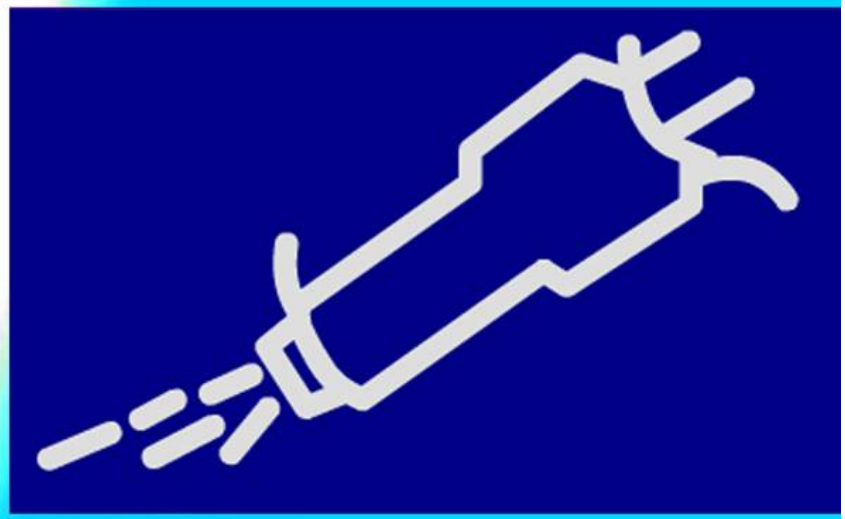
Formación Integrada



MONOGRÁFICO

TOYOTA AURIS

2007

PRESENTACIÓN



Introducción y Red eléctrica

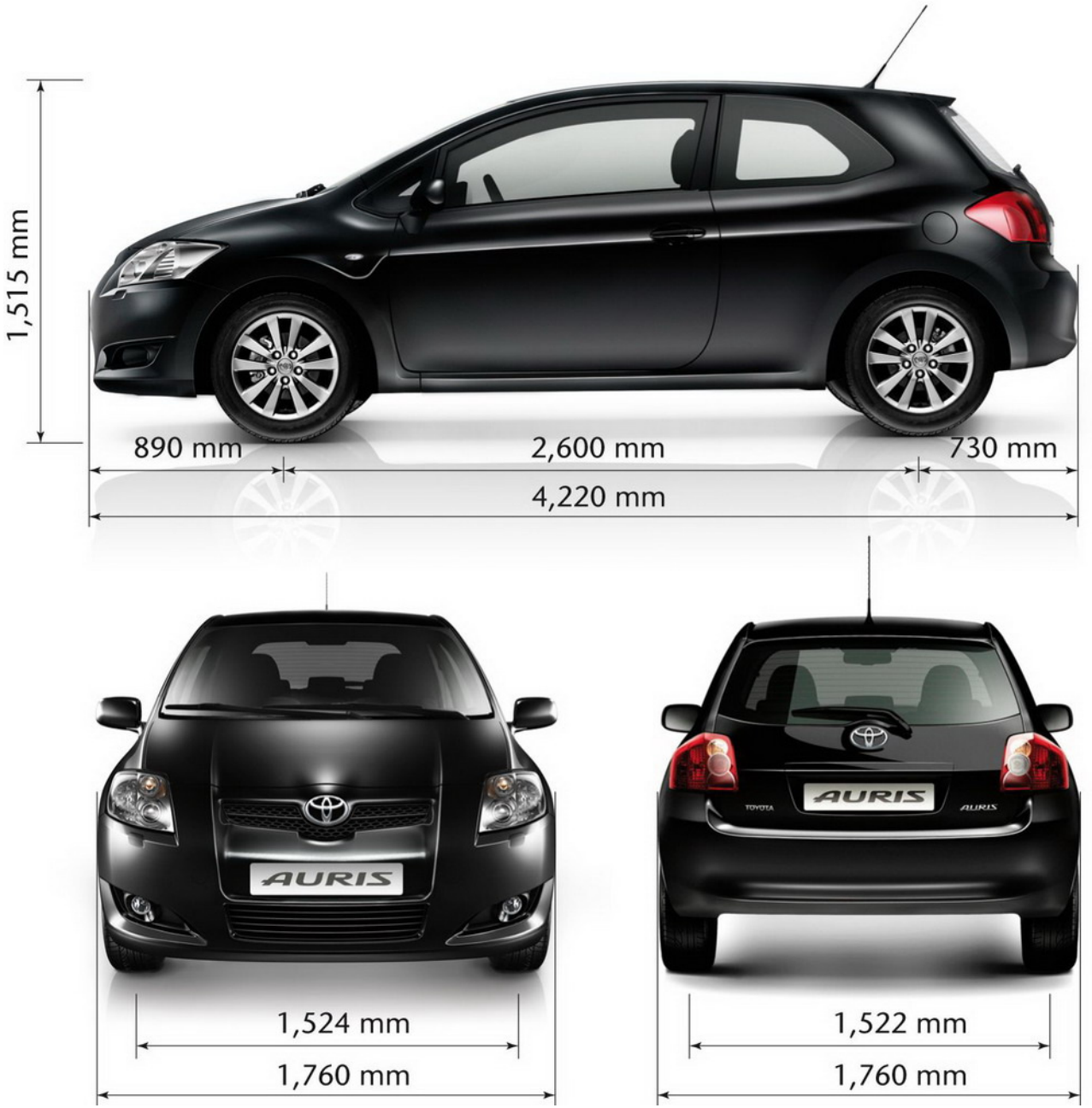
PRESENTACIÓN



El **Toyota Auris** llega al Mercado europeo en la primavera del año 2007 como sustituto del modelo más conocido y emblemático de la marca japonesa; el Corolla. La marca japonesa cambia el nombre del modelo Corolla para el mercado europeo y solo lo mantiene en la versión sedan de cuatro puertas, con lo cual las versiones más vendidas del modelo (tres y cinco puertas) adoptan la nueva denominación.

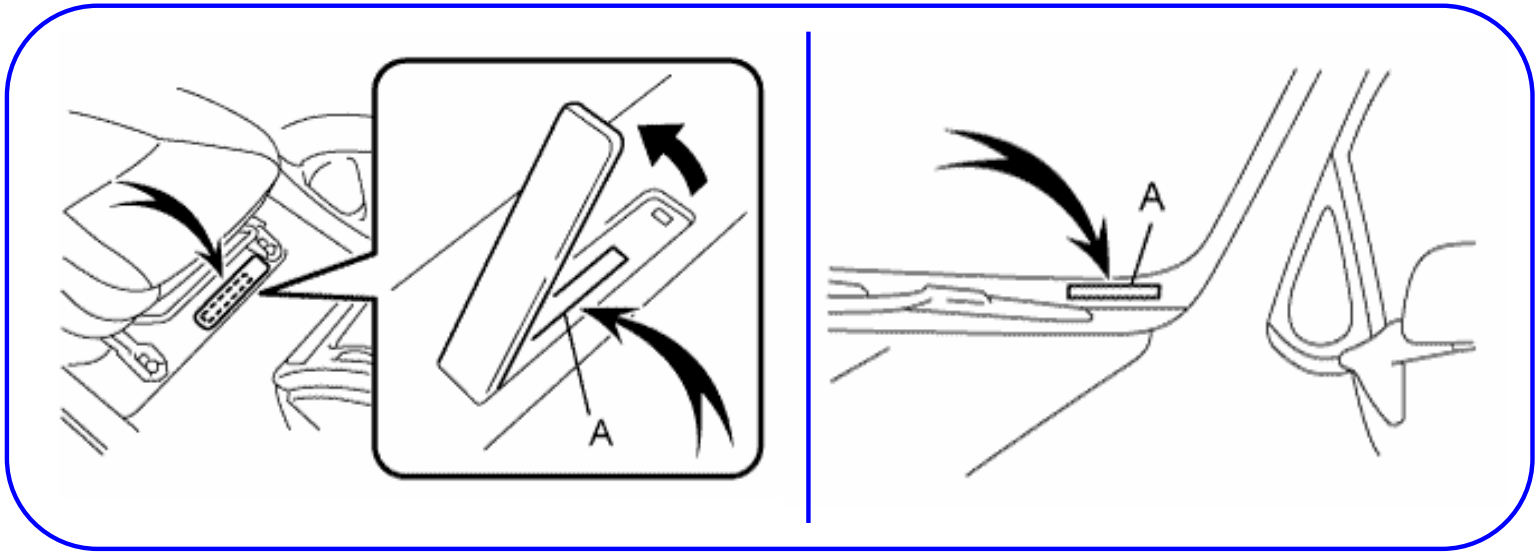
PRESENTACIÓN

MEDIDAS
Longitud:... ……4220mm
Altura:…… 1515mm
Ancho:…….... 1760mm
Batalla:……2600mm

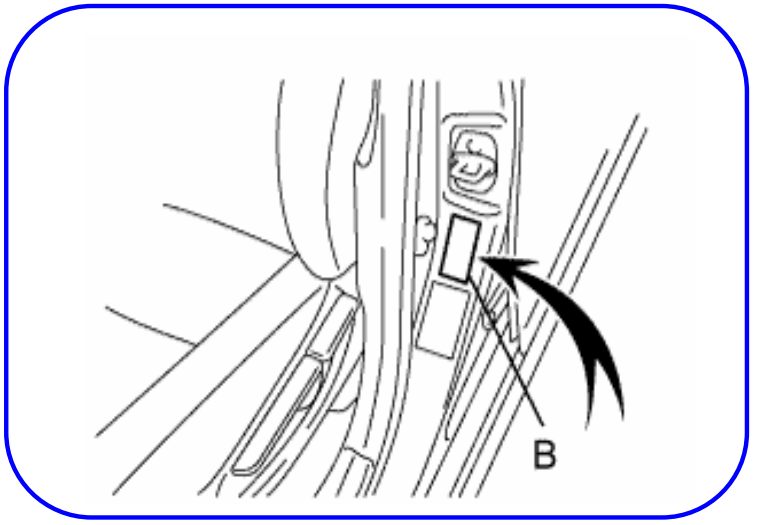


PRESENTACIÓN

El número de identificación del vehículo se encuentra en la carrocería del vehículo y en la etiqueta de certificación.



A: Número de identificación del vehículo
B: Etiqueta de certificación



PRESENTACIÓN

MOTORIZACIONES Y CARACTERÍSTICAS

La tabla siguiente muestra la gama de motores de gasolina y diesel montados en el Toyota Auris desde principio de producción, las tres motorizaciones de Diesel se han mantenido, mientras que la gama de Gasolina ha evolucionado con nuevos motores.

MOTOR	TIPO	POTENCIA	FECHA
4ZZ-FE	1.400cc 16V VVTi Gasolina	71 Kw	Hasta el 09/2008
1NR-FE	1.300cc 16V VVTi Gasolina	73 Kw	Desde el 09/2008
1ZR-FE	1.600cc 16V VVTi Gasolina	91 Kw	Hasta el 11/2008
1ZR-FAE	1.600cc 16V Con Valvematic Gasolina	97 Kw	Desde el 11/2008
2ZR-FE	1.800cc 16V VVTi Gasolina	100 Kw	Hasta el 11/2008
2ZR-FAE	1.800cc 16V Con Valvematic Gasolina	108 Kw	Desde el 11/2008
3ZR-FE	2.000cc 16V VVTi Gasolina	102 Kw	Desde el 01/2010
1ND-TV	1.400cc 8V Diesel Common Rail	66 Kw	Desde el 10/2006
1AD-FTV	2.000cc 16V Diesel Common Rail	93 Kw	Desde el 10/2006
2AD-FHV	2.200cc 16V Diesel Common Rail	130 Kw	Desde el 10/2006

PRESENTACIÓN

CÓDIGO DEL MODELO:

A través del código de modelo se puede obtener toda la información necesaria sobre el equipamiento del vehículo, tipo de motor, cambio, planta de producción …

ZZE150 L – A E M D K W

1 2 3 4 5 6 7 8

1	CÓDIGO DEL MODELO BÁSICO	
	CÓDIGO	**MOTOR**
	ZZE150	Motor 4ZZ-FE
	ZRE151	Motor 1ZR-FE y 1ZR-FAE
	ZRE152	Motor 2ZR-FE y 2ZR-FAE
	ZRE153	Motor 3ZR-FE
	NRE150	Motor 1NR-FE
	NDE150	Motor 1ND-TV
	ADE150	Motor 1AD-FTV
	ADE157	Motor 2AD-FHV

2	POSICIÓN DELVOLANTE
	L: Volante a la izquierda **R:** Volante a la derecha

3	BASE DE PRODUCCIÓN
	A: Fabricados por TMC. **D:** Fabricados por TMUK, TMMT y TSAM

TMC: Toyota Motor Corporation (Japón)
TMUK: Toyota Motor Manufacturing (UK) Ltd.
TMMT: Toyota Motor Manufacturing Turkey Inc.
TSAM: Toyota South Africa Motors (Pty) Ltd.

PRESENTACIÓN

CÓDIGO DEL MODELO:

ZZE150 L – A E M D K W

1 2 3 4 5 6 7 8

4	TIPO DE CARROCERIA
	E: Carrocería de 4 puertas. **G:** Carrocería de 3 puertas **H:** Carrocería de 5 puertas.

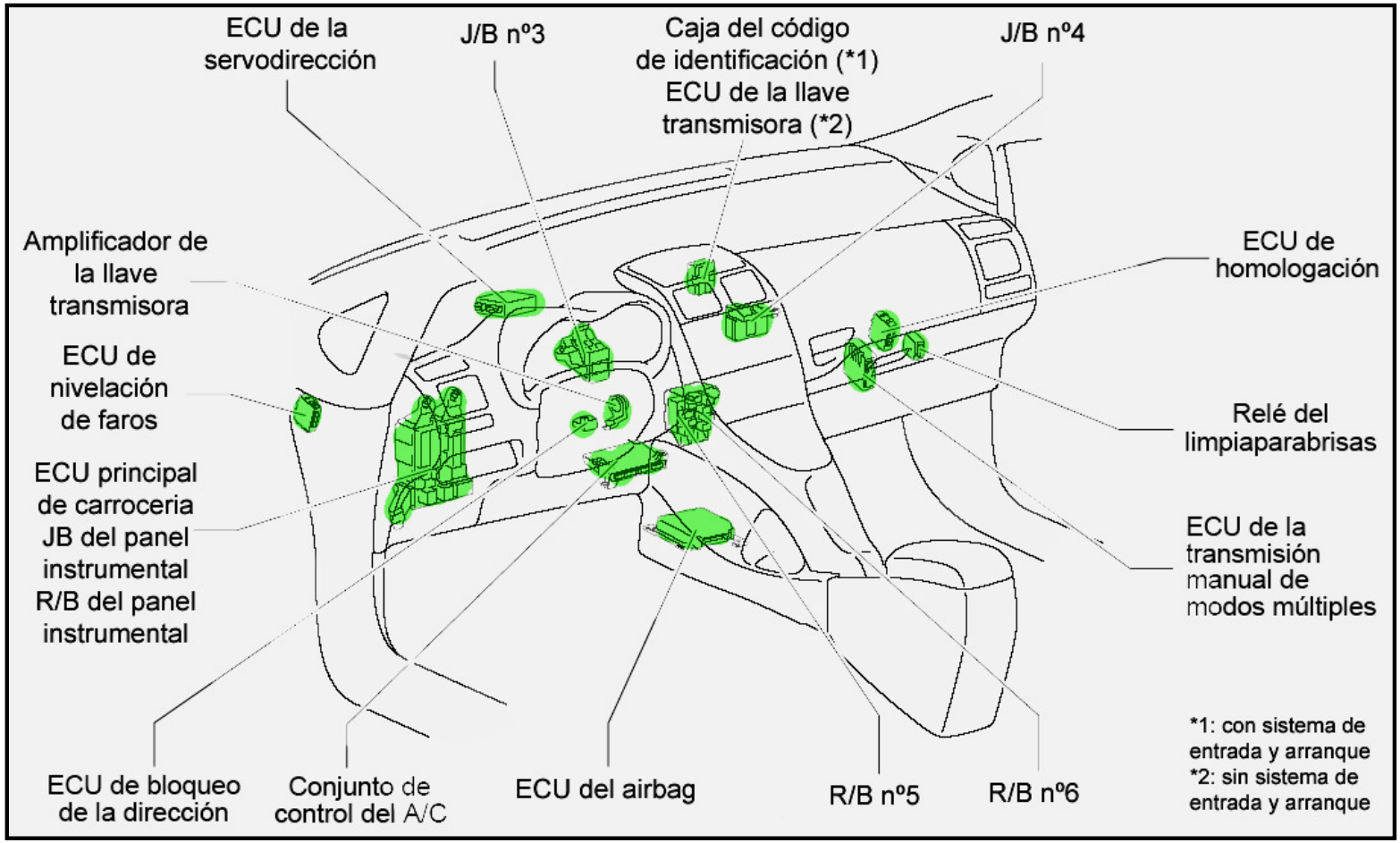
5	TIPO DE PALANCA DE CAMBIOS
	M: Cambio de marchas manual de 5 velocidades. **G:** Cambio manual de modo múltiple de 5 marchas **F:** Cambio de marchas manual de 6 velocidades. **L:** Cambio manual de modo múltiple de 6 marchas. **P:** Cambio automático de 4 velocidades

6	SERIE DE EQUIPAMIENTO
	D: Estándar o TERRA **N:** Alta o SOL **E:** Extra Alta o ECO-PACK

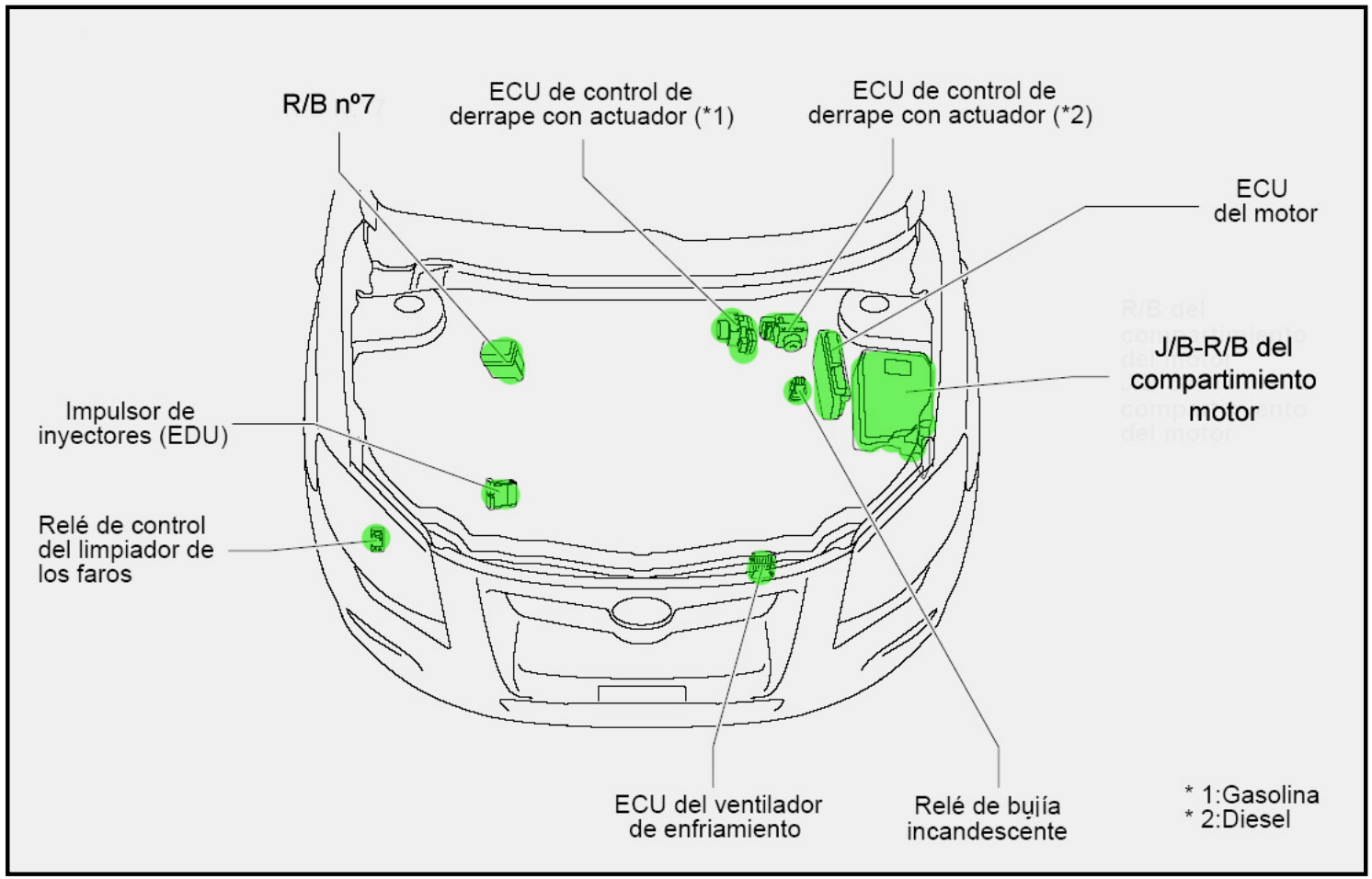
7	ESPECIFICACIONES DEL MOTOR
	K: DOHC y EFI **P:** DOHC y EFI con Valvematic **Y:** Common Rail **X**: Common Rail con DPF (FAP)

8	DESTINO
	W: Europa **Q:** Australia **N:** Sudáfrica.

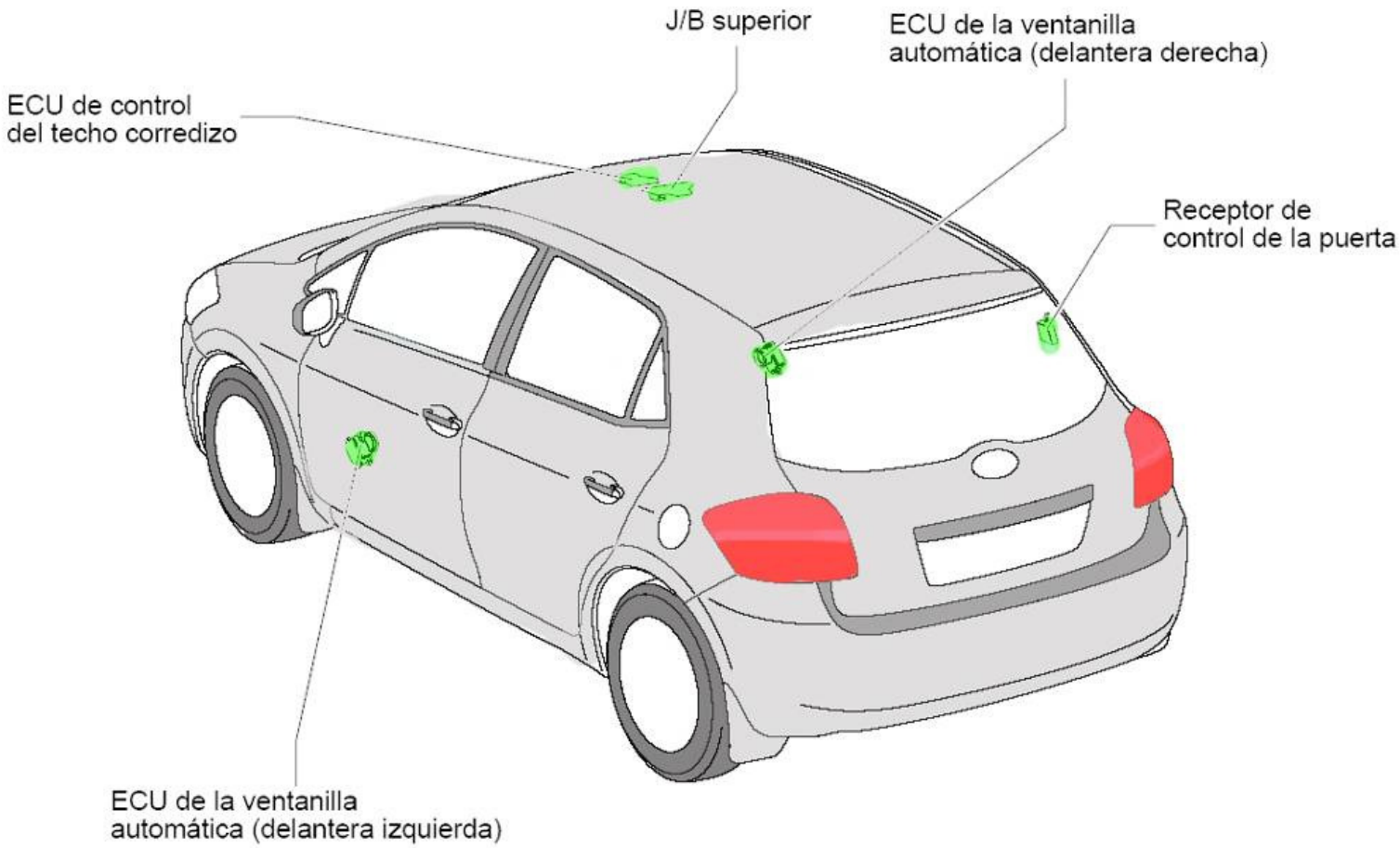
POSICIÓN DE MONTAJE DE LAS CENTRALITAS, CAJAS DE RELES (R/B) Y CAJAS DE CONEXIÓN (J/B)



POSICIÓN DE MONTAJE DE LAS CENTRALITAS, CAJAS DE RELES (R/B) Y CAJAS DE CONEXIÓN (J/B)

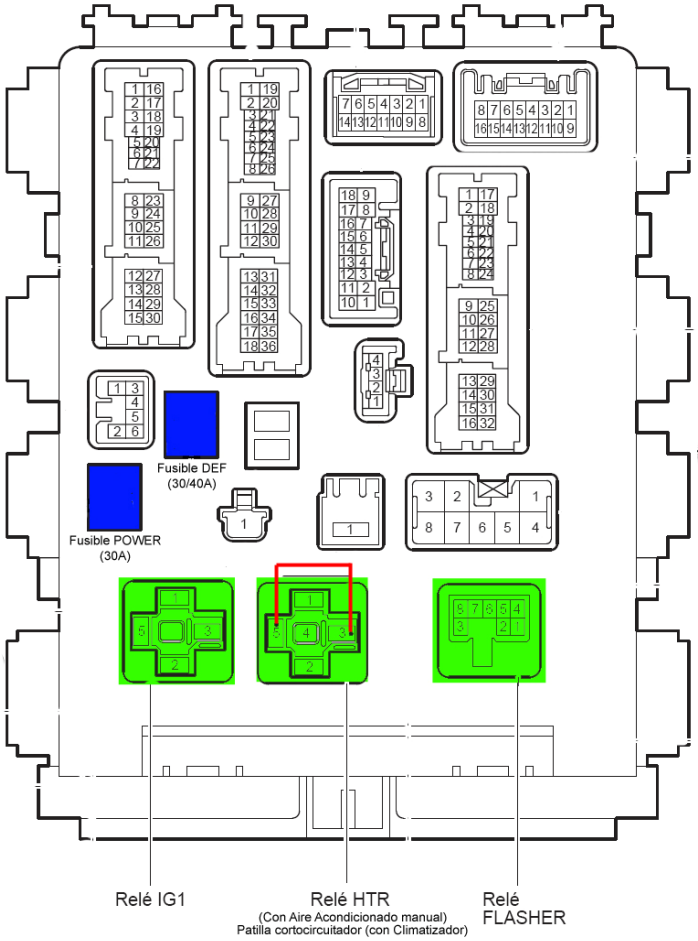


POSICIÓN DE MONTAJE DE LAS CENTRALITAS, CAJAS DE RELES (R/B) Y CAJAS DE CONEXIÓN (J/B)

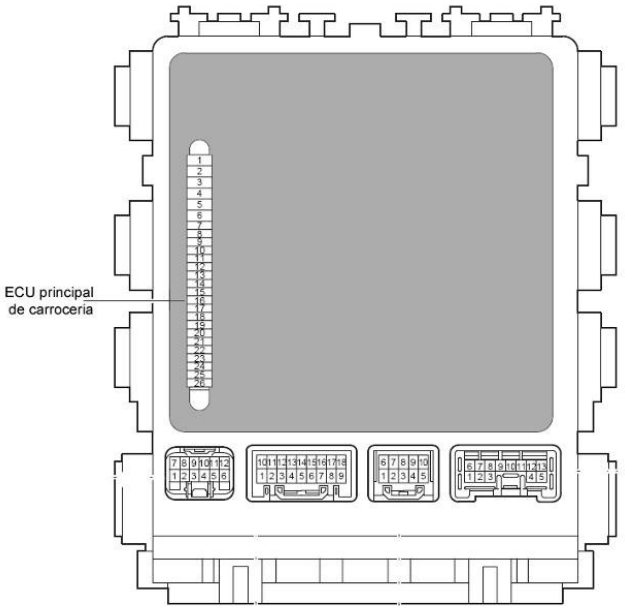


PRESENTACIÓN

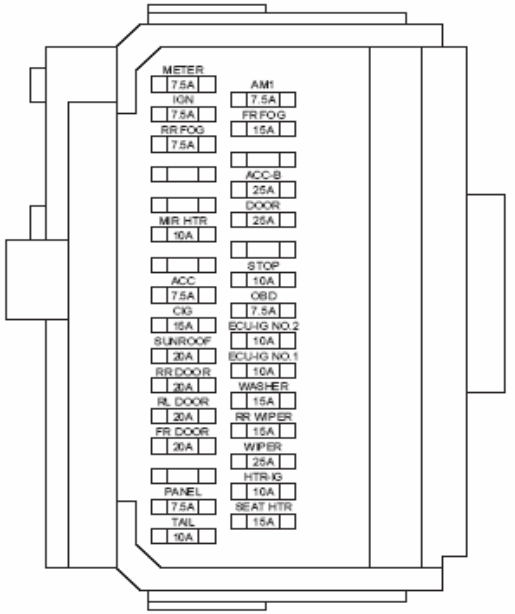
POSICIÓN FUSIBLES Y RELES EN J/B-R/B HABITÁCULO



Vista frontal



Vista trasera



Vista lateral izquierda

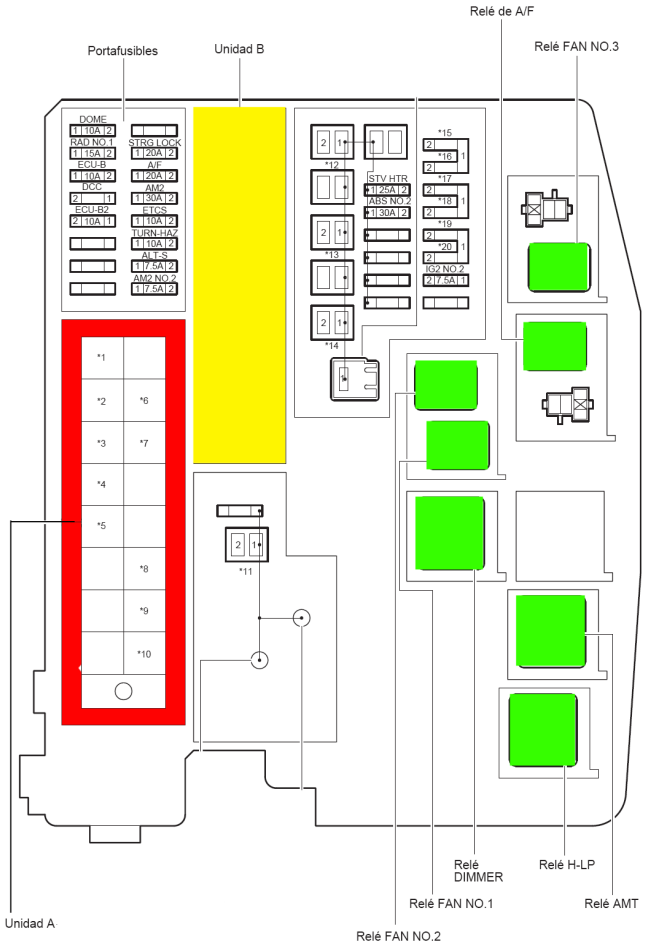
En la parte izquierda del tablier está ubicado el módulo de conexiones y fusibles (J/B) junto con el módulo de reles (R/B) del habitáculo.
Este grupo está unido también a la ECU principal de la carrocería.

PRESENTACIÓN

POSICIÓN FUSIBLES Y RELES EN J/B-R/B MOTOR

*1	
*2	*6
*3	*7
*4	
*5	
	*8
	*9
	*10

Unidad A



La caja del vano motor es el otro gran centro de conexiones del vehículo.
Además de los fusibles y reles que tenemos visibles y podemos extraer de la caja, existe las unidades “A” (fusibles potencia) y “B” (reles) en las cuales tenemos fusibles y reles que forman parte del conjunto completo de la unidad, es decir, no se pueden cambiar unitariamente.

Unidad B (Motor 1ND-TV)

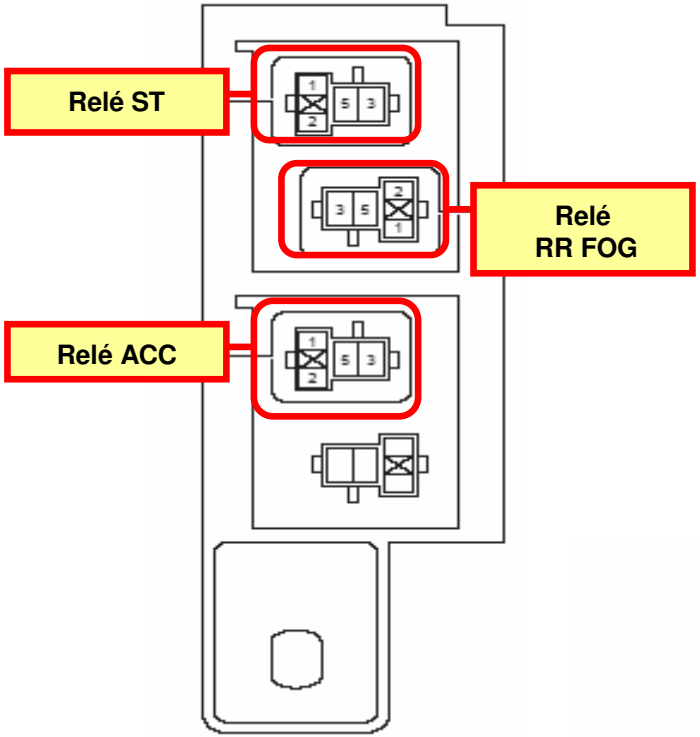
IG 2		
1	15A	2
HORN		
1	10A	2
EFI MAIN		
1	30A	2

Unidad B (resto motores)

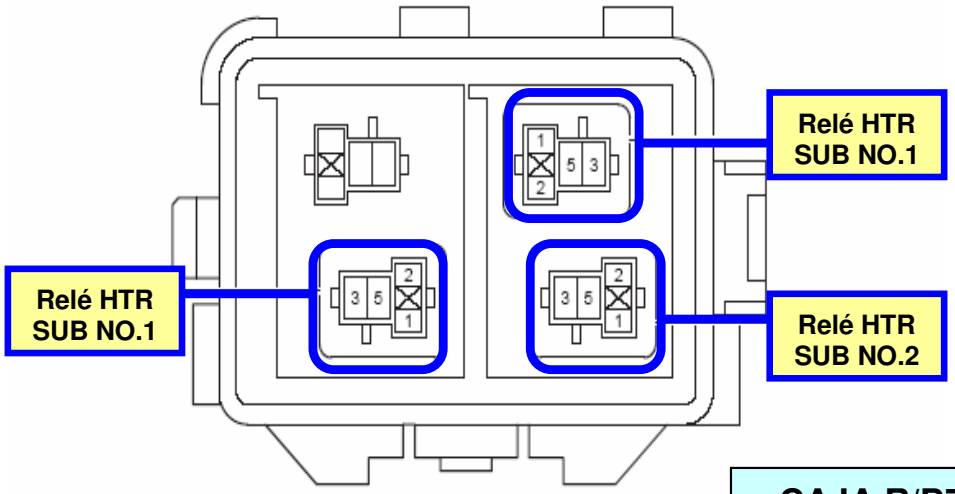
IG 2		
1	15A	2
HORN		
1	10A	2
EFI MAIN		
1	20A	2
EDU		
1	20A	2

PRESENTACIÓN

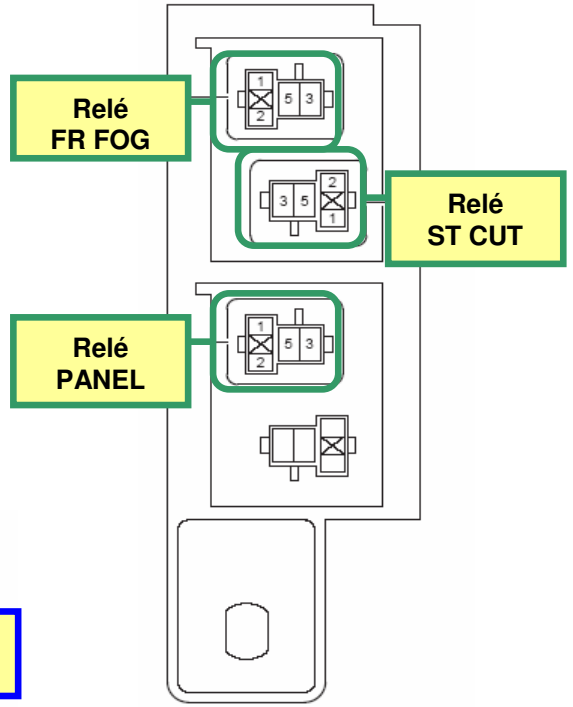
CAJAS DE RELES R/B 5, R/B 6 Y R/B 7



CAJA R/B5



CAJA R/B7



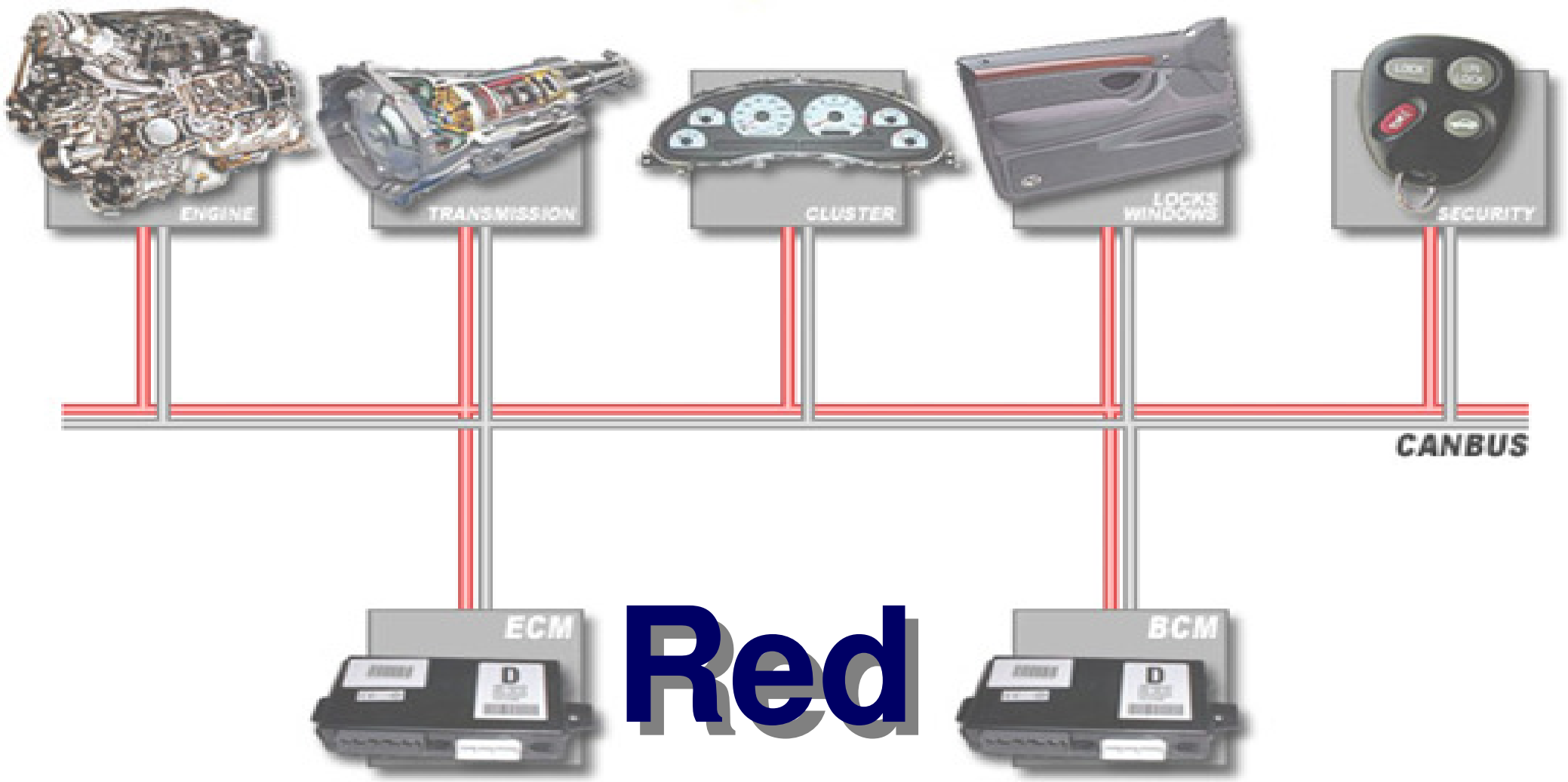
CAJA R/B6

PRESENTACIÓN

POSICIÓN	RELÉ	FUNCIÓN
R/B Habitáculo	Relé IG 1	Relé contacto principal
	Relé HTR	Relé soplador climatización (A/A manual)
	Relé Flasher	Relé intermitentes
	Relé T-LP (Interno)	Relé luces posición, matricula, interruptores.
	Relé PWR (Interno)	Relé elevalunas eléctricos
	Relé DEF (Interno)	Relé luneta térmica, espejos térmicos
	Relé C/OPN (Interno)	Relé bomba combustible eléctrica
R/B Motor	Relé FAN 1	Relé ventiladores motor 1
	Relé FAN 2	Relé ventiladores motor 2
	Relé FAN 3	Relé ventiladores motor 3
	Relé DIMMER	Relé luces carretera
	Relé H-LP	Relé luces cortas-cruce
	Relé AMT	Relé cambio manual robotizado
	Relé A/F	Relé calefacción sonda lambda
	Relé IG 2 (Unidad B)	Relé contacto secundario
	Relé HORN (Unidad B)	Relé bocina
	Relé EFI-MAIN (Unidad B)	Relé principal motor
	Relé EDU (Unidad B)	Relé unidad alimentación inyectores (diesel)

PRESENTACIÓN

POSICIÓN	RELÉ	FUNCIÓN
R/B 5	Relé ST	Relé motor arranque
	Relé RR FOG	Relé luces niebla traseras
	Relé ACC	Relé accesorios, encendedor, etc..
R/B 6	Relé ST CUT	Relé corte motor arranque
	Relé FR FOG	Relé luces niebla delanteras
	Relé PANEL	Relé luz marcha diurna
R/B 7	Relé HTR SUB1	Relé calentador PTC etapa 1
	Relé HTR SUB2	Relé calentador PTC etapa 2
	Relé HTR SUB3	Relé calentador PTC etapa 3



Red Multiplexado

SISTEMA DE COMUNICACIÓN MULTIPLE – RED Y MULTIPLEXADO

El sistema de comunicación múltiple consta de dos protocolos de comunicación:
RED CAN (red de área de controlador) se utiliza para la comunicación entre las diversas unidades de motor, chasis y el sistema eléctrico de la carrocería y habitáculo.

