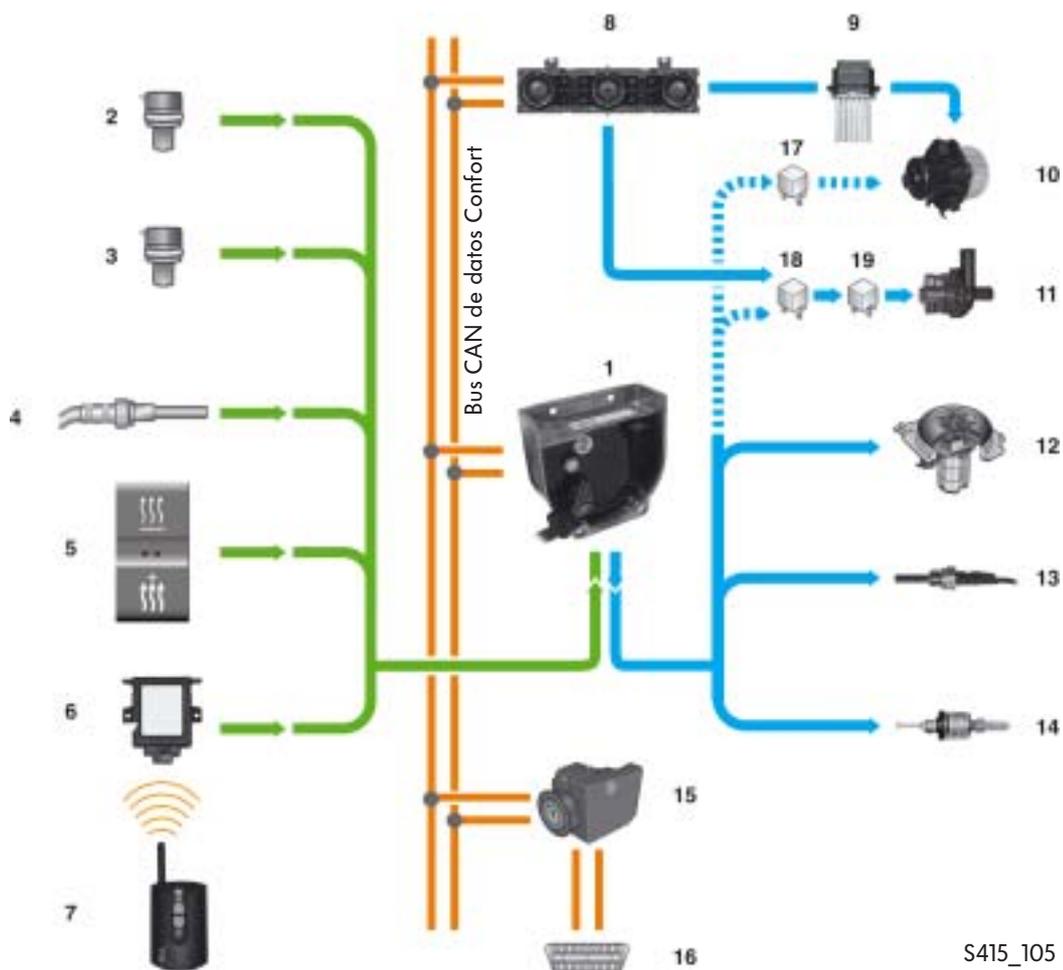
- Si la llama se apaga por sí sola durante el funcionamiento: nuevo arranque; si la calefacción adicional de agua no enciende en un lapso de 90 segundos después de reanudarse la alimentación del combustible o si enciende pero se apaga de nuevo en un lapso de 15 minutos, se produce una desactivación por fallo (la desactivación por fallo se anula desactivando brevemente y volviendo a activar)
- Si está averiada la bujía de precalentamiento o interrumpido el cable eléctrico hacia la bomba dosificadora – la calefacción adicional de agua no marcha
- Si el régimen del motor de la turbina de aire es demasiado bajo: el motor de la turbina de aire no arranca, se bloquea o su régimen cae por debajo del 40 % de su rendimiento normal – se produce una desactivación por fallo al cabo de 60 segundos
- Si no está dada la alimentación de combustible: al haber menos de 16 litros en el depósito
- Si se alcanza la duración prevista en funcionamiento: al cabo de un tiempo de marcha de 60 minutos



# Crafter – Hydronic D5WS

## Estructura del sistema

Versión de 5 kW con mando a distancia por radiofrecuencia



S415\_105

### Leyenda

- 1 - Unidad de control para calefacción adicional J364
- 2 - Sensor de temperatura del líquido refrigerante para calefacción G241
- 3 - Sensor de sobrecalentamiento G189
- 4 - Guardallamas G64
- 5 - Reloj preselector E111
- 6 - Receptor de radiofrecuencia para calefacción adicional de agua R149
- 7 - Mando a distancia por radiofrecuencia TP4i
- 8 - Unidad de control para aire acondicionado J301
- 9 - Unidad de control para turbina de aire exterior J126
- 10 - Turbina de aire exterior V2

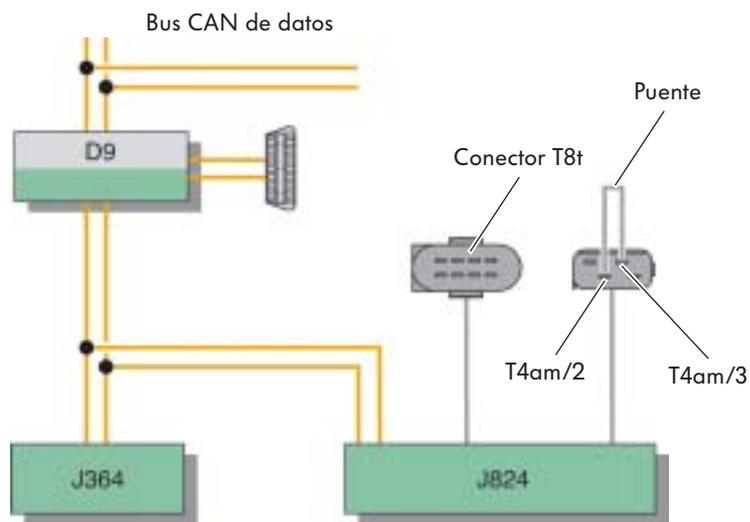
■■■■ Sólo en vehículos sin climatizador

- 11 - Bomba para circulación del líquido refrigerante V50\*
- 12 - Turbina de aire de combustión V6
- 13 - Bujía de precalentamiento para calefacción Q9
- 14 - Bomba dosificadora V54
- 15 - Cerradura de contacto electrónica D9
- 16 - Terminal para diagnósticos
- 17 - Relé para turbina de aire exterior J13\*
- 18 - Relé para bomba de líquido refrigerante J235\*
- 19 - Relé para ciclo activo post-marcha del líquido refrigerante J151\*

\* Sólo en vehículos sin climatizador

## Estructura del sistema

### Complemento – versión de 10 kW



S415\_018

#### Leyenda

D9 Cerradura de contacto electrónica  
J364 Unidad de control para calefacción adicional (calefacción independiente)

J824 Unidad de control 2 para calefacción adicional (calefactor adicional)

Ambos calefactores son absolutamente idénticos y, después de su activación, trabajan de forma independiente por cuanto a su regulación interna.

La unidad de control para calefacción adicional J364 funciona, según la activación, en el modo de calefacción independiente o de calefacción adicional. La unidad de control 2 para calefacción adicional J824 siempre trabaja en el modo de calefacción adicional.

Si se arranca el motor al estar en funcionamiento la calefacción independiente, el CAN Confort transmite la señal de activación para la calefacción, procedente de la unidad de control para calefacción adicional J364, hacia la unidad de control 2 para calefacción adicional J824. Después de ello siguen trabajando ambos calefactores en el modo de calefacción adicional (versión de 10 kW).

El puente en el conector T4am se encarga de que la unidad de control 2 para calefacción adicional J824 sea reconocida como un calefactor adicional por la cerradura de contacto electrónica D9 y trabaje en la función de calefactor adicional.

Después de ser reexcitado el bus CAN se vuelve a comparar el estado de implementación en el vehículo con la codificación que tiene la cerradura de contacto electrónica D9.

Si se interrumpe el puente deja de ser posible que la cerradura de contacto electrónica D9 efectúe la asignación. La cerradura de contacto electrónica D9 detecta dos unidades de control idénticas y no se comunica con la unidad de control para calefacción adicional J364 ni con la unidad de control 2 para calefacción adicional J824.



# Crafter – Hydronic D5WS

## Interconexión en red común

### Datagramas del bus de datos

Listado de los datagramas del bus CAN que revisten la mayor importancia para el funcionamiento del sistema en la calefacción independiente y en el calefactor adicional.

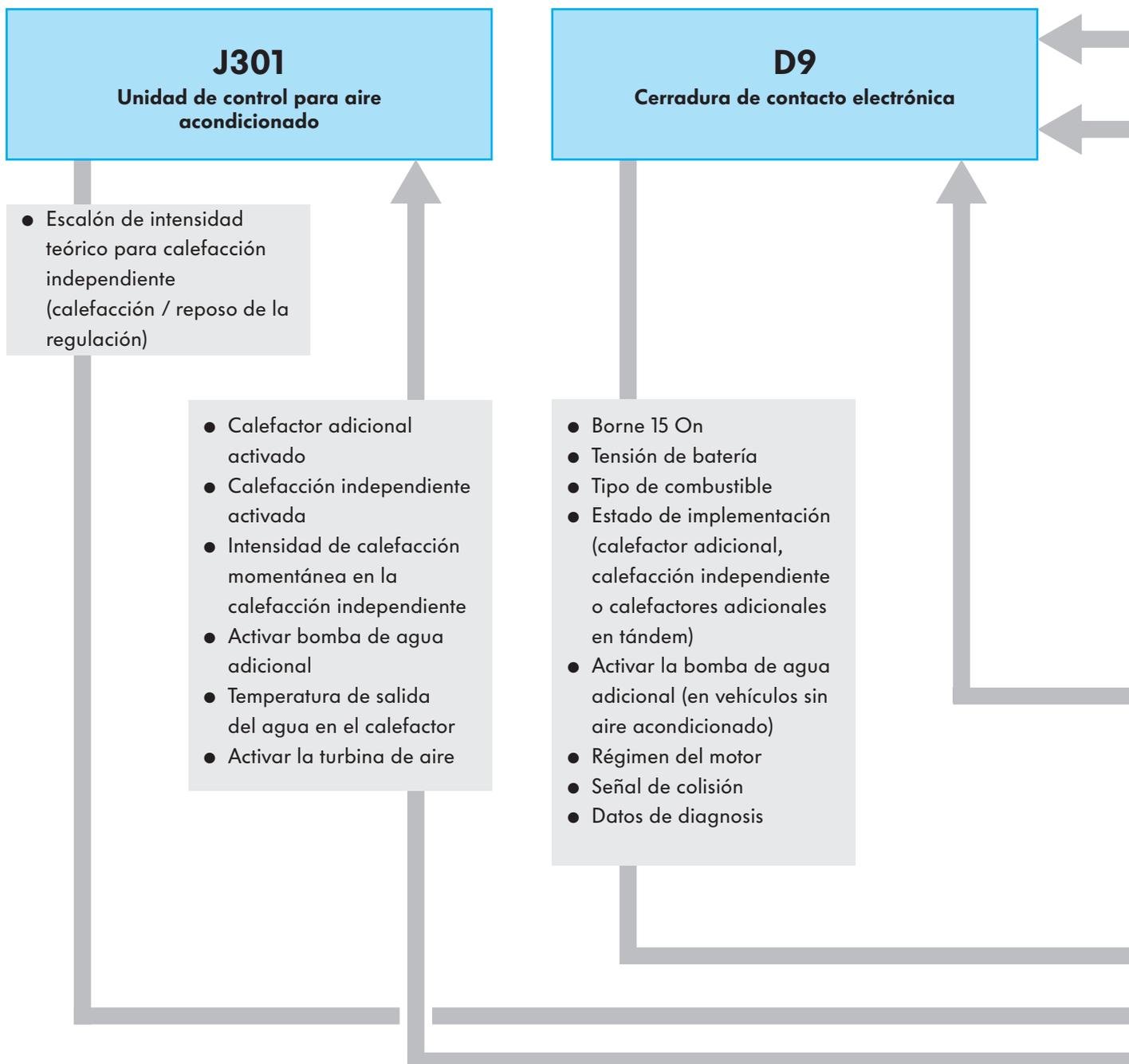
La función gateway está integrada en la cerradura de contacto electrónica D9.



Transmisor



Transmisor y receptor





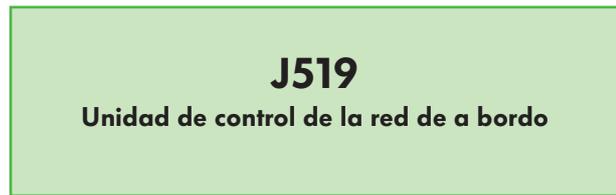
- Señal de colisión



- Régimen del motor

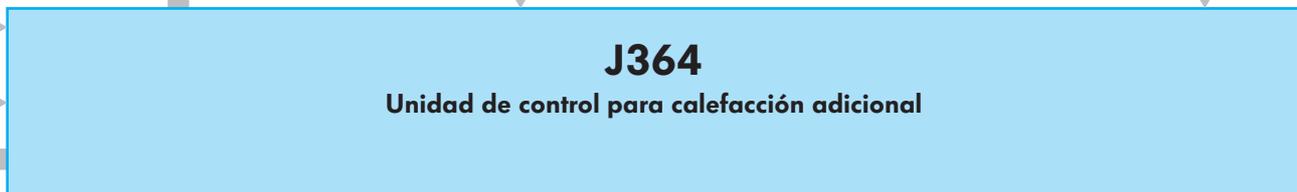


- Activar
- Desactivar
- Tiempo de preselección (activado/desactivado)
- Nivel de combustible en depósito



- Señal del alternador (borne 61)

- Escalón de intensidad teórico para calefacción independiente (calefacción / reposo de regulación)



# Crafter – Airtronic D2 y D4S

## Airtronic D2

La calefacción adicional de aire con reloj preselector Airtronic D2 se ofrece opcionalmente para camionetas con cabinas simple y doble.