RED LIN (red de interconexión local) se usa para la comunicación interna en el sistema eléctrico de la carrocería y habitáculo.

Protocolo	CAN (norma ISO)	LIN (Consorcio LIN)
Velocidad de comunicación	500 kbps/CAN HS 250 kbps/CAN MS	9,6 kbps
Cable de comunicación	Cable de par trenzado	Cable monohilo AV
Tipo de activación	Activación por tensión diferencial	Activación por tensión de cable monohilo
Longitud de datos	1- 8 bytes (variable)	2, 4, 8 bytes (variable)

MULTIPLEXADO

RED CAN

Dentro de la RED CAN encontramos dos redes de diferente velocidad de comunicación;

la RED HS-CAN (alta velocidad)

la RED MS-CAN (velocidad media).

- La RED CAN es una comunicación de datos en serie para aplicaciones en tiempo real. Es un sistema de comunicación múltiple incorporado al vehículo con unas velocidades de comunicación de 500 kbps (HS-CAN) y 250 kbps (MS-CAN).
- La RED HS-CAN consta de un bus V y un bus de tren de potencia en aquellos modelos equipados con M-MT (Cambio manual robotizado).
- El cable utilizado es de par trenzado. La línea bus se separa en una línea de alta tensión (entre 2,5 y 3,5 V) y una línea de baja tensión (entre 1,5 y 2,5 V).
- La ECU principal de la carrocería sirve de puerta de enlace (gateway) a los buses. La ECU conecta el bus V y el bus MS con el fin de establecer comunicación entre ellos.

MULTIPLEXADO

RED CAN

Dentro de la RED CAN encontramos dos redes de diferente velocidad de comunicación;

la RED HS-CAN (alta velocidad)

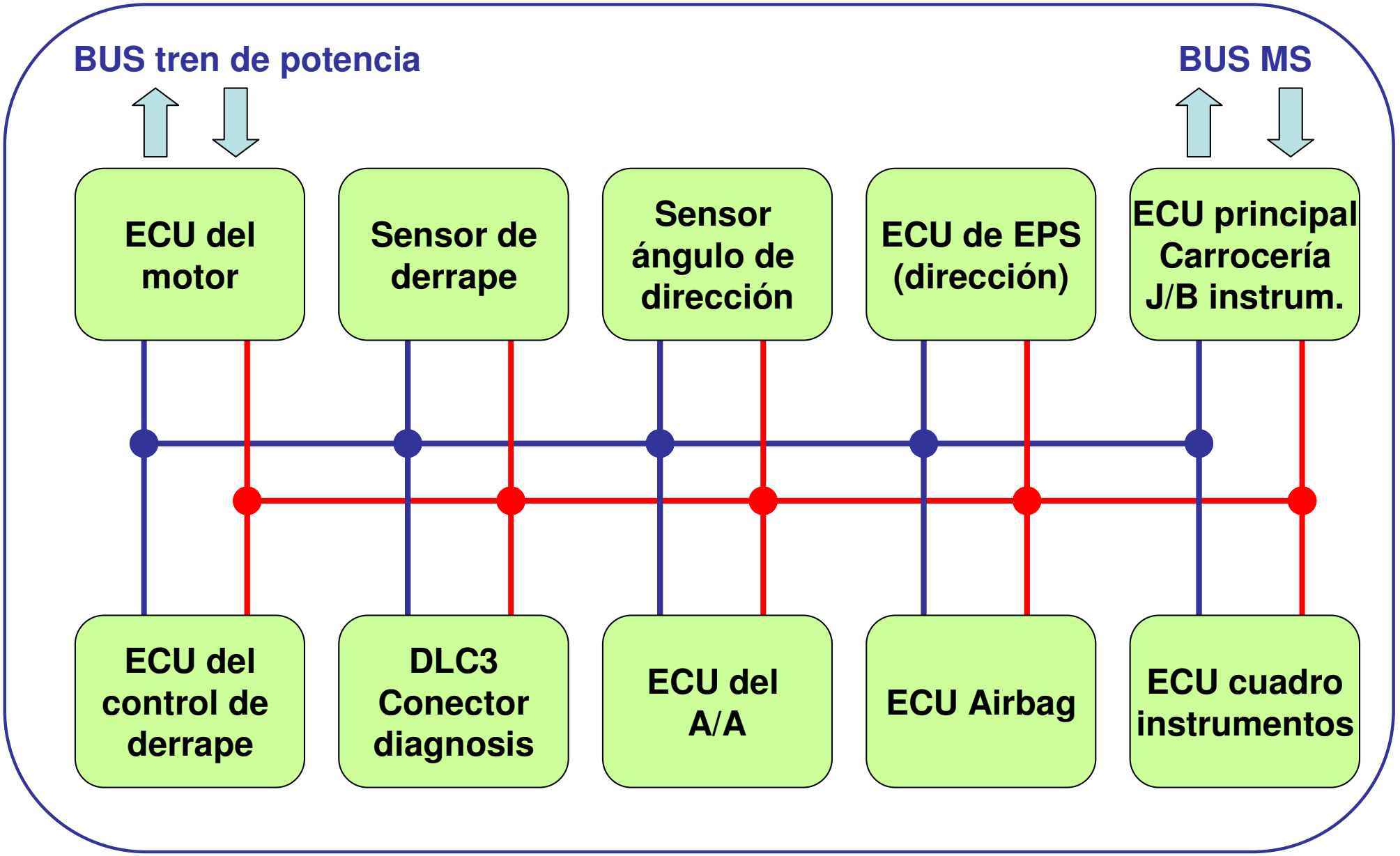
la RED MS-CAN (velocidad media).

- La RED CAN es una comunicación de datos en serie para aplicaciones en tiempo real. Es un sistema de comunicación múltiple incorporado al vehículo con unas velocidades de comunicación de 500 kbps (HS-CAN) y 250 kbps (MS-CAN).
- La RED HS-CAN consta de un bus V y un bus de tren de potencia en aquellos modelos equipados con M-MT (Cambio manual robotizado).
- El cable utilizado es de par trenzado. La línea bus se separa en una línea de alta tensión (entre 2,5 y 3,5 V) y una línea de baja tensión (entre 1,5 y 2,5 V).
- La ECU principal de la carrocería sirve de puerta de enlace (gateway) a los buses. La ECU conecta el bus V y el bus MS con el fin de establecer comunicación entre ellos.

MULTIPLEXADO

RED CAN

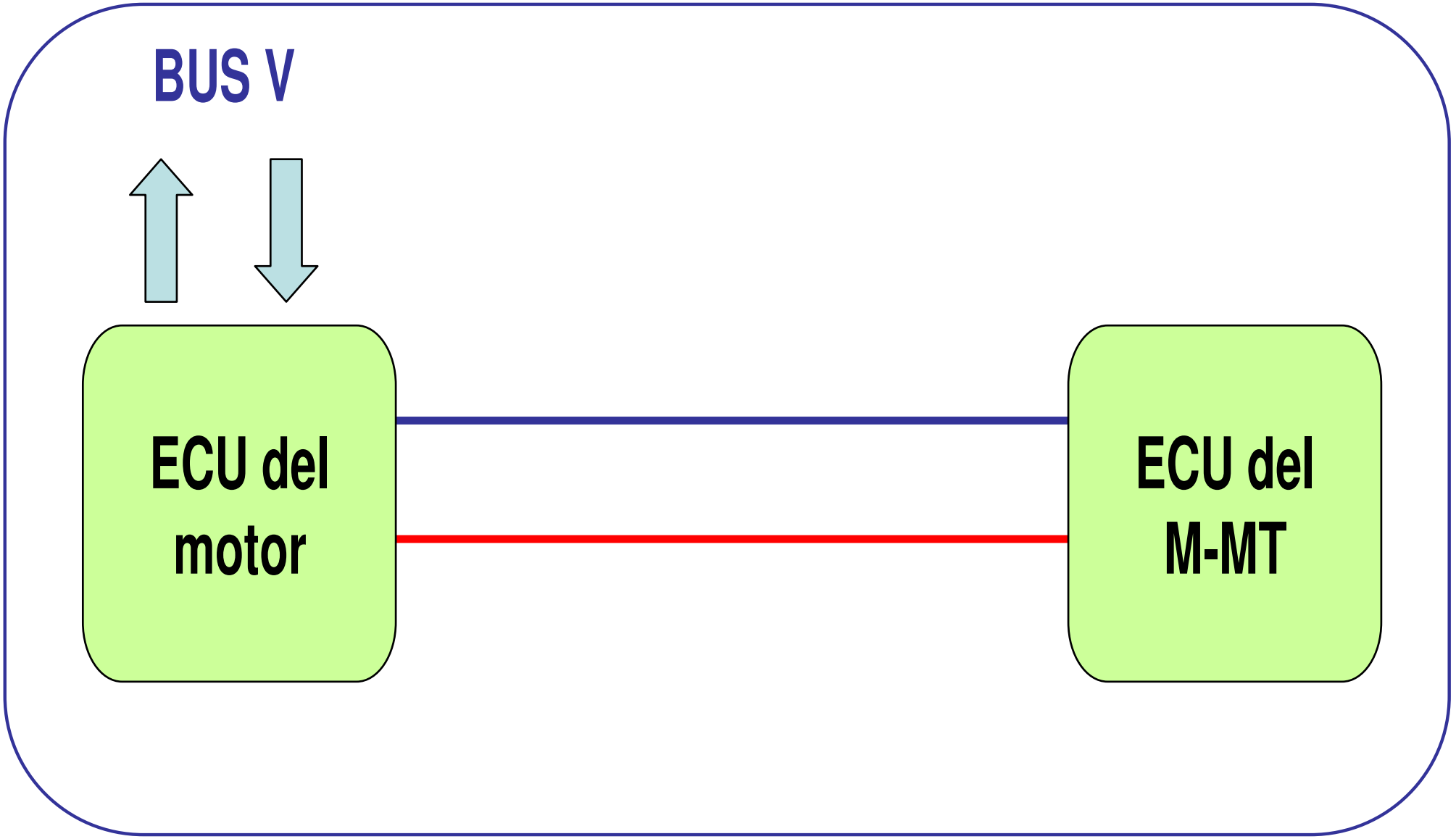
DIAGRAMA BLOQUES DEL BUS V



MULTIPLEXADO

RED CAN

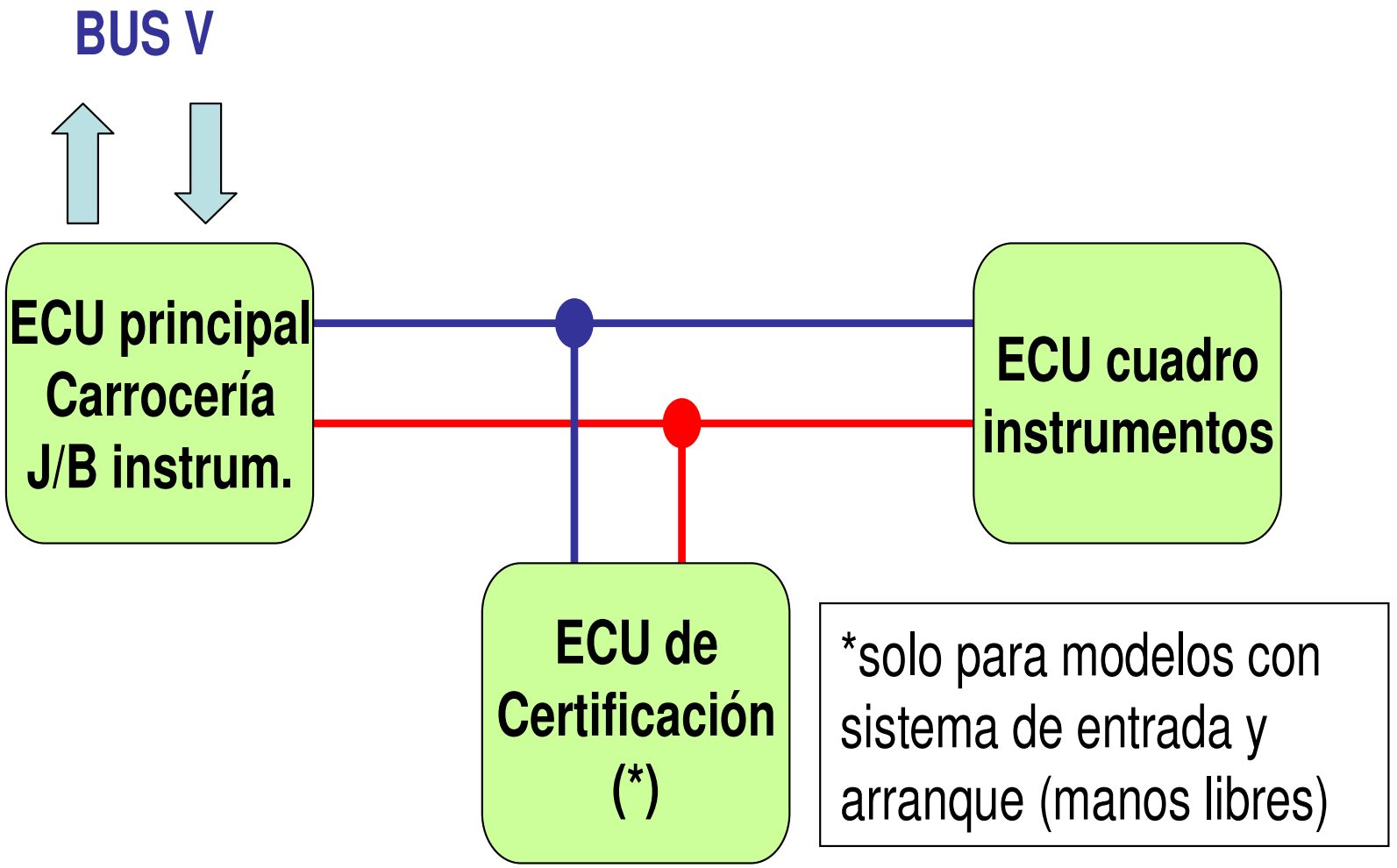
DIAGRAMA BLOQUES DEL BUS DE POTENCIA
(solo con cambio robotizado)



MULTIPLEXADO

RED CAN

DIAGRAMA BLOQUES DEL BUS MS

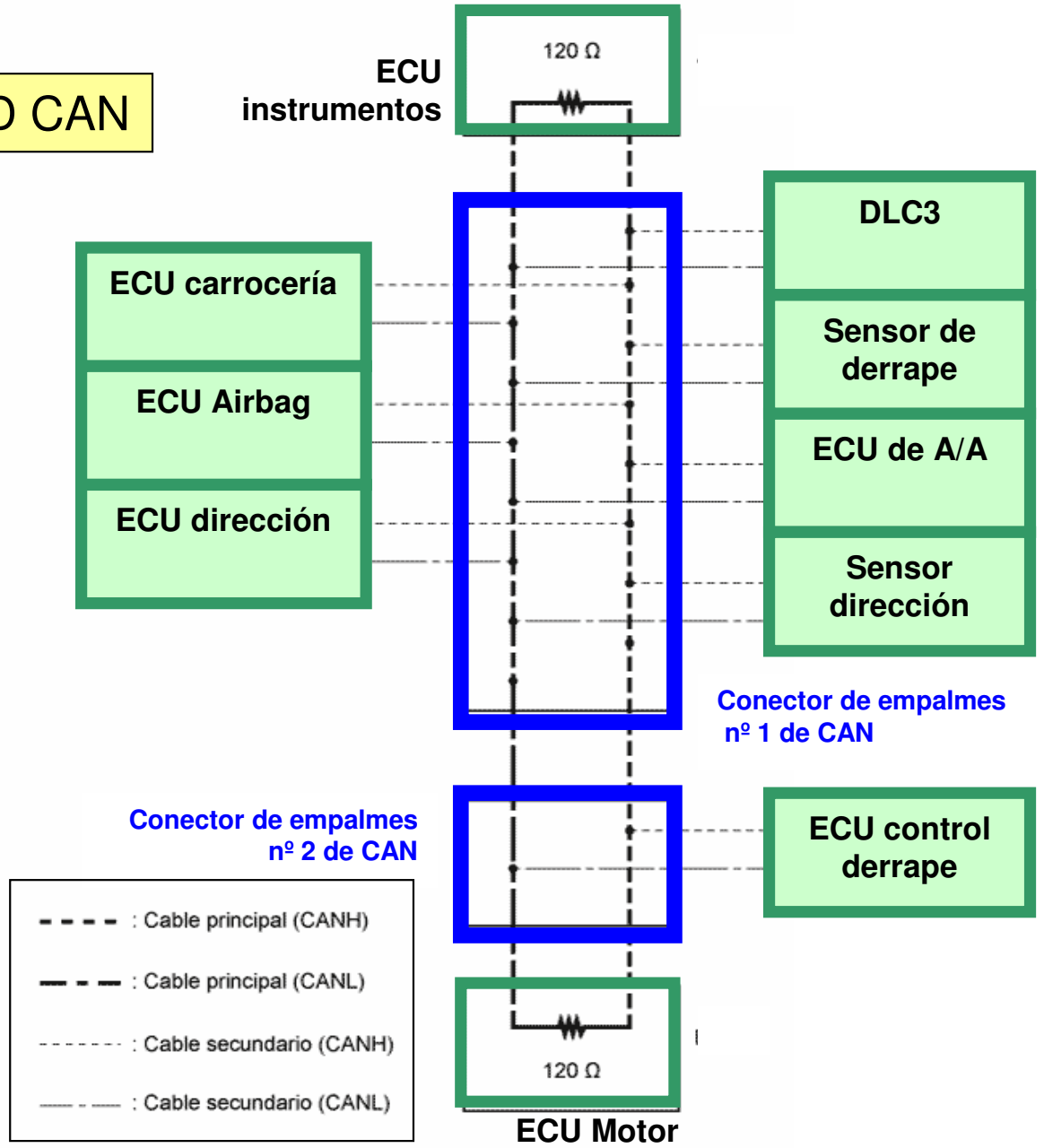


MULTIPLEXADO

RED CAN

Conectores de empalme de la RED CAN

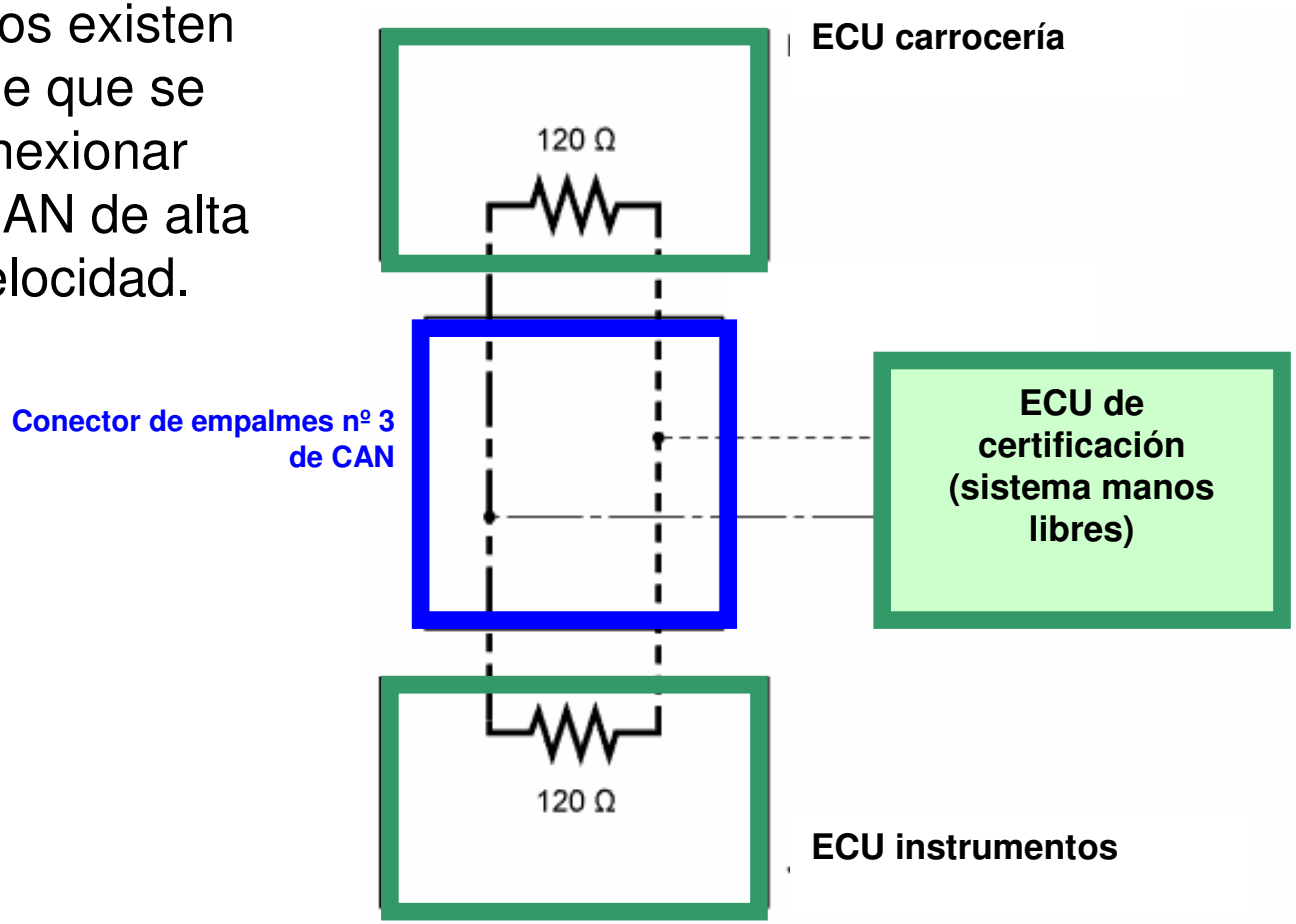
Repartidas en el interior del tablero de instrumentos existen tres cajas de empalme que se encargan de ínter conexionar las ECU de la RED CAN de alta (HS) y media (MS) velocidad.



RED CAN

Conectores de empalme de la RED CAN

Repartidas en el interior del tablero de instrumentos existen tres cajas de empalme que se encargan de ínter conexionar las ECU de la RED CAN de alta (HS) y media (MS) velocidad.

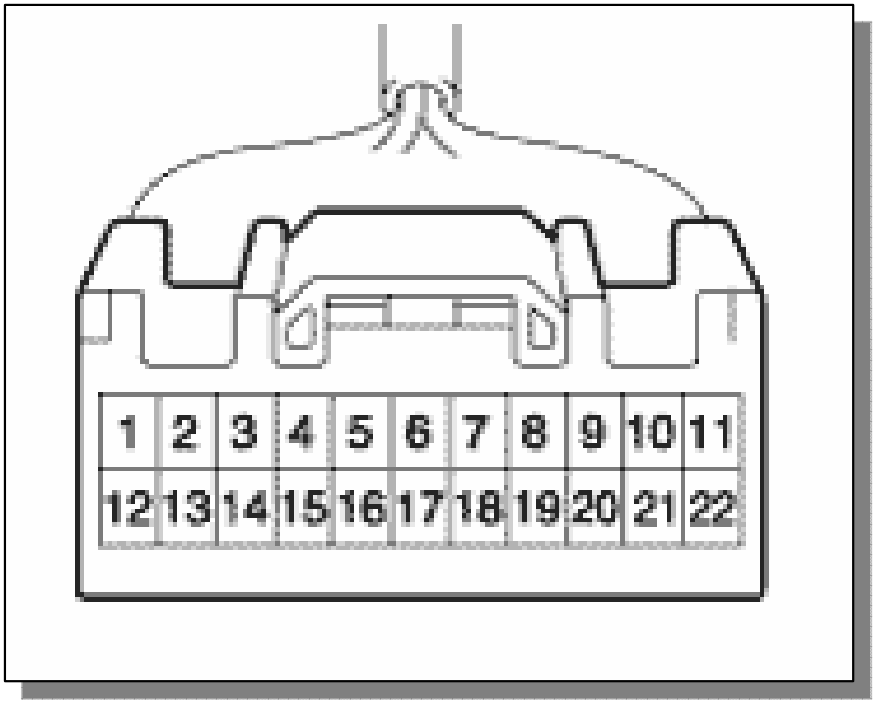


MULTIPLEXADO

RED CAN

Conectores de empalme de la RED CAN

Vista de los conectores de empalme de la RED CAN



Vista frontal del conector

Los tres conectores de empalme son físicamente iguales, pero cada uno de ellos interconecta unas ECU del BUS distintas. Los conectores 1, 2 y 3 son denominados respectivamente E58, A47 y E59.

MULTIPLEXADO

Tablas de conexiones de cada uno de los conectores de empalme de RED CAN

Conector n° 1 E58	Color del cable	Se conecta a
E58-2 (CANH)	Verde	Juego de instrumentos
E58-13 (CANL)	Blanco	Juego de instrumentos
E58-3 (CANH)	Azul claro	ECU de la servodirección
E58-14 (CANL)	Blanco	ECU de la servodirección
E58-4 (CANH)	Violeta	Amplificador del aire acondicionado
E58-15 (CANL)	Blanco	Amplificador del aire acondicionado
E58-5 (CANH)	Marrón	Sensor del ángulo de dirección (para motor de gasolina fabricado para TMC)
E58-16 (CANL)	Blanco	Sensor del ángulo de dirección (para motor de gasolina fabricado para TMC)
E58-6 (CANH)	Azul	Sensor de velocidad de derrape
E58-17 (CANL)	Blanco	Sensor de velocidad de derrape
E58-7 (CANH)	Verde claro	DLC3
E58-18 (CANL)	Blanco	DLC3
E58-8 (CANH)	Rojo	ECU principal de la carrocería
E58-19 (CANL)	Blanco	ECU principal de la carrocería
E58-9 (CANH)	Amarillo	Conjunto del sensor del airbag central
E58-20 (CANL)	Blanco	Conjunto del sensor del airbag central
E58-10 (CANH)	Negro	Conector de empalmes n° 2 de CAN
E58-21 (CANL)	Blanco	Conector de empalmes n° 2 de CAN
E58-11 (CANH)	Rosa	Sensor del ángulo de dirección (para motor de gasolina fabricado para TMC / para TMUK, TMMT, TSAM)
E58-22 (CANL)	Blanco	Sensor del ángulo de dirección (para motor de gasolina fabricado para TMC / para TMUK, TMMT, TSAM)

MULTIPLEXADO

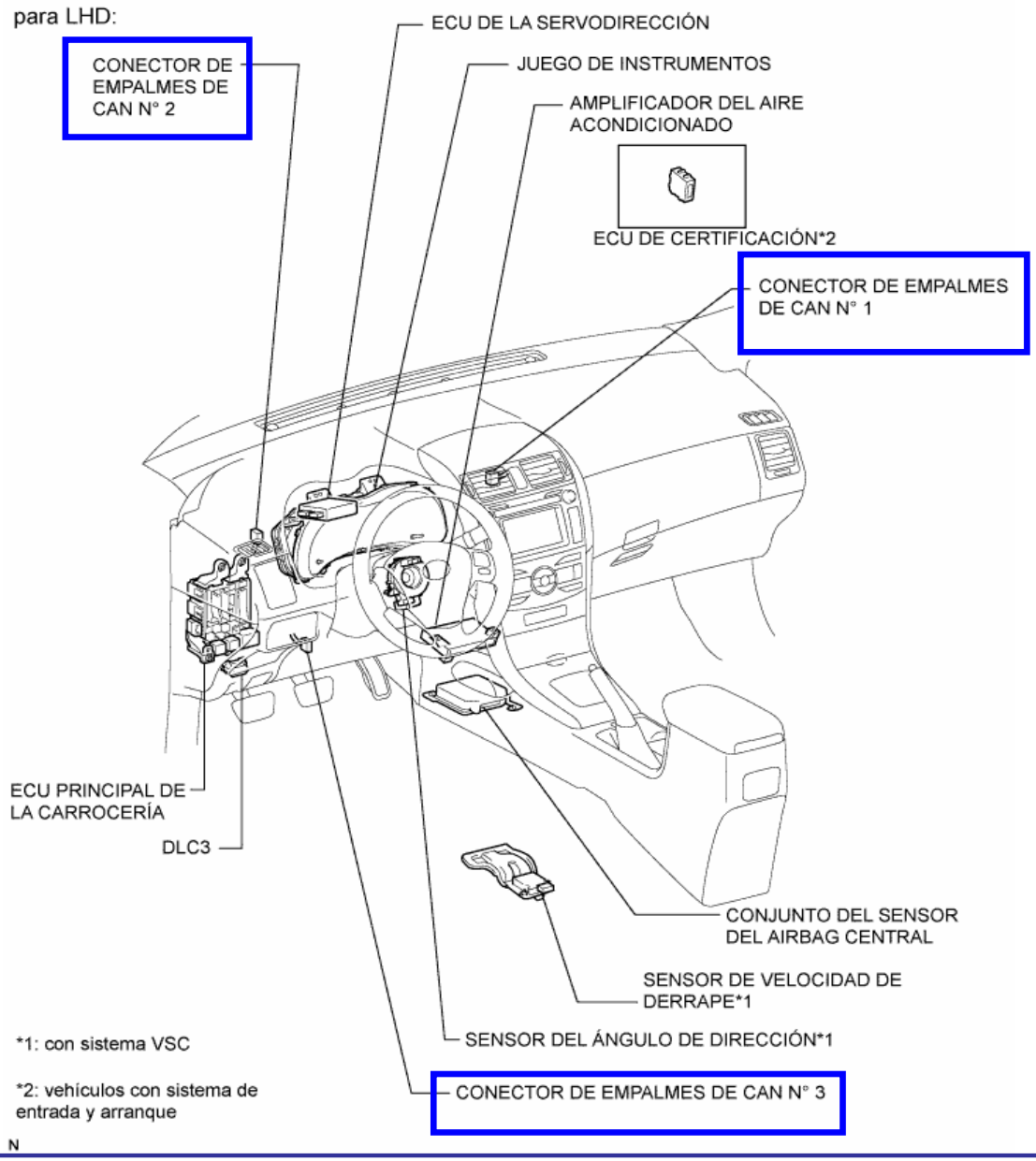
Tablas de conexiones de cada uno de los conectores de empalme de RED CAN

Conector n° 2 A47	Color del cable	Se conecta a
A47-8 (CANH)	Rojo	ECU de control de derrape
A47-19 (CANL)	Blanco	ECU de control de derrape
A47-9 (CANH)	Negro	Conector de empalmes n° 1 de CAN
A47-20 (CANL)	Blanco	Conector de empalmes n° 1 de CAN
A47-10 (CANH)	Amarillo	ECM
A47-21 (CANL)	Blanco	ECM

Conector n° 3 E59	Color del cable	Se conecta a
E59-1 (CANH)	Azul claro	ECU de certificación
E59-12 (CANL)	Blanco	ECU de certificación
E59-2 (CANH)	Verde	Juego de instrumentos
E59-13 (CANL)	Blanco	Juego de instrumentos
E59-3 (CANH)	Rojo	ECU principal de la carrocería
E59-14 (CANL)	Blanco	ECU principal de la carrocería

MULTIPLEXADO

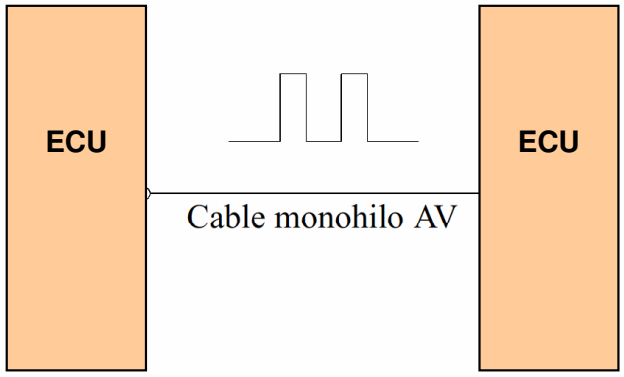
Ubicación de las centralitas y cajas de empalme en el tablero instrumentos



MULTIPLEXADO

RED LIN (RED DE INTERCONEXIÓN LOCAL)

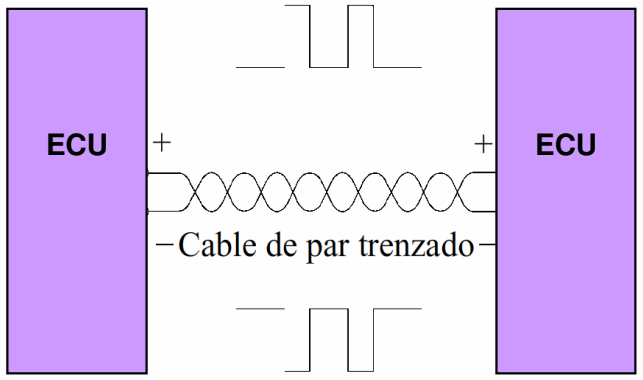
- La RED LIN es usada para la comunicación dentro del sistema eléctrico de la carrocería y el habitáculo.
- La ECU de la carrocería principal sirve de puerta de enlace convirtiendo los datos que intercambian la RED LIN y la RED CAN.
- La RED LIN es usada en el sistema de aire acondicionado, los elevalunas eléctricos, el techo deslizante, el cierre centralizado y el sistema de entrada y arranque (manos libres).



Activación por tensión de cable monohilo

240BE11

RED LIN



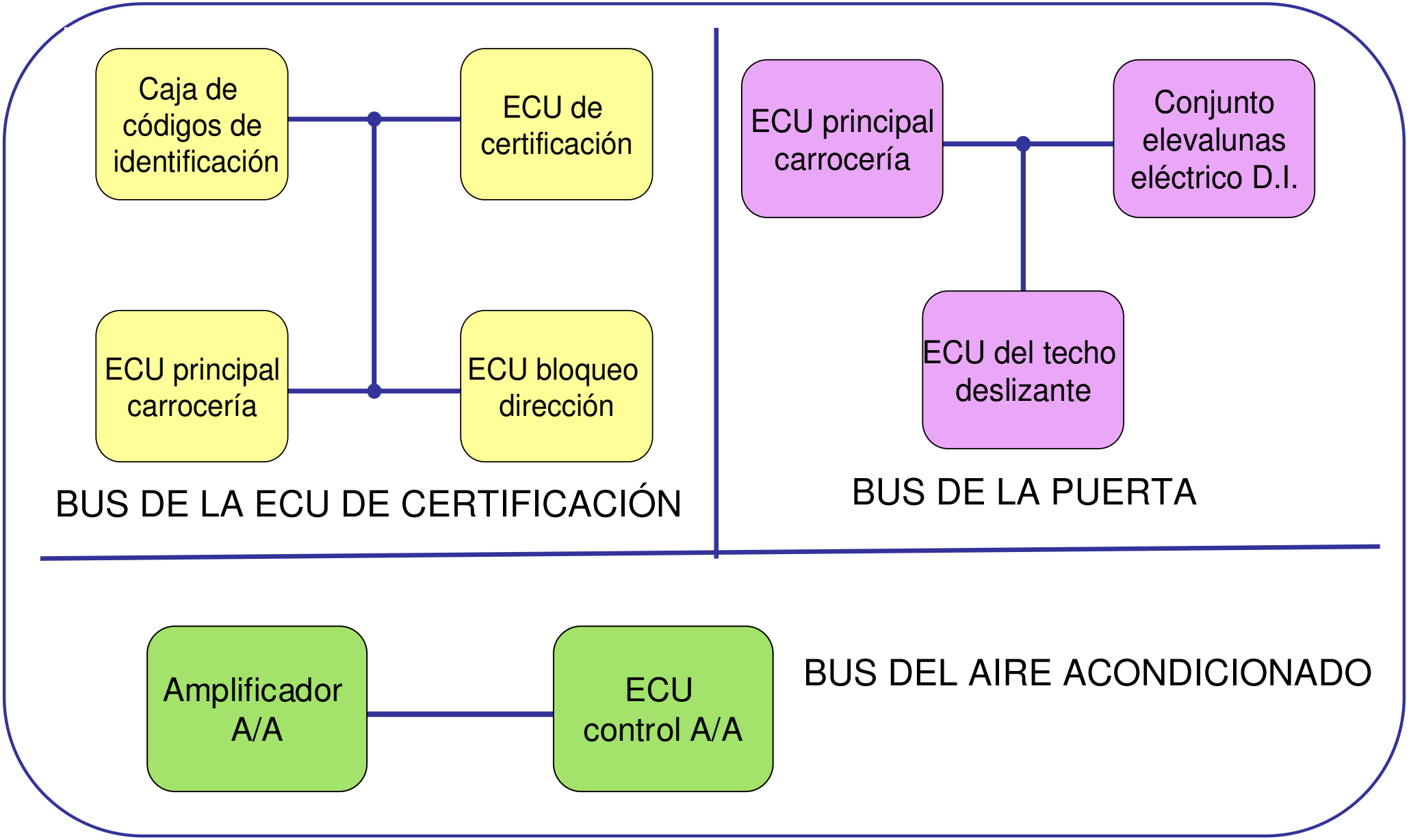
Activación por tensión diferencial

240BE12

RED CAN

MULTIPLEXADO

RED LIN (RED DE INTERCONEXIÓN LOCAL)





Climatización

CLIMATIZACIÓN

Existen 2 versiones de climatización:
A/A Versión manual y climatización automática

Tanto en las versiones manuales como automáticas el sistema de climatización está gestionado por una unidad de control especifico



Existen tres tipos de ECU de control dependiendo del tipo de sistema:

- E62, ECU amplificador de A/A manual sin calentador PTC
- E63, ECU control calentador PTC (incluida en la caja de la ECU amplificador)
- E30, ECU amplificador de climatizador automático

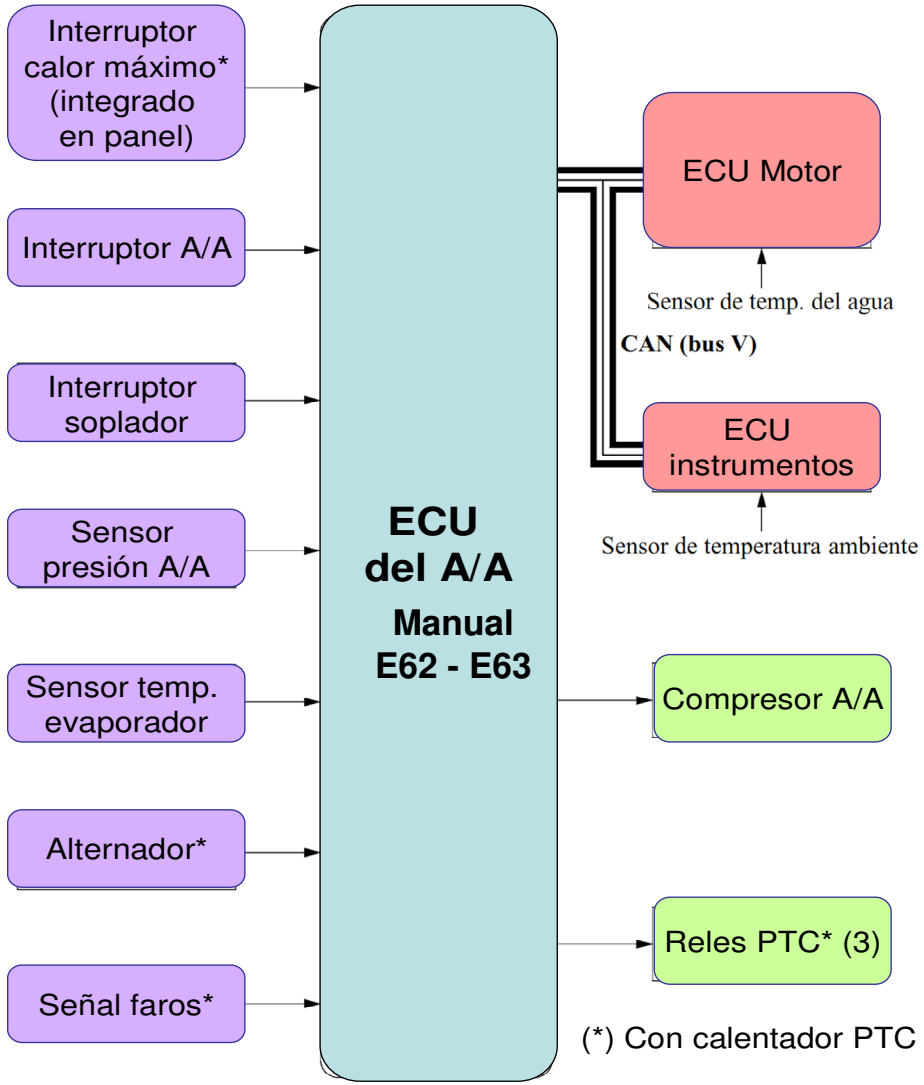
La carga de refrigerante R134a del sistema de A/A en todos los modelos es de **<u>440 gr</u>**.

SISTEMA DE A/A MANUAL

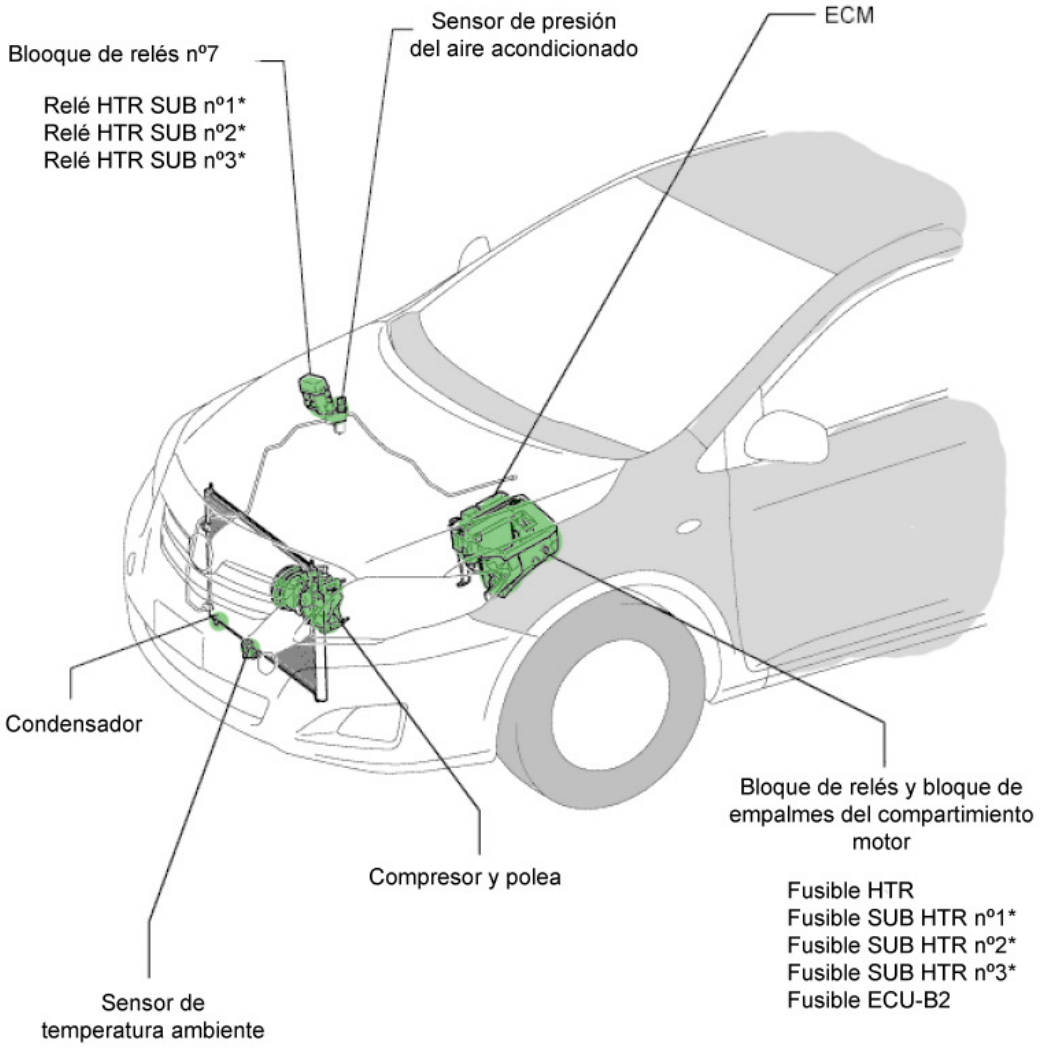
Diagrama de bloques del sistema manual

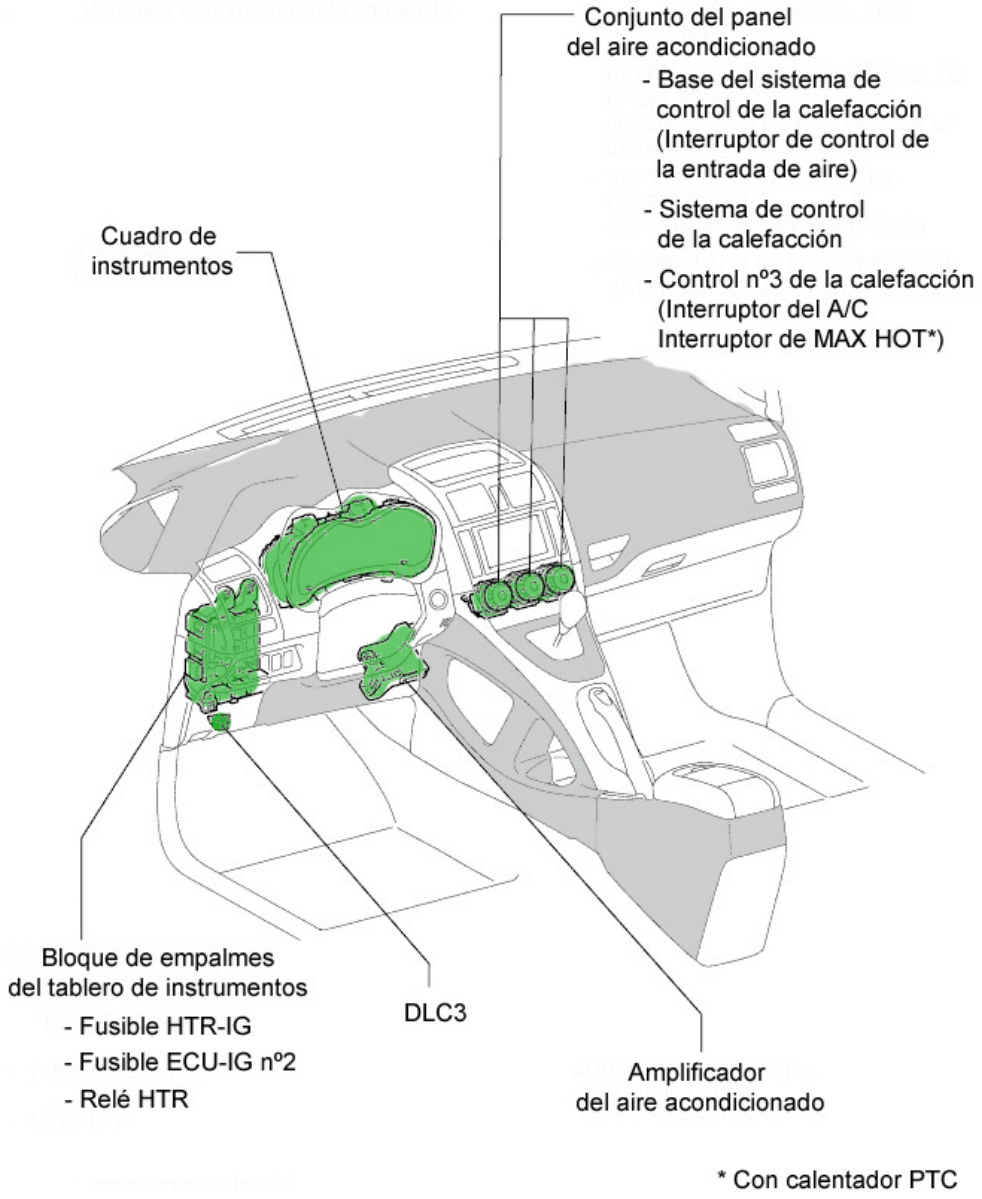
Obsérvese que señales como la de carga alternador, señal faros o interruptor de calor máximo solo serán necesarias en las versiones con calentadores PTC

Así mismo está en comunicación por la RED CAN de alta velocidad con las unidades de motor y el cuadro instrumentos, que son los que reciben respectivamente los datos de la temperatura de motor, de la temperatura exterior y los vuelcan al CAN BUS..



Ubicación de componentes del sistema manual

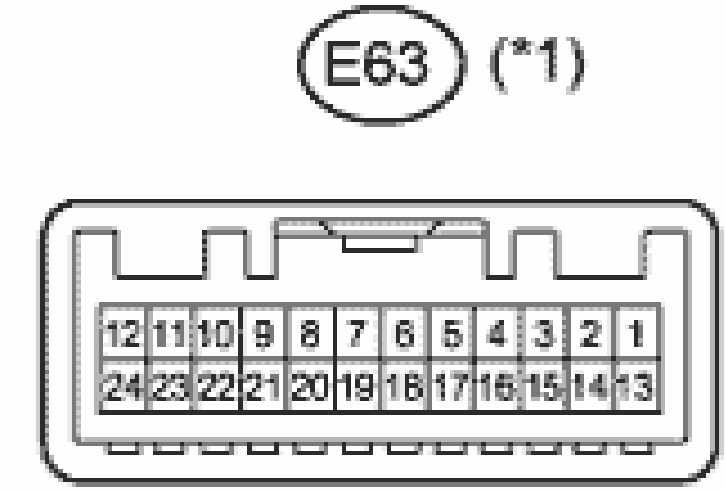




* Con calentador PTC

* Con calentador PTC

Conexiones de la ECU amplificador de A/A manual (E62-E63)



Con calentador PTC



Sin calentador PTC

La siguiente tabla muestra la comprobación manual del sistema con un polímetro o osciloscopio desde el conector de la ECU del amplificador, esta comprobación se realizara desde la parte trasera del conector con la ECU conectada al cableado del sistema

CLIMATIZACIÓN

N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción	Estado	Valor especificado
E62-1 (S5-3) E62-4 (SG-2)	Negro Verde	Alimentación eléctrica del sensor de presión del A/A	Interruptor de encendido activado (IG)	4,5 a 5,5 V
E62-2 (CANH) E62-3 (CANL)	Violeta Blanco	Sistema de comunicación CAN	Circuito de comunicaciones CAN	Generación de impulsos
E62-4 (SG-2) Masa de la carrocería	Verde Masa chasis	Masa del sensor de presión del A/A	Siempre	Inferior a 1 V
E62-6 (PRE) E62-4 (SG-2)	Azul Verde	Sensor de presión del A/A	Arranque el motor Encienda el sistema de A/A Presión del refrigerante: Presión anormal (superior a 31,4b)	4,74 V o más
E62-6 (PRE) E62-4 (SG-2)	Azul Verde	Sensor de presión del A/A	Arranque el motor Encienda el sistema de A/A Presión del refrigerante: Presión anómala (inferior a 1,96b)	Inferior a 0,76 V
E62-6 (PRE) E62-4 (SG-2)	Azul Verde	Sensor de presión del A/A	Arranque el motor Encienda el sistema de A/A Presión del refrigerante: Presión normal (inferior a 31,4b y superior a 1,96b)	0,76 a 4,74 V
E62-7 (SOL+) E62-12 (GND)	Verde claro Marrón	Señal de funcionamiento del compresor del A/A	El motor está en marcha Interruptor del A/A: ON Interruptor del soplador: LO	Generación de impulsos PWM
E62-8 (IG+) E62-12 (GND)	Amarillo Marrón	Fuente de alimentación (IG)	Interruptor de encendido desactivado	Inferior a 1 V
E62-8 (IG+) E62-12 (GND)	Amarillo Marrón	Fuente de alimentación (IG)	Interruptor de encendido activado (IG)	11 a 14 V

CLIMATIZACIÓN

N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción	Estado	Valor especificado
E62-9 (SBLW) E62-12 (GND)	Naranja Marrón	Señal de control de velocidad del motor del soplador	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor del soplador: OFF	11 a 14 V
E62-9 (SBLW) E62-12 (GND)	Naranja Marrón	Señal de control de velocidad del motor del soplador	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor del soplador: LO	Inferior a 1 V
E62-10 (TE) E62-11 (SG-3)	Blanco Rosa	Señal del sensor de temperatura del evaporador del A/A	Interruptor de encendido activado (IG) Temperatura del evaporador a 0℃	1,7 a 2,0 V
E62-10 (TE) E62-11 (SG-3)	Blanco Rosa	Señal del sensor de temperatura del evaporador del A/A	Interruptor de encendido activado (IG) Temperatura del evaporador a 15℃	1,0 a 1,3 V
E62-11 (SG-3) Masa de la carrocería	Rosa Masa de carrocería	Masa del sensor de temperatura del evaporador del A/A	Siempre	Inferior a 1 V
E62-12 (GND) Masa de la carrocería	Marrón Masa de carrocería	Masa para la fuente de alimentación principal	Siempre	Inferior a 1 V
E62-15 (A/C) E62-12 (GND)	Violeta Marrón	Señal del interruptor del A/A	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor del A/A: OFF	Inferior a 1 V
E62-15 (A/C) E62-12 (GND)	Violeta Marrón	Señal del interruptor del A/A	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor del A/A: ON	11 a 14 V
E62-16 (LED) E62-12 (GND)	Gris Marrón	Señal del indicador luminoso del interruptor del A/A	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor del A/A: OFF Interruptor del soplador: ON	11 a 14 V
E62-16 (LED) E62-12 (GND)	Gris Marrón	Señal del indicador luminoso del interruptor del A/A	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor del A/A: ON Interruptor del soplador: ON	Inferior a 4 V

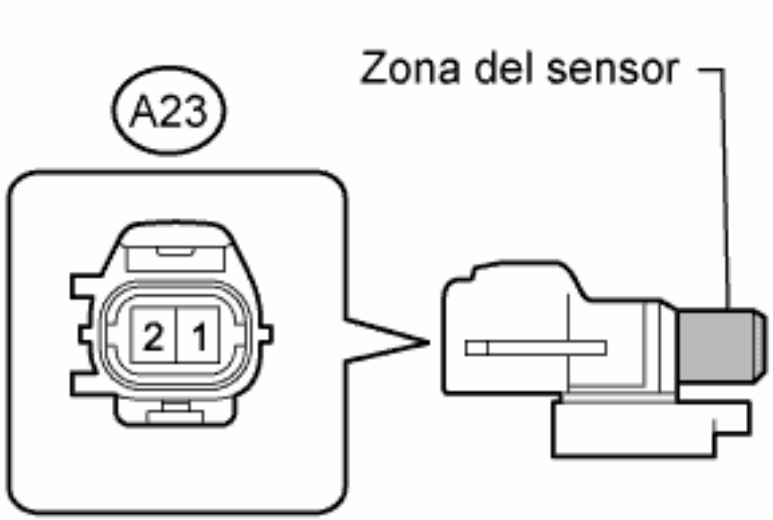
N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción	Estado	Valor especificado
E63-1 (B) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Blanco Marrón	Fuente de alimentación (batería)	Siempre	11 a 14 V
E63-9 (PTC1) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Azul oscuro Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	Interruptor de encendido activado (IG) Ajuste de la temperatura: MAX HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: OFF	Inferior a 1 V
E63-9 (PTC1) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Azul oscuro Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	El motor está en funcionamiento (1250 rpm como mínimo) Ajuste de la temperatura: MAX HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: LO	11 a 14 V
E63-10 (PTC2) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Negro Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	Interruptor de encendido activado (IG) Ajuste de la temperatura: MAX HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: OFF	Inferior a 1 V

N°de terminal (señal)	Color del cable	Descripción	Estado	Valor especificado
E63-10 (PTC2) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Negro Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	Interruptor de encendido activado (IG) Ajuste de la temperatura: MAX HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: LO	11 a 14 V
E63-12 (PTC3) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Marrón Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	Interruptor de encendido activado (IG) Ajuste de la temperatura: MAX HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: OFF	Inferior a 1 V
E63-12 (PTC3) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Marrón Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	El motor está en funcionamiento (1250 rpm como mínimo) Ajuste de la temperatura: MAX HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: LO	11 a 14 V
E63-14 (HEAT) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Verde claro Marrón	Señal de detección del interruptor de CALOR MÁX.	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor MAX HOT: OFF	Inferior a 1 V
E63-14 (HEAT) E62-12 (GND) (con calentador de PTC)	Verde claro Marrón	Señal del interruptor de CALOR MÁX.	Interruptor de encendido activado (IG) Interruptor MAX HOT: ON	11 a 14 V

COMPROBACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA

Circuito del sensor de temperatura ambiente

El sensor de temperatura ambiente se instala enfrente del condensador. Este sensor detecta la temperatura en el exterior de la cabina y envía las señales adecuadas al amplificador del A/A a través del sistema de comunicación CAN.



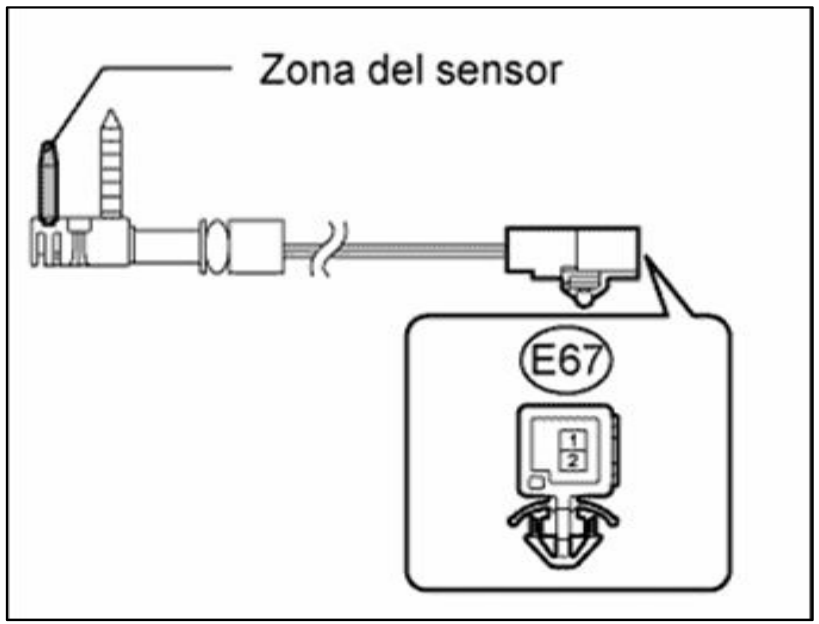
Conexión del tester	Estado	Valor especificado
A23-1 - A23-2	10℃	3,00 a 3,73 kΩ
A23-1 - A23-2	15℃	2,45 a 2,88 kΩ
A23-1 - A23-2	20℃	1,95 a 2,30 kΩ
A23-1 - A23-2	25℃	1,60 a 1,80 kΩ
A23-1 - A23-2	30℃	1,28 a 1,47 kΩ
A23-1 - A23-2	35℃	1,00 a 1,22 kΩ
A23-1 - A23-2	40℃	0,80 a 1,00 kΩ
A23-1 - A23-2	45℃	0,65 a 0,85 kΩ
A23-1 - A23-2	50℃	0,50 a 0,70 kΩ
A23-1 - A23-2	55℃	0,44 a 0,60 kΩ
A23-1 - A23-2	60℃	0,36 a 0,50 kΩ

COMPROBACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA

Circuito del sensor de temperatura del evaporador

El sensor de temperatura del evaporador (termistor del A/A) está instalado en el evaporador de la unidad de aire acondicionado. Detecta la temperatura del aire enfriado que ha pasado por el evaporador y su señal se utiliza para controlar el aire acondicionado.

Este sensor se utiliza para impedir que se congele el evaporador.

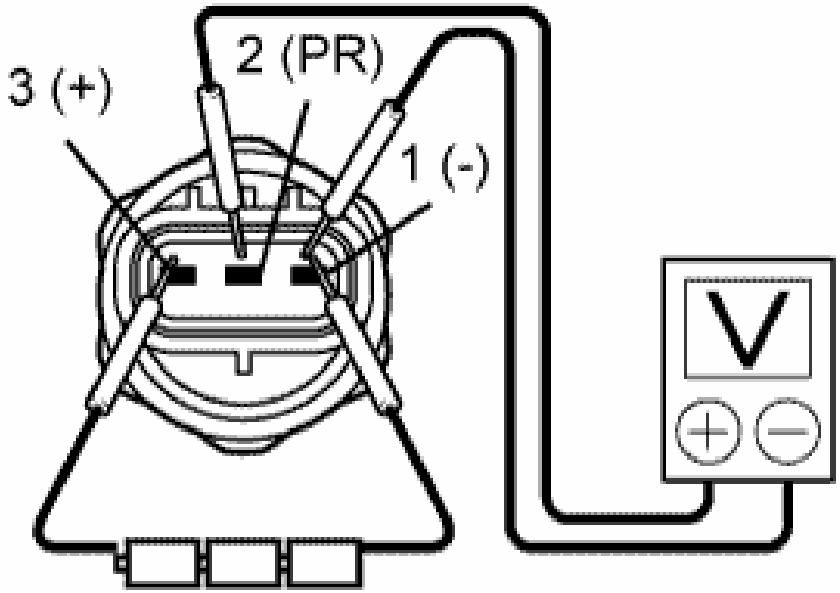


Conexión del tester	Estado	Valor especificado
E67-1 - E67-2	-10℃	7,30 a 9,10 k Ω
E67-1 - E67-2	-5℃	5,65 a 6,95 k Ω
E67-1 - E67-2	0℃	4,40 a 5,35 k Ω
E67-1 - E67-2	5℃	3,40 a 4,15 k Ω
E67-1 - E67-2	10℃	2,70 a 3,25 k Ω
E67-1 - E67-2	15℃	2,14 a 2,58 k Ω
E67-1 - E67-2	20℃	1,71 a 2,05 k Ω
E67-1 - E67-2	25℃	1,38 a 1,64 k Ω
E67-1 - E67-2	30℃	1,11 a 1,32 k Ω

COMPROBACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA

Circuito del sensor de presión

Va instalado en la tubería del lado de presión alta para detectar la presión del refrigerante, emite una señal de presión del refrigerante al amplificador del A/A. El amplificador del A/A convierte esta señal en presión según las características del sensor para controlar el compresor.

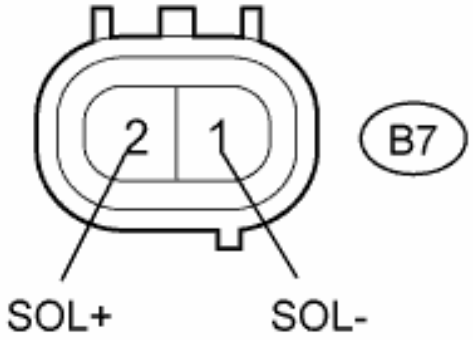


Conexión del tester	Estado	Valor especificado
2 - 1	Presión del refrigerante: 3,9 a 31,87b	1,0 a 4,8 V

COMPROBACIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA

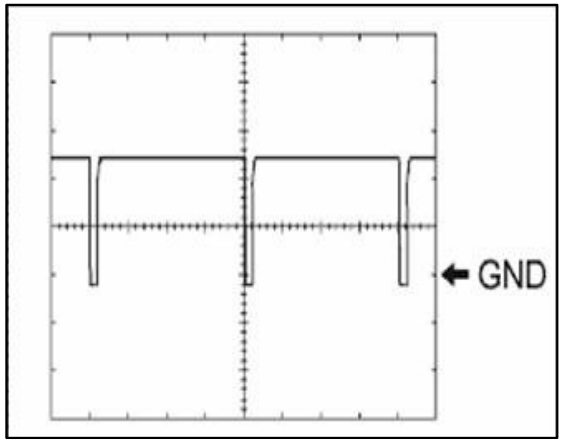
Circuito del solenoide del compresor

En este circuito, el compresor recibe una señal de demanda de compresión del refrigerante desde el amplificador del aire acondicionado. Basándose en esta señal, el compresor cambia la cantidad de salida del compresor.



Resistencia del bobinado

Conexión del tester	Estado	Valor especificado
B7-2 (SOL+) B7-1 (SOL-)	20℃	10 a 11 Ω



Salida alimentación válvula compresor

Elemento	Contenido
N° de terminal (símbolos)	E62-7 (SOL+) - E62-12 (GND)
Configuración de la herramienta	5 V/DIV., 500 µs./DIV.
Estado del vehículo	El motor está en marcha Interruptor del A/A: ON Interruptor del soplador: LO

CLIMATIZACIÓN

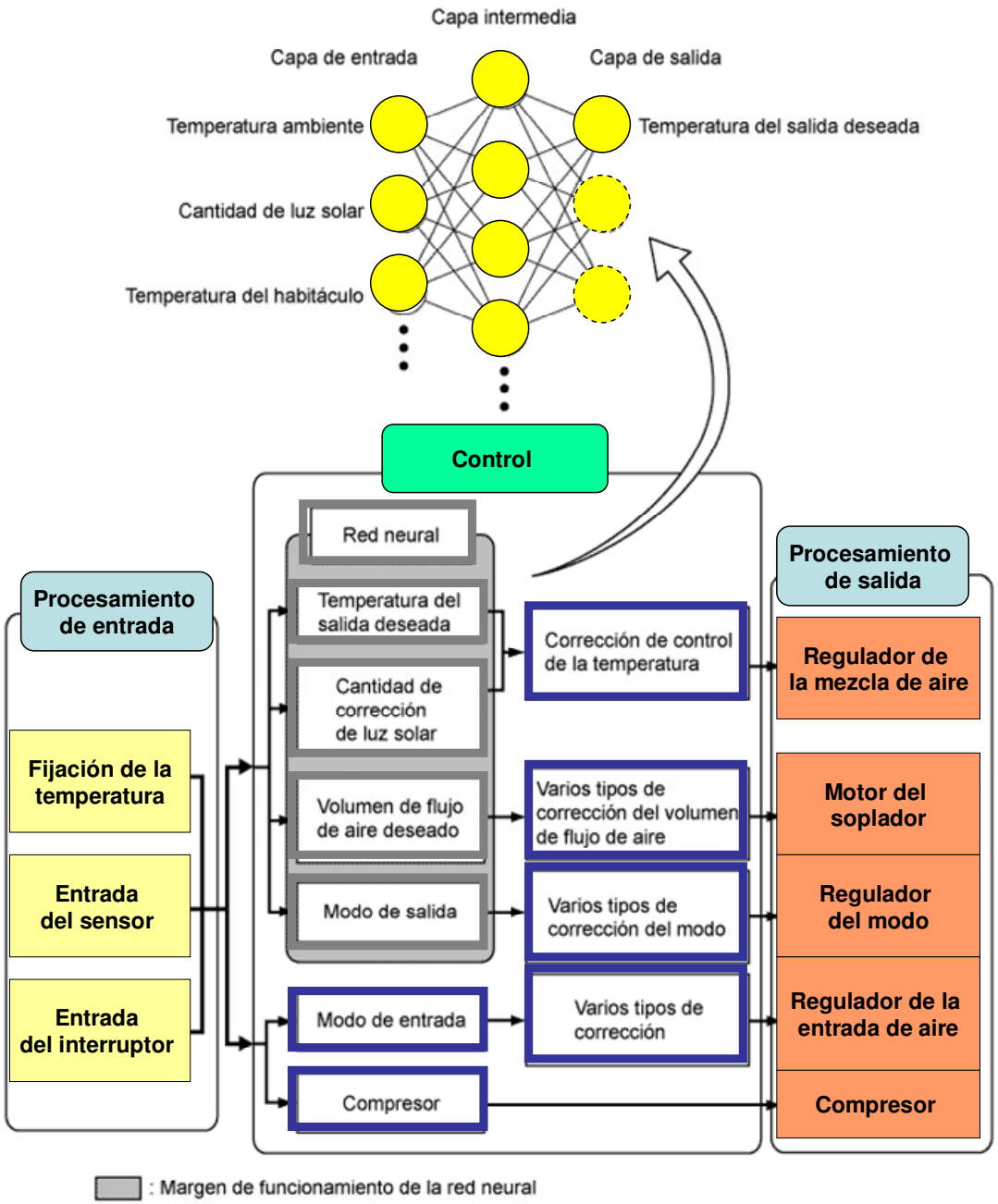
SISTEMA DE A/A AUTOMÁTICO

CONTROL DE RED NEURAL

En los antiguos sistemas automáticos de aire acondicionado, el amplificador del A/A determinaba la temperatura de salida de aire y el volumen de aire del soplador necesario en función de la fórmula de cálculo derivada de la información de los sensores.

Sin embargo, debido a los complejos sentidos de las personas, la misma temperatura se percibe de forma diferente dependiendo del entorno en el que esté situada la persona. Por ejemplo, una determinada cantidad de radiación solar puede resultar cálida y agradable en un clima frío, o extremadamente desagradable en un clima caliente. Por ello, se ha introducido una red neural en el sistema de aire acondicionado como técnica para lograr un mayor control. Con esta técnica, los datos recogidos en diversas condiciones ambientales se almacenan en el amplificador del A/A. Así, el amplificador del A/A puede ejercer el control para mejorar la calidad del aire acondicionado.

CLIMATIZACIÓN



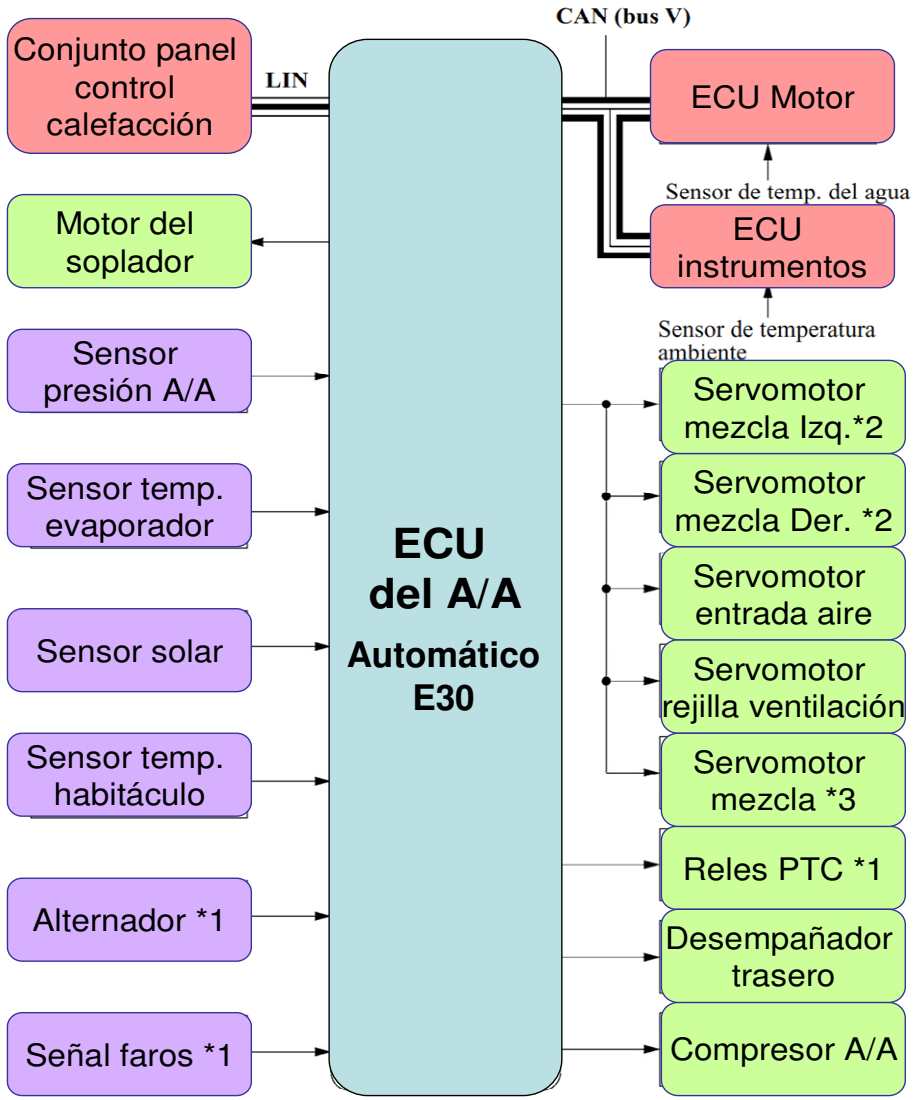
La red neural contiene neuronas en la capa de entrada, intermedia y de salida. Las neuronas de la capa de entrada procesan los datos de entrada de la temperatura exterior, la cantidad de luz solar y la temperatura interior basándose en las emisiones de los interruptores y sensores, y los transmiten a las neuronas de la capa intermedia. En función de estos datos, las neuronas de la capa intermedia ajustan la fuerza de las articulaciones entre las neuronas. A continuación, las neuronas de la capa de salida calculan la suma en forma de la temperatura de salida necesaria, la corrección solar, el volumen de flujo de aire deseado y el volumen de control del modo de salida. De acuerdo con esto, el amplificador del A/A controla los servomotores y el motor del soplador en función de los volúmenes de control calculados por el control de red neural.

CLIMATIZACIÓN

Diagrama de bloques del sistema automático

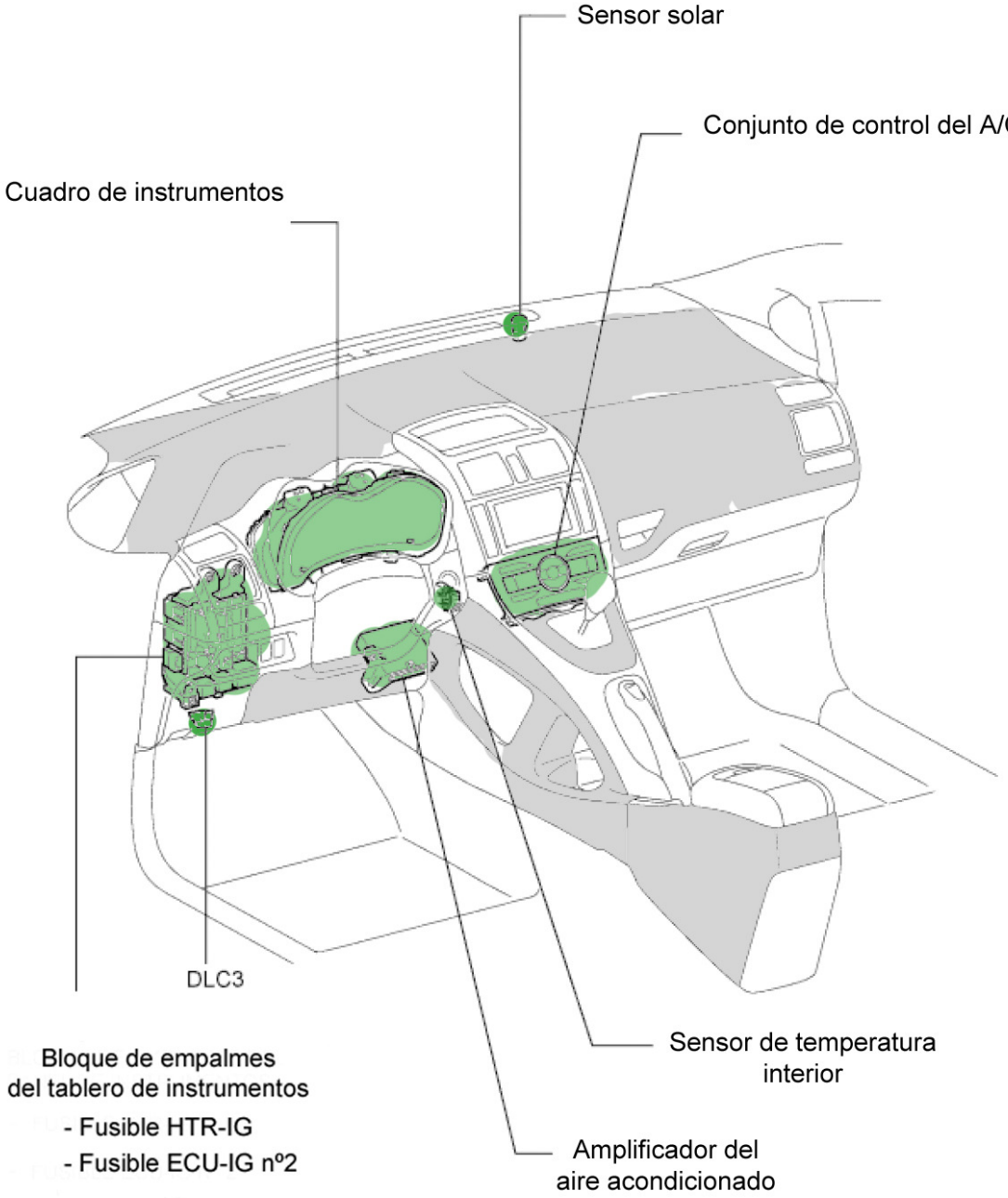
El Amplificador del A/A controla tanto los componentes del sistema de A/A y el calentador PTC, como los componentes adicionales del climatizador automático (motores trampillas, sensores habitáculo, sensor solar, etc..).