Camioneta



Cabina doble



S415\_058

## Características técnicas

Esta calefacción adicional está ejecutada en una versión de calefacción independiente a base de aire. Posee una función de preselección para programar la hora de activación, el día de la semana y la temperatura deseada. La potencia eléctrica absorbida difiere en función del escalón de intensidad de la regulación, porque el sistema adapta correspondientemente el caudal impelido de combustible y el régimen de la turbina de aire de combustión. Si la tensión de alimentación hacia la unidad de control para calefacción se mantiene durante más de 20 segundos por debajo de 10,5 voltios se desactiva el calefactor. La alimentación de tensión se realiza a través de la batería de arranque. La calefacción adicional arranca en el escalón de potencia máxima y pasa luego al siguiente escalón inferior. La potencia real máxima absorbida por el sistema Airtronic D2 es de 34 W (al funcionar el sistema Airtronic D2, la unidad de control para calefacción adicional no excita la turbina de aire del vehículo).



El sistema Airtronic D2 no va integrado en el bus CAN de datos del Crafter. No es posible comunicarlo con los Testers de diagnóstico de Volkswagen.

## Datos técnicos

<b>Modo operativo:</b>	Recirculación de aire
<b>Combustible:</b>	Gasoil (según DIN EN 590)
<b>Alimentación de corriente:</b>	a través de la batería de arranque
<b>Consumo:</b>	máx. 0,28 l/h
<b>4 niveles de regulación:</b> Escalón de potencia máxima Mayor Mediano Menor	2.200 W 1.800 W 1.200 W 800 W
<b>Tensión operativa:</b>	12 V
<b>Potencia eléctrica absorbida:</b>	máx. 34 W
<b>Desactivación por subtensión:</b>	10,5 V > 20 seg.
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub>:</b>	en el escalón de intensidad «Mayor» 7,5 – 12,5 %
<b>Fabricante:</b>	Eberspächer

## Posición de montaje y conducción de aire

El Airtronic D2 se instala en la caja del asiento de la derecha. El aire de aspiración (recirculante) se alimenta a la calefacción a partir del interior del vehículo (entre la caja del asiento y la puerta).

El aire de combustión se alimenta por la parte inferior del vehículo a través de la caja del asiento. Y viceversa, los gases de escape se conducen hacia fuera a través de la caja del asiento y los bajos del vehículo.

Las tuberías para el aire de combustión y los gases de escape son versiones flexibles, que se tienden por fuera del vehículo en los bajos.

El aire calentado en la calefacción (aire de calefacción) pasa por un tubo flexible en la parte inferior de la caja del asiento hacia el interior del vehículo.



Aire de calefacción

S415\_027



Es frecuente que los calefactores se sobrecalienten por la presencia de objetos situados en la zona de las entradas y salidas de aire o por demasiada suciedad adquirida. No debe haber objetos que obstruyan las vías del aire.



# Crafter – Airtronic D2 y D4S

## Airtronic D4S

La calefacción adicional de aire con reloj preselector Airtronic D4S se ofrece opcionalmente para Combi y furgón.

Furgón



Combi



S415\_058

## Características técnicas

Esta calefacción adicional solamente se diferencia de la D2 por cuanto a su potencia y a sus dimensiones exteriores. Es asimismo una calefacción independiente basada en aire, que posee una función de preselección para programar la hora de activación, el día de la semana y la temperatura deseada. La potencia eléctrica difiere en función del nivel de regulación elegido, porque el sistema adapta correspondientemente el caudal impelido de combustible y el régimen de la turbina de aire de combustión. Si la tensión de alimentación hacia la unidad de control de la calefacción se mantiene durante más de 20 segundos por debajo de 10,5 voltios se desactiva el calefactor. La alimentación de tensión se realiza a través de la batería de arranque.

La calefacción adicional arranca en el escalón de potencia máxima y pasa luego al siguiente escalón inferior. La potencia real absorbida máxima por el sistema Airtronic D4S es de 40 W (al estar el sistema Airtronic D4S en funcionamiento, la unidad de control para calefacción adicional no excita la turbina de aire del vehículo).



El sistema Airtronic D4S no está integrado en el bus CAN de datos del Crafter. No es posible comunicarlo con los Testers de diagnóstico de Volkswagen.

## Datos técnicos

<b>Modo operativo:</b>	Recirculación de aire
<b>Combustible:</b>	Gasoil (según DIN EN 590)
<b>Alimentación de corriente:</b>	a través de la batería de arranque
<b>Consumo:</b>	máx. 0,44 l/h
<b>4 niveles de regulación:</b> Escalón de potencia máxima Mayor Mediano Menor	3.500 W 3.000 W 2.000 W 1.000 W
<b>Tensión operativa:</b>	12 V
<b>Potencia eléctrica absorbida:</b>	máx. 40 W
<b>Desactivación por subtensión:</b>	10,5 V > 20 seg.
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub>:</b>	en el escalón de intensidad «Mayor» 7,5 – 12,5 %
<b>Fabricante:</b>	Eberspächer

## Posición de montaje y conducción de aire

El sistema Airtronic D4S se instala debajo del vehículo, si se mira en dirección de marcha, a la izquierda en el larguero y va protegido contra agua salpicada y golpes de piedras, por medio una carcasa de chapa (acero afinado). El tubo de escape desemboca hacia atrás.

A través del tubo flexible específico se aspira de la atmósfera el aire para la combustión, que pasa a través de las ranuras que tiene la carcasa de acero afinado. De esta forma se evita la aspiración de suciedad.

El aire procedente del calefactor fluye, en condiciones de aire de calefacción, a través de un tubo flexible y pasa al interior del vehículo a través de un orificio de salida. El aire que se ha enfriado en el vehículo (recirculación de aire) es aspirado por el sistema Airtronic a través de un orificio y un tubo flexible.

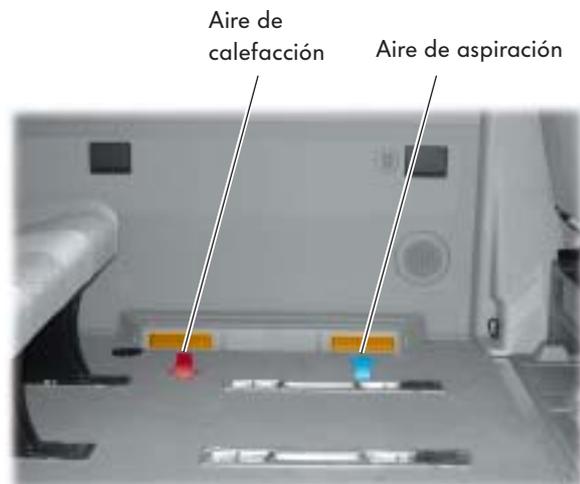
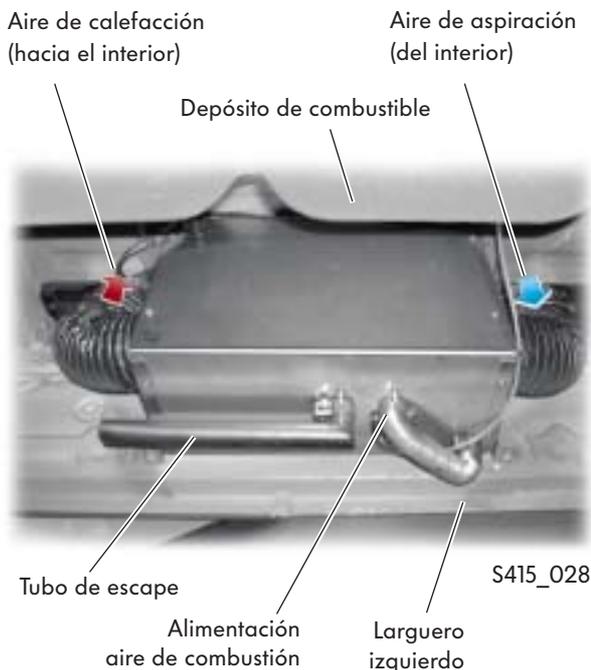


Airtronic D4S

S415\_110



Las rejillas para el paso del aire de calefacción y del aire de aspiración en el interior del vehículo deben estar despejadas; en caso contrario se desactiva la calefacción por sobrecalentamiento.