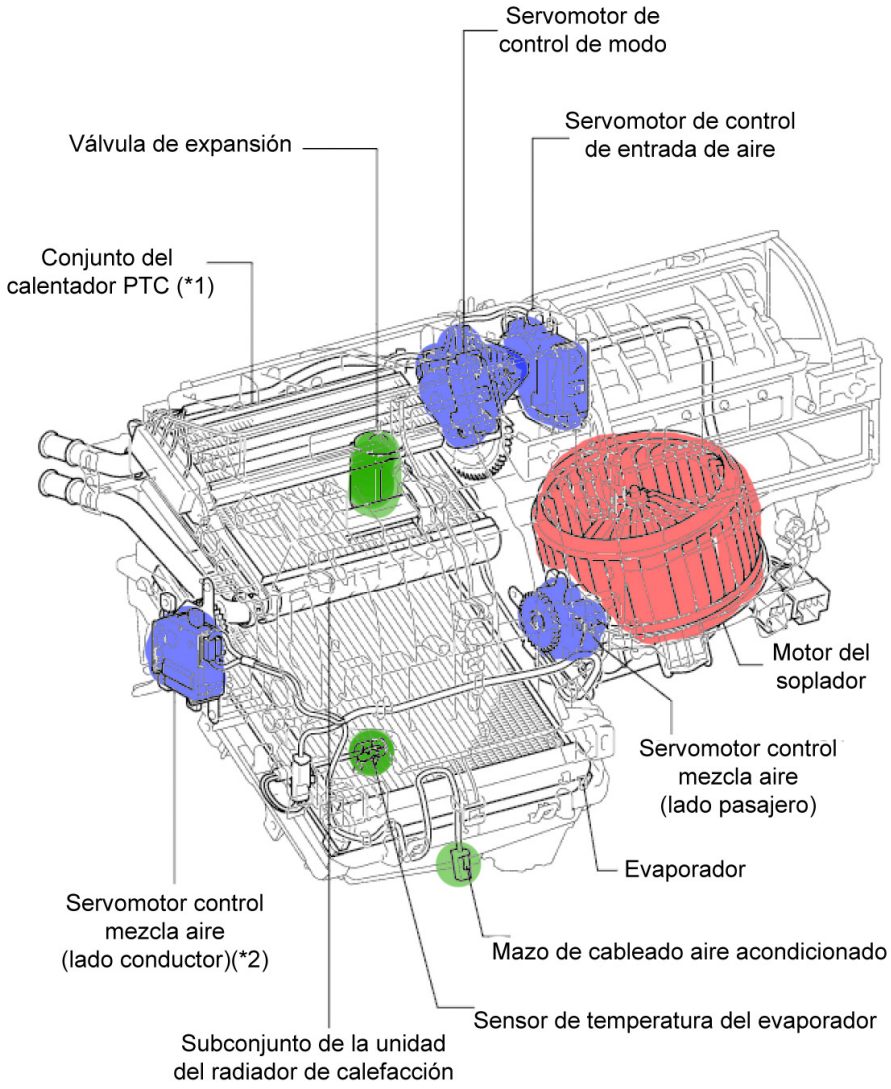
En los sistemas de climatizador automático, los mandos de control ya no son simples interruptores, sino que forman en si mismos una ECU de control de la climatización que se comunica con el amplificador del A/A (E30) a través de una RED LIN.



*1: Sólo para modelos con calentador de PTC
*2: Modelos con controles independientes de la temperatura del lado izquierdo/derecho
*3: Modelos sin controles independientes de la temperatura del lado izquierdo/derecho

Ubicación de componentes del sistema automático

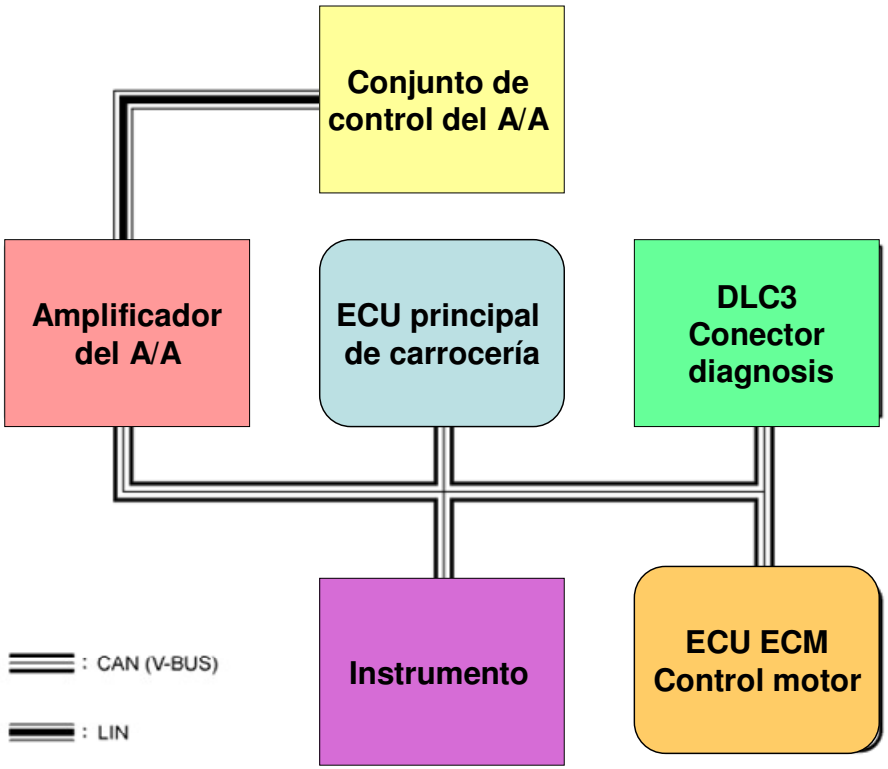




*1: con calentador PTC
*2 para A/C dual

CLIMATIZACIÓN

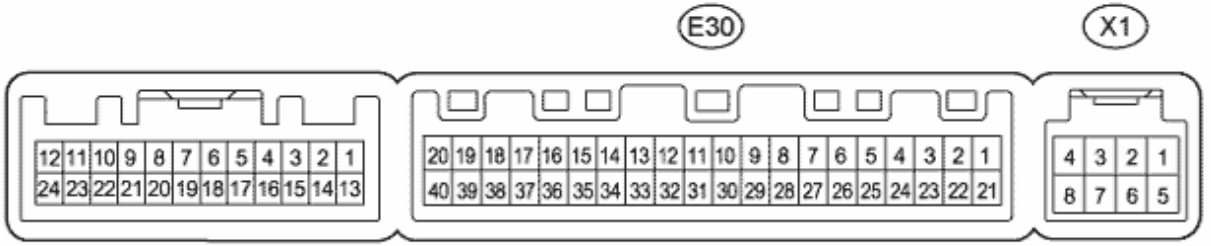
Esquema de las ECU que intervienen en la climatización automática



Transmisor	Receptor	Modo	Señal
Amplificador del A/A	ECM	CAN	Señal de solicitud del embrague magnético
			Señal de solicitud de ralentí acelerado de la calefacción
			Señal de solicitud de ralentí acelerado del A/A
			Datos de temperatura exterior
			Señal de corriente del solenoide de control variable externo
			Señal prioritaria de solicitud de control del A/A
			Señal del sensor de presión del gas refrigerante
			Señal de solicitud de accionamiento del motor del ventilador de refrigeración
			Señal de inhibición de corte de aceleración
Amplificador del A/A	DLC3, conector diag	CAN	Respuesta de la herramienta de diagnóstico
Amplificador del A/A	Conjunto de control del A/A	LIN	Señal del estado de funcionamiento del A/A
ECU principal de la carrocería	Amplificador del A/A	CAN	Símbolo del destino del volante
Juego de instrumentos	Amplificador del A/A	CAN	Señal de velocidad del vehículo
			Datos de temperatura exterior
ECM	Amplificador del A/A	CAN	Señal de temperatura del refrigerante del motor
			Datos del régimen de motor
			Señal de interrupción del control del A/A
			Control de cooperación A/A-E/G
Conjunto de control del A/A	Amplificador del A/A	LIN	Señal de funcionamiento del A/A

Para el correcto trabajo del sistema de climatización automático, intervienen diversas unidades del vehiculo, las cuales se intercambian una serie de datos y señales necesarias para el sistema.

Conexiones de la ECU amplificador de A/A automático (E30)



N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E30-1 (IG+) E30-14 (GND)	Amarillo Marrón	Fuente de alimentación (IG)	Interruptor de encendido: encendido (IG)	11 a 14 V
E30-1 (IG+) E30-14 (GND)	Amarillo Marrón	Fuente de alimentación (IG)	Interruptor de encendido: apagado	Inferior a 1 V
E30-2 (SOL+) E30-14 (GND)	Verde claro Marrón	Señal de funcionamiento del compresor del A/A	El motor está en marcha Interruptor del A/A: ON Interruptor del soplador: LO	Generación de impulsos
E30-3 (PTC1) E30-14 (GND) (con PTC)	Blanco Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	El motor está en funcionamiento (1250 rpm como mínimo) Ajuste de la temperatura: MAX. HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 75℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: ON	11 a 14 V
E30-4 (PTC3) E30-14 (GND) (con PTC)	Marrón Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	El motor está en funcionamiento (1250 rpm como mínimo) Ajuste de la temperatura: MAX. HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ o menos Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: ON	11 a 14 V

CLIMATIZACIÓN

N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E30-9 (PRE) E30-13 (SG-2)	Azul Verde	Sensor de presión del A/A	Arranque el motor, activación del sistema de A/A, presión del refrigerante: Presión anormal (superior a 31,4 b)	4,74 V o más
E30-9 (PRE) E30-13 (SG-2)	Azul Verde	Sensor de presión del A/A	Arranque el motor, activación del sistema de A/A, presión del refrigerante: Presión anómala (inferior a 1,96 b)	Inferior a 0,76 V
E30-9 (PRE) E30-13 (SG-2)	Azul Verde	Sensor de presión del A/A	Arranque el motor, activación del sistema de A/A, presión del refrigerante: Presión anormal (superior a 31,40 b y menor de 1,96 b).	0,76 a 4,74 V
E30-10 (S5-3) E30-13 (SG-2)	Negro Verde	Alimentación eléctrica del sensor de presión del A/A	Interruptor de encendido: encendido (IG) Interruptor del A/A: ON	4,5 a 5,5 V
E30-10 (S5-3) E30-13 (SG-2)	Negro Verde	Alimentación eléctrica del sensor de presión del A/A	Interruptor de encendido: encendido (IG) Interruptor del A/A: OFF	Inferior a 1 V
E30-11 (CANH) E30-12 (CANL)	Violeta Blanco	Circuito de comunicaciones CAN	Interruptor de encendido: encendido (IG)	Generación de impulsos
E30-13 (SG-2) Masa de la carrocería	Verde Masa de la carrocería	Masa para el sensor de presión del A/A, sensor de temperatura ambiente del A/A, sensor de bloqueo del A/A	Siempre	Inferior a 1 V
E30-14 (GND) Masa de la carrocería	Marrón Masa de la carrocería	Masa para la fuente de alimentación principal	Siempre	Inferior a 1 V
E30-21 (B) E30-14 (GND)	Blanco Marrón	Fuente de alimentación (de reserva)	Siempre	11 a 14 V
E30-22 (PTC2) E30-14 (GND) (con PTC)	Negro Marrón	Señal de funcionamiento del calentador de PTC	El motor está en funcionamiento (1250 rpm como mínimo) Ajuste de la temperatura: MAX. HOT Temperatura ambiente: 10℃ o menos Temperatura del refrigerante del motor: 65℃ a 70℃ Interruptor de control de las luces: OFF Interruptor del soplador: ON	11 a 14 V

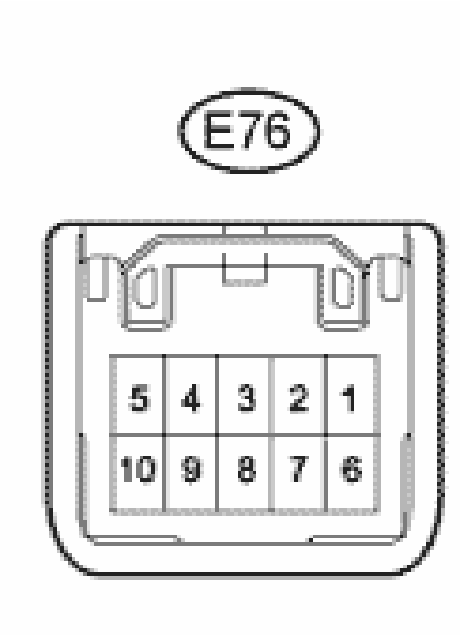
CLIMATIZACIÓN

N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E30-23 (BLW) E30-14 (GND)	Rojo Marrón	Señal de control de velocidad del motor del soplador	Interruptor de encendido: encendido (IG) Interruptor del soplador: ON	Generación de impulsos
E30-25 (ALT) E30-14 (GND) (con PTC)	Azul Marrón	Señal del alternador (control de línea del calentador de PTC)	Arranque el motor	Generación de impulsos
E30-27 (HLS) E30-14 (GND) (con PTC)	Negro Marrón	Señal de los faros (control de línea del calentador de PTC)	Arranque el motor Interruptor de los faros: OFF	11 a 14 V
E30-27 (HLS) E30-14 (GND) (con PTC)	Negro Marrón	Señal de los faros (control de línea del calentador de PTC)	Arranque el motor Interruptor de los faros: ON	Inferior a 1 V
E30-29 (TR) E30-34 (SG-1)	Gris Violeta	Señal del sensor de temperatura interior del A/A	Interruptor de encendido: encendido (IG) Temperatura del habitáculo a 25°C	1,8 a 2,2 V
E30-29 (TR) E30-34 (SG-1)	Gris Violeta	Señal del sensor de temperatura interior del A/A	Interruptor de encendido: encendido (IG) Temperatura del habitáculo a 40°C	1,2 a 1,6 V
E30-31 (S5-4) E30-14 (GND)	Verde claro Marrón	Fuente de alimentación del sensor solar del A/A	Interruptor de encendido: encendido (IG) Interruptor del A/A: ON	4,5 a 5,5 V
E30-32 (TSP) E30-14 (GND)	Rosa Marrón	Señal del sensor solar del A/A (lado del pasajero delantero)	Interruptor de encendido: encendido (IG) El sensor solar está expuesto a la luz eléctrica.	0,8 a 4,3 V
E30-32 (TSP) E30-14 (GND)	Rosa Marrón	Señal del sensor solar del A/A (lado del pasajero delantero)	Interruptor de encendido: encendido (IG) El sensor solar está cubierto con un paño.	Inferior a 0,8 V
E30-33 (TSD) E30-14 (GND)	Azul Marrón	Señal del sensor solar del A/A (lado del conductor)	Interruptor de encendido: encendido (IG) El sensor solar está expuesto a la luz eléctrica.	0,8 a 4,3 V
E30-33 (TSD) E30-14 (GND)	Azul Marrón	Señal del sensor solar del A/A (lado del conductor)	Interruptor de encendido: encendido (IG) El sensor solar está cubierto con un paño.	Inferior a 0,8 V
E30-34 (SG-1) Masa de la carrocería	Violeta Masa de la carrocería	Masa del sensor de temperatura interior del A/A	Siempre	Inferior a 1 V
E30-37 (LIN1) E30-14 (GND)	Azul claro Marrón	Señal de comunicaciones LIN	Interruptor de encendido: encendido (IG)	Generación de impulsos

N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E30-38 (RDFG) E30-14 (GND)	Negro Marrón	Señal del relé DEF	Interruptor de encendido: encendido (IG) Interruptor REAR DEF: ON	Inferior a 1 V
E30-38 (RDFG) E30-14 (GND)	Negro Marrón	Señal del relé DEF	Interruptor de encendido: encendido (IG) Interruptor REAR DEF: OFF	11 a 14 V
X1-2 (BUB G) Masa de la carrocería	-	Masa del circuito integrado del bus	Siempre	Inferior a 1 V
X1-3 (BUS) X1-2 (BUB G)	-	Señal de control del circuito integrado del BUS	Interruptor de encendido: desactivado → activado (IG)	Generación de impulsos
X1-4 (B BUS) X1-2 (BUB G)	-	Fuente de alimentación del circuito integrado del BUS	Siempre	11 a 14 V
X1-5 (SGA) Masa de la carrocería	-	Masa del sensor de temperatura del evaporador	Siempre	Inferior a 1 V
X1-6 (TEA) X1-5 (SGA)	-	Señal del sensor de temperatura del evaporador del A/A	Interruptor de encendido: encendido (IG) Temperatura del evaporador a 0℃	1,7 a 2,1 V
X1-6 (TEA) X1-5 (SGA)	-	Señal del sensor de temperatura del evaporador del A/A	Interruptor de encendido: encendido (IG) Temperatura del evaporador a 15℃	0,9 a 1,3 V

CLIMATIZACIÓN

Conexiones del conjunto de control de mandos para A/A automático (E76)

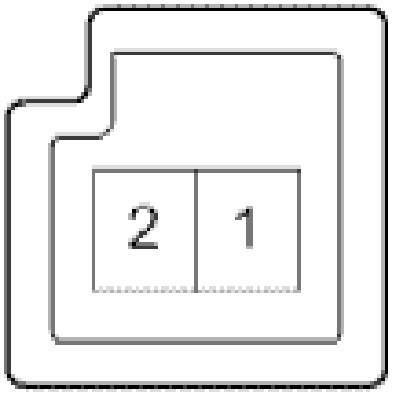


N° de terminal (señal)	Color del cable	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E76-5 (GND) Masa de la carrocería	Marrón Masa de la carrocería	Masa para el conjunto de control del A/A	Siempre	Inferior a 1 V
E76-10 (LIN1) E76-5 (GND)	Azul claro Marrón	Circuito de comunicaciones LIN	Interruptor de encendido: encendido (IG)	Generación de impulsos
E76-2 (IG+) E76-5 (GND)	Negro Marrón	Fuente de alimentación (IG)	Interruptor de encendido: apagado	Inferior a 1 V
E76-2 (IG+) E76-5 (GND)	Negro Marrón	Fuente de alimentación (IG)	Interruptor de encendido: encendido (IG)	11 a 14 V

COMPROBACIÓN COMPONENTES DEL SISTEMA AUTOMÁTICO

Circuito del sensor de temperatura interior

Este sensor detecta la temperatura del habitáculo que se utiliza como base para el control de la temperatura, y envía una señal al amplificador del A/A



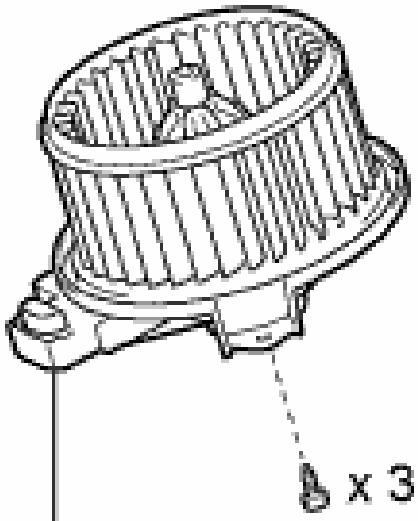


Conexión del tester	Estado	Valor especificado
E25-1 - E25-2	10℃	3,00 a 3,73 k Ω
E25-1 - E25-2	15℃	2,45 a 2,88 k Ω
E25-1 - E25-2	20℃	1,95 a 2,30 k Ω
E25-1 - E25-2	25℃	1,60 a 1,80 k Ω
E25-1 - E25-2	30℃	1,28 a 1,47 k Ω
E25-1 - E25-2	35℃	1,00 a 1,22 k Ω
E25-1 - E25-2	40℃	0,80 a 1,00 k Ω
E25-1 - E25-2	45℃	0,65 a 0,85 k Ω
E25-1 - E25-2	50℃	0,50 a 0,70 k Ω
E25-1 - E25-2	55℃	0,44 a 0,60 k Ω
E25-1 - E25-2	60℃	0,36 a 0,50 k Ω

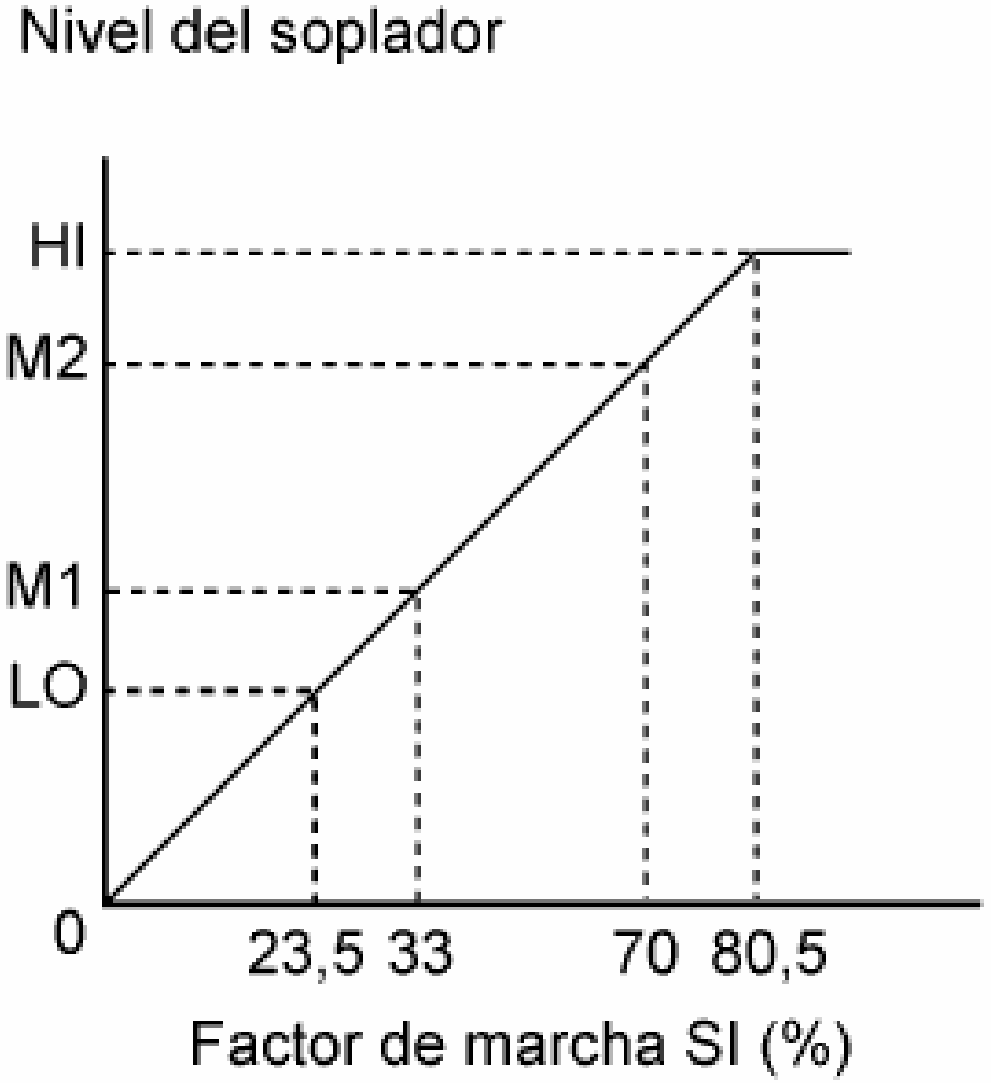
CLIMATIZACIÓN

Circuito del motor del soplador

El motor del soplador es accionado mediante señales procedentes del amplificador del A/C. La velocidad del motor del soplador se controla mediante varios factores de marcha.

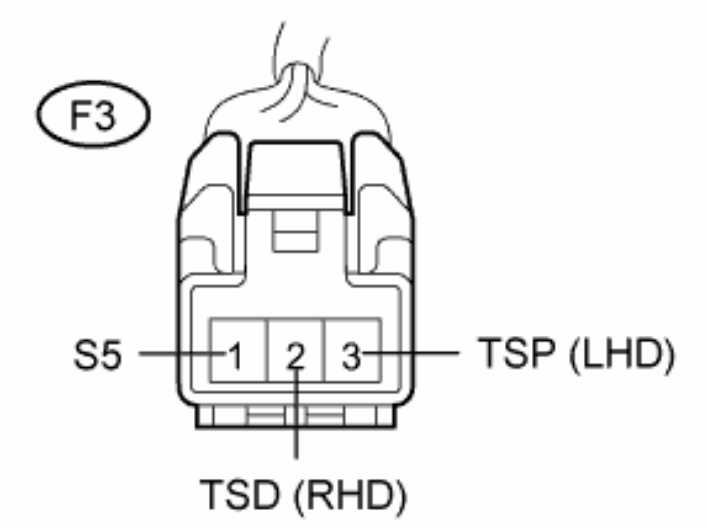


SUBCONJUNTO DEL MOTOR DEL SOPLADOR



CLIMATIZACIÓN

Circuito de los sensores solares (lado del conductor y pasajero)



Conexión (sensor Iz.)	Estado	Valor especificado
F3-1 (S5) F3-3 (TSP)	Interruptor de encendido: encendido (IG)	11 a 14 V
F3-1 (S5) F3-3 (TSP)	Interruptor de encendido: apagado	Inferior a 1 V

Conexión (sensor Dr.)	Estado	Valor especificado
F3-1 (S5) F3-2 (TSD)	Interruptor de encendido: encendido (IG)	11 a 14 V
F3-1 (S5) F3-2 (TSD)	Interruptor de encendido: apagado	Inferior a 1 V

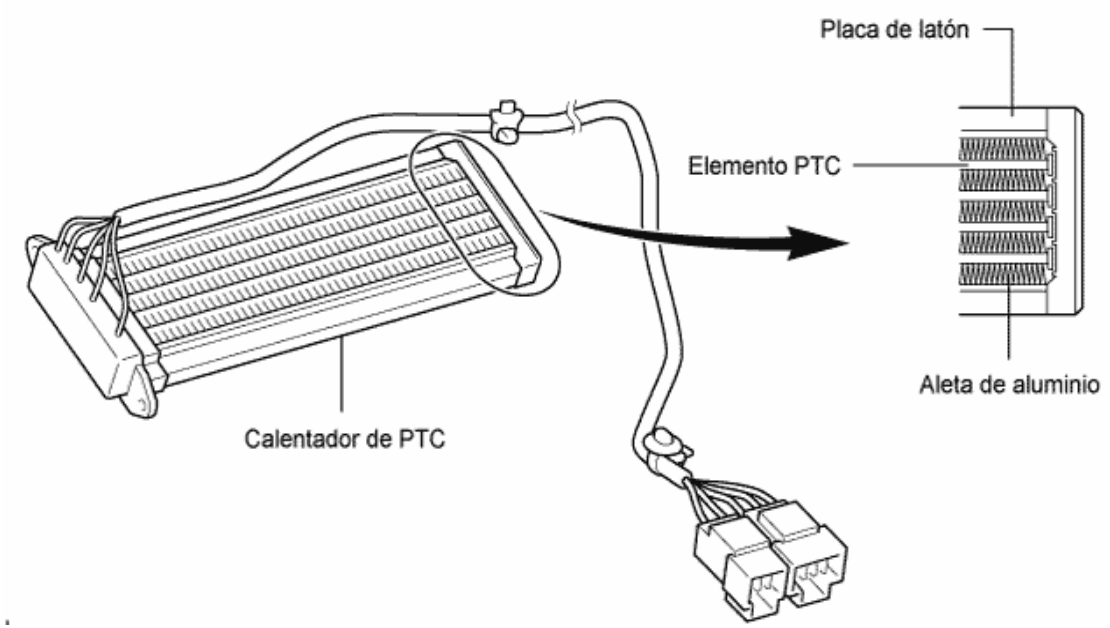
El sensor solar, que está instalado en la parte superior del panel de instrumentos, detecta la luz del sol y controla el aire acondicionado en modo AUTO.

La tensión de salida del sensor solar varía de acuerdo con la cantidad de luz solar. A medida que la luz aumenta, la tensión de salida también aumenta. A medida que la luz disminuye, la tensión también disminuye. El amplificador del A/A detecta la tensión salida del sensor solar.

CLIMATIZACIÓN

Circuito del calentador de PTC (motores diesel)

El calentador PTC está instalado en el radiador de la unidad de calefacción y se activa cuando la temperatura de agua de refrigeración es baja y la eficiencia del calentador normal no es suficiente.



Activación cuando:

- Temperatura de agua de refrigeración inferior a 65℃
- Temperatura de ajuste es MAX. HOT
- Temperatura ambiente es inferior a 10℃
- Interruptor del soplador no está en OFF.

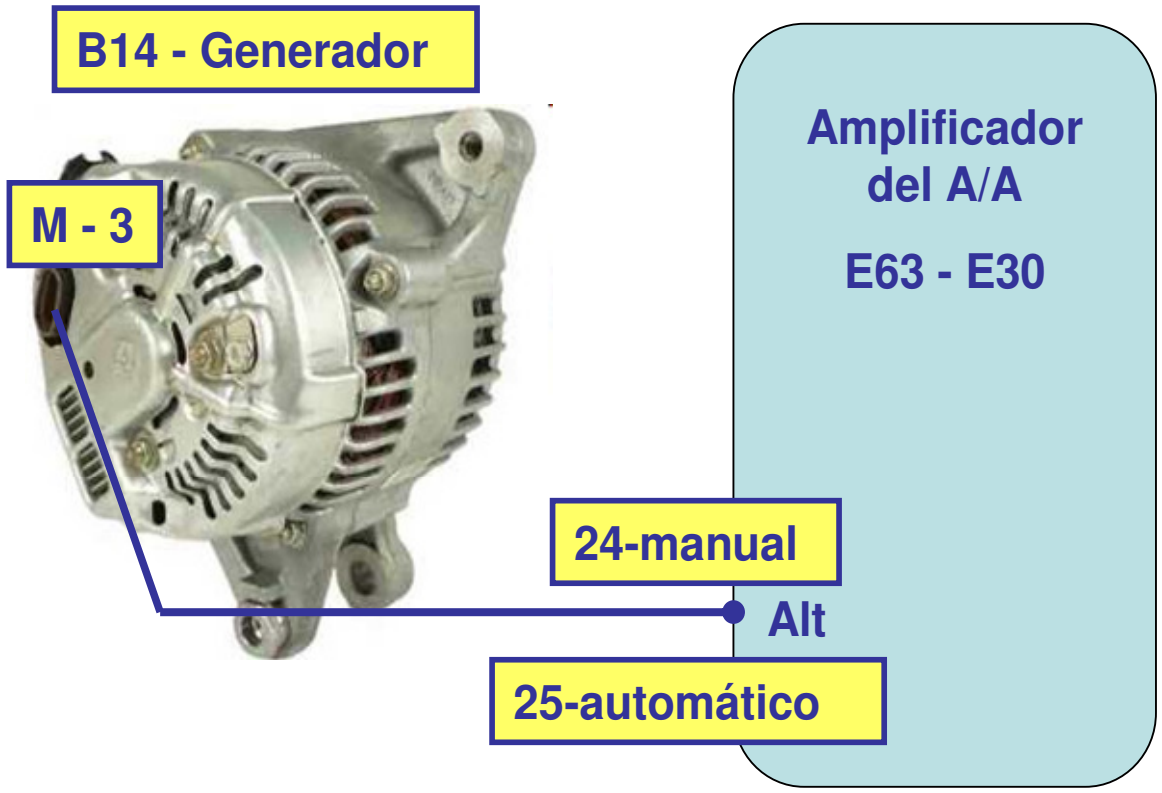
La función de encendido o apagado del calentador de PTC se controla por medio del amplificador de aire acondicionado de acuerdo con la temperatura del refrigerante, la velocidad del motor, la configuración de la mezcla de aire, la carga eléctrica (relación de tensión del alternador).

CLIMATIZACIÓN

El calentador de PTC controla las líneas a través de la carga eléctrica o de la cantidad de emisiones del alternador. Por tanto, la localización de averías debe realizarse con otros componentes eléctricos.

Señal del generador

Cuando se arranca el motor, el generador gira y se genera la señal de tensión por impulsos. La señal se utiliza a través del amplificador de A/A.
Las señales de la tensión generada enviadas desde el generador se utilizan para controlar el número de elementos del calentador que se deben calentar.

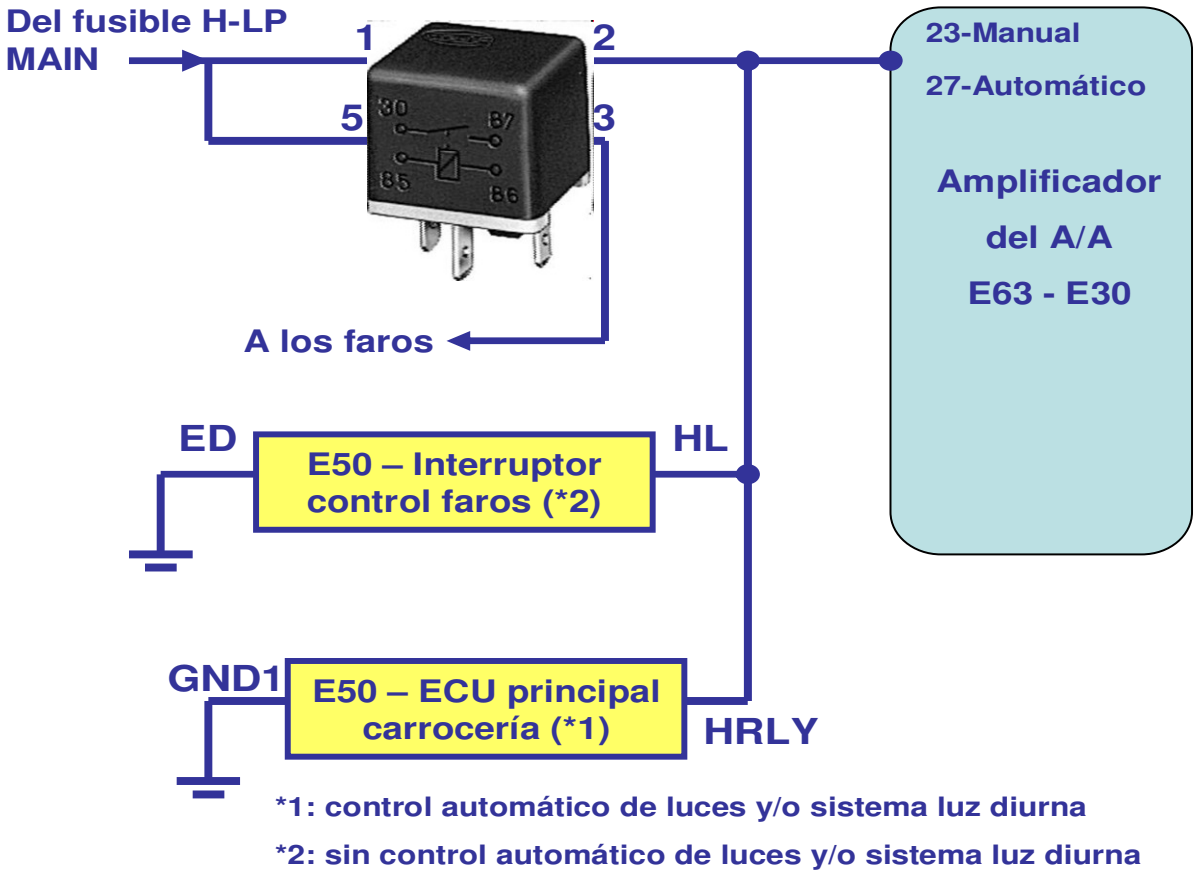


CLIMATIZACIÓN

Señal de los faros

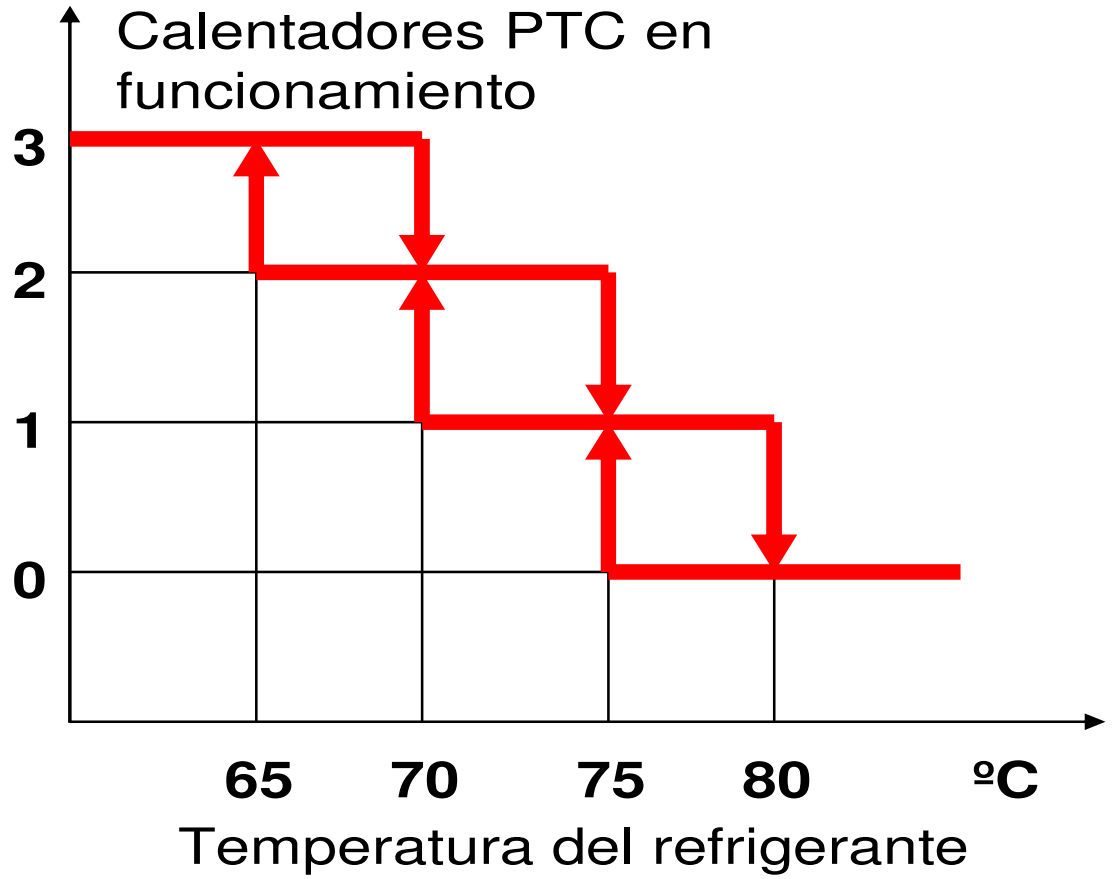
El amplificador del A/A recibe las señales de funcionamiento de los faros para determinar las condiciones de carga eléctrica.

Las señales de estado de carga eléctrica se utilizan para controlar el número de elementos del calentador de PTC que se deben calentar



Grafica de funcionamiento por temperatura

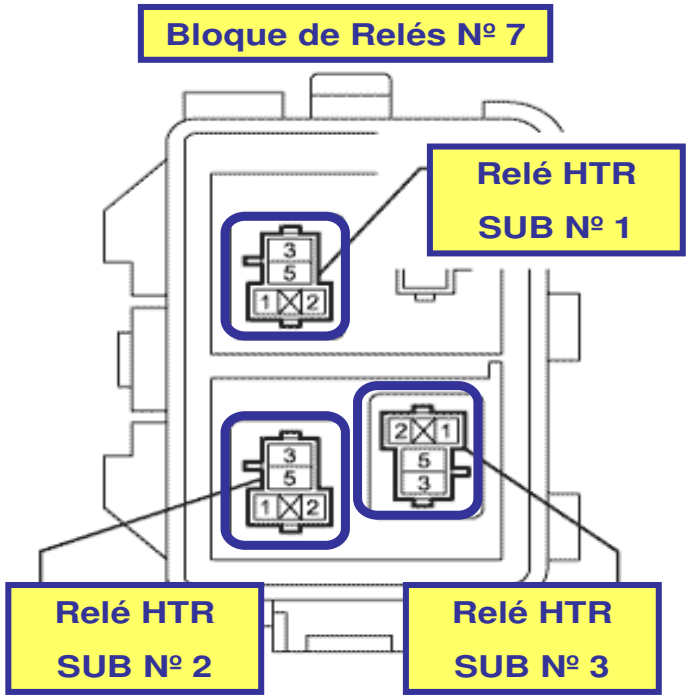
El número de calentadores de PTC en funcionamiento, varía dependiendo de la temperatura del agua, tal y como se muestra en el gráfico.

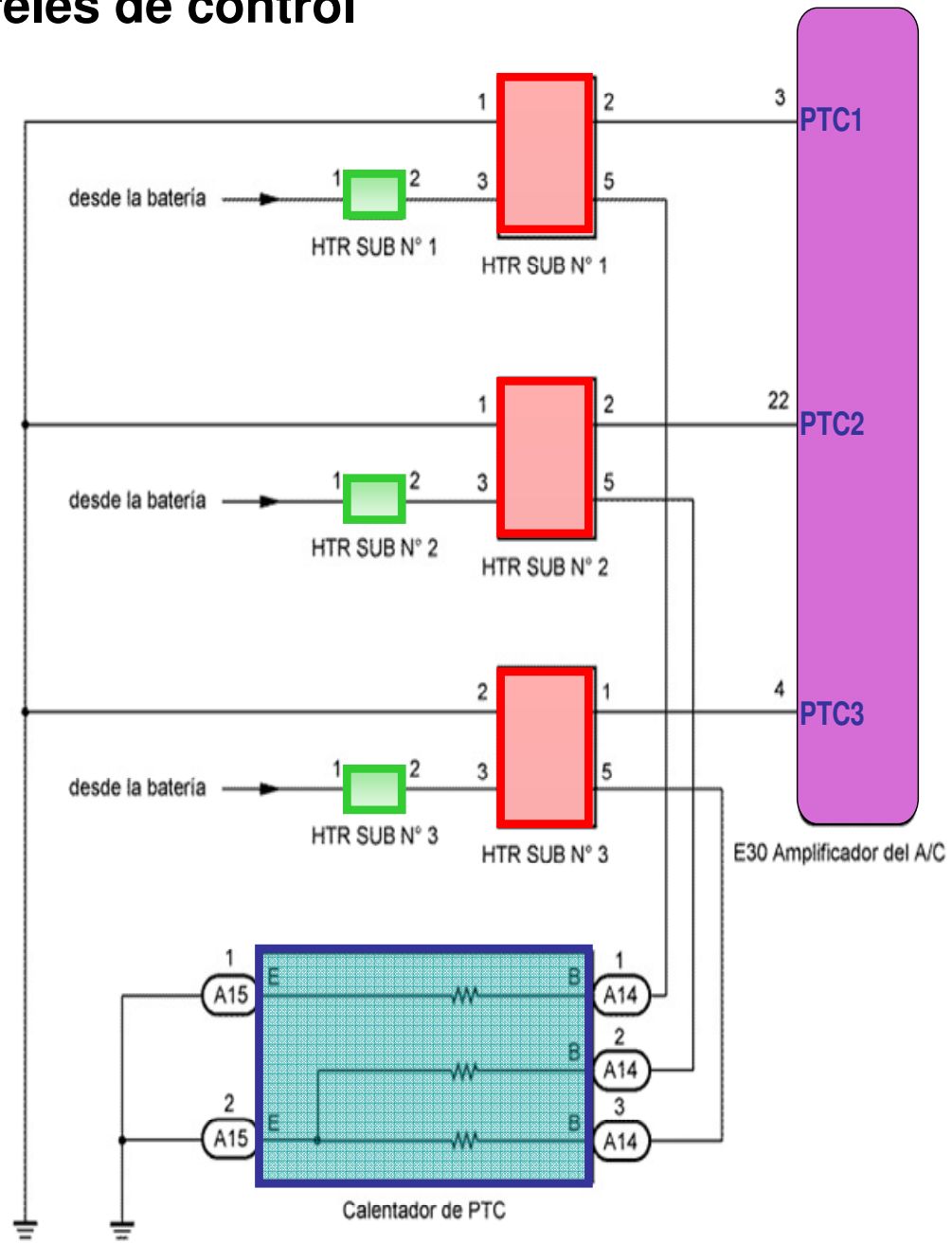


CLIMATIZACIÓN

Esquema del sistema y ubicación de los reles de control

La orden de activación de los reles del calentador PTC es comandada por el amplificador de A/A, controlando en positivo las bobinas de los tres reles de control del sistema.
Los reles están alojados en la caja R/B nº 7 en el vano motor







Sistema de cierres centralizados

CIERRE CENTRALIZADO

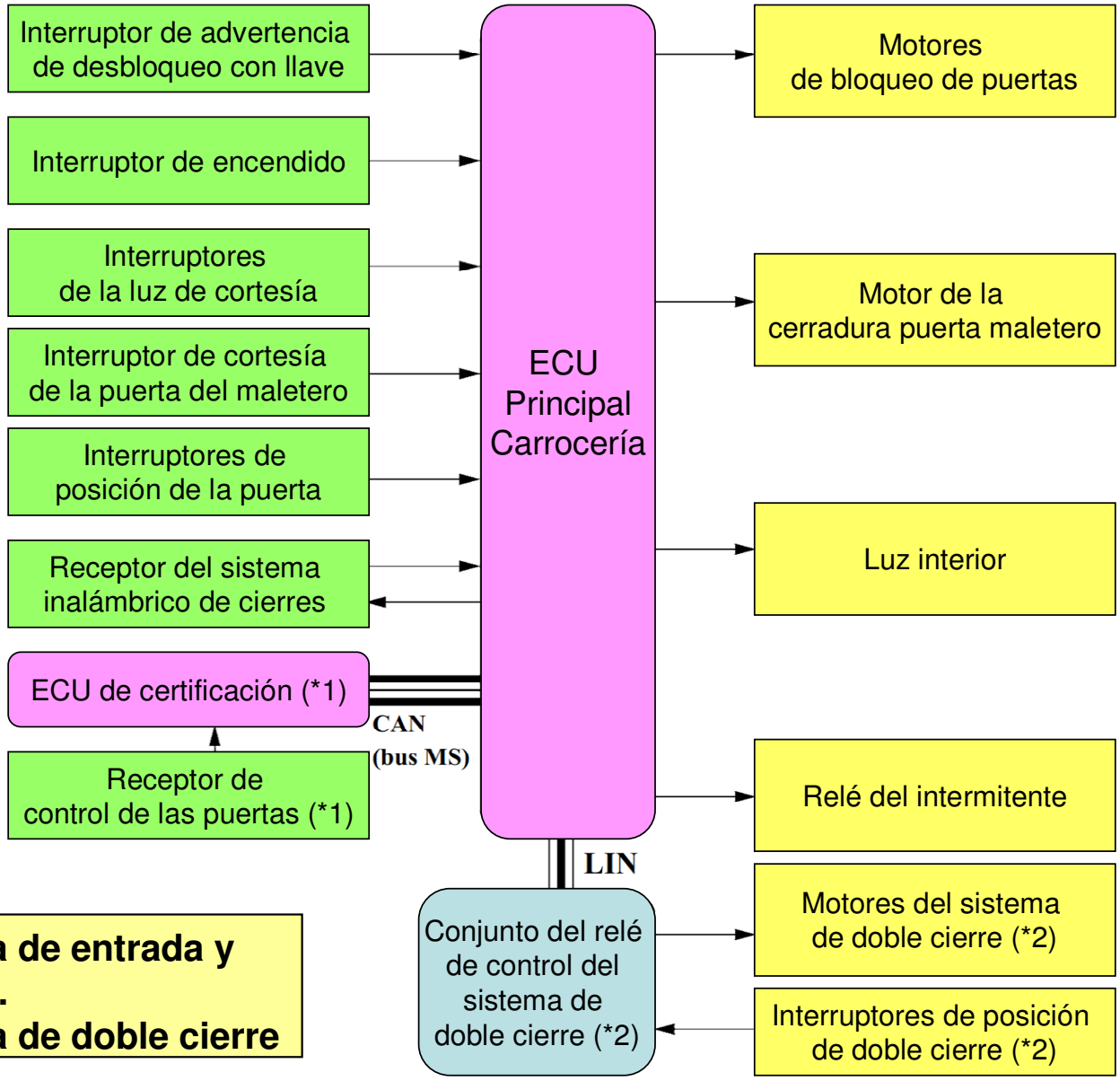
Descripción

El sistema inalámbrico del cierre centralizado de puertas, que sirve para bloquear y desbloquear todas las puertas a distancia, forma parte del equipamiento de serie en todos los modelos. Este sistema tiene las siguientes características:

- En los modelos sin sistema de entrada y arranque (manos libres), el receptor del sistema inalámbrico de cierre centralizado identifica el código y envía la señal de bloqueo/desbloqueo a la ECU principal de la carrocería, que controla el cierre centralizado.
- En los modelos con sistema de entrada y arranque, el receptor del sistema recibe la señal de la llave y la envía a la ECU de certificación. La ECU de certificación identifica el código y envía la señal de bloqueo/desbloqueo a la ECU principal de la carrocería, que procede al control del cierre centralizado.
- Se usa un transmisor de dos botones (bloqueo, desbloqueo) integrado en la llave.
- Cuando se procede a bloquear/desbloquear las puertas con el sistema inalámbrico de cierre centralizado de puertas, el indicador de advertencia de peligro parpadea

CIERRE CENTRALIZADO

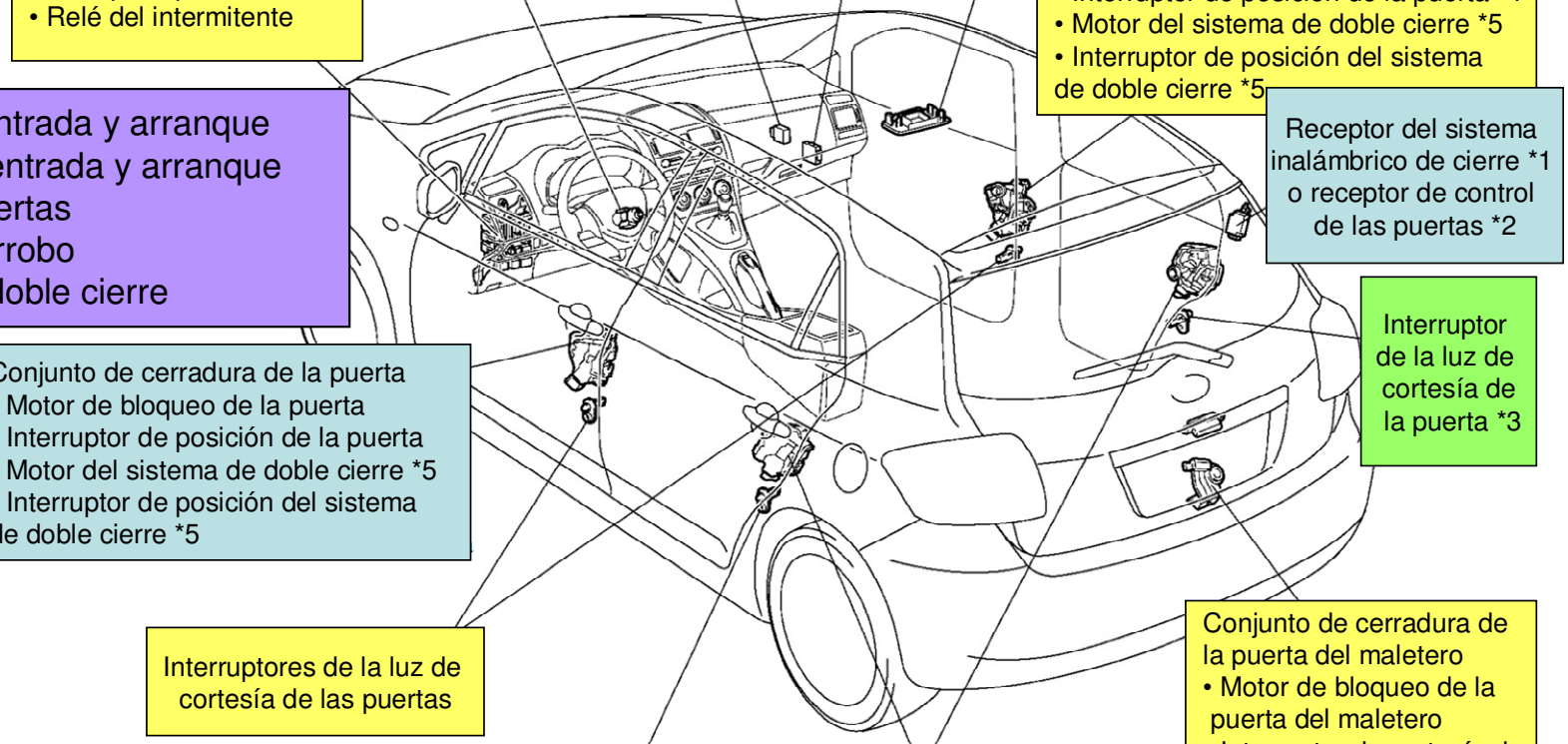
Diagrama general de bloques del sistema



***1: Modelos con sistema de entrada y arranque (manos libres).**
***2: Modelos con sistema de doble cierre**

CIERRE CENTRALIZADO

Ubicación de los componentes en el vehículo



Interruptor de encendido *1
• Interruptor de advertencia de desbloqueo con llave

Conjunto del relé de control del sistema de doble cierre *5

Luz interior

ECU de certificación *2

Conjunto de cerradura de la puerta
• Motor de bloqueo de la puerta
• Interruptor de posición de la puerta *4
• Motor del sistema de doble cierre *5
• Interruptor de posición del sistema de doble cierre *5

• ECU principal carrocería
• Relé del intermitente

Receptor del sistema inalámbrico de cierre *1 o receptor de control de las puertas *2

*1: Modelos sin sistema de entrada y arranque
*2: Modelos con sistema de entrada y arranque
*3: Excepto modelos de 3 puertas
*4: Modelos con sistema antirrobo
*5: Modelos con sistema de doble cierre

Interruptor de la luz de cortesía de la puerta *3

Conjunto de cerradura de la puerta
• Motor de bloqueo de la puerta
• Interruptor de posición de la puerta
• Motor del sistema de doble cierre *5
• Interruptor de posición del sistema de doble cierre *5

Interruptores de la luz de cortesía de las puertas

Conjunto de cerradura de la puerta del maletero
• Motor de bloqueo de la puerta del maletero
• Interruptor de cortesía de la puerta del maletero

Interruptor de la luz de cortesía de la puerta *3

Conjuntos de cerradura de la puerta *3
• Motores de bloqueo de la puerta
• Interruptores de posición de la puerta *4
• Motores del sistema de doble cierre *5
• Interruptores de posición del sistema de doble cierre *5

CIERRE CENTRALIZADO

Funciones

El sistema inalámbrico de cierre centralizado de puertas tiene las siguientes funciones:

Función	Descripción
Bloqueo de todas las puertas	Si se pulsa el boto de bloqueo en el transmisor todas las puertas se bloquean y se impide el funcionamiento electrónico de la puerta del maletero.
Desbloqueo de todas las puertas	Si se pulsa el botón de desbloqueo en el transmisor, se desbloquean todas las puertas y se restablece el funcionamiento electrónico de la puerta del maletero.
Función de bloqueo automático	Si no se abre ninguna de las puertas en los 30 segundos siguientes al desbloqueo mediante control inalámbrico del cierre centralizado de puertas, se volverán a bloquear automáticamente todas las puertas.
Respuesta	La luz de advertencia se enciende una vez cuando se bloquean las puertas y dos veces cuando se desbloquean para indicar que se ha realizado la operación.
Función de registro del código de reconocimiento del transmisor	El receptor de control inalámbrico de las puertas puede tener registrados un máximo de seis tipos de códigos de reconocimiento del transmisor. Si ya hay seis códigos registrados y se registra un nuevo código, se sustituye el más antiguo de los códigos ya registrados.
Sistema electrónico de la carrocería personalizado	• Wíreless Control: Función para activar o desactivar el sistema inalámbrico de cierre centralizado de puertas (ON/OFF). • Auto Lock Time: Para cambiar el tiempo hasta que se vuelven a cerrar las puertas, después de su apertura con la función inalámbrica del cierre centralizado (30/60/120 seg.). • Hazard Answer Back: Función para la activación/desactivación del encendido de los intermitentes (ON/OFF). • Open Door Warn: Función que activa el avisador acústico durante 10 segundos si la puerta está abierta mientras se bloquea con el bloqueo de la entrada (ON/OFF). (solo modelos con sistema de entrada y arranque)

CIERRE CENTRALIZADO

Función de registro del código de reconocimiento del transmisor

La siguiente tabla muestra los 4 modos especiales de registro de mandos codificados en el que se pueden registrar hasta 6 mandos distintos, estos modos de registro es posible hacerlos manualmente, sin necesidad del útil de diagnosis.

Modo	Función
Modo de escritura	Borra todos los mandos anteriores y registra los nuevos mandos.
Modo de adición	Agrega nuevos mandos sin borrar los ya memorizados. Si el numero de mandos es superior a 6 se borra el más antiguo memorizado
Modo de confirmación	Confirma el número de mandos memorizados en el sistema.
Modo de prohibición	Elimina todos los mandos memorizados y anula la función inalámbrica del cierre centralizado.

CIERRE CENTRALIZADO

Registro del código de reconocimiento de modo manual

1. El vehículo debe encontrarse en las siguientes condiciones.
• No se ha insertado la llave en el cilindro de la llave de encendido.
• Sólo la puerta del conductor está abierta.
2. Lleve a cabo las operaciones siguientes para seleccionar el modo deseado.
• Inserte y retire la llave del cilindro de la llave de encendido dos veces en un intervalo de 5 segundos. (Termine en extracción)
• Una vez completadas las siguientes operaciones, cierre y abra la puerta del conductor dos veces. (Termine en apertura)
• Inserte entonces la llave en el cilindro de la llave de encendido y extráigala.

NOTA: Complete estos procedimientos en un tiempo máximo de 40 segundos.

• Una vez completadas las siguientes operaciones, cierre y abra la puerta del conductor dos veces. (Termine en apertura)
• Inserte a continuación la llave en el cilindro de encendido y cierre la puerta.

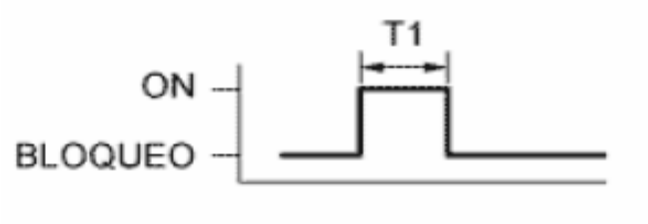
NOTA: Complete estos procedimientos en un tiempo máximo de 40 segundos.

• Gire el interruptor de encendido de BLOQUEO a ON y de nuevo a BLOQUEO de 1 a 5 veces en intervalos de aproximadamente 1 segundo para seleccionar un modo (consulte la ilustración). Saque a continuación la llave del cilindro de la llave de encendido.

CIERRE CENTRALIZADO

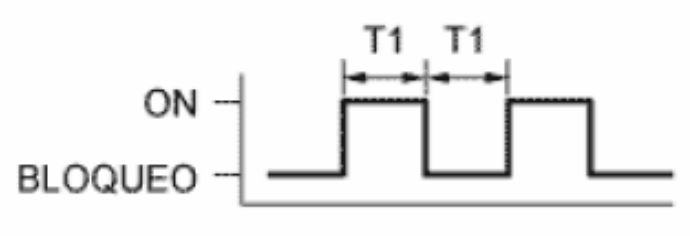
Registro del código de reconocimiento de modo manual

Numero de operaciones ON-BLOQUEO del interruptor de encendido para la elección del modo de registro:

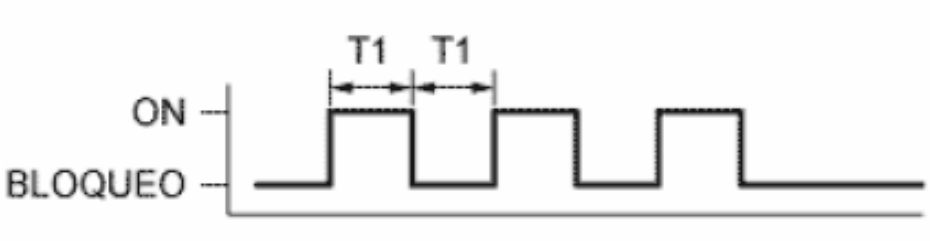


Modo de adición:
Función ON-BLOQUEO 1 vez

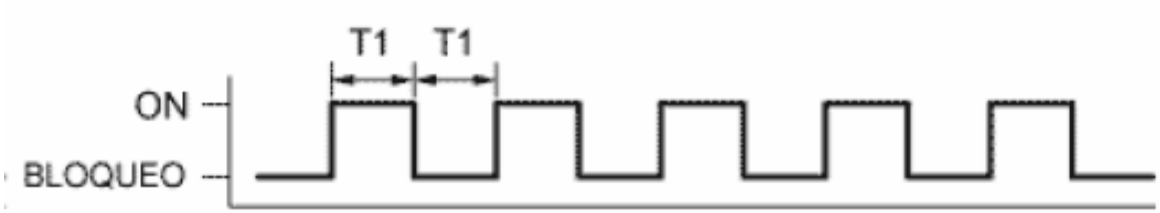
T1: aprox. 1 seg.



Modo de reescritura:
Función ON-BLOQUEO 2 veces



Modo de confirmación:
Función ON-BLOQUEO 3 veces



Modo de prohibición:
Función ON-BLOQUEO 5 veces

NOTA: Complete estos procedimientos en un tiempo máximo de 40 segundos.

CIERRE CENTRALIZADO

Registro del código de reconocimiento de modo manual

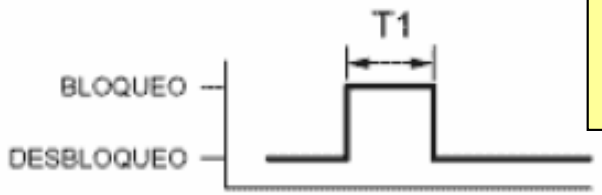
AVISO: Si el número de operaciones ON-BLOQUEO del interruptor de encendido es 0, 4, 6 o más, no habrá respuesta que indique el modo seleccionado

- Después de seleccionar un modo, la ECU principal de la carrocería ejecuta deforma automática la función BLOQUEO-DESBLOQUEO del cierre centralizado de puertas en un intervalo de 5 segundos para indicar qué modo se ha seleccionado (consulte la ilustración).

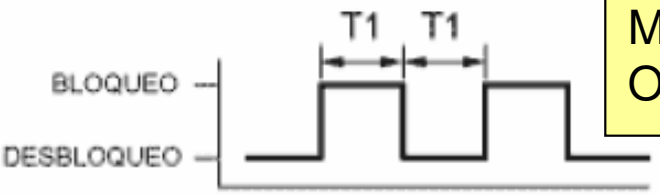
CIERRE CENTRALIZADO

Registro del código de reconocimiento de modo manual

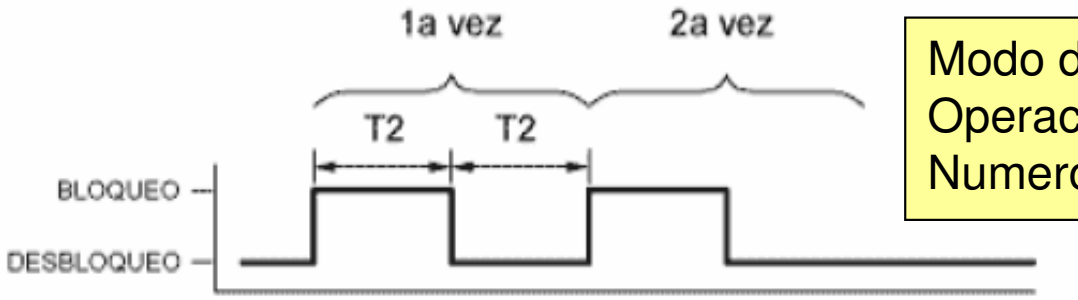
3. Respuesta al modo seleccionado por la activación del cierre de puertas:



Modo de adición:
Operación BLOQUEO-DESBLOQUEO: 1 vez



Modo de reescritura:
Operación BLOQUEO-DESBLOQUEO: 2 veces



Modo de confirmación:
Operación BLOQUEO-DESBLOQUEO:
Numero mandos memorizados (1 a 6 veces)



Modo de prohibición:
Operación BLOQUEO-DESBLOQUEO: 5 veces

T1: aprox. 1 segundo
T2: aprox. 2 segundos

CIERRE CENTRALIZADO

Registro del código de reconocimiento de modo manual

4. Registro de los nuevos códigos de reconocimiento (modo de adición o reescritura):

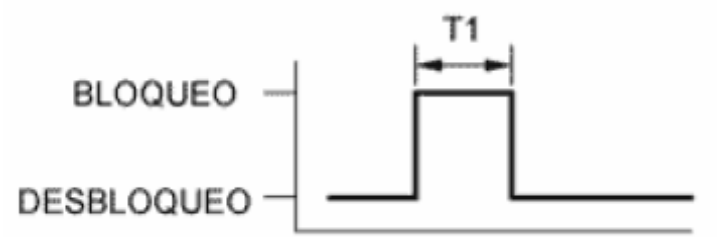
a. Antes de que transcurran 45 segundos desde que se seleccionó el modo de adición o reescritura, presione los interruptores BLOQUEAR y DESBLOQUEAR del transmisor simultáneamente durante un intervalo de entre 1,0 y 1,5 segundos. Pulse a continuación uno de los interruptores durante más de 1,0 segundo.

b. Antes de que transcurran 5 segundos desde que se ha desactivado el interruptor del transmisor, la función BLOQUEAR - DESBLOQUEAR se ejecutará de forma automática una vez si el registro del código de reconocimiento ha finalizado correctamente. Si se ejecuta la función BLOQUEAR - DESBLOQUEAR dos veces, ha fallado el registro del código de reconocimiento. Ejecute el procedimiento de registro desde el principio una vez más.

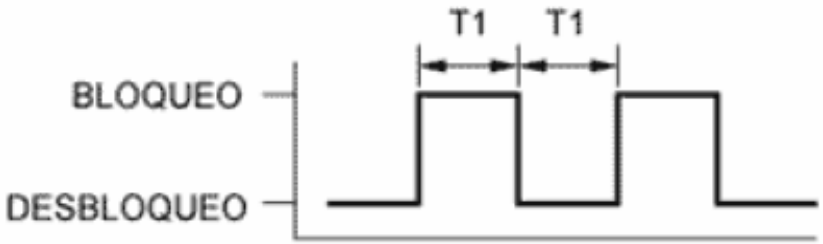
CIERRE CENTRALIZADO

Registro del código de reconocimiento de modo manual

Respuesta de registro de mando completado:



La operación BLOQUEO-DESBLOQUEO se produce **una vez**: El registro del mando se ha completado **con éxito**.



La operación BLOQUEO-DESBLOQUEO se produce **dos veces**: El registro del mando **ha fallado**

Si desea registrar varios transmisores, repita el procedimiento "a" y "b" en un intervalo de 45 segundos desde el registro anterior.

NOTA: Se registran 6 códigos de reconocimiento de una sola vez

Si se cumple alguna de las siguientes condiciones, el modo de registro finalizará:

- Han transcurrido 40 segundos desde el registro de un código de reconocimiento
- Cualquier puerta está abierta
- Se ha insertado la llave en el cilindro de la llave de encendido
- Se registran 6 códigos de reconocimiento

CIERRE CENTRALIZADO

Modo de autodiagnóstico accionando el interruptor de encendido

Existe un modo de diagnosis manual para la comprobación del correcto funcionamiento de los mandos a distancia y si su señal es recibida por la centralita receptora.

1. Cambiar al modo de autodiagnóstico.
• Inserte la llave en el cilindro de la llave de encendido y extráigala.
• En menos de 5 segundos después de sacar la llave, introdúzcala en el cilindro de la llave de encendido y ponga el interruptor de encendido en la posición ON y luego en la posición OFF 1 vez. (déjela en OFF)
• Antes de que transcurran 30 segundos después de girar el interruptor de encendido a la posición OFF, realice las siguientes operaciones 9 veces: Encienda y apague el interruptor de encendido. (déjelo apagado)

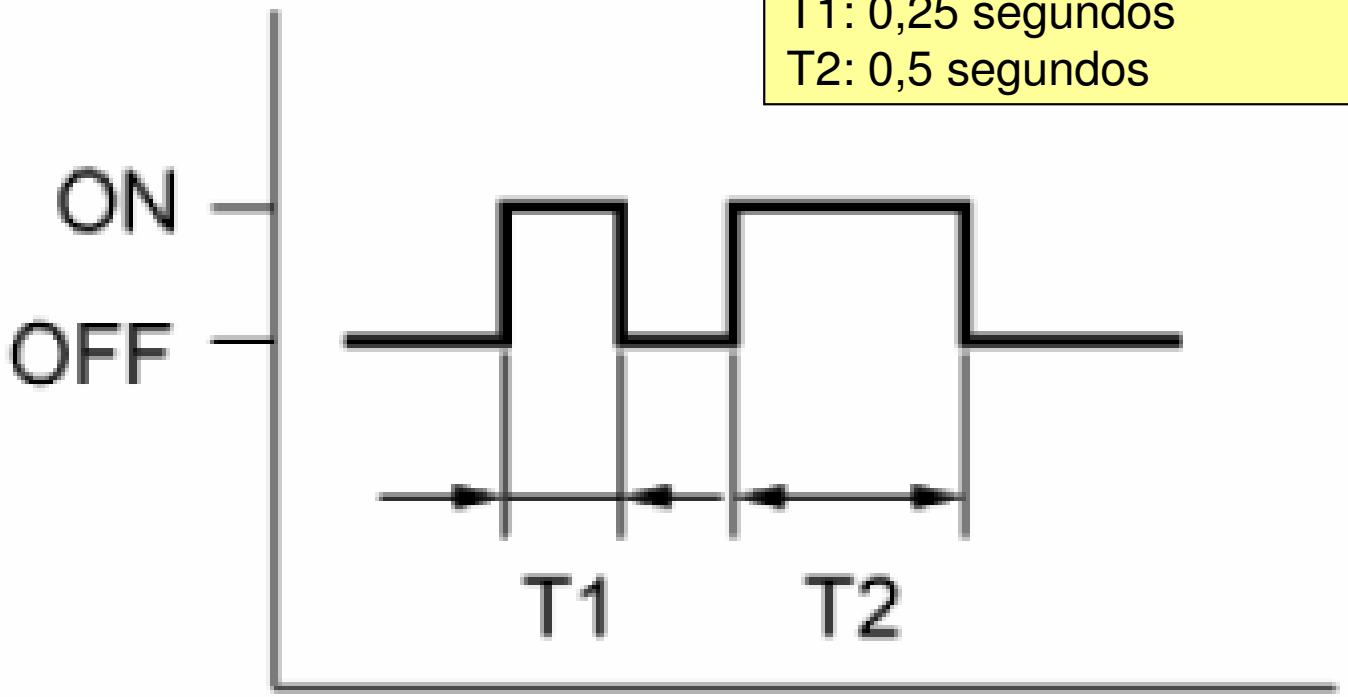
NOTA: Al girar el interruptor de encendido a la posición ON una vez completado el procedimiento anterior, finaliza el modo de autodiagnóstico.
AVISO: Si no se puede obtener el modo de autodiagnóstico, el sistema volverá al modo normal.

CIERRE CENTRALIZADO

Modo de autodiagnóstico accionando el interruptor de encendido

2. Asegúrese de que el sistema ha pasado al modo de autodiagnóstico comprobando el parpadeo de la luz interior:

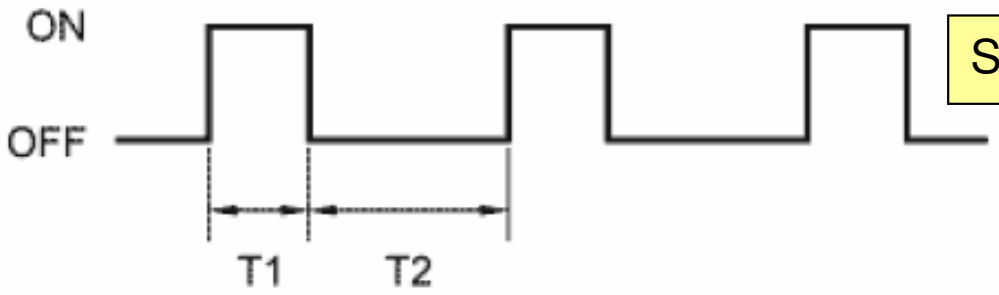
Potencia de salida de la luz interior en modo autodiagnosis:
T1: 0,25 segundos
T2: 0,5 segundos



CIERRE CENTRALIZADO

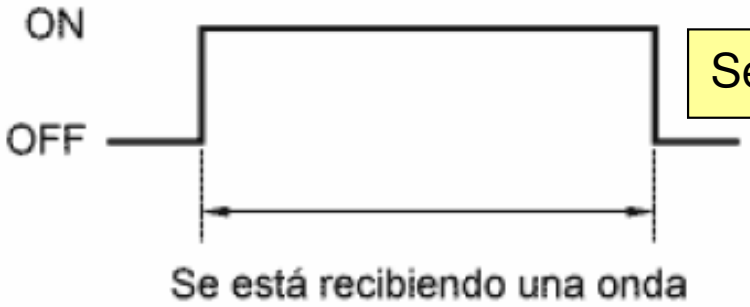
Modo de autodiagnóstico accionando el interruptor de encendido

3. Compruebe los resultados del diagnóstico manteniendo presionado el interruptor del transmisor del cierre centralizado de puertas. La comprobación de la emisión de un diagnóstico se realiza mediante los parpadeos de la luz interior:



Señal transmisor recibida y reconocida

T1: 0,25 segundos
T2: 0,5 segundos



Señal transmisor recibida pero no reconocida



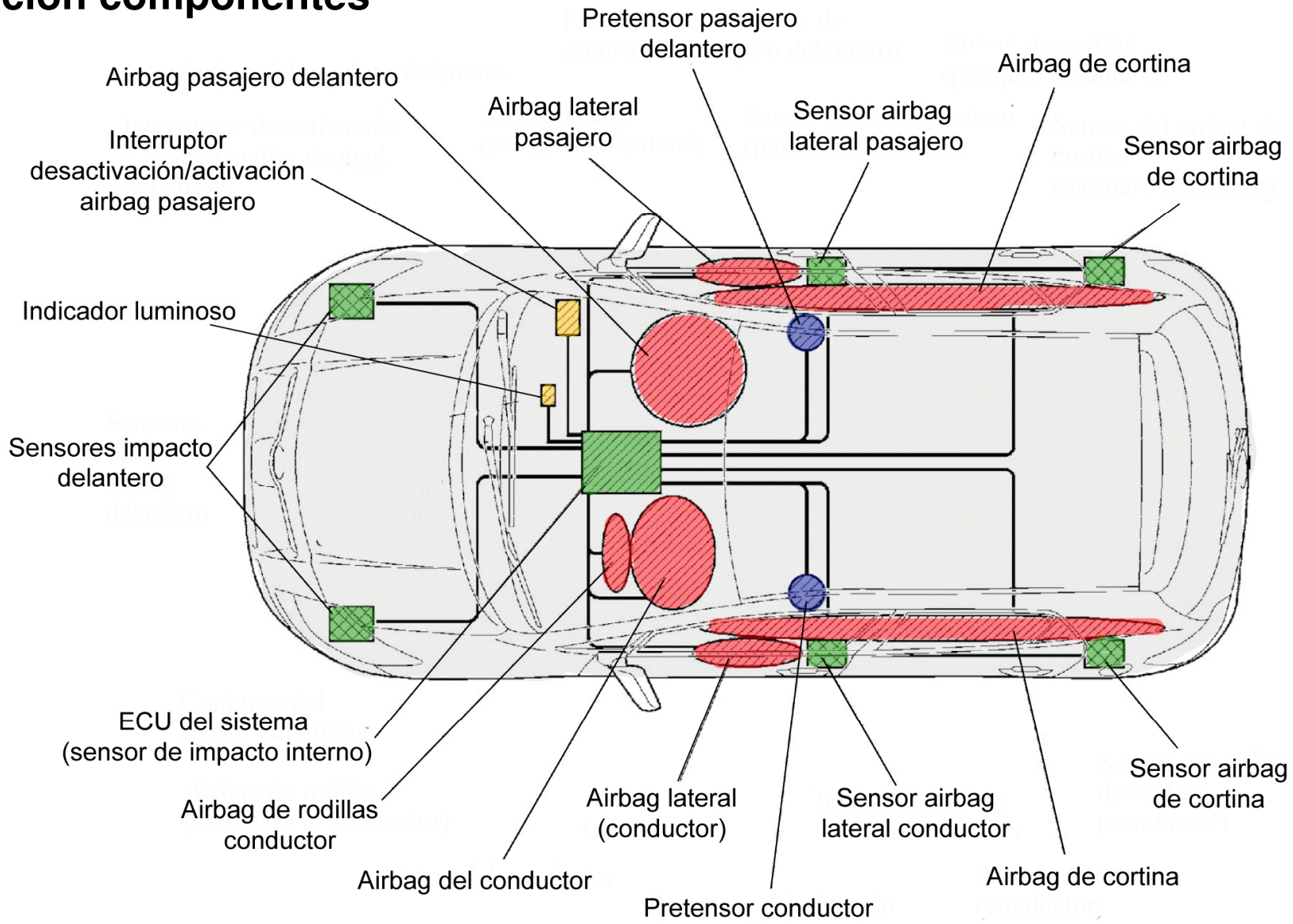
Señal transmisor no recibida

Sistema Airbag-SRS



AIRBAG - SRS

Ubicación componentes



AIRBAG - SRS

Diagrama de conexiones

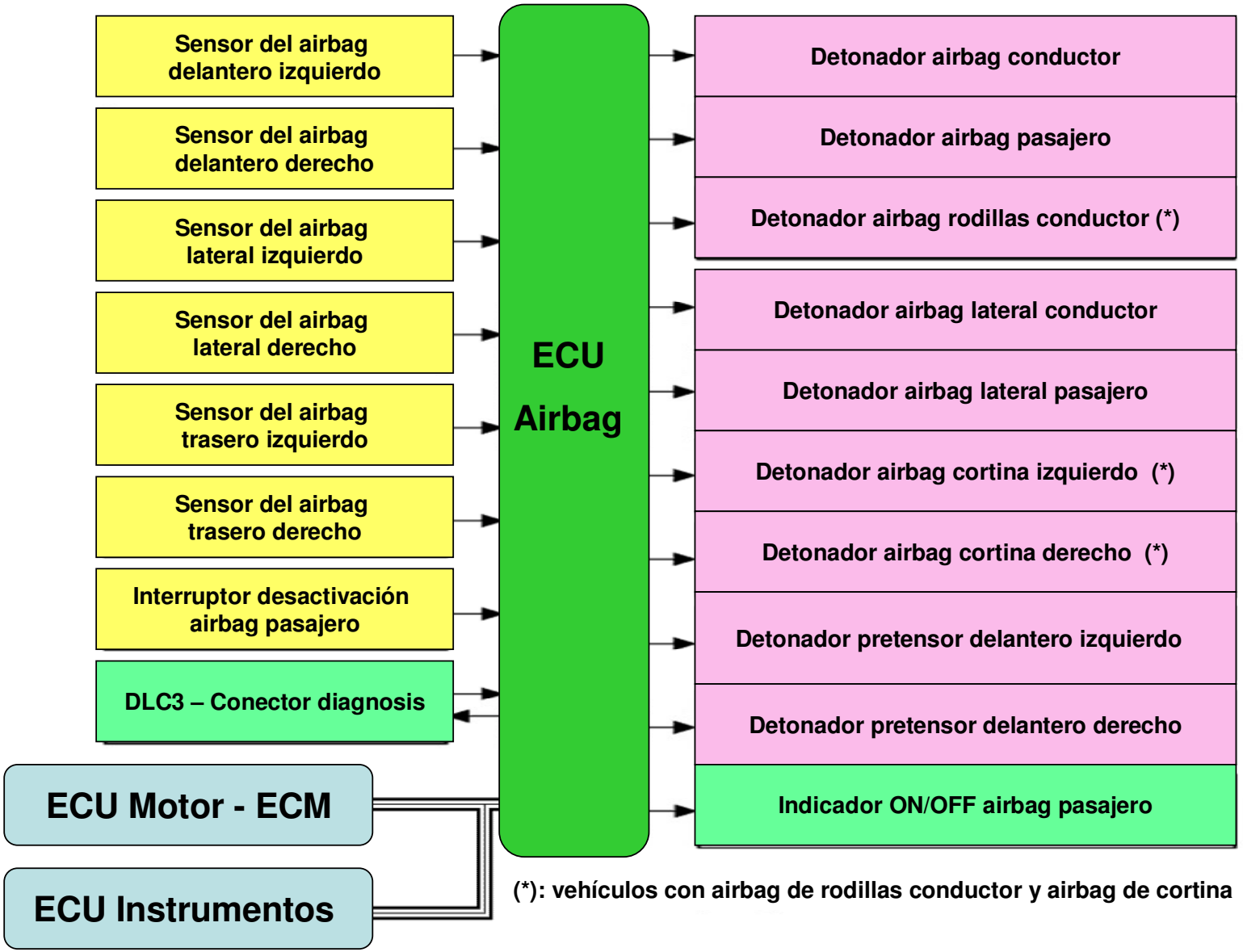


Tabla de las ECU y señales que intervienen en el sistema Airbag SRS

ECU de transmisión (transmisor)	ECU de recepción	Señales	Método de comunicación
ECU del airbag central	ECM-ECU motor	-Señal de detección de colisión	CAN
ECU del airbag central	ECU de instrumentos	-Señal de demanda de encendido del indicador de advertencia SRS -Señal de demanda de parpadeo del indicador de advertencia SRS -Señal de diagnóstico (DTC)	
ECU de instrumentos	ECU del airbag central	-Señal de velocidad del vehículo -Señal de interrogación de diagnósticos del medidor	
ECM-ECU motor	ECU del airbag central	-Señal de régimen del motor -Información del ángulo de apertura del acelerador -Señal del ángulo de apertura del acelerador -Señal de la posición del cambio -Señal del modo de prueba -Señal de parada	

AIRBAG - SRS

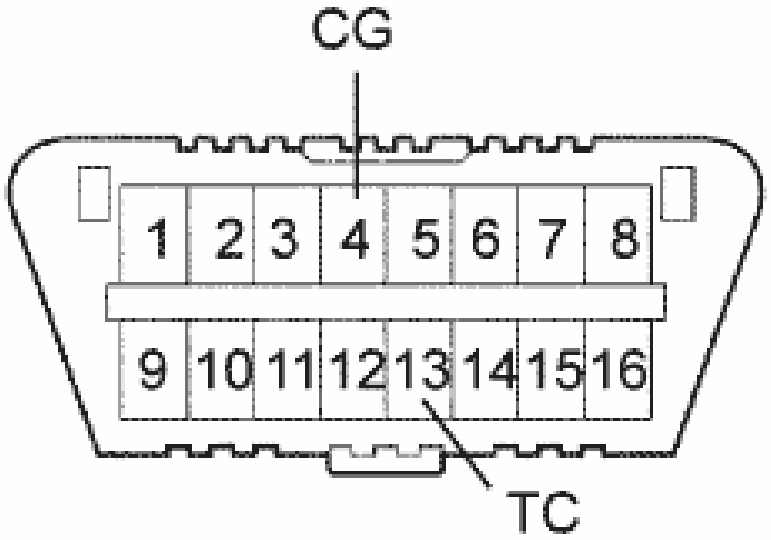
Sistema de airbag; comprobación y borrado de los DTC de manera manual

En algunos de los sistemas del vehículo existe la posibilidad de realizar una comprobación y borrado de los códigos de avería sin necesidad del útil de diagnosis.