# Crafter – Airtronic D2 y D4S

## Manejo

Las calefacciones adicionales de aire con reloj preselector Airtronic D2/D4S pueden funcionar con el motor parado o en marcha.

Calientan el interior del vehículo a la temperatura elegida.

La duración máxima del ciclo de calefacción está limitada a 120 minutos.

## Activación (modo calefacción independiente)

Con la activación se enciende el testigo luminoso en el elemento de mando de la calefacción independiente con cronorruptor en el techo interior. La bujía de precalentamiento se activa y la turbina de aire inicia el funcionamiento a régimen bajo.

## Arranque de Airtronic D2

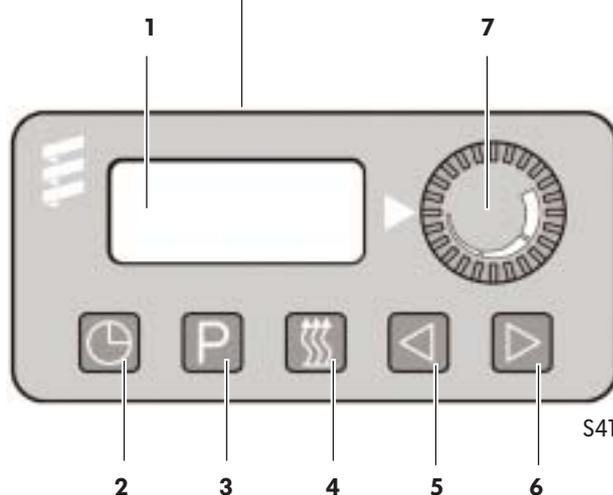
Al cabo de aprox. 60 segundos comienza la alimentación de combustible y en la cámara de combustión se inflama la mezcla de combustible y aire. Después de que el sensor combinado (sensor de la llama) ha detectado la llama al cabo de 90 segundos como máximo, se procede a desactivar la bujía de precalentamiento después de otros 60 segundos más. 90 segundos después de la desactivación de la bujía ha alcanzado la calefacción adicional de aire Airtronic D2 el nivel de regulación «POWER» (dosificación de combustible máxima y régimen máximo de la turbina de aire).

## Arranque de Airtronic D4S

Al cabo de unos 60 segundos comienza la alimentación de combustible y en la cámara de combustión se inflama la mezcla de combustible y aire. Después de que el sensor combinado (sensor de la llama) ha detectado la llama tras 110 segundos como máximo después de la activación, se desactiva la bujía de precalentamiento al cabo de otros 80 segundos más; la calefacción adicional de aire se encuentra en el modo regulado.



S415\_043



S415\_042

### Leyenda

- 1 Indicador de los fondos de memoria, día de la semana y día de activación, hora momentánea, hora de activación o duración de la calefacción
- 2 Ajustar la hora y el día actuales
- 3 Seleccionar el fondo de memoria; activar o desactivar el momento de la conexión
- 4 Activar o desactivar la calefacción adicional de aire (tecla de calefacción inmediata)
- 5 Ajustar tiempo o temperatura: retorno
- 6 Ajustar tiempo o temperatura: avance
- 7 Ajustar temperatura (potenciometro)

## Selección de temperatura con el elemento de mando

Con el mando giratorio puede seleccionarse sin escalonamientos la temperatura deseada para el interior. Dependiendo de la calefacción adicional de aire, las dimensiones del interior del vehículo y la temperatura exterior momentánea, este margen puede hallarse entre +10 °C y +30 °C. La posición a elegir con el mando giratorio es un ajuste que se establece de forma empírica.

## Modo de calefacción

Durante el funcionamiento de la calefacción se mide continuamente la temperatura del interior o bien la temperatura del aire aspirado para la calefacción. Si la temperatura es superior a la elegida con el elemento de mando, comienza el ciclo de regulación. Se han previsto 4 niveles de regulación, de modo que sea posible una adaptación refinada del caudal de aire caliente suministrado por las calefacciones adicionales, poniéndolo en concordancia con el calor requerido. El régimen de la turbina de aire y la dosificación del combustible corresponden específicamente a cada nivel de regulación. Si incluso en el nivel de regulación más bajo se estuviese superando la temperatura ajustada, el calefactor pasa al nivel de regulación «OFF» con un ciclo activo post-marcha de la turbina de aire durante unos 4 minutos para su refrigeración. Después de ello, la turbina de aire sigue trabajando a régimen mínimo hasta que vuelva a arrancar (modo de recirculación de aire) o bien se desactiva.

## Tiempos de activación

Es posible determinar la hora y el día de la semana en que deban activarse las calefacciones adicionales de aire.

## Programación

Para los sistemas Airtronic D2/D4S pueden ocuparse tres fondos de memoria con diferentes horas de arranque y días de la semana.

## Tiempo operativo

El tiempo en operación de las calefacciones adicionales de aire es de 120 minutos como máximo y puede reducirse por pasos de 1 minuto.

## Desactivación

Se desactiva el testigo luminoso y la alimentación de combustible. Le sigue un ciclo activo post-marcha de la turbina de aire durante unos 4 minutos para efectos de refrigeración. Para quemar residuos de la mezcla se activa la bujía de precalentamiento por 40 segundos (D2) y 30 segundos (D4S) durante el ciclo activo post-marcha de la turbina de aire. Si hasta la desactivación no se había alimentado combustible o si las calefacciones adicionales de aire se encuentran en la fase de regulación «OFF» se las desconecta sin ciclo activo post-marcha.