El sistema Airbag SRS es uno de los sistemas diagnosticables manualmente a través del conector DLC3 (conector de diagnosis del vehículo).



Los códigos de avería son visualizados a través del destello del indicador del sistema Airbag SRS en el cuadro de instrumentos.



Para chequear el sistema realizaremos un puente de unión entre los terminales CG (pin 4, masa carrocería) y TC (pin 13) del conector de diagnosis (DLC3).

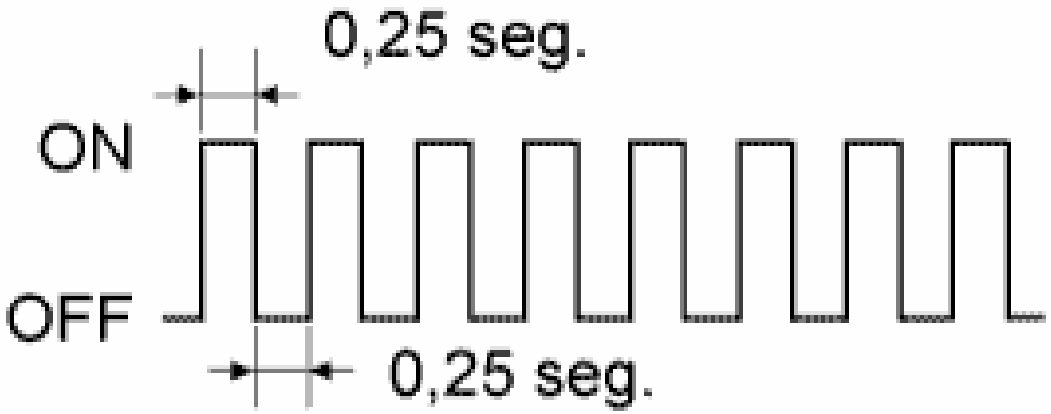
AIRBAG - SRS

Comprobar los DTC (códigos de avería actuales).

1-Coloque el interruptor de encendido en posición ON (contacto) y espere aproximadamente 60 segundos.

2-Utilice un puente de unión para conectar los terminales TC y CG del DLC3.

Código de normalidad (para códigos de avería activos)



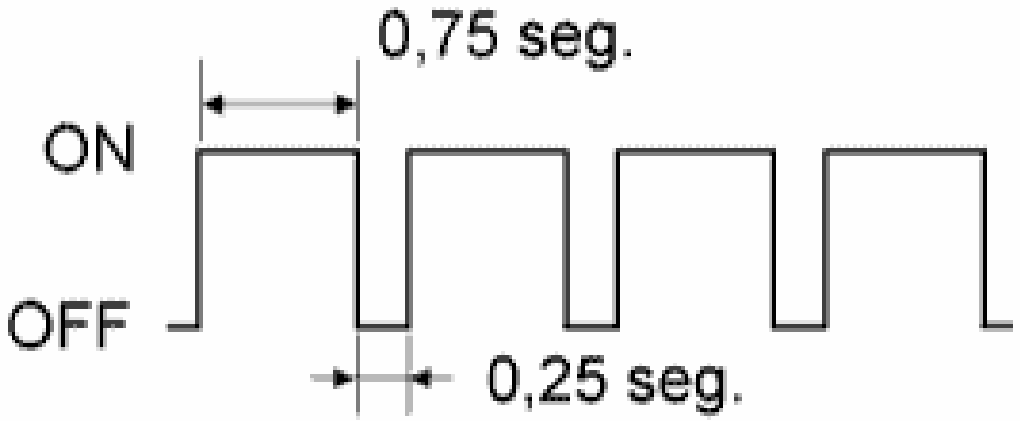
Si no existen averías actuales

Comprobar los DTC (códigos de avería memorizados).

1-Utilice un puente de unión para conectar los terminales TC y CG del DLC3.

2-Coloque el interruptor de encendido en posición ON (contacto) y espere aproximadamente 60 segundos.

Código de normalidad
(para códigos de avería memorizados)

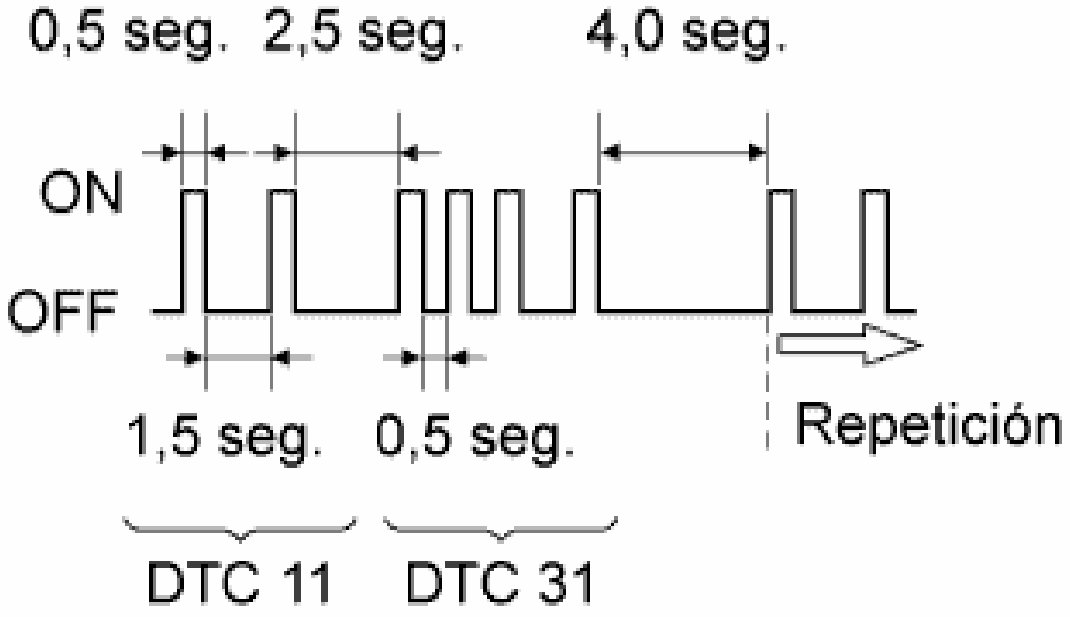


Si no existen averías memorizadas

Leer los DTC

Indicación del código de avería
El primer parpadeo indica el primer DTC. El segundo parpadeo se produce tras una pausa de 1,5 segundo.

Código de avería
(Códigos de ejemplo 11 y 31):



Si aparece más de un código, se producirá una pausa de 2,5 segundo entre cada código. Una vez emitidos todos los códigos, se producirá una pausa de 4,0 segundos y todos los códigos se repetirán de nuevo.

AIRBAG - SRS

Borrar los DTC memorizados

Normalmente al girar el interruptor de encendido a OFF, los DTC se borran.

Dependiendo del DTC, el código podría borrarse o no al girar el interruptor de encendido a OFF. En este caso, hay que proceder con el paso siguiente:

1-Conecte los terminales TC y CG del DLC3 y gire el interruptor de encendido (contacto) a ON.

2-Desconecte el terminal TC del DLC3 en un plazo de 3 a 10 segundos después de que se haya emitido el DTC y observe si el indicador de advertencia del SRS se enciende pasados 3 segundos.

3-Conecte los terminales TC y CG del DLC3 en un plazo de 2 a 4 segundos después de que se encienda el indicador de advertencia del SRS.

AIRBAG - SRS

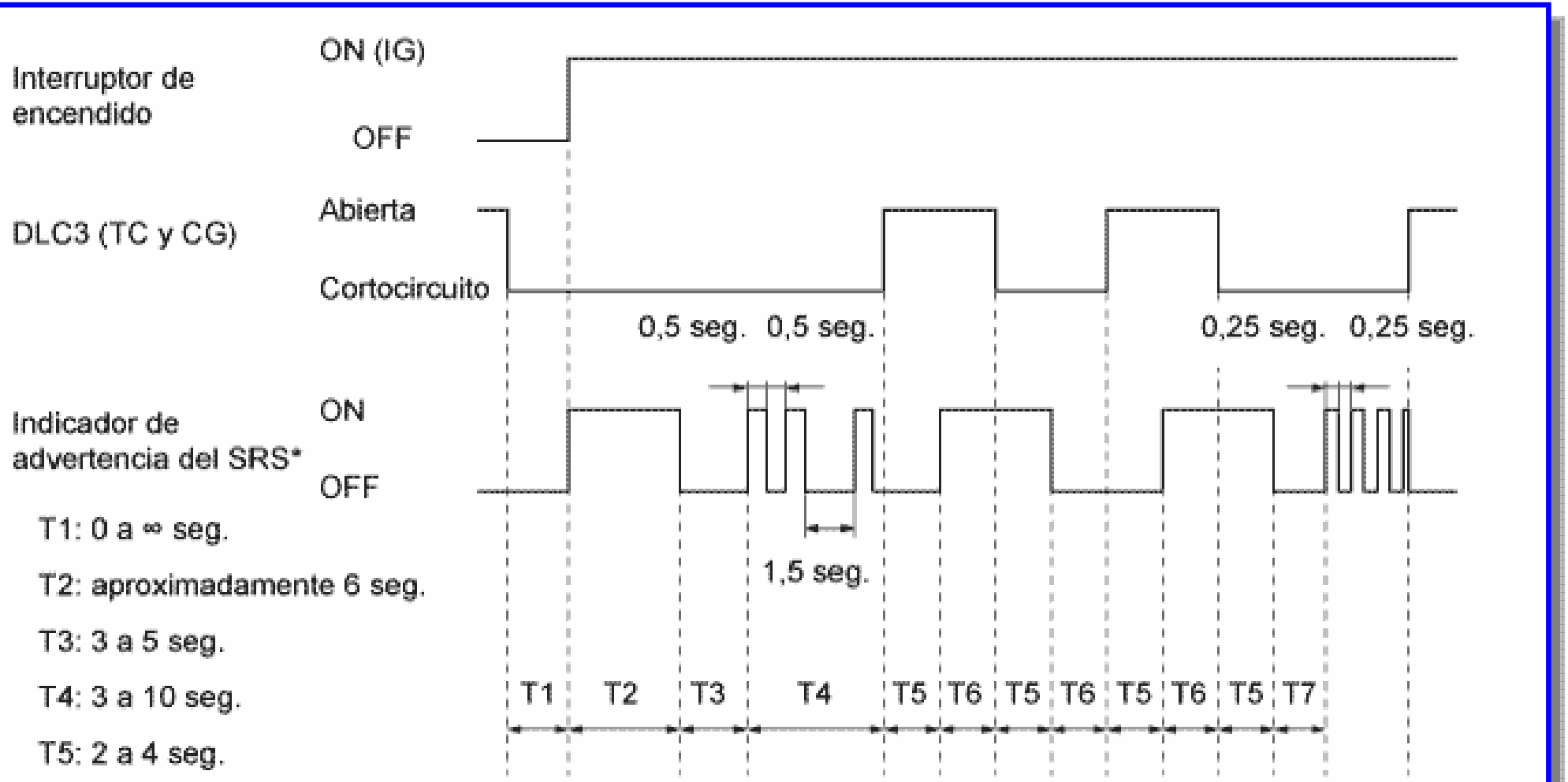
4-El indicador de advertencia del SRS se apaga en 2 a 4 segundos después de conectar los terminales TC y CG del DLC3. A continuación, desconecte el terminal TC en 2 a 4 segundos después de que el indicador de advertencia del SRS se apague.

5-El indicador de advertencia del SRS se vuelve a encender en un lapso de 2 a 4 segundos después de desconectar el terminal TC. A continuación, vuelva a conectar los terminales TC y CG en un plazo de 2 a 4 segundos después de que se encienda el indicador de advertencia del SRS.

6-Compruebe si el indicador de advertencia del SRS se apaga en 2 a 4 segundos después de conectar los terminales TC y CG del DLC3.

7-Compruebe también si el código de sistema normal aparece 1 segundo después de que el indicador de advertencia del SRS se apague.

AIRBAG - SRS



T1: 0 a ∞ seg.

T2: aproximadamente 6 seg.

T3: 3 a 5 seg.

T4: 3 a 10 seg.

T5: 2 a 4 seg.

T6: 1 a 5 seg.

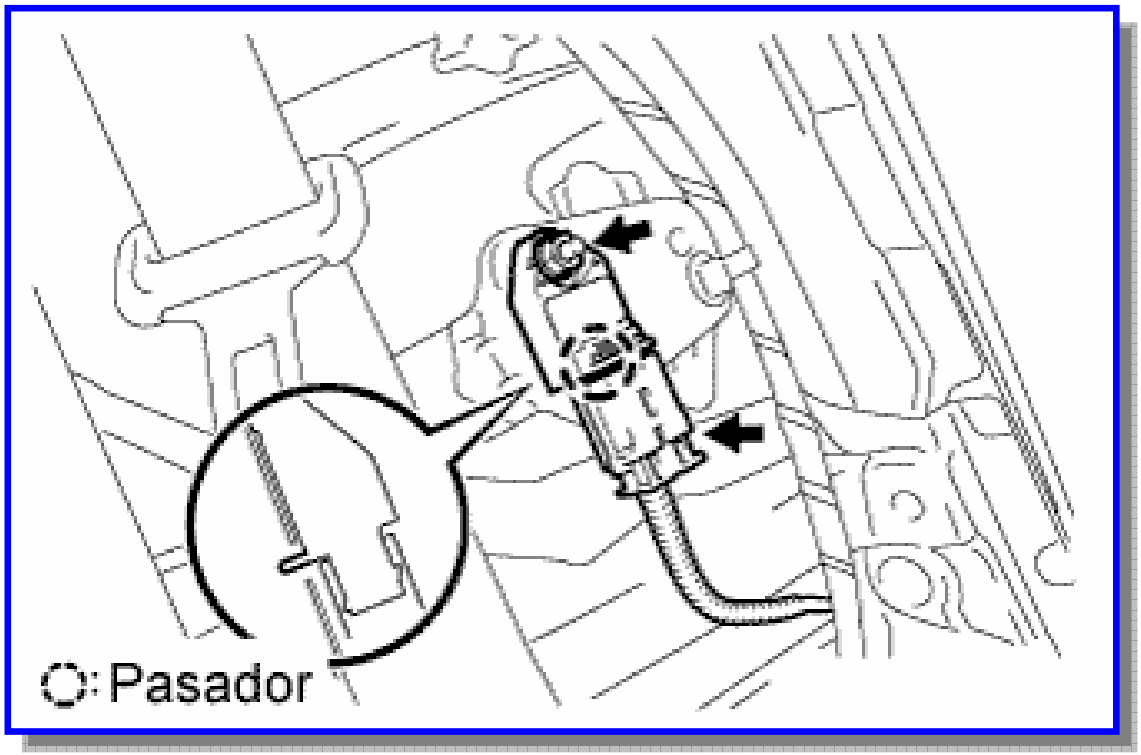
T7: dentro de 1 seg.

*: El código de avería anterior de la ilustración muestra el DTC 21 como ejemplo.

Componentes del sistema

Sensores de airbags traseros

En los vehículos que disponen de airbags de cortina, montan también como componente adicional dos sensores de golpe traseros, ubicados a la altura de las aletas traseras del vehículo.

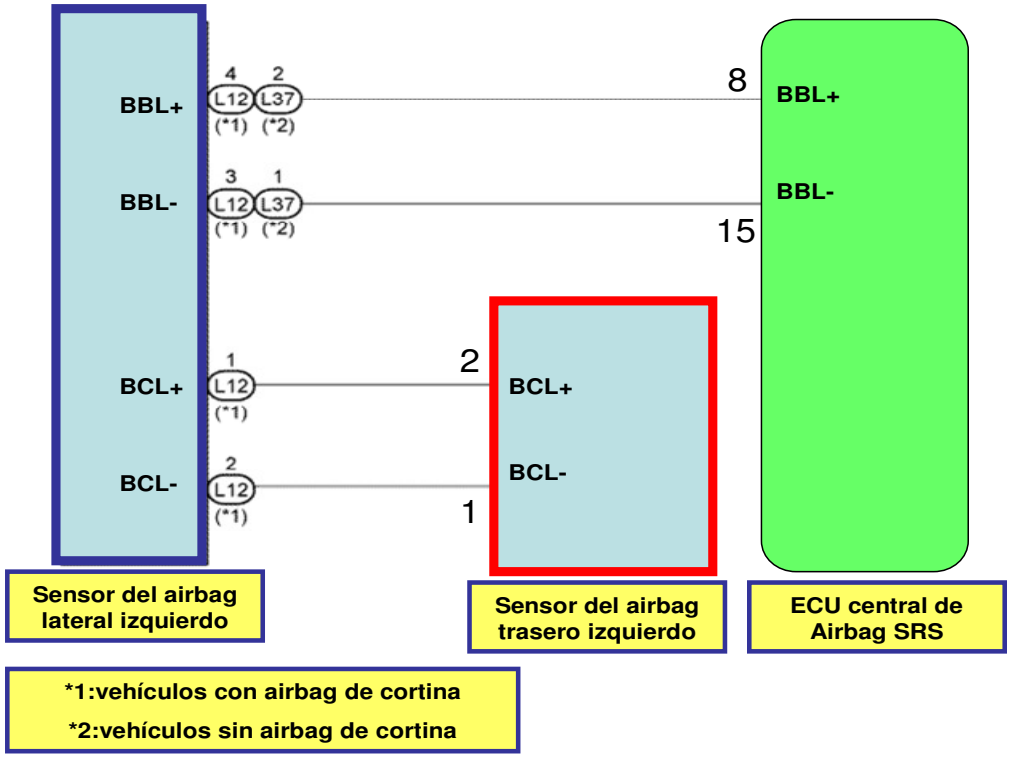


Estos sensores, que determinan el correcto disparo de los airbag de cortina, tienen como peculiaridad el no estar directamente conectados a la ECU del airbag central, sino que su señal de disparo pasa a través de los sensores laterales del vehículo.

Sensores de airbags traseros

El circuito del sensor del airbag trasero izquierdo está formado por el conjunto del airbag central, el sensor del airbag trasero izquierdo y el sensor del airbag lateral izquierdo.

El sensor del airbag lateral izquierdo y el sensor del airbag trasero izquierdo detectan los impactos del vehículo y envían señales al conjunto del airbag central para determinar si el airbag debe desplegarse.



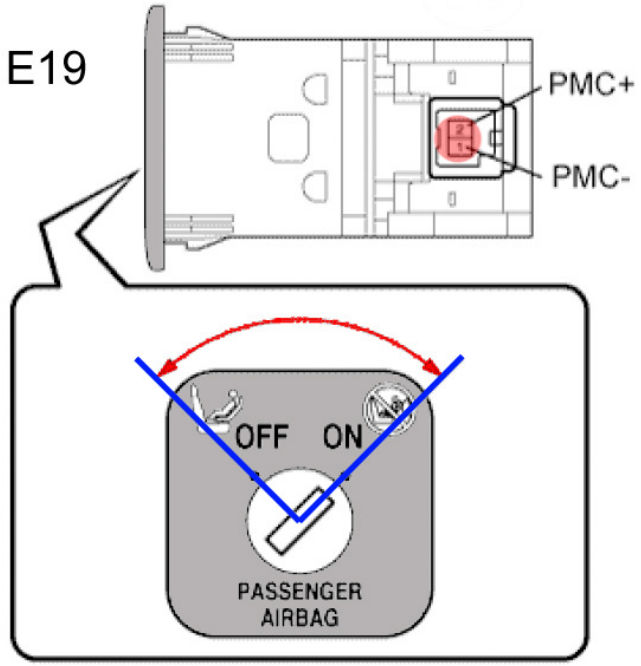
Las averías relacionadas con los sensores traseros: (**B1630/23** Avería en el circuito del sensor del airbag trasero derecho, **B1635/24** Avería en el circuito del sensor del airbag trasero izquierdo), pueden ser ocasionadas a su vez por una avería de los sensores laterales (sensor, cableado, etc..) que son los que reciben la señal.

Componentes del sistema

Circuito del interruptor de desactivación manual del airbag

El circuito del interruptor de desactivación manual del airbag consta del conjunto del airbag central y el cilindro del interruptor de desactivación del airbag.
El conjunto del airbag del pasajero delantero y el airbag lateral del pasajero delantero pueden desactivarse opcionalmente a través de este circuito girando el interruptor de desactivación manual a la posición OFF.

Si se desactiva el conjunto del airbag del pasajero delantero y el airbag lateral del pasajero delantero, el indicador ON/OFF del airbag del pasajero ("OFF") se enciende para informar a los pasajeros.

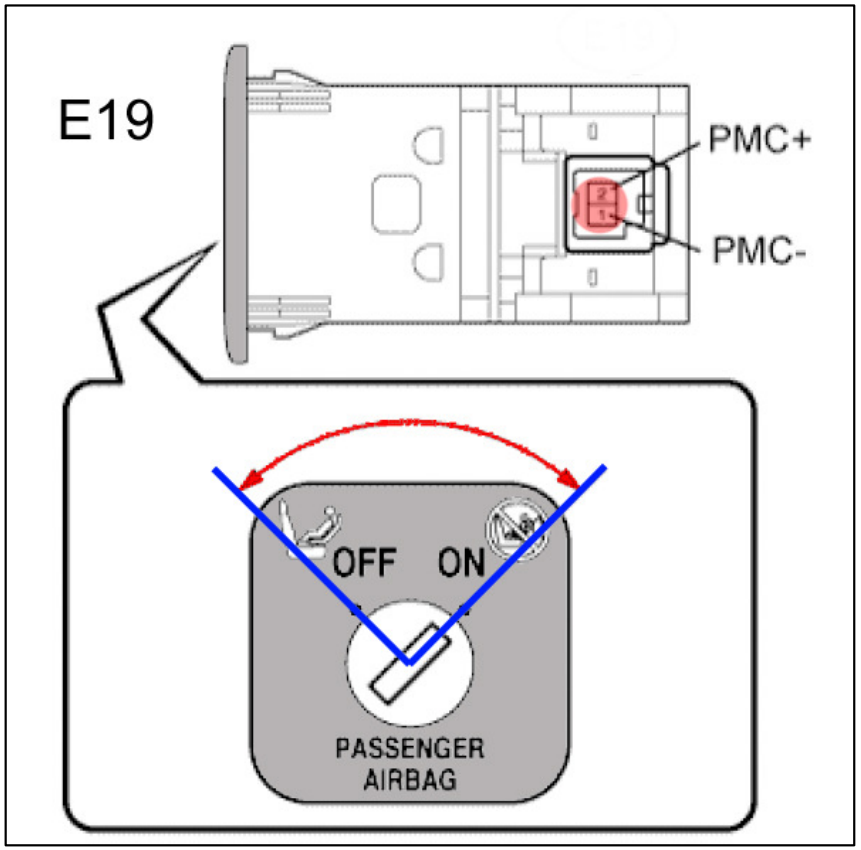


Componentes del sistema

Circuito del interruptor de desactivación manual del airbag

El DTC **B1651/33** se registra cuando se detecta una avería en el circuito del interruptor de desactivación manual.

Conexión del tester	Estado del interruptor	Valor especificado
E19-2 (PMC+) E19-1 (PMC-)	Interruptor en posición OFF	360 a 440 Ω
E19-2 (PMC+) E19-1 (PMC-)	Interruptor en posición ON	90 a 110 Ω





DIRECCIÓN ELÉCTRICA

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Descripción

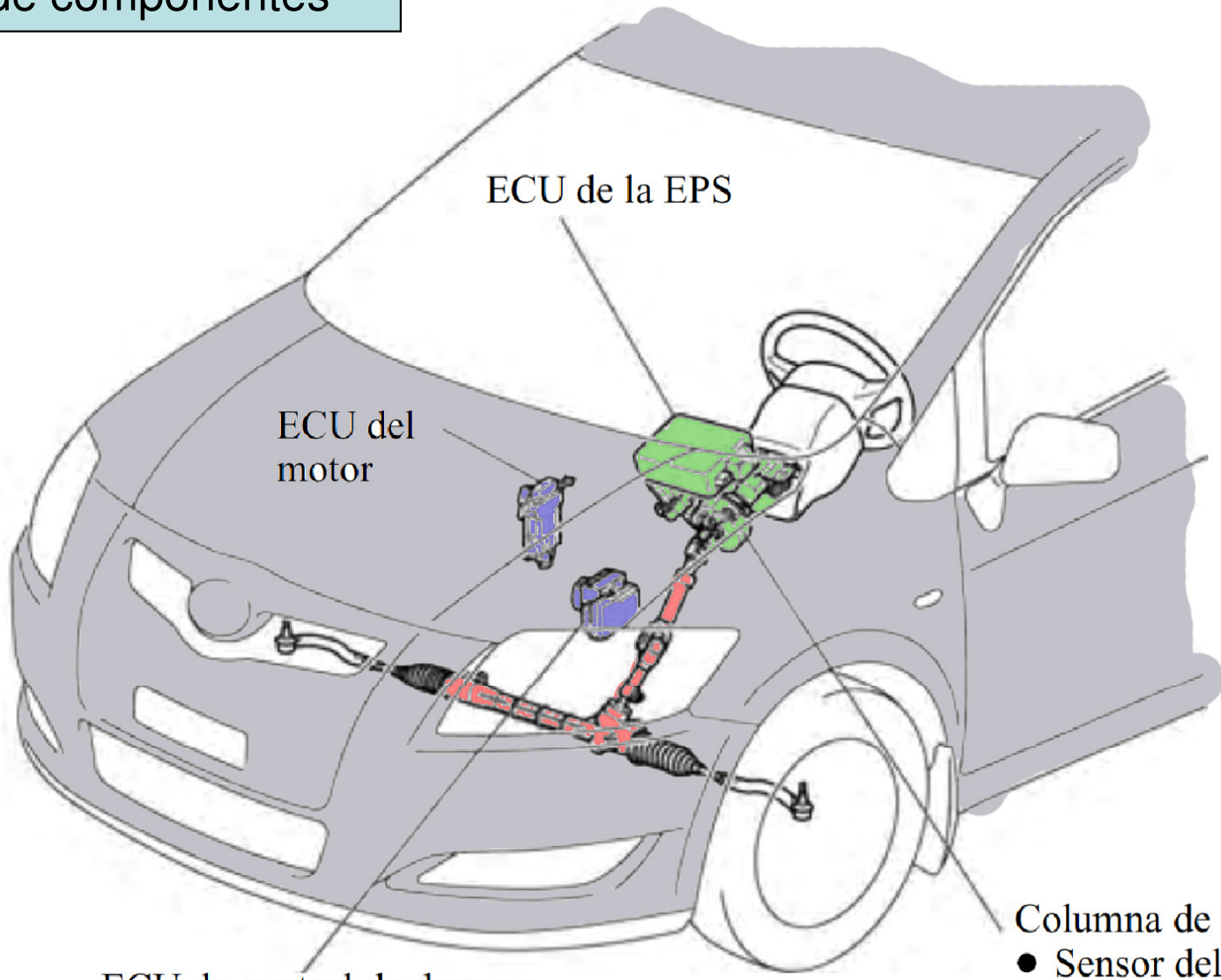
• El sistema de servodirección genera un par a través del funcionamiento del motor y el engranaje reductor instalado en el eje de la columna con el fin de asistir al esfuerzo de dirección.
• La ECU de la servodirección determina las direcciones y el esfuerzo de servodirección necesario de acuerdo con las señales de velocidad del vehículo y las señales procedentes del sensor de par de apriete incorporado en el conjunto de la columna de dirección. Como resultado, la ECU de la dirección asistida ajusta el esfuerzo de la dirección para que sea más ligera a velocidades de conducción bajas y más dura durante la conducción a alta velocidad

Especificaciones:

Tipo de dirección	Servodirección eléctrica
Relación de engranajes (total)	14,4
Nº de vueltas de tope a tope	2,9
Carrera de la cremallera (mm)	144,8

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Ubicación de componentes



DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Componentes:

1. ECU de la servodirección:
   La ECU de la servodirección calcula la servodirección necesaria basándose en las señales de par de apriete de la dirección procedentes del sensor de par de apriete y de las señales de velocidad del vehículo procedentes de la ECU de control de derrape.

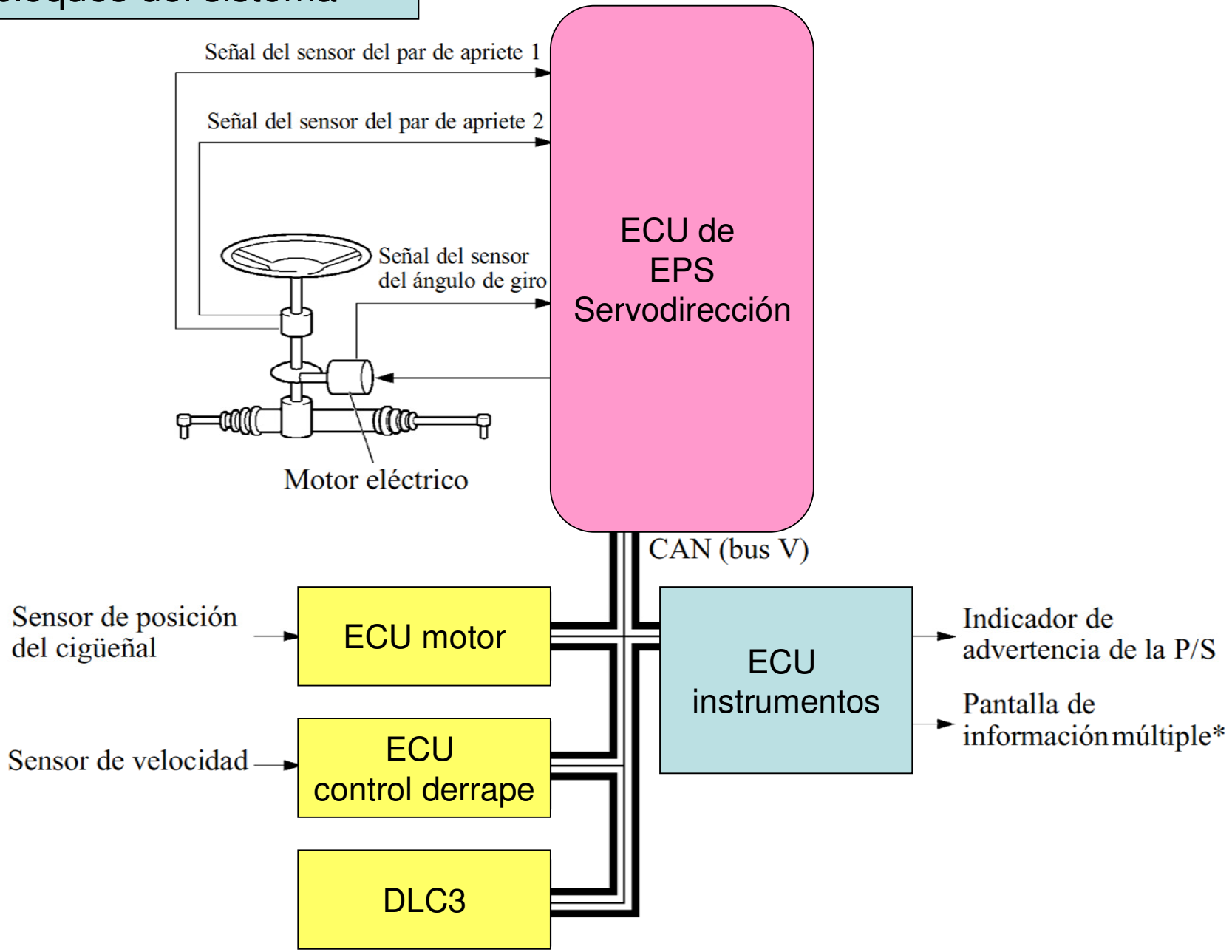
1. Sensor del par de apriete:
   El sensor de par de apriete detecta el esfuerzo de la dirección generado cuando se gira el volante y lo convierte en una señal eléctrica.

1. Motor de servodirección:
   El motor de la servodirección se activa con la corriente de la ECU de la servodirección y genera un par de apriete para facilitar el esfuerzo de dirección.

1. Sensor del ángulo de giro del motor:
   El sensor del ángulo de giro del motor está formado por el sensor del resolutor, que tiene una fiabilidad y durabilidad excelentes. El sensor del ángulo de giro detecta el ángulo de giro del motor y lo envía a la ECU de la servodirección. Como resultado, garantiza un control eficaz de EPS

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Diagrama de bloques del sistema

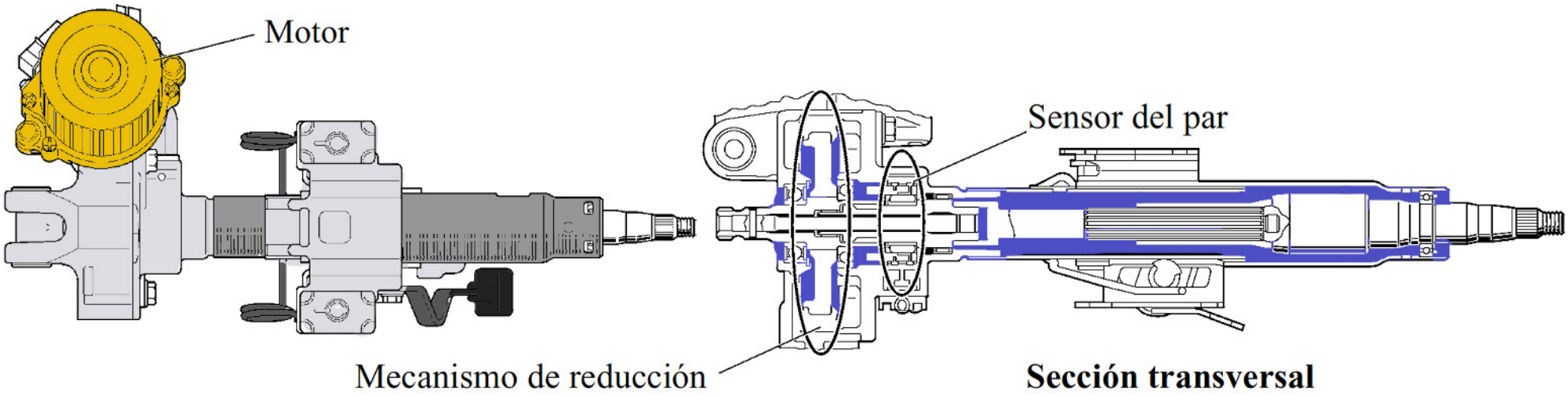


DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Funcionamiento de los componentes principales

Columna de dirección

En la columna dirección están montados un motor eléctrico (a), un mecanismo de reducción (b) y un sensor de par (c).

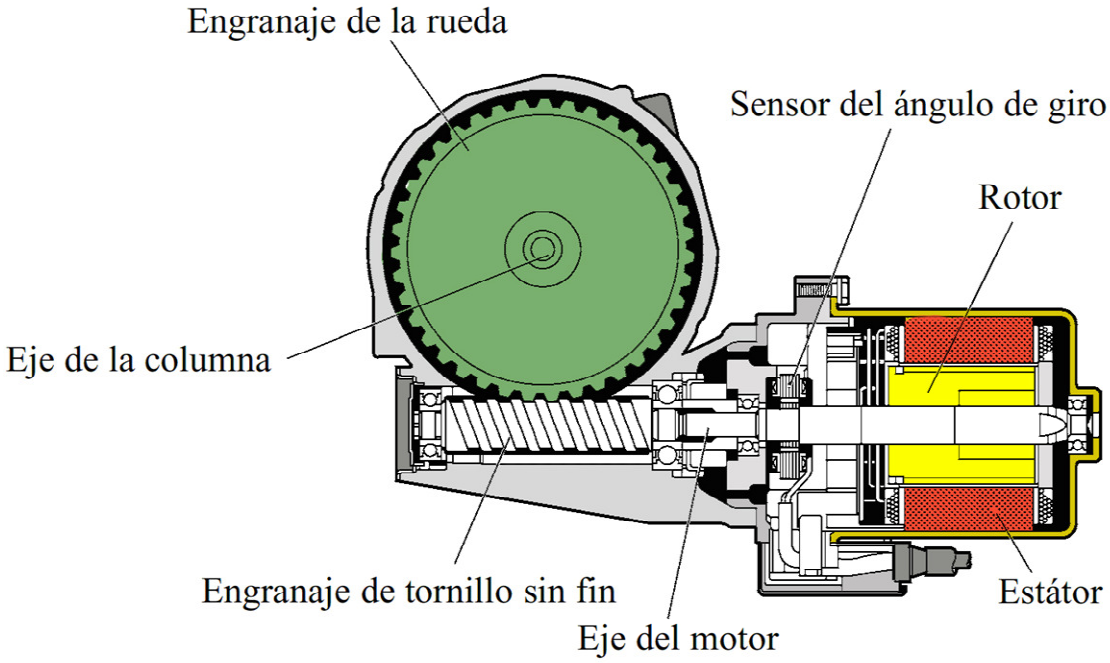


Tras sustituir la columna de dirección o la ECU de la EPS, es necesario calibrar el sensor de par y realizar el ajuste a cero del sensor del ángulo de giro

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Motor eléctrico

- El motor eléctrico es de alto rendimiento y de inercia y ruido reducidos.
- El motor está formado por un rotor, un estator, un sensor del ángulo de giro y un eje de motor.
- El par que genera el motor se transmite al engranaje de tornillo sin fin a través de la junta. A continuación, este par motor se transmite al eje de la columna a través del engranaje de tornillo sin fin.
- El sensor del ángulo de giro dispone de un sensor transformador de coordenadas, de gran fiabilidad y durabilidad. Como resultado se asegura un control eficaz de la EPS.

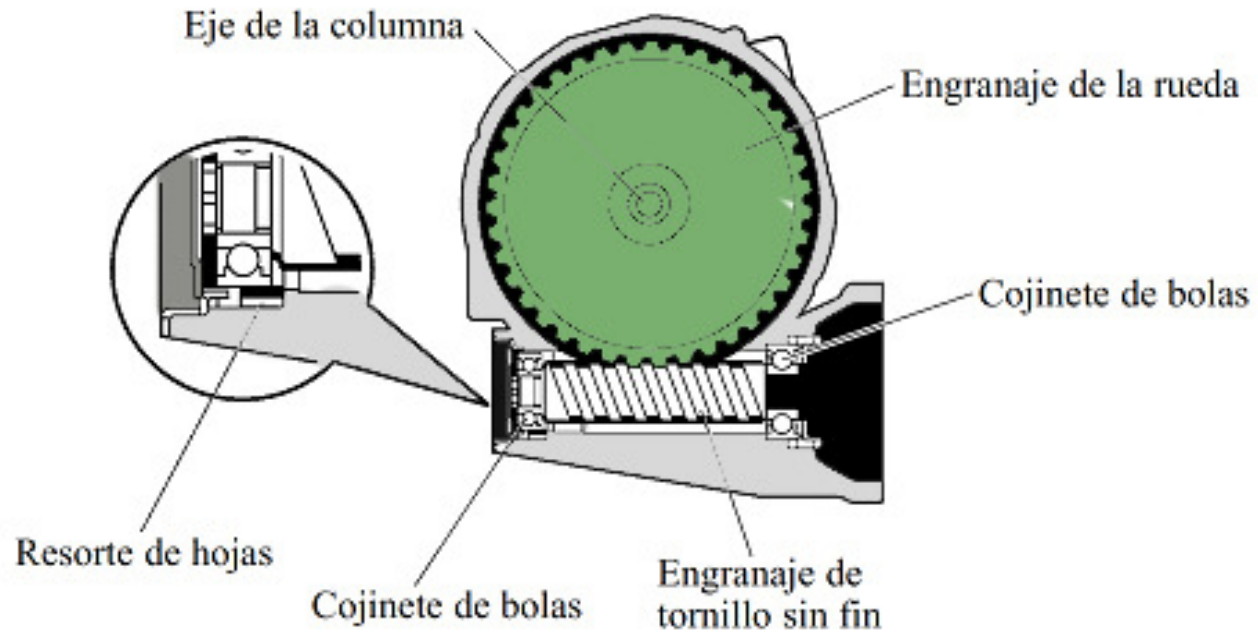


DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Mecanismo de reducción

- Este mecanismo reduce la velocidad del motor a través del engranaje de tornillo sin fin y el engranaje de la rueda, y la transmite al eje de la columna.
- El engranaje de la rueda está hecho de un material plástico muy resistente y de baja fricción y bajo desgaste, para conseguir una estructura ligera y que emita poco ruido.
- Se emplea un engranaje de tornillo sin fin con soporte de cojinete de bolas.

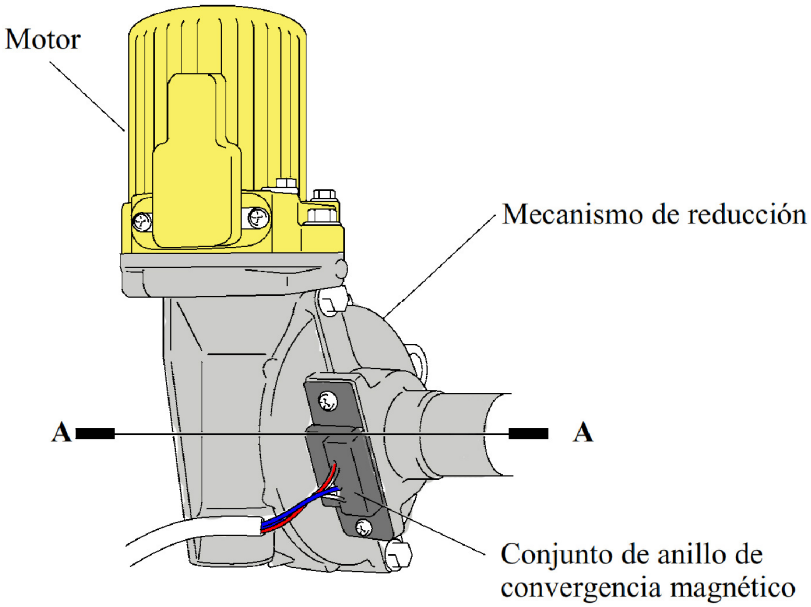
También se dispone de un resorte de hojas para garantizar un encaje óptimo de los engranajes en todo momento.

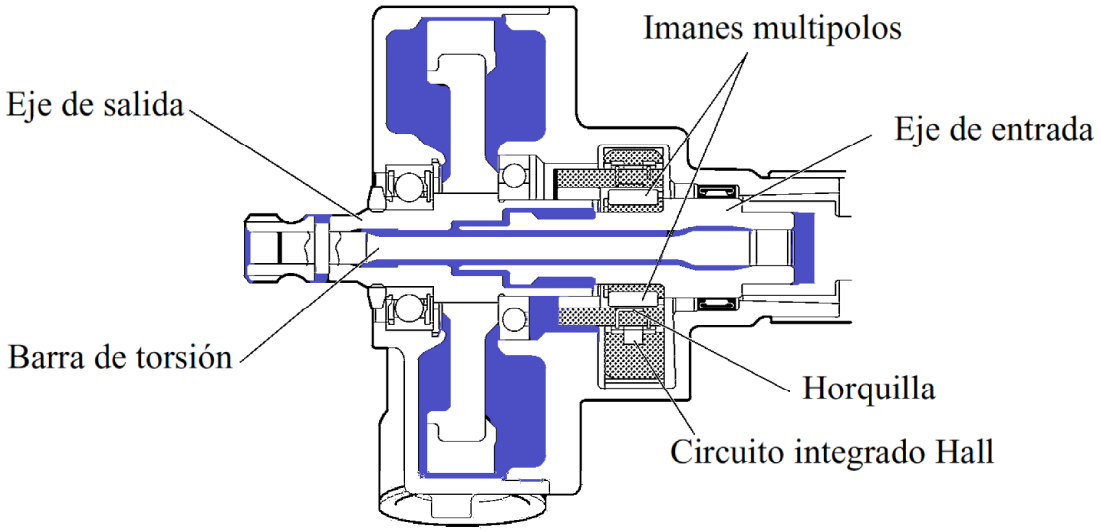


DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Sensor del par

• Se utiliza un sensor de par con circuitos integrados Hall. Esto hace posible acortar la longitud axial del sensor, aumentando con ello la contracción de la columna de dirección con un mecanismo de absorción de energía.
• El sensor de par está integrado en la columna de dirección. En el eje de entrada se ha montado un imán multipolos y en el eje de salida se ha montado una horquilla. Los ejes de entrada y de salida están unidos por la barra de torsión. Fuera de la horquilla se ha colocado un conjunto de anillo de convergencia magnético



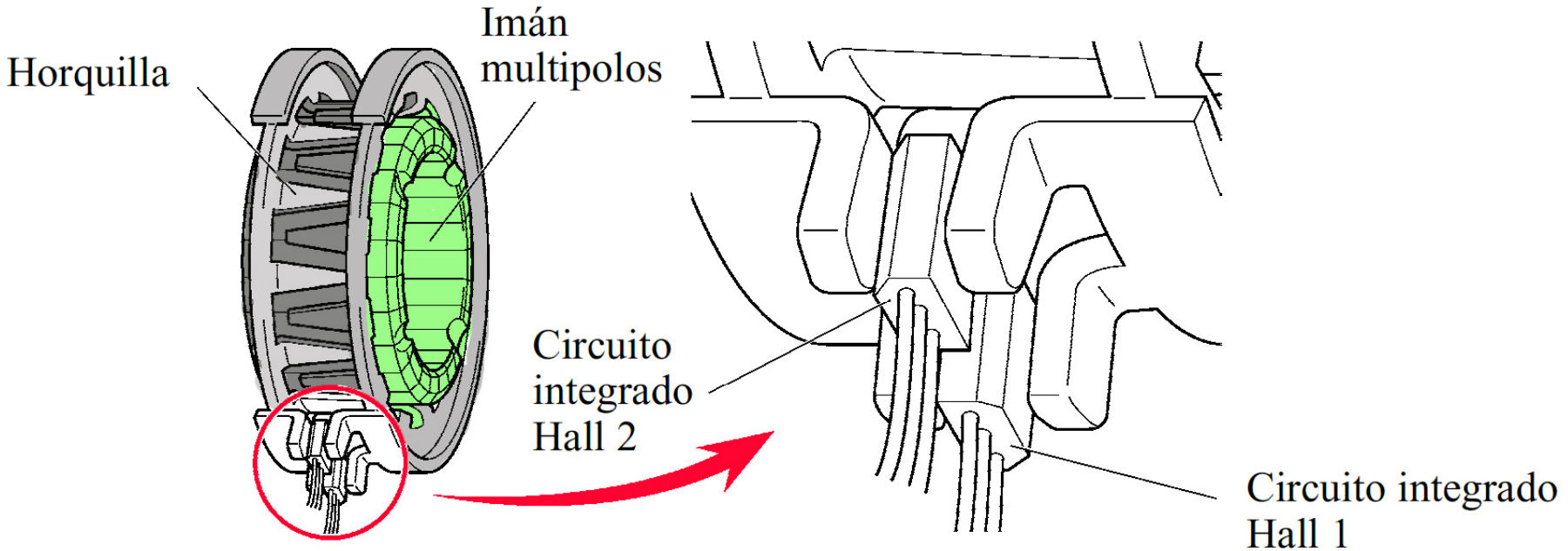


Sección transversal A – A

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Sensor del par

• El conjunto de anillo de convergencia magnético incluye dos circuitos integrados Hall colocados opuestamente entre sí. El sistema detecta la dirección de acuerdo con la dirección del flujo magnético que pasa entre los circuitos integrados Hall. Asimismo, el sistema detecta el par de la dirección de acuerdo con el grado de modificación en la densidad del flujo magnético sobre la base del desplazamiento relativo del imán multipolos y la horquilla. La ECU de la EPS supervisa las señales del sensor del par que emiten los dos circuitos integrados Hall para detectar posibles averías

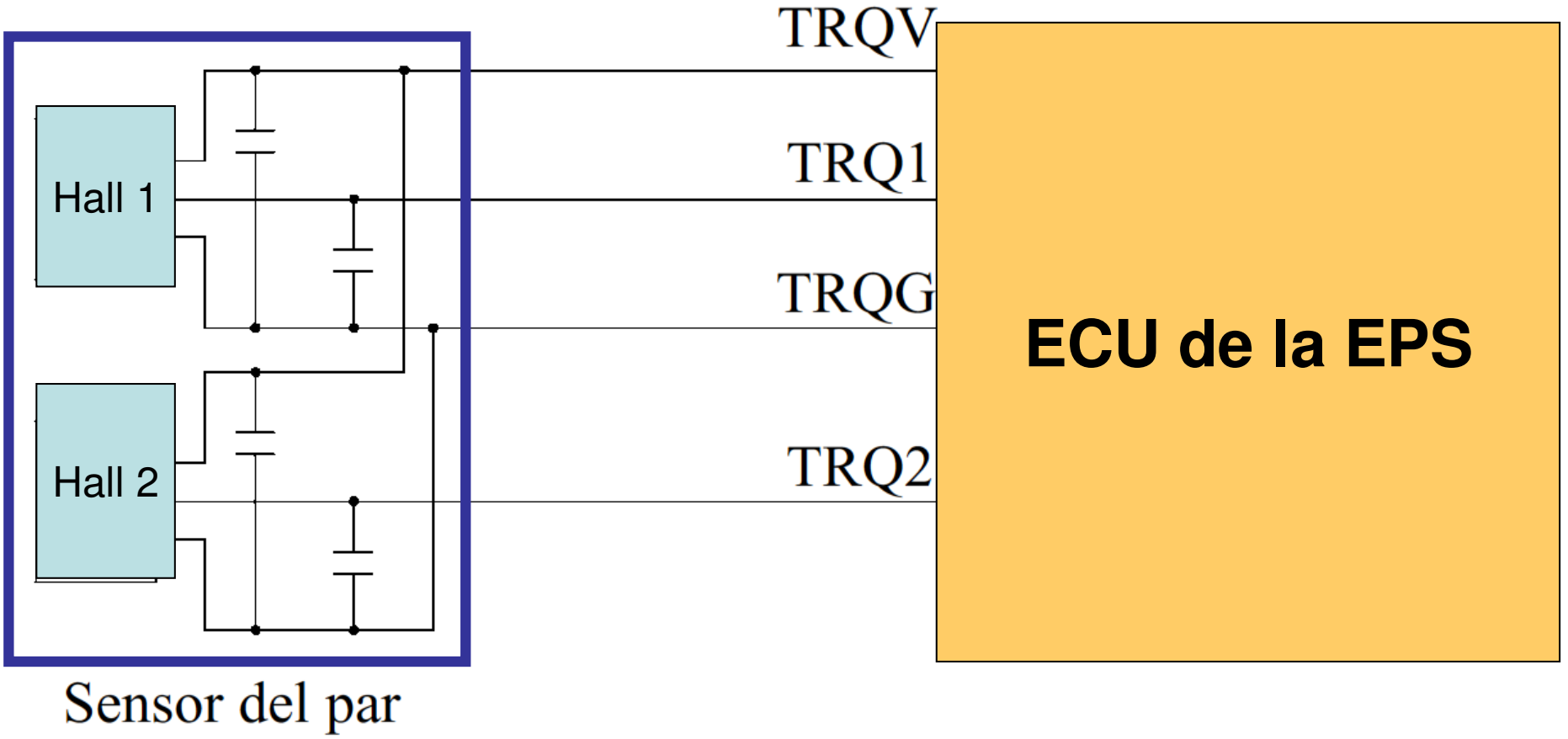


Sensor del par

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Sensor del par

Esquema del sensor de par

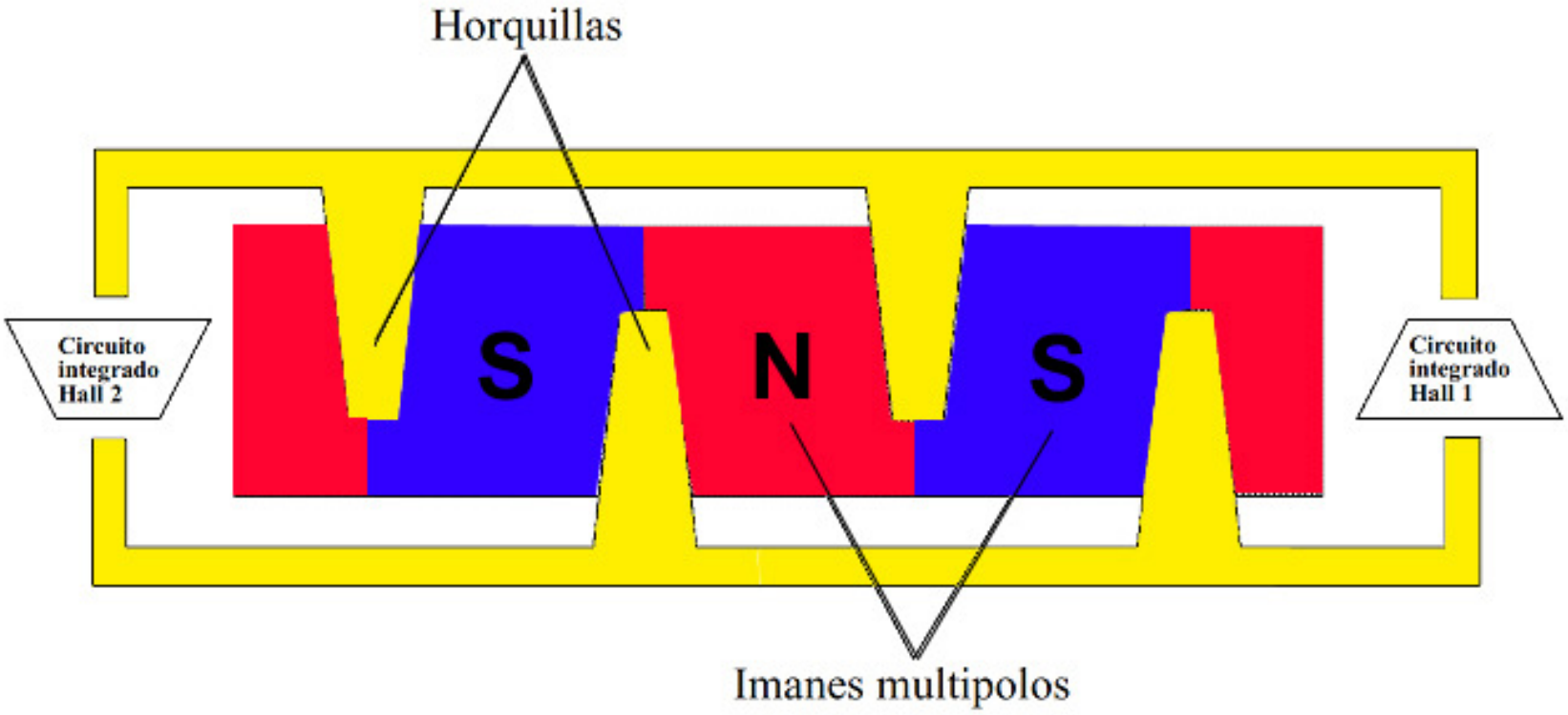


DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Sensor del par

1. Conducción en línea recta

Si el vehículo circula en línea recta y el conductor no gira el volante, la horquilla se encuentra en el centro, entre los polos N y S del imán multipolos. En consecuencia, no pasará flujo magnético alguno entre los circuitos integrados Hall. En este caso, los circuitos integrados Hall envían una tensión específica a la ECU de la EPS para indicar que el volante está en posición neutra. Por ello no aplica corriente al motor.



DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Sensor del par

2. Al girar el volante
Cuando el conductor gira el volante a la derecha o a la izquierda, la torsión creada en la barra de torsión genera un desplazamiento relativo entre el imán multipolos y la horquilla.

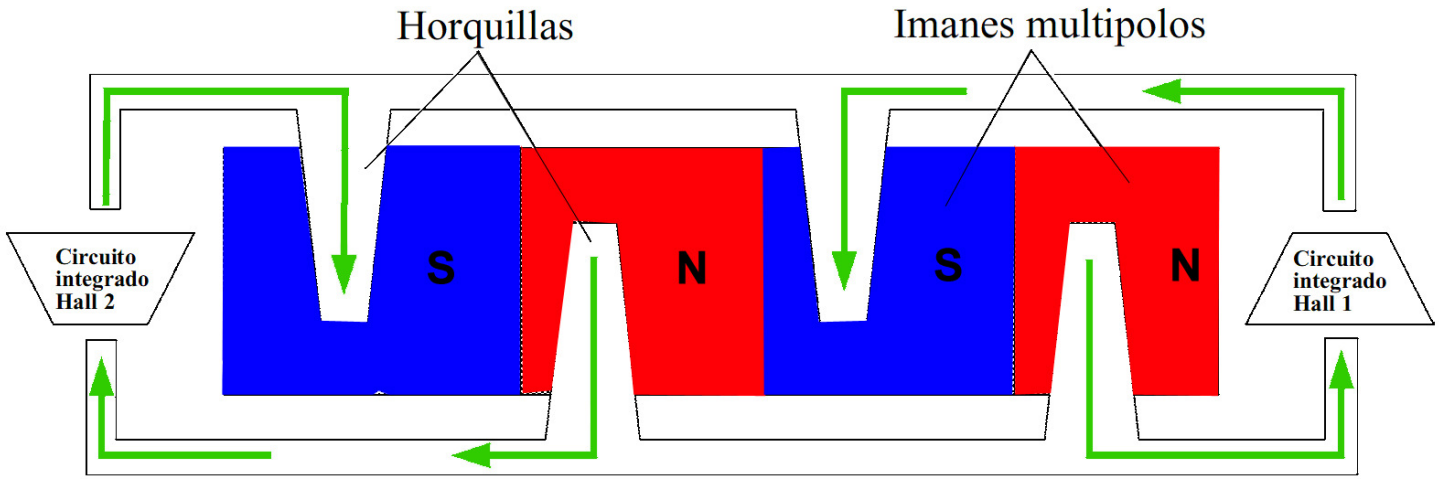
• En este momento el flujo magnético del polo N al polo S del imán multipolos pasa entre los circuitos integrados Hall. El sistema detecta la dirección del volante de acuerdo con la dirección del flujo magnético que pasa entre los circuitos integrados Hall. Los circuitos integrados Hall 1 y Hall 2 están instalados de forma que quedan opuestos entre sí. Como resultado, las características de salida de los dos circuitos integrados Hall siempre se oponen entre sí. El sistema supervisa las distintas salidas de estos circuitos integrados Hall para detectar posibles averías.
• La densidad del flujo magnético aumenta a medida que se acerca al centro del polo respectivo. El circuito integrado Hall convierte estas fluctuaciones del flujo magnético en fluctuaciones de tensión para así transmitir el par de giro del volante a la ECU de la EPS.

Tras recibir las señales del sensor del par motor, la ECU de la EPS calcula el par de asistencia requerido y lo envía al motor

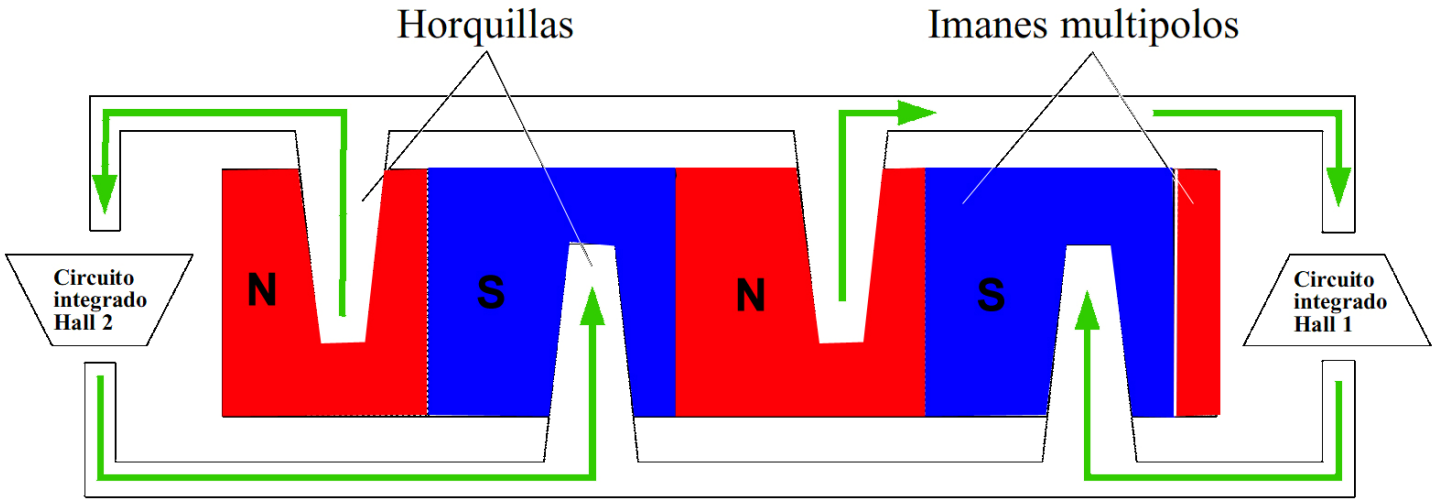
DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Sensor del par

Giro a la derecha:



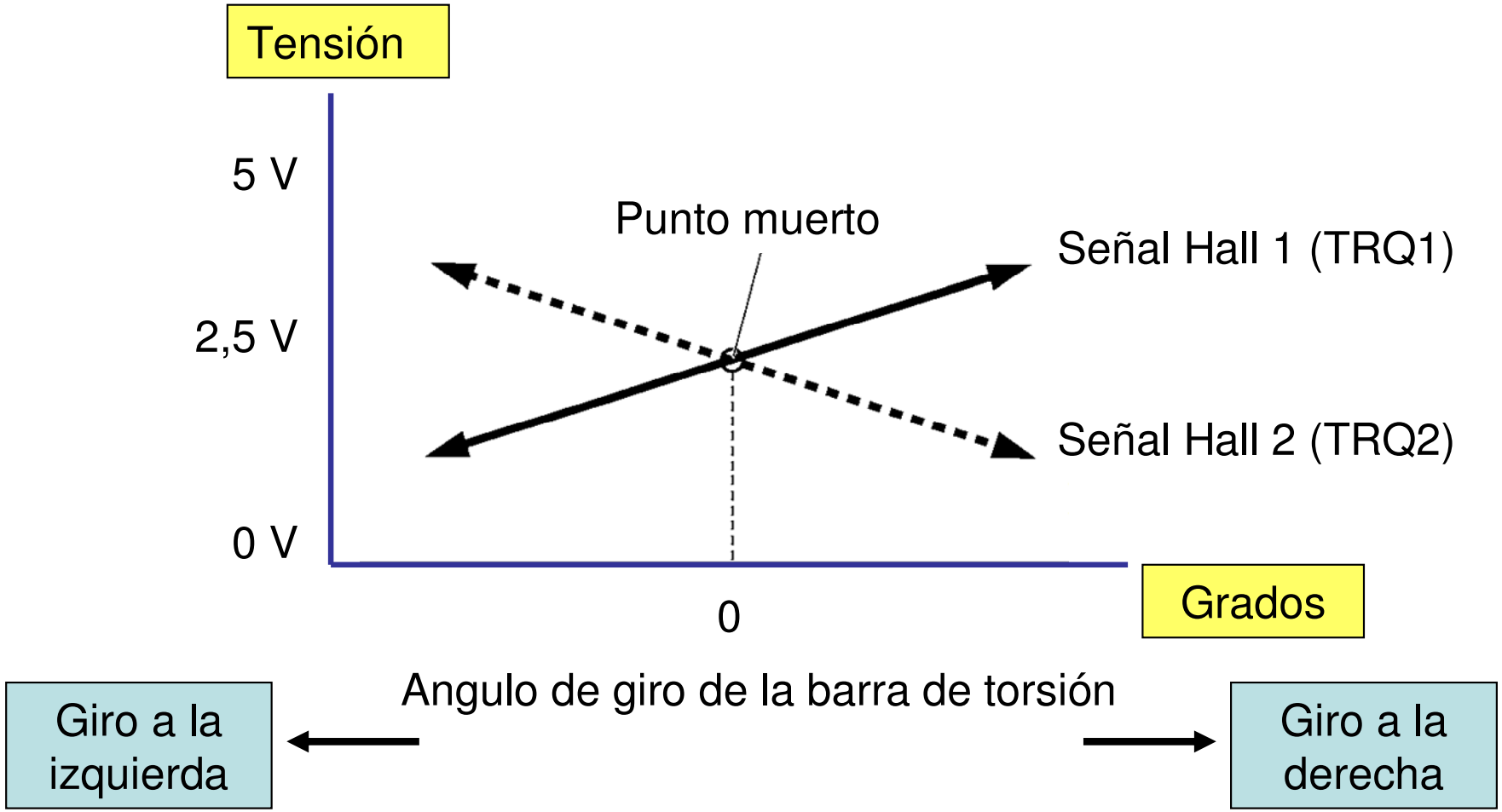
Giro a la izquierda:



DIRECCIÓN ELÉCTRICA

Sensor del par

Características de salida del sensor de par:



DIRECCIÓN ELÉCTRICA

ECU de la EPS

• La ECU de la EPS recibe las señales procedentes de diversos sensores estima el estado actual del vehiculo y determina la corriente de asistencia que debe aplicarse al motor eléctrico.
• Si se produce una avería en el sistema, la función a prueba de fallos detiene la corriente de salida y devuelve el control a la dirección manual.
• La ECU de la EPS tiene las siguientes funciones:

Elemento	Función
Control básico	Calcula la corriente de asistencia a partir del valor del par de la dirección y la velocidad del vehículo, y acciona el motor.
Control de compensación de la inercia	Asegura el movimiento inicial del motor cuando el conductor empieza a girar el volante.
Control de recuperación	Este control complementa a la fuerza de recuperación durante el breve intervalo en el que el conductor gira por completo el volante y las ruedas intentan recuperarse.
Control de amortiguación	Regula la magnitud de asistencia cuando el conductor gira el volante mientras conduce a gran velocidad, amortiguando así los cambios en la velocidad de derrape del vehículo.
Control de protección por recalentamiento del sistema	Estima la temperatura del motor basándose en el amperaje y en la duración de la corriente. Si la temperatura supera el valor estándar, limita el amperaje para evitar que se recaliente el motor.

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

ECU de la EPS

Tabla de la función a prueba de fallos:

Elemento	Función
Avería del sensor de par.	Desactiva la asistencia
Recalentamiento del motor.	Limita la fuerza de asistencia
Cortocircuito del motor.	Desactiva la asistencia
Sobrecarga de corriente en el motor.	Desactiva la asistencia
Avería del sensor de temperatura interna de la ECU de la EPS.	Limita la fuerza de asistencia
Avería del sistema de la ECU del EPS	Desactiva la asistencia
Avería de las señales del régimen motor y la velocidad de vehículo.	Limita temporalmente la asistencia, volviendo al control normal una vez restablecidas las condiciones normales.
Avería en el suministro de tensión de potencia.	Limita temporalmente la asistencia, volviendo al control normal una vez restablecidas las condiciones normales.

REINICIO DEL SENSOR DEL ÁNGULO DE GIRO Y CALIBRACIÓN AL PUNTO CERO DEL SENSOR DEL PAR DE APRIETE (FUNCIONAMIENTO MANUAL)

NOTA:
Borre el valor de la calibración del sensor del ángulo de giro, reinicie el sensor del ángulo de giro y calibre al punto cero el sensor de par de apriete si se produce alguna de las circunstancias siguientes:

- La ECU de la servodirección se ha sustituido.
- La articulación de la servodirección se ha sustituido.
- Los esfuerzos de dirección entre la derecha y la izquierda son diferentes.

A. Compruebe si se emiten DTC.

1. Examine los DTC

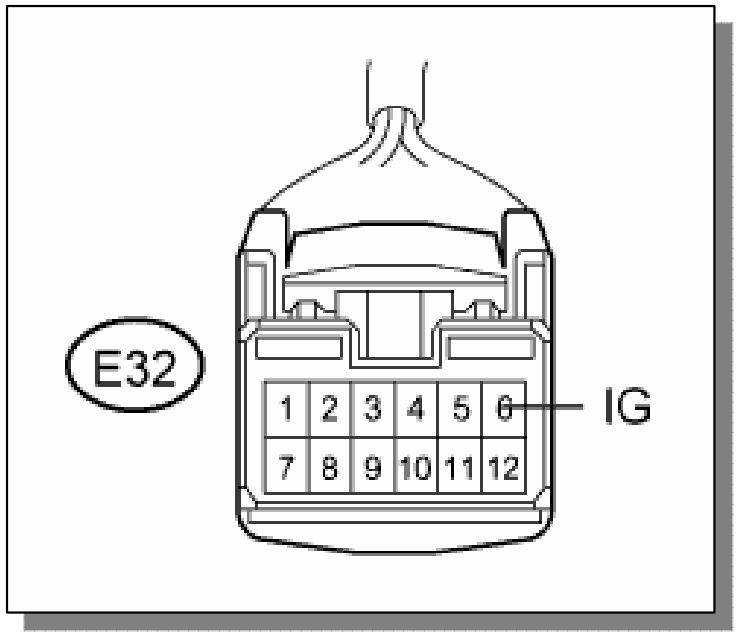
NOTA:
• Si se ha almacenado el DTC C1516 (ajuste incompleto al punto cero del sensor del par de apriete), no es posible calibrar a cero el sensor de par de apriete. Antes de iniciar la calibración, borre el DTC.
• Si está almacenado el valor de DTC C1526 (reinicio del sensor del ángulo de giro incompleto), no será posible realizar el sensor del ángulo de giro. Antes del reinicio, borre el DTC.
• Si emiten otras DTC distintas de C1516 y C1526, consulte la TABLA DE CÓDIGOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS.

B. Revisión de precalibración.

2.Apague el interruptor de encendido.
3.Desconecte el conector E32 de la ECU de la servodirección.
4. Coloque el interruptor de encendido en posición ON (IG).
5. Mida la tensión según los valores de la siguiente tabla.

Tensión estándar:

Conexión del tester	Posición del interruptor	Valor especificado
E32-6 (IG) Masa de la carrocería	Interruptor de encendido en ON (IG)	11 a 14 V

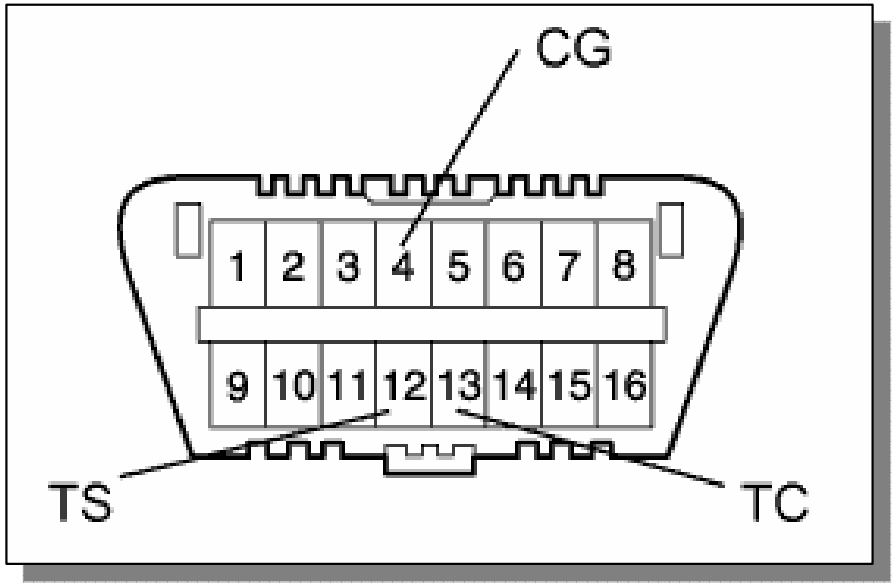


NOTA:
Si el valor medido es igual a 9 V o menor, no se puede realizar la calibración. Recargue o sustituya la batería y, a continuación, realice la calibración.

6. Apague el interruptor de encendido.
7. Conecte el conector E32 de la ECU de la servodirección

C. Borre el valor de calibración del sensor

1. Coloque el volante en el punto central y alinee las ruedas delanteras hacia el frente.
2. Apague el interruptor de encendido.
3. Utilice un puente de unión para conectar los terminales 12 (TS) y 4 (CG) del DLC3.



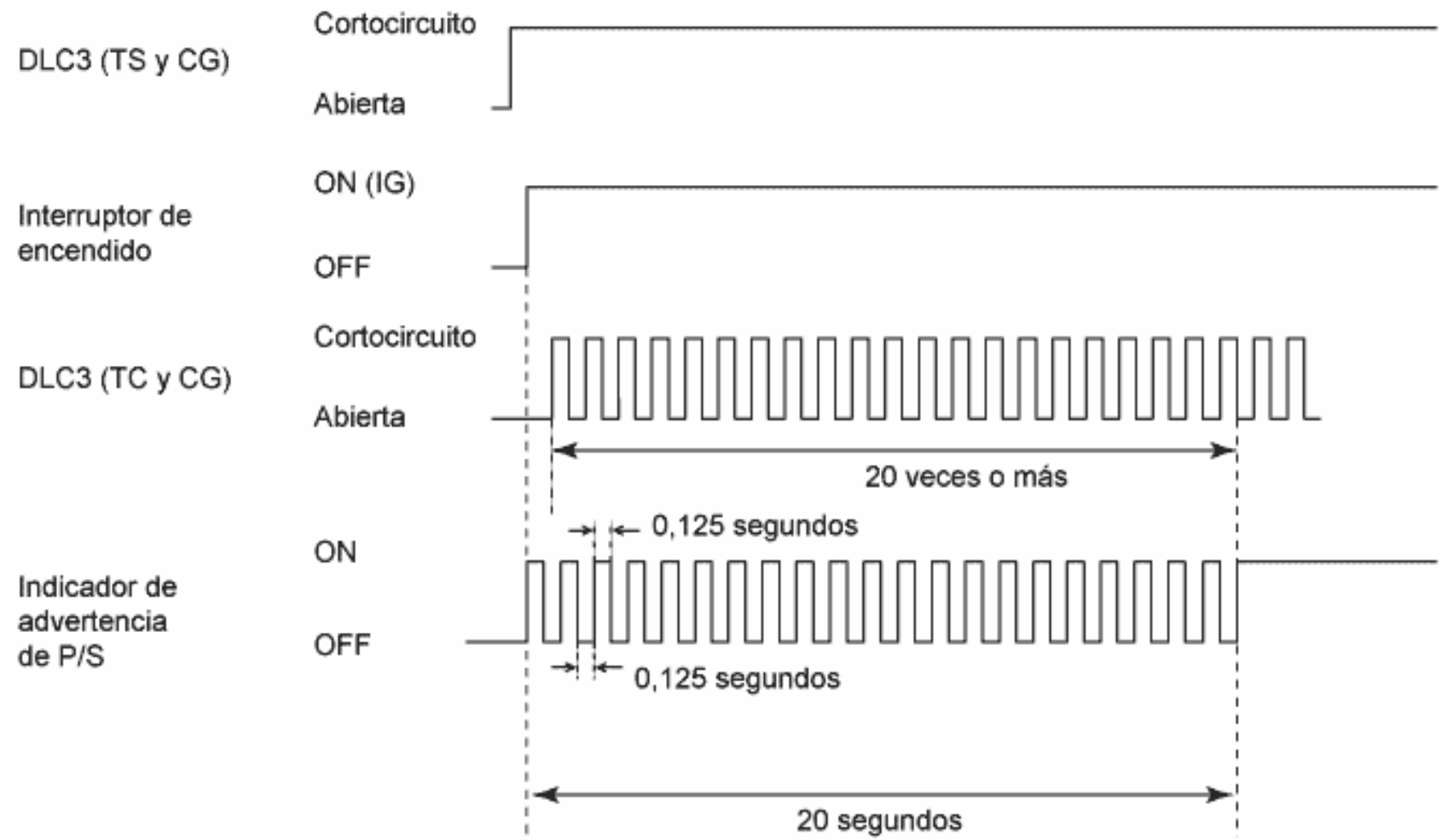
NOTA:
Conecte los terminales en las posiciones correctas para evitar averías.

4. Coloque el interruptor de encendido en ON (IG) y, a continuación, conecte y desconecte los terminales 13 (TC) y 4 (CG) unas 20 veces, como mínimo, en 20 segundos.

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

C. Borre el valor de calibración del sensor

Borrado el valor de calibración del sensor:



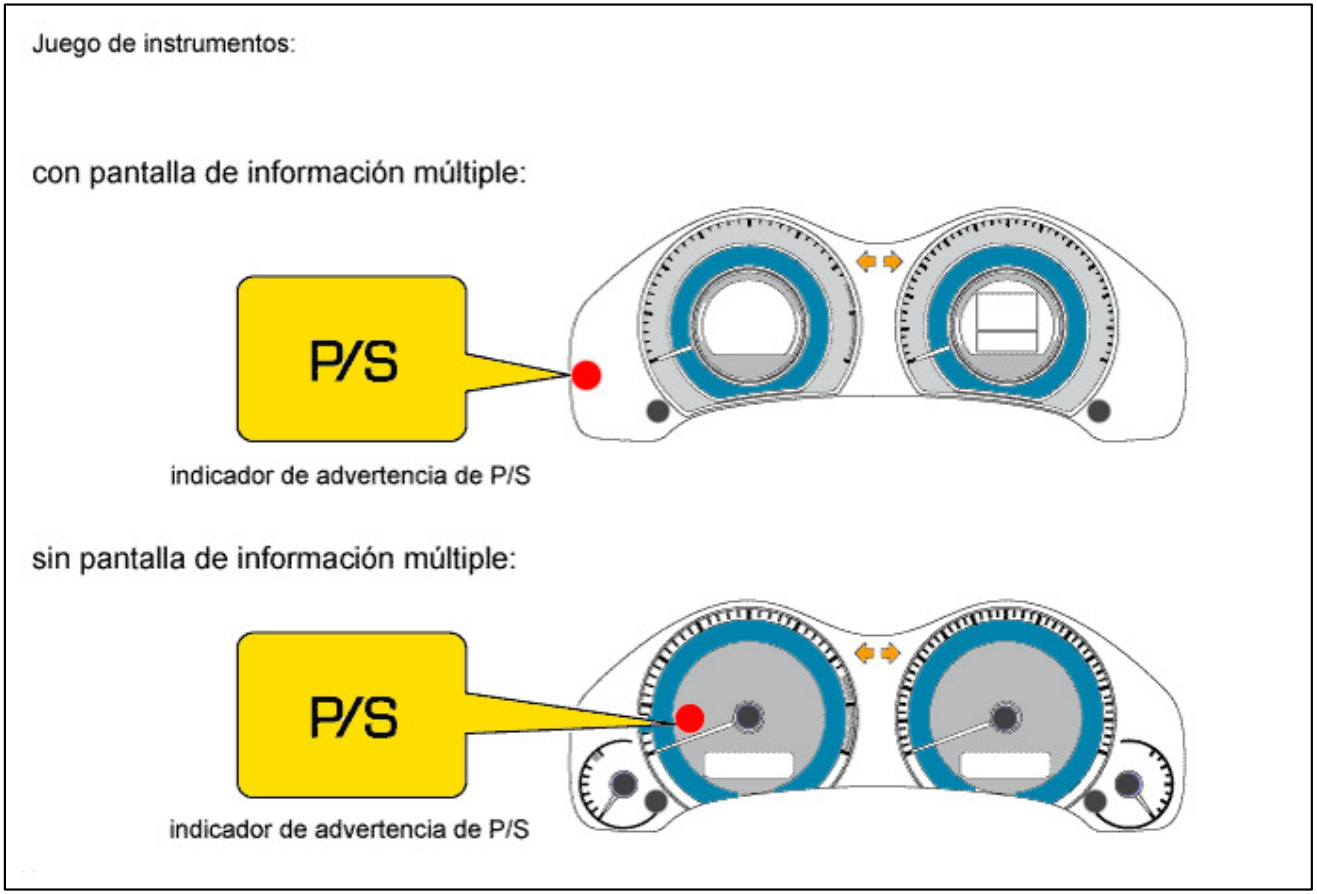
DIRECCIÓN ELÉCTRICA

C. Borre el valor de calibración del sensor

5. Compruebe que el indicador de advertencia de P/S parpadea y que luego permanece encendido.

SUGERENCIA:
La iluminación del indicador de advertencia P/S indica que se han guardado las DTC C1515 y C1525.