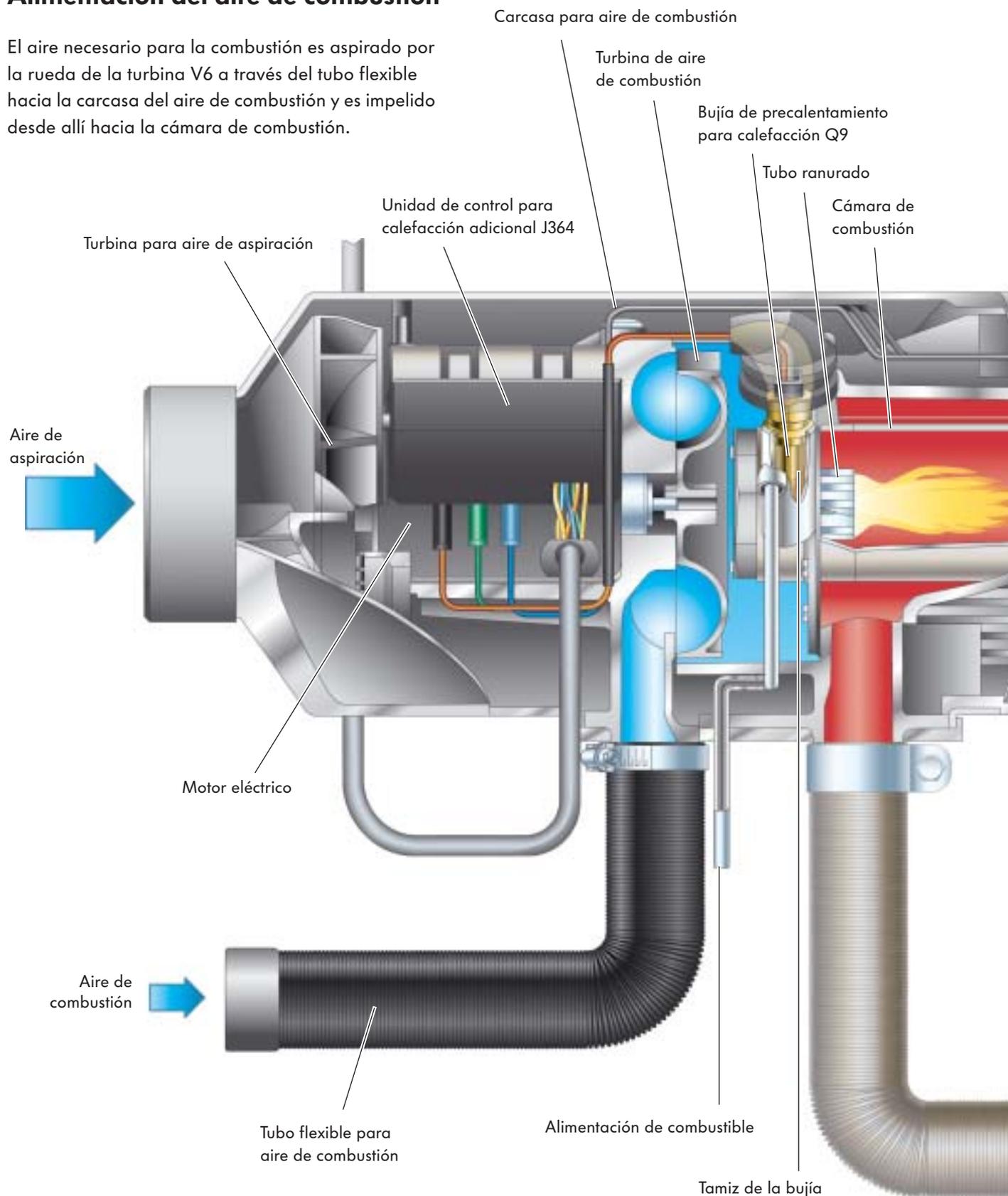
Para más detalles sobre el manejo de la calefacción independiente podrá informarse en el manual de instrucciones del Crafter.

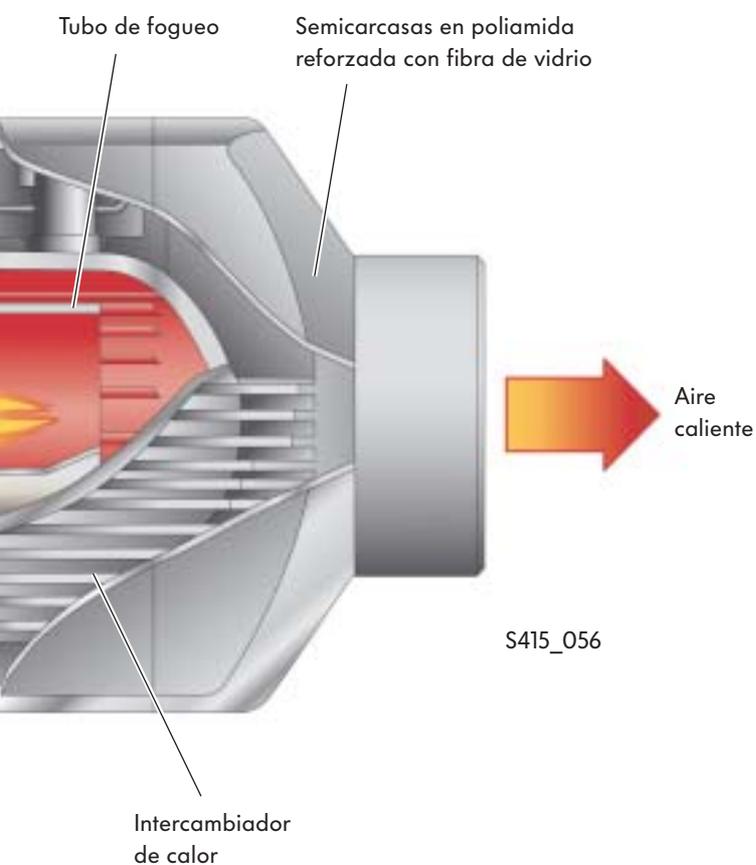
# Crafter – Airtronic D2 y D4S

## Arquitectura – esquema de funciones

### Alimentación del aire de combustión

El aire necesario para la combustión es aspirado por la rueda de la turbina V6 a través del tubo flexible hacia la carcasa del aire de combustión y es impelido desde allí hacia la cámara de combustión.





## Alimentación de combustible y combustión

La calefacción adicional se abastece con combustible a través del tubo de alimentación. El tubo llega hasta el tamiz de la bujía de precalentamiento para calefacción Q9.

Al calentarse la bujía después del arranque se calienta asimismo su tamiz y en este tamiz comienza la preparación de la mezcla.

La bujía inflama la mezcla en su alrededor en la fase de arranque.

Más tarde, en la fase de calefacción, se prepara la mezcla en el tamiz de la bujía y en las paredes calientes de la cámara de combustión. La llama se constituye en la cámara de combustión y se propaga hasta el tubo de fogeo.

## Aire de aspiración y aire de calefacción

El aire es aspirado por la turbina compartida para el aire de aspiración y el aire de combustión V6; entra por un orificio en la parte frontal de la calefacción y pasa lateralmente por fuera del intercambiador de calor. El aire se calienta en su trayectoria y sale a través de un orificio específico en el otro frente del calefactor, transformando en aire de calefacción.



En este cuaderno no se detallan las fases de regulación de los sistemas Airtronic D2 y D4S.

Respecto al comportamiento de regulación se remite, a título de ejemplo, al capítulo «Crafter – Hydronic D5WS, diagrama de regulación» en la página 37.