6. Apague el interruptor de encendido.



NOTA:
Después del borrado del valor de calibración del sensor, no puede reiniciarse el sensor del ángulo de rotación o la calibración al punto cero si el interruptor de encendido está en ON.

DIRECCIÓN ELÉCTRICA

D. Calibración al punto cero del sensor de par de apriete

NOTA:
Como la calibración al punto cero del sensor de par de apriete no puede realizarse si la DTC C1515 no se ha guardado, asegúrese de borrar el valor de calibración del sensor antes de realizar una calibración al punto cero del sensor de par de apriete.

1. Coloque el volante en el punto central y alinee las ruedas delanteras hacia el frente.
2. Apague el interruptor de encendido.
3. Utilice el puente de unión para conectar los terminales 12 (TS) y 4 (CG) del DLC3.
4. Gire el interruptor de encendido en ON (IG) y luego conecte los terminales 13 (TC) y 4 (CG)

NOTA:
No toque el volante de dirección durante el proceso de calibración (3 segundos).
SUGERENCIA:
Las luces de advertencia de P/S permanecen encendidas incluso cuando la calibración ya se ha completado.

D. Calibración al punto cero del sensor de par de apriete

NOTA:
Como la calibración al punto cero del sensor de par de apriete no puede realizarse si la DTC C1515 no se ha guardado, asegúrese de borrar el valor de calibración del sensor antes de realizar una calibración al punto cero del sensor de par de apriete.

1. Coloque el volante en el punto central y alinee las ruedas delanteras hacia el frente.
2. Apague el interruptor de encendido.
3. Utilice el puente de unión para conectar los terminales 12 (TS) y 4 (CG) del DLC3.
4. Gire el interruptor de encendido en ON (IG) y luego conecte los terminales 13

NOTA:
No toque el volante de dirección durante el proceso de calibración (3 segundos).
SUGERENCIA: Las luces de advertencia de P/S permanecen encendidas incluso cuando la calibración ya se ha completado.

5. Con los terminales 12 (TS) y 4 (CG), y 13 (TC) y 4 (CG) conectados, y el interruptor de encendido en ON (IG), se sigue reiniciando el sensor del ángulo de rotación.

E. Reinicio del sensor del ángulo de rotación

NOTA:
Como el inicio del sensor del ángulo de rotación no puede realizarse si el DTC de C1525 no se ha guardado, asegúrese de borrar el valor de calibración del sensor y la calibración al punto cero del sensor de par de apriete antes de reiniciar el sensor del ángulo de rotación

1. Coloque el volante en el punto central y alinee las ruedas delanteras hacia el frente

NOTA:
Asegúrese de que los terminales 12 (TS) y 4 (CG), y 13 (TC) y 4 (CG) están conectados, y que el interruptor de encendido está en ON IG).

2. No desconecte y vuelva a conectar los terminales 13 (TC) y 4 (CG).

SUGERENCIA:
Desconectar y volver a conectar los terminales 13 (TC) y 4 (CG) permite que la ECU de la servodirección pueda cambiar los modos al modo de reinicio del sensor del ángulo de rotación.

E. Reinicio del sensor del ángulo de rotación

3. Gire el volante a la derecha y a la izquierda 45° o más. Gire el volante a la derecha y a la izquierda 90° o más.

AVISO:
No gire el volante con brusquedad.

SUGERENCIA:
• Cuando la calibración se ha completado con normalidad, la luz de advertencia de P/S comienza a parpadear (a intervalos de 0,125 segundo).
• Las luces de advertencia de P/S permanecen iluminadas si la calibración no se ha completado con normalidad. En tal caso, revise los DTC y realice la calibración de nuevo si DTC C1515 y/o C1525 se están emitiendo. Cuando repita la calibración, hágalo en este orden: borrado del valor de calibración del sensor, calibración al punto cero del sensor de par de apriete y reinicio del sensor del ángulo de rotación. Si se emiten otros DTC distintos de C1515 y C1525, consulte la TABLA DE CÓDIGOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS.

4. Desconecte el puente de unión del DLC3.
5. Apague el interruptor de encendido.

Sistema ABS-VSC



ABS - VSC

El Toyota Auris monta de serie en toda la gama un sistema de seguridad activa de frenado.

Dependiendo del equipamiento y la motorización del vehiculo podemos encontrar dos niveles de sistema:

1. Un sistema simple con ABS, EBD y asistencia al freno de tipo mecánico (servo vacío).
2. Un sistema de control de tracción con ABS, EBD, asistencia a la frenada eléctrica, TRC y VSC.

El sistema completo con TRC y VSC es montado de serie en las motorizaciones diesel 2.2 (2AD-FHV) y opcional en el resto de la gama.

El fabricante del sistema tanto en la versión simple como en la versión con control de tracción varía según la planta de fabricación del vehículo y las motorizaciones, existen dos fabricantes: **ADVICS** y **BOSCH:**

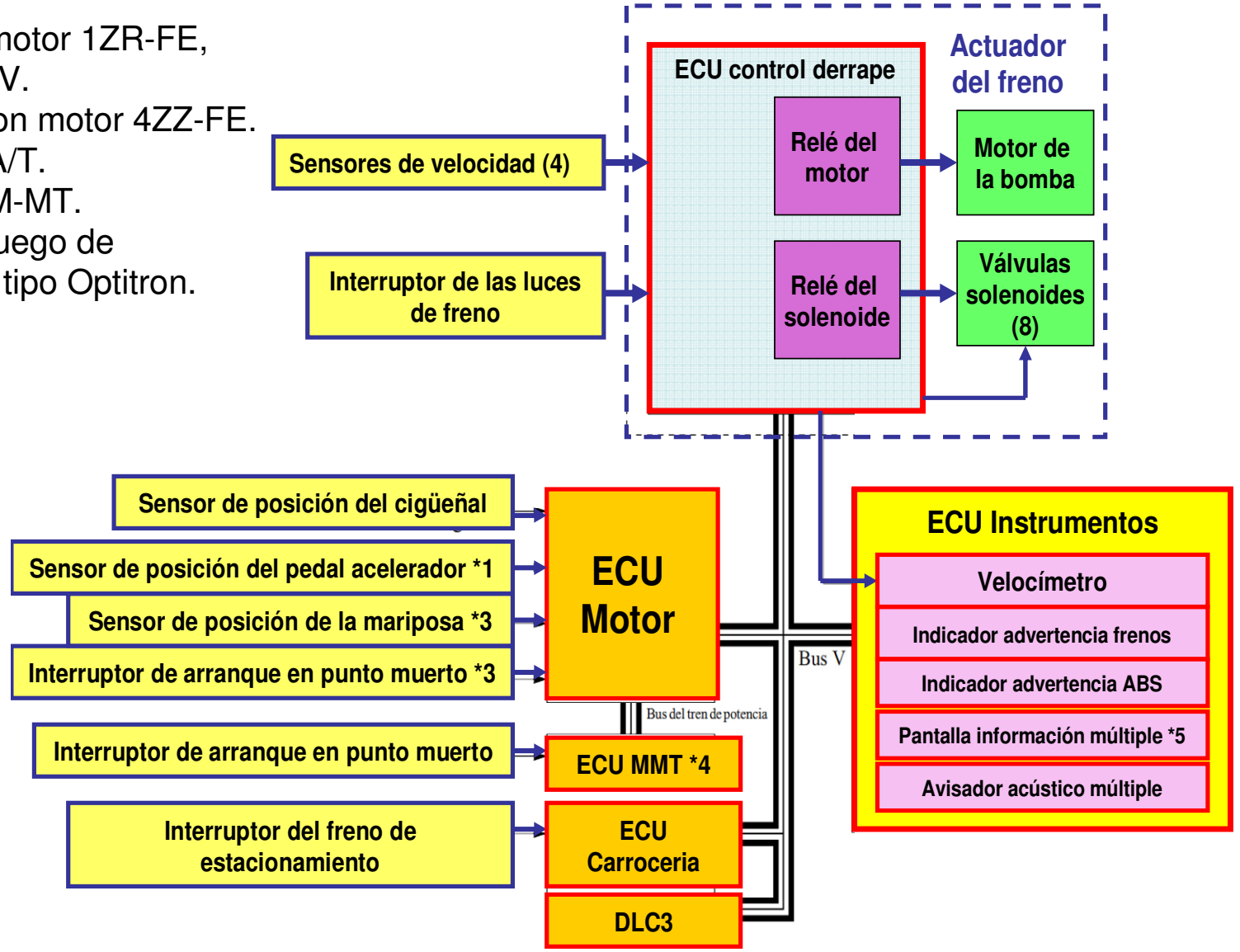
Los modelos fabricados en la planta **TMC (Japón)** montan las dos marcas dependiendo de la motorización, los motores de gasolina montan la marca **ADVICS** y los motores diesel montan **BOSCH**.

Los modelos fabricados en las otras plantas de producción, **TMUK (Reino Unido)** y **TMMT (Turquía**) montan exclusivamente el sistema **BOSCH**.

ABS - VSC

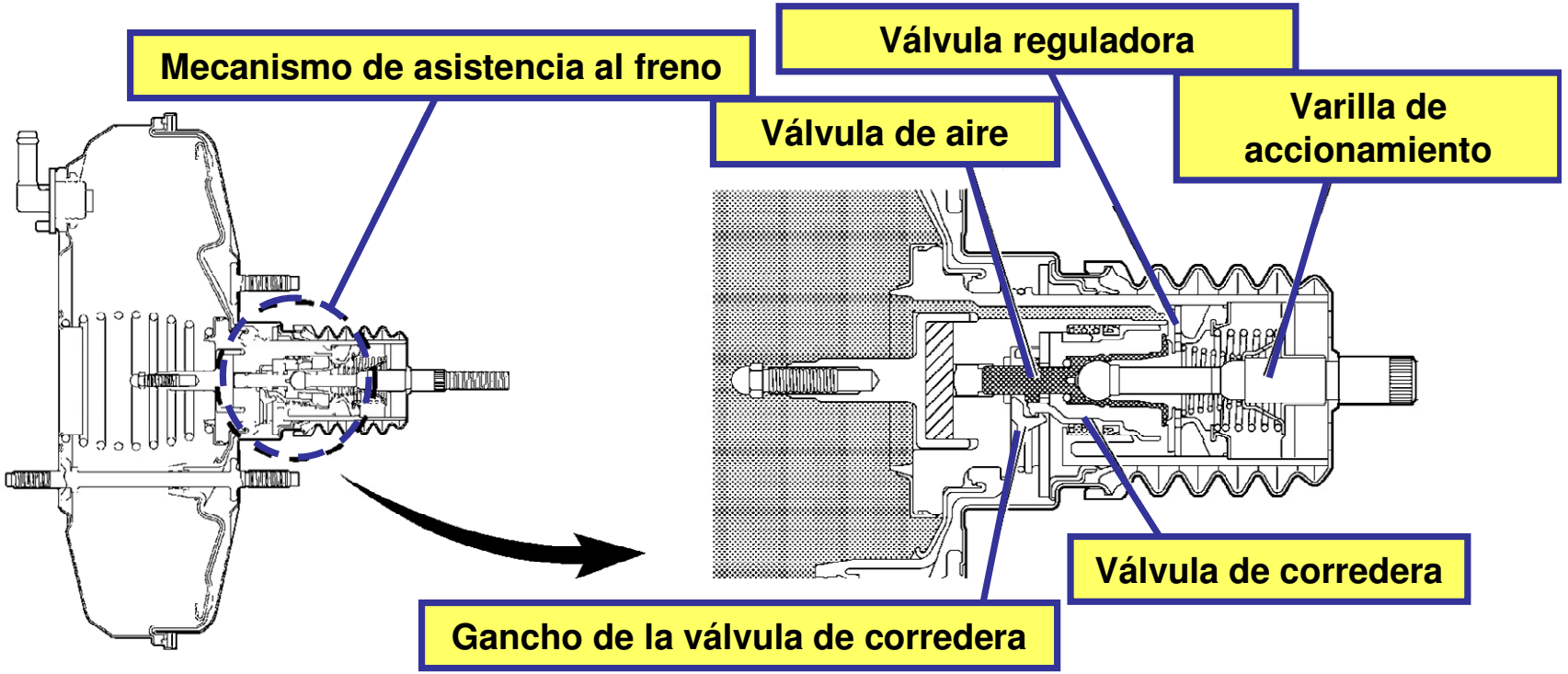
Modelos con ABS, EBD y asistencia al freno de tipo mecánico (ADVICS y BOSCH)

*1: Sólo para modelos con motor 1ZR-FE, 2ZR-FE, 1ND-TV Y 1AD-FTV.
*2: Sólo para los modelos con motor 4ZZ-FE.
*3: Sólo para modelos con A/T.
*4: Sólo para modelos con M-MT.
*5: Sólo para modelos con juego de instrumentos de pantalla de tipo Optitron.



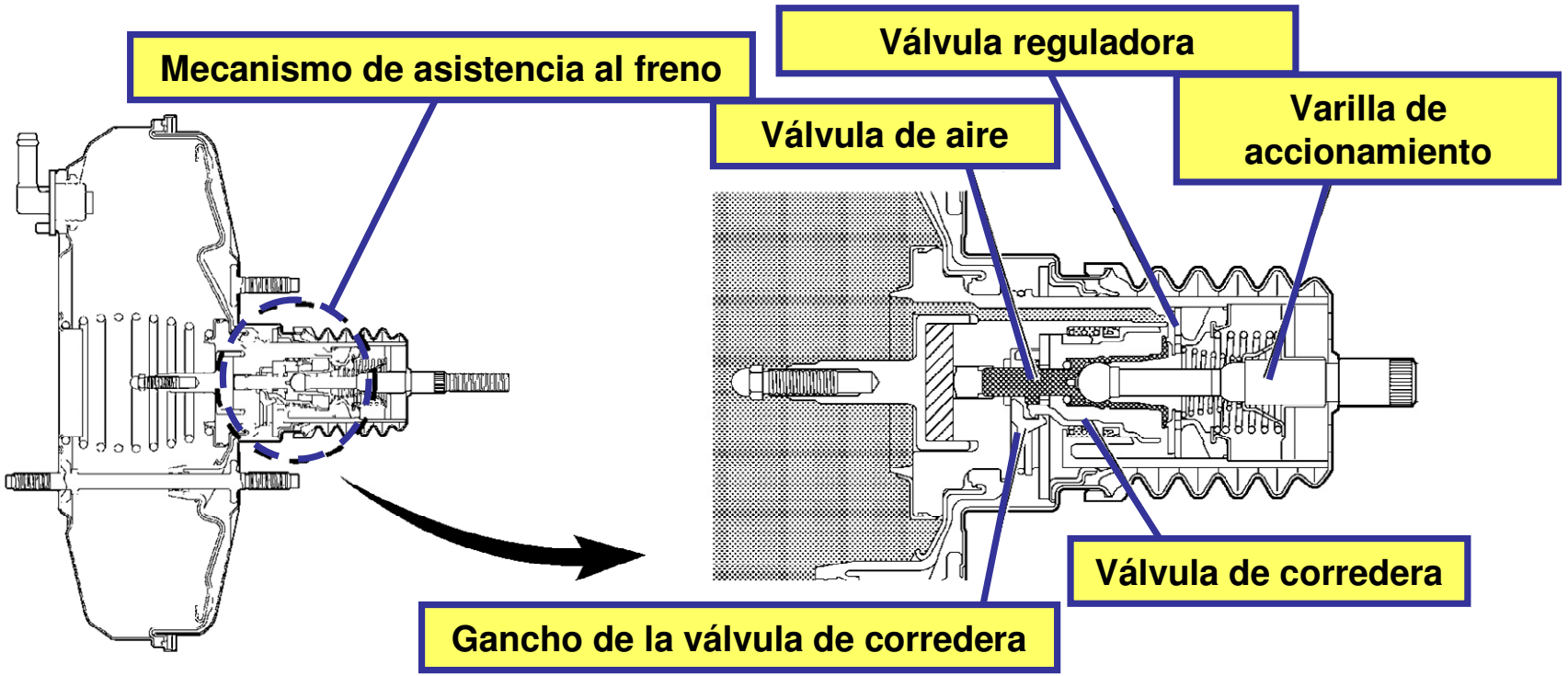
BA (asistencia al freno mecánica)

El objetivo principal del sistema de asistencia al freno es proporcionar una fuerza auxiliar de frenada para ayudar al conductor, quien no puede generar una fuerza suficiente de frenado en caso de frenada de emergencia, ayudando de esta forma a maximizar el rendimiento de los frenos del vehículo.



BA (asistencia al freno mecánica)

La estructura de la asistencia al freno colocada en la válvula reguladora del servofreno determina si el frenado es de emergencia basándose en la velocidad y la profundidad de la pisada del pedal del freno. Esta estructura genera una fuerza de frenado más potente según sea necesario.



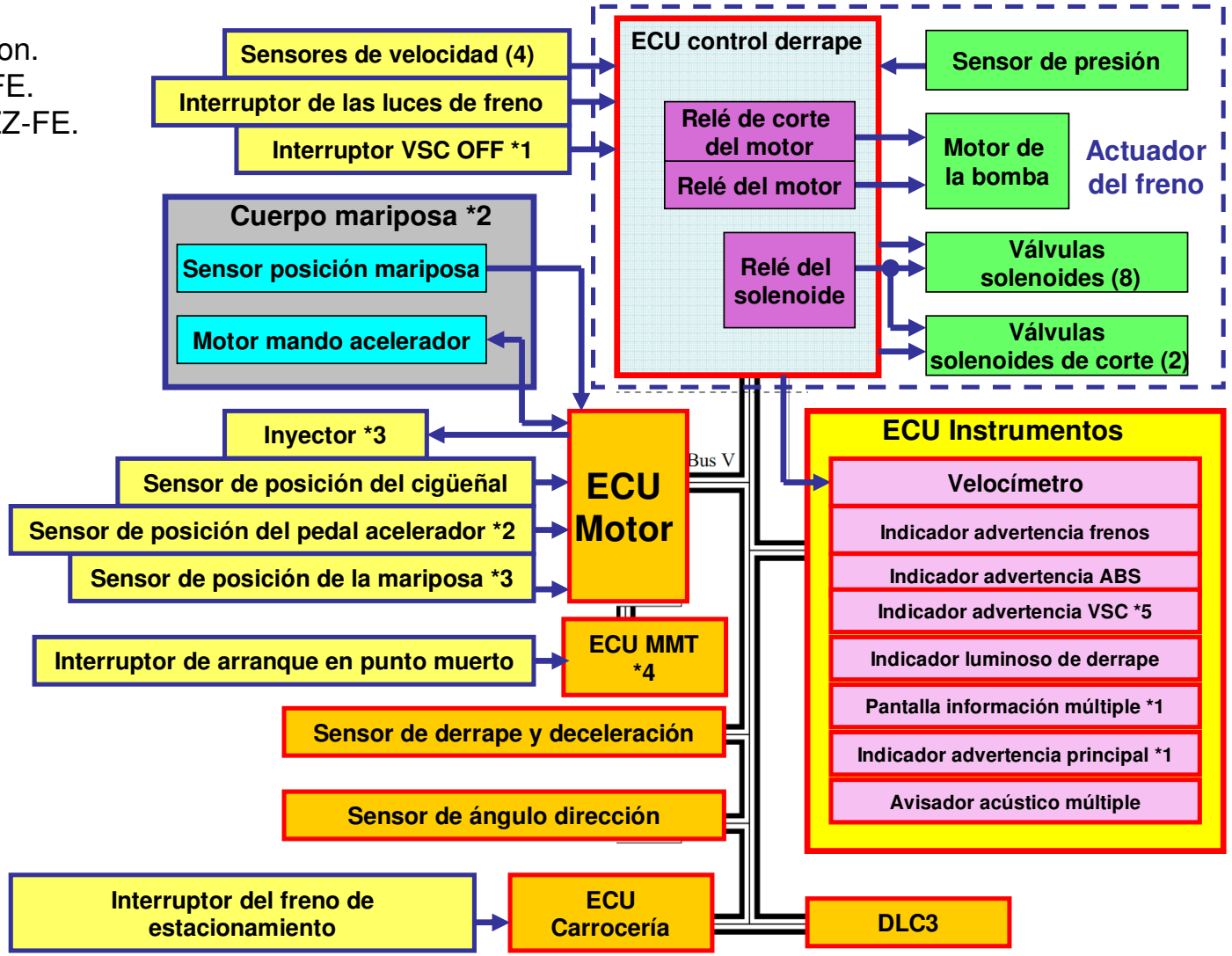
ABS - VSC

Modelos con ABS, EBD, asistencia a la frenada eléctrica, TRC y VSC (ADVICS)

*1: Sólo para modelos con juego de instrumentos con pantalla de tipo Optitron.
*2: Sólo para modelos con motor 1ZR-FE.
*3: Sólo para los modelos con motor 4ZZ-FE.
*4: Sólo para modelos con M-MT.
*5: Sólo para modelos con juego de instrumentos de pantalla digital.

La ECU de control de derrape se encuentra en el conjunto del actuador del freno.

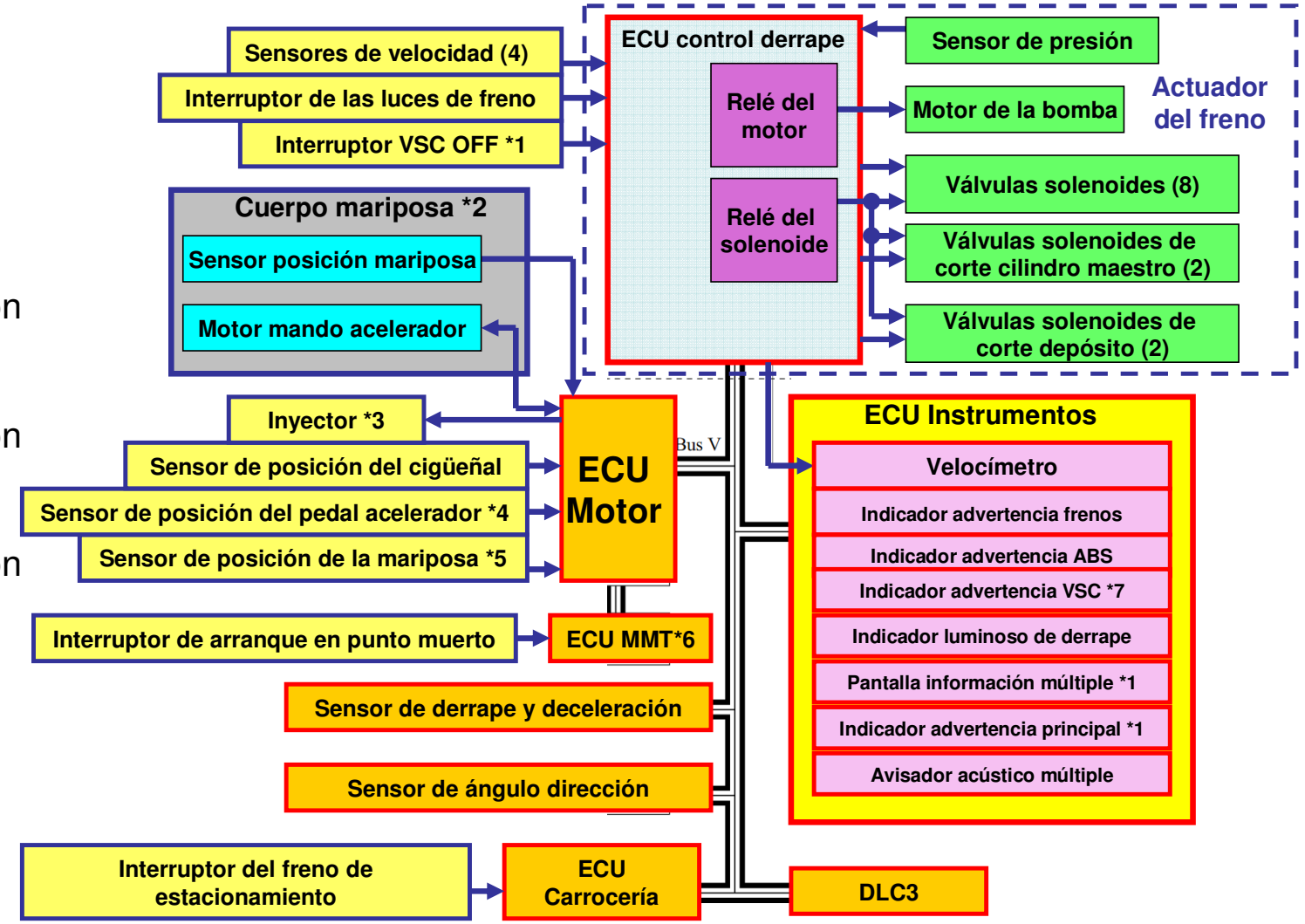
El sensor de velocidad de derrape y el sensor de aceleración se combinan en una única unidad.



ABS - VSC

Modelos con ABS, EBD, asistencia a la frenada eléctrica, TRC y VSC (BOSCH)

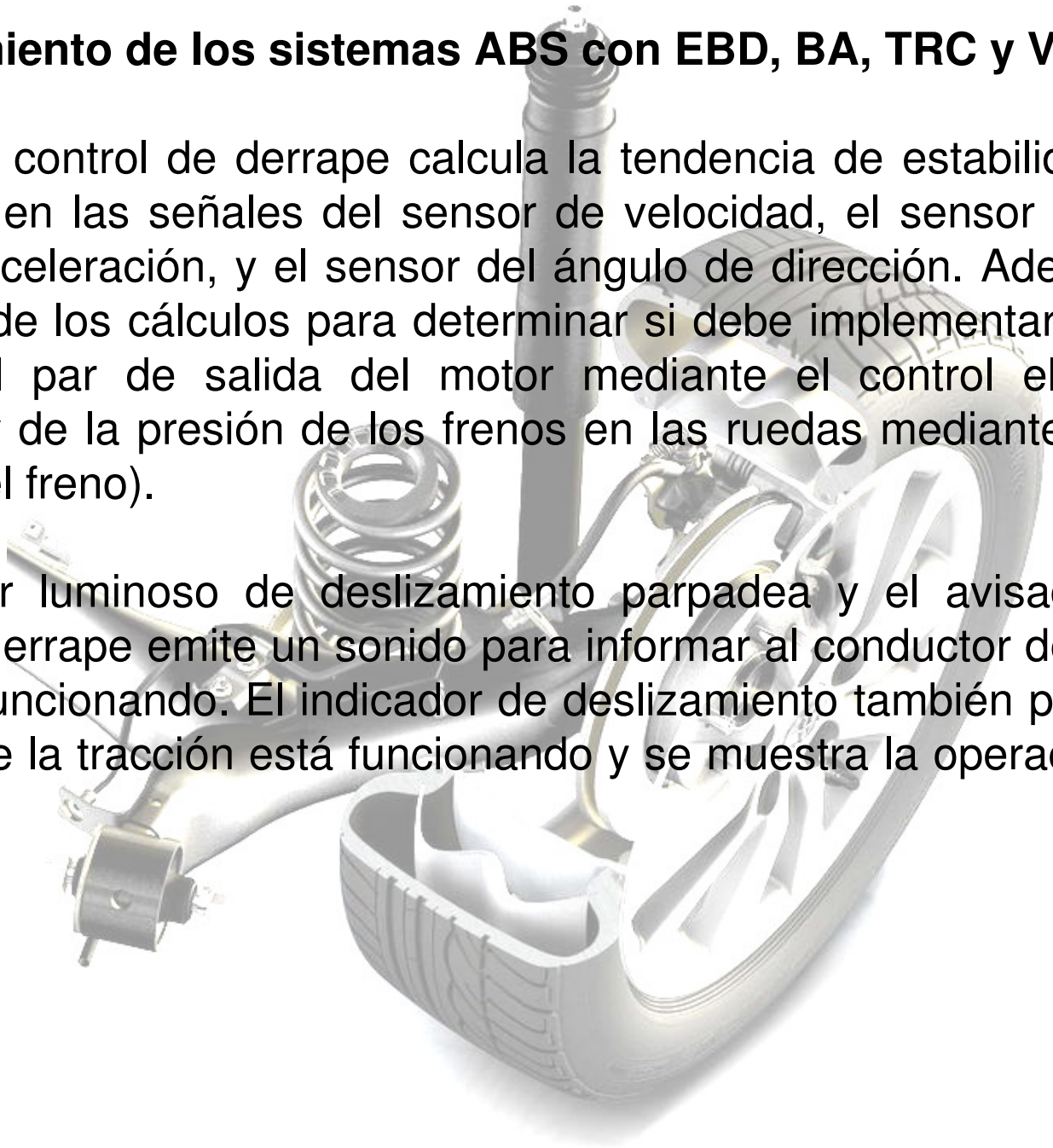
*1: Sólo para modelos con juego de instrumentos con pantalla de tipo Optitron.
*2: Sólo para modelos con motor 1ZR-FE.
*3: Sólo para los modelos con motor 4ZZ-FE, 1ND-TV, 1AD-FTV Y 2AD-FHV.
*4: Sólo para los modelos con motor 1ZR-FE, 1ND-TV, 1AD-FTV Y 2AD-FHV.
*5: Sólo para los modelos con motor 4ZZ-FE.
*6: Sólo para modelos con M-MT.
*7: Sólo para modelos con juego de instrumentos con pantalla digital.



Funcionamiento de los sistemas ABS con EBD, BA, TRC y VSC

La ECU de control de derrape calcula la tendencia de estabilidad del vehículo basándose en las señales del sensor de velocidad, el sensor de velocidad de derrape y aceleración, y el sensor del ángulo de dirección. Además, evalúa los resultados de los cálculos para determinar si debe implementarse algún control (control del par de salida del motor mediante el control electrónico de la mariposa, y de la presión de los frenos en las ruedas mediante el conjunto del actuador del freno).

El indicador luminoso de deslizamiento parpadea y el avisador acústico de control de derrape emite un sonido para informar al conductor de que el sistema VSC está funcionando. El indicador de deslizamiento también parpadea cuando el control de la tracción está funcionando y se muestra la operación que se está realizando.

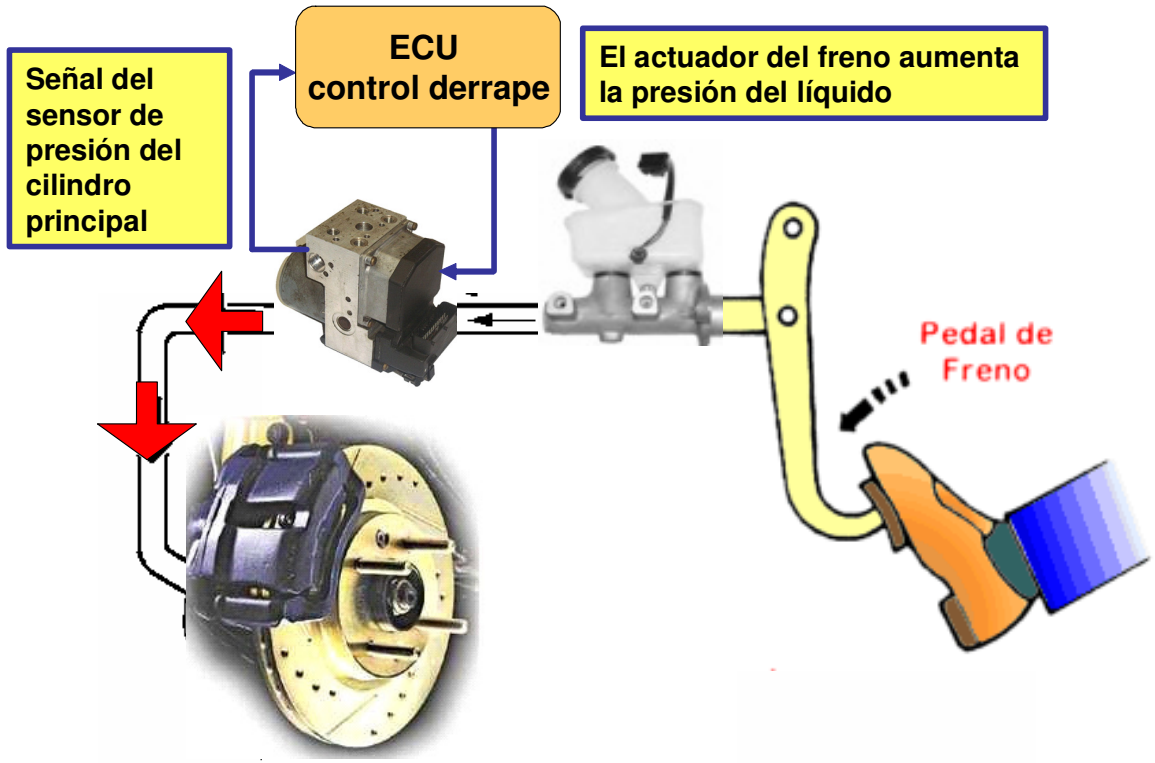


ABS - VSC

BA (asistencia al freno eléctrica)

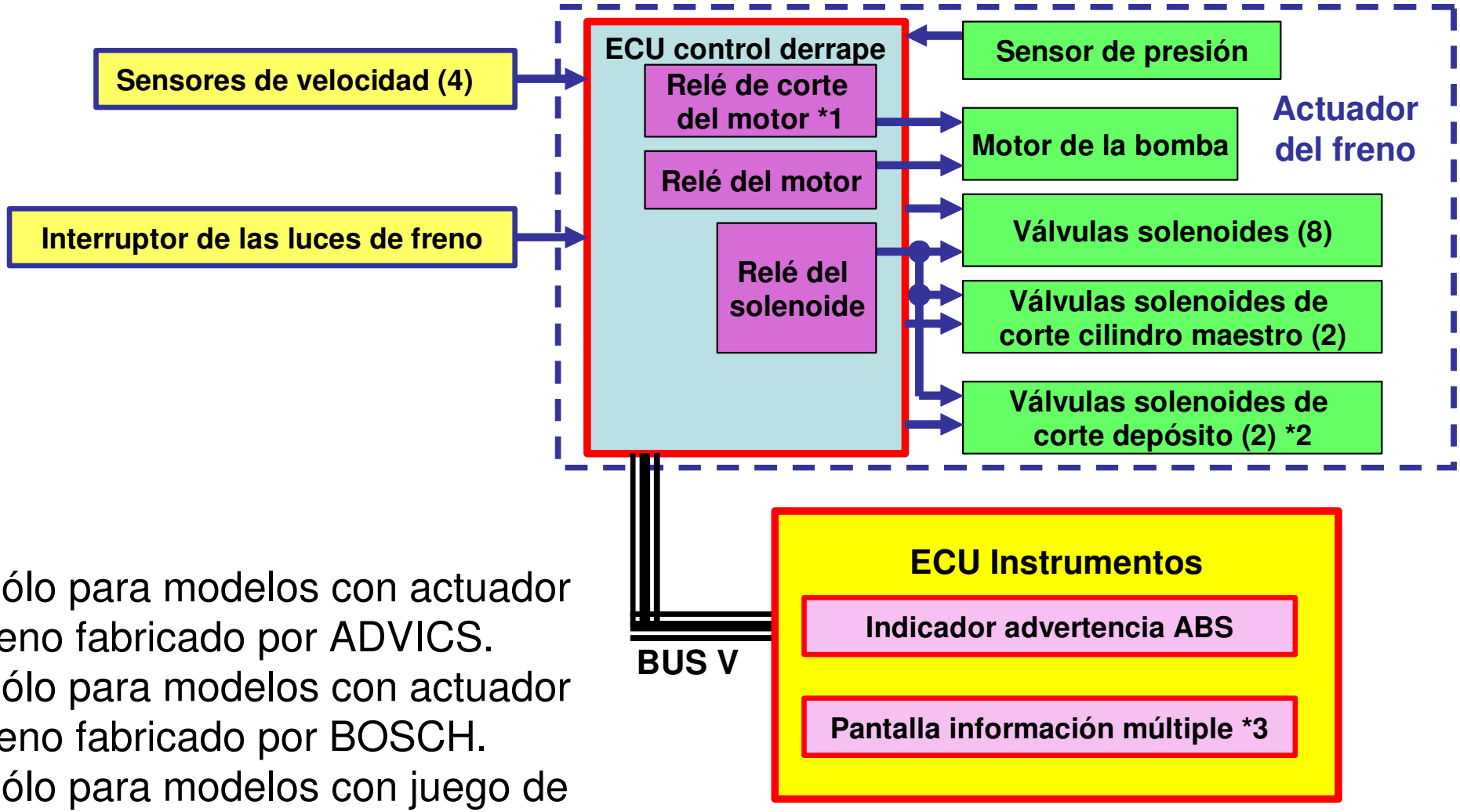
En una frenada de emergencia, la ECU de control de derrapa detecta la intención del conductor basándose en la velocidad con que aumenta la presión en el cilindro maestro, que está determinada por la señal procedente del sensor de presión de dicho cilindro. Si la ECU considera que necesita una asistencia adicional al freno, la bomba genera presión en el actuador del freno y esta presión se conduce al cilindro de la rueda para aplicar una mayor presión de fluidos que en el cilindro maestro

Cuando el sistema BA está averiado, se enciende el indicador de advertencia ABS y se muestra el mensaje de advertencia en la pantalla de información múltiple (para vehículos con pantalla de información múltiple).



ABS - VSC

BA (asistencia al freno eléctrica)



*1: Sólo para modelos con actuador de freno fabricado por ADVICS.
*2: Sólo para modelos con actuador de freno fabricado por BOSCH.
*3: Sólo para modelos con juego de instrumentos con pantalla de tipo Optitron.

TRC (control de tracción)

El sistema TRC ayuda a evitar que las ruedas motrices se deslicen si el conductor pisa el pedal del acelerador excesivamente al arrancar o al acelerar en una superficie resbaladiza.
La ECU de control de derrape detecta el giro de las ruedas tras recibir señales de cada sensor de velocidad y del ECM mediante el sistema de comunicación CAN. La ECU de control de derrape controla el par del motor con el ECM mediante el sistema de comunicaciones CAN y la presión hidráulica de frenos mediante la bomba y la válvula solenoide.
El indicador luminoso de deslizamiento parpadea si el sistema está en funcionamiento. Cuando se produce una avería en el sistema TRC, tanto el indicador de advertencia del VSC (vehículos sin pantalla de información múltiple) como el indicador luminoso de deslizamiento se encenderá y el DTC aparecerá en la pantalla de información múltiple (vehículos con pantalla de información múltiple).
El interruptor VSC OFF detiene el funcionamiento del sistema de control de la tracción (vehículos con interruptor VSC OFF).

ABS - VSC

VSC (Control de estabilidad del vehículo)

El sistema VSC ayuda a evitar que el vehículo se deslice hacia los laterales como resultado de un fuerte derrape de las ruedas delanteras o traseras al tomar una curva.

La ECU de control de derrape determina el estado del funcionamiento del vehículo basándose las señales del sensor de velocidad de la rueda, el sensor de aceleración, el sensor de velocidad de derrape y el sensor del ángulo de dirección. La ECU de control de derrape envía señales a través de la comunicación CAN al ECM para controlar el par motor. La ECU de control de derrape controla la presión hidráulica del freno con la bomba y las válvulas solenoides.

El indicador luminoso de deslizamiento parpadea y el avisador acústico de control de derrape suena cuando el sistema está en funcionamiento. Si se produce una avería en el sistema VSC, se encenderán el indicador de advertencia del VSC (vehículos sin pantalla de información múltiple) y el indicador luminoso de deslizamiento. Además, el DTC aparecerá en la pantalla de información múltiple (vehículos con pantalla de información múltiple).

El interruptor VSC OFF detiene el funcionamiento del sistema de control VSC (vehículos con interruptor VSC OFF).

FUNCIONES DE LOS COMPONENTES

Componentes	Función
Sensor de velocidad	Detecta la velocidad de las ruedas y envía la señal a la ECU de control de derrape.
Sensor de aceleración y velocidad de derrape	El sensor de aceleración mide la capacidad del condensador que cambia la distancia entre los electrodos en función de la fuerza G, que se produce cuando se acelera el vehículo, y convierte el valor medido en señales eléctricas. El sensor