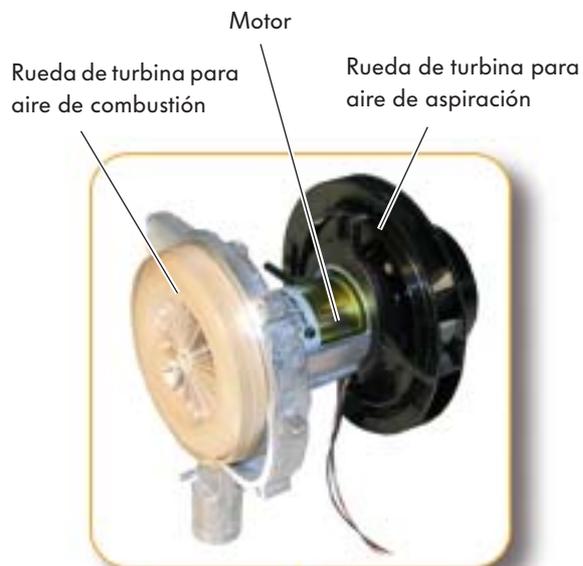


# Crafter – Airtronic D2 y D4S

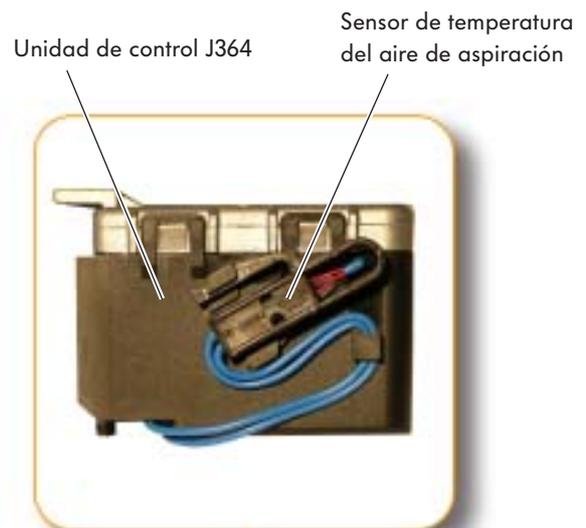
## Turbina de aire de combustión V6, unidad de control para calefacción adicional J364

La turbina de aire de combustión es un componente combinado. Abarca por igual una rueda de turbina para el aire de aspiración y una rueda de turbina para el aire de combustión. Ambas ruedas de turbina tienen un motor en común y son accionadas por medio del eje del inducido. La turbina trabaja con cuatro diferentes regímenes de revoluciones. La unidad de control J364 se instala entre la rueda de turbina para el aire de combustión y la rueda de turbina para el aire de aspiración. El sensor de temperatura que se encuentra en el caudal del aire de aspiración no puede ser sustituido como pieza aparte. El sensor térmico fijado en la unidad de control detecta la temperatura del aire de aspiración (valor efectivo). En combinación con la temperatura ajustada por el conductor (valor teórico) a través del potenciómetro de selección (panel de mandos del climatizador), la unidad de control J364 se encarga de establecer el nivel de intensidad de calefacción que es necesario.

### Turbina de aire de combustión V6



### Unidad de control para calefacción adicional J364 con sensor de temperatura del aire de aspiración



### Unidad de control para calefacción adicional J364



S415\_098

## Sensor Hall e imán para detección del régimen

El sensor Hall y el imán para detección del régimen se utilizan para gestionar y vigilar el régimen de revoluciones de la turbina de aire.

- El sensor Hall va montado en el frente de la unidad de control y queda visible por fuera. Detecta el régimen de revoluciones con ayuda del imán situado sobre la rueda de turbina.
- El imán para detección del régimen va fijado en la parte posterior de la rueda de turbina para aire de aspiración, en disposición visible.

## Sensor combinado (G64 y G189)

El sensor combinado se instala en el flujo interno del aire de calefacción, entre las nervaduras que emiten el calor del intercambiador y recoge a dos sensores en uno:

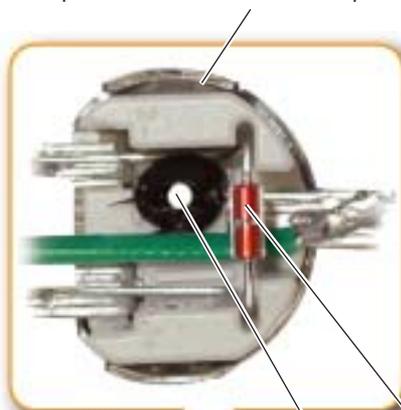
- El **guardallamas G64** es un termistor PTC que se encuentra en la parte inferior del sensor combinado y puede captar así la temperatura en el intercambiador de calor. Como muy tarde a los 90 segundos (D2) o 110 segundos (D4S) después de aplicarse la señal de activación, el guardallamas tiene que haber detectado la llama.
- El **sensor de sobrecalentamiento G189** es un termistor PTC alojado accesiblemente en la parte superior del sensor combinado. Detecta la temperatura del aire calentado.

Las señales de ambos sensores se utilizan en la unidad de control J364 para regular la calefacción y para protegerla contra sobrecalentamiento.

Imán para detección del régimen

Sensor Hall

Superficie de contacto térmica para vigilancia de la llama



Sensor de sobrecalentamiento G189

Guardallamas G64



S415\_012



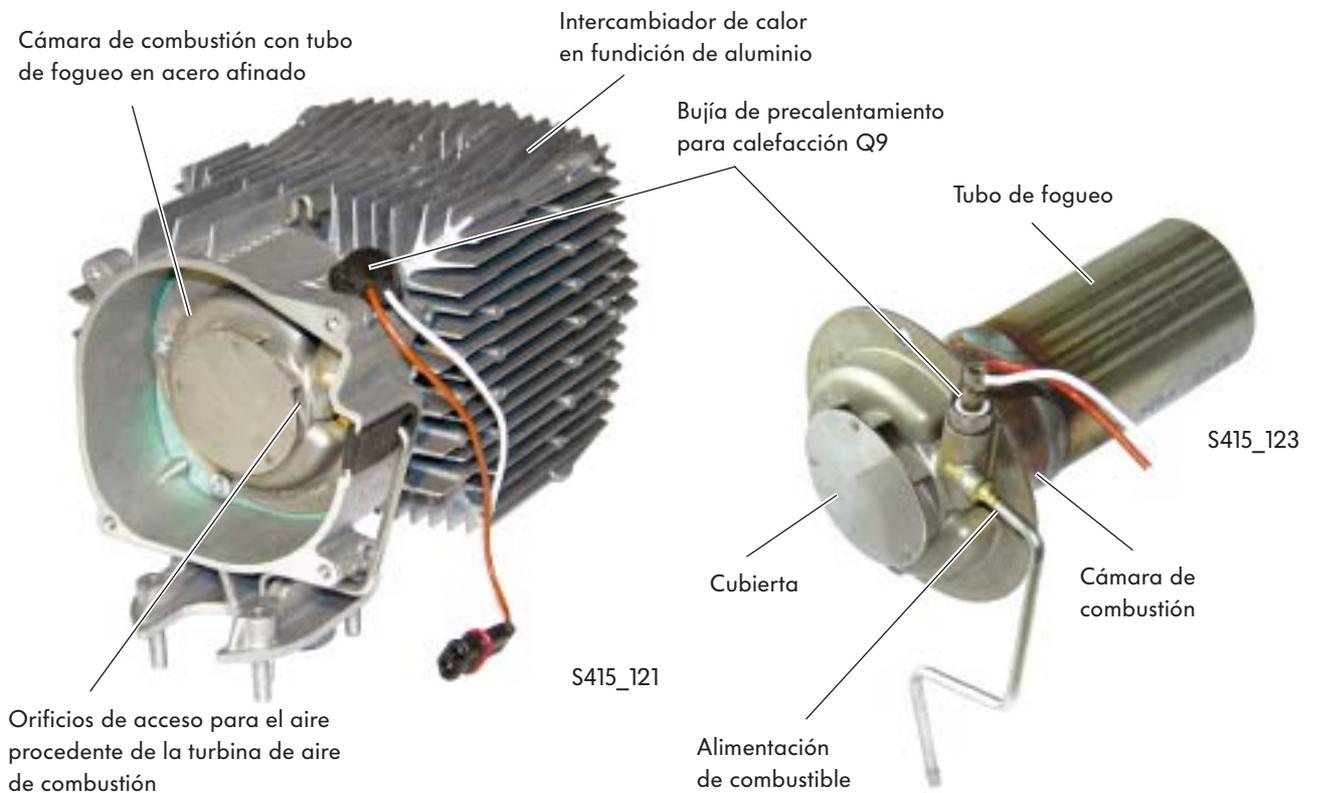
# Crafter – Airtronic D2 y D4S

## Intercambiador de calor y cámara de combustión con tubo de fogueo

El calor de la combustión se transmite al aire de calefacción a través de la estructura nervada del intercambiador de calor. Dentro del intercambiador de calor se encuentran la cámara de combustión con tubo de fogueo y la bujía de precalentamiento para calefacción Q9. El aire impelido por la rueda de la turbina de aire de combustión V6 pasa por los orificios de acceso de la cámara de combustión hacia el interior de este tubo y allí queda alimentado para la preparación de la mezcla.

La cubierta en el frontal de la cámara se encarga de que el aire de combustión sea alimentado a la cámara a través de los orificios de acceso que se encuentran distribuidos en la periferia.

En el elemento anterior del tubo de fogueo va montada la bujía de precalentamiento.



## Bujía de precalentamiento para calefacción Q9

La bujía de precalentamiento para calefacción Q9 es activada directamente después de la activación del calefactor. Al cabo de aprox. 1 minuto tras la detección de la llama se la vuelve a desactivar.

Al desactivar el calefactor se activa la bujía de precalentamiento durante 40 segundos (D2) / 30 segundos (D4S) en el tiempo activo post-marcha de 4 minutos, para eliminarle residuos de la combustión.



## Preparación de la mezcla y combustión

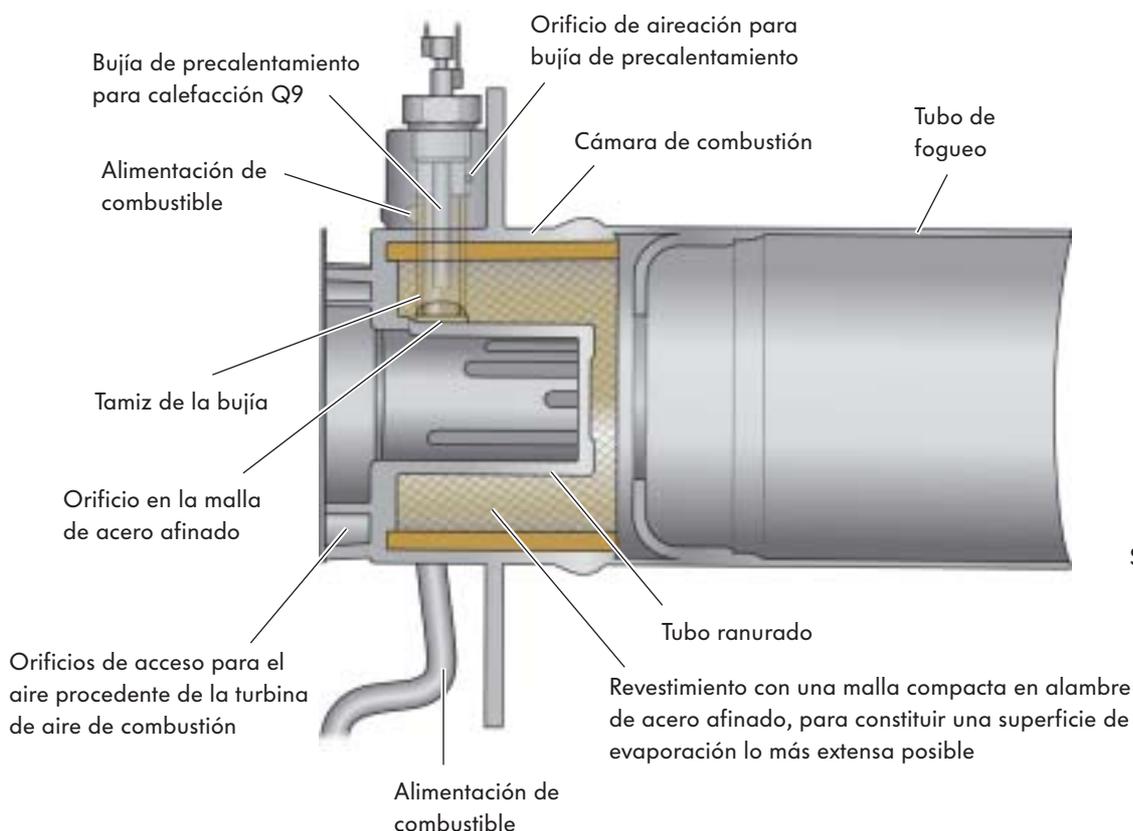
La preparación de la mezcla y la combustión son diferentes en la fase de arranque y en la fase calefacción.

### Fase de arranque

- La bujía de precalentamiento para calefacción Q9 calienta la zona de combustión alrededor del tamiz de la bujía.
- A través de un pequeño orificio de aireación en la carcasa de la cámara de combustión se hace pasar una pequeña parte del aire de combustión hacia el tamiz de la bujía.
- Con el combustible, el aire alimentado (a través del pequeño orificio de aireación) y con la alta temperatura de la bujía de precalentamiento se genera una mezcla de combustible y aire en el tamiz calentado por la bujía.
- La mezcla de combustible y aire se inflama.

### Fase de calefacción

- Después de la fase de arranque se desactiva la bujía de precalentamiento para calefacción Q9. El combustible sigue siendo conducido por el tamiz todavía muy caliente de la bujía y la preparación de la mezcla continúa.
- Luego se sigue alimentando el combustible a través del orificio en la malla de acero afinado que tiene la cámara de combustión. El combustible se evapora por el efecto de la malla caliente. La estructura reticular de la malla, con su gran superficie, permite conseguir una buena calidad de la evaporación.
- El aire de combustión fluye a través del orificio de entrada hacia el interior del tubo ranurado y pasa de allí a la cámara de combustión. En la cámara se mezcla con el combustible evaporado. La mezcla se quema. La combustión viene a constituir una llama continua que se propaga hasta el tubo de fogeo y lo calienta.



## Gestión de la calefacción

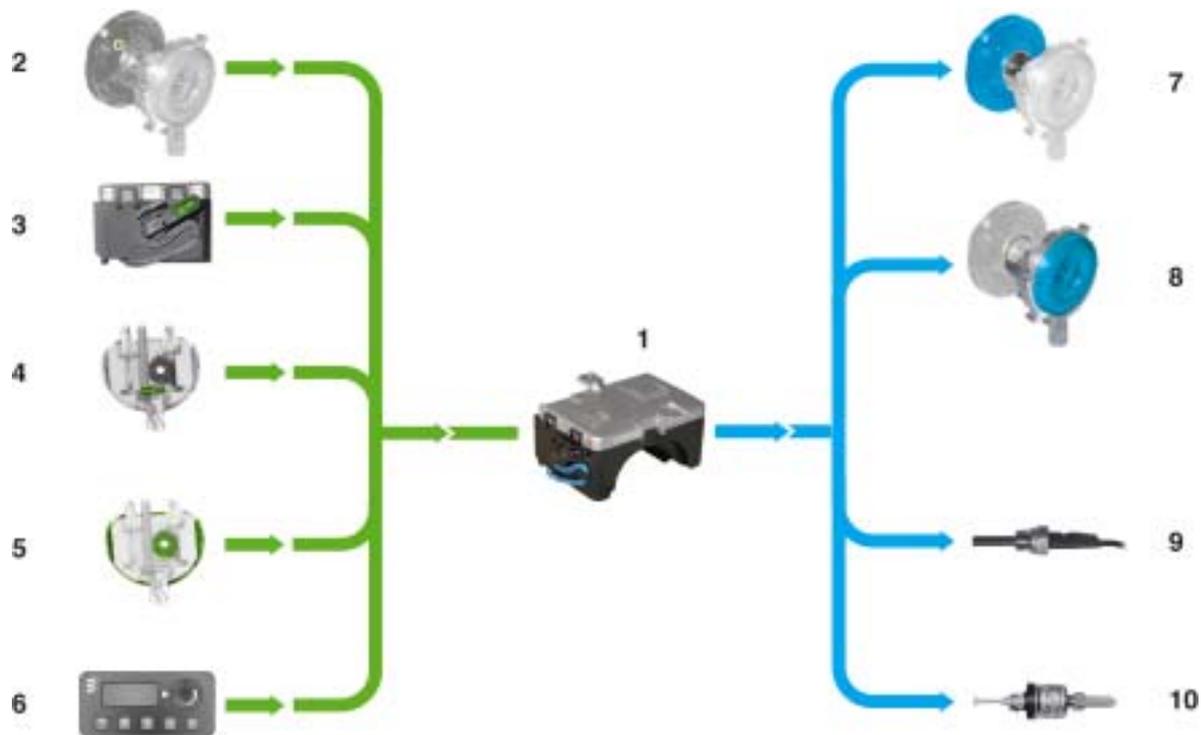
### Condiciones para la desactivación

Las calefacciones adicionales de aire Airtronic D2/ D4S no arrancan o bien se desactivan si están dadas las siguientes condiciones:

- La calefacción adicional de aire Airtronic D2 no enciende en un lapso de 90 segundos; la calefacción adicional de aire Airtronic D4S no enciende en un lapso de 110 segundos tras el inicio de la alimentación del combustible – el sistema repite el arranque. Si la calefacción adicional de aire Airtronic D2 no enciende al cabo de 90 segundos más; si la calefacción adicional de aire Airtronic D4S no enciende durante 70 segundos más tras la alimentación del combustible, se produce una desactivación por fallo (la alimentación de combustible se desactiva y se pone en vigor el ciclo activo post-marcha de la turbina de aire durante unos 4 minutos). Una cantidad inadmisibles de intentos de arranque fracasados conduce al bloqueo de la unidad de control (hay que desbloquearla a través del reloj preselector)
- La llama se apaga por sí sola durante el funcionamiento – nuevo arranque; si en un lapso de 90 segundos después de haberse iniciado de nuevo la alimentación de combustible no encienden las calefacciones adicionales de aire o bien si se encienden pero se vuelven a apagar al cabo de 15 minutos, se produce una desactivación por fallo (se desactiva la alimentación de combustible y se pone en vigor el ciclo activo post-marcha de la turbina de aire durante unos 4 minutos; para anular la desactivación por fallo hay que desactivar brevemente y reactivar el sistema – no más de 2 repeticiones)
- Estado de sobrecalentamiento: El sensor combinado (guardallamas / sensor de sobrecalentamiento) actúa: si el sensor de sobrecalentamiento detecta una temperatura  $> 140\text{ }^{\circ}\text{C}$  se interrumpe la alimentación de combustible y se produce una desactivación por fallo. Si se ha eliminado la causa del sobrecalentamiento puede arrancarse de nuevo el calefactor a base de desactivar y reactivarlo. Una cantidad inadmisibles de intentos de arranque fracasados conduce al bloqueo de la unidad de control.
- Se ha alcanzado el límite de tensión superior o inferior – desactivación por fallo  
Desactivación al cabo de 20 segundos:  
Desactivación por subtensión a los 10,5 voltios, desactivación por sobretensión a los 16 voltios
- Bujía de precalentamiento o motor de la turbina de aire averiados o cable eléctrico interrumpido hacia la bomba dosificadora – las calefacciones adicionales de aire no se ponen en funcionamiento
- Sensor combinado (guardallamas / sensor de sobrecalentamiento) averiado o cable eléctrico interrumpido – las calefacciones adicionales de aire arrancan y durante la fase de arranque se produce la desactivación por fallo
- Muy bajo régimen de revoluciones del motor de la turbina:  
El motor de la turbina no se pone en funcionamiento o su régimen difiere más del 10 % de su potencia – desactivación por fallo al cabo de 30 segundos
- No establecida la alimentación de combustible: Quedan menos de unos 10 litros de combustible en el depósito
- Duración máxima del ciclo operativo alcanzada: Al cabo de un tiempo en operación de 120 minutos



## Estructura del sistema D2/D4S

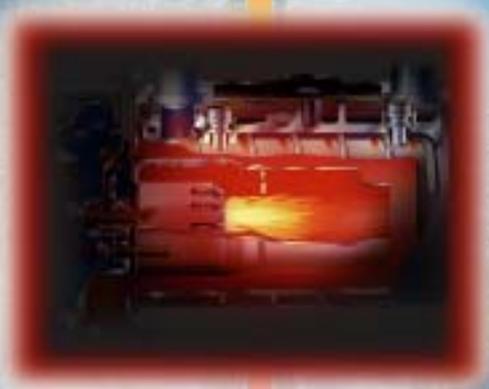


S415\_115

### Leyenda

- |   |   |
|---|---|
| 1 - Unidad de control para calefacción adicional J364                                   | 6 - Panel de mandos de la calefacción independiente con cronorruptor        |
| 2 - Sensor Hall e imán para detección de régimen en la turbina de aire de combustión V6 | 7 - Rueda para el aire aspirado en la turbina del aire de combustión V6     |
| 3 - Sensor de temperatura del aire de aspiración  | 8 - Rueda para el aire de combustión en la turbina de aire de combustión V6 |
| 4 - Sensor de sobrecalentamiento G189   | 9 - Bujía de precalentamiento para calefacción Q9                           |
| 5 - Guardallamas G64  | 10 - Bomba dosificadora V54   |





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones.  
000.2812.10.60 Estado técnico: 02.2008

Volkswagen AG  
Service Training VSQ-1  
Brieffach 1995  
D-38436 Wolfsburg

Este papel ha sido elaborado con celulosa blanqueada sin cloro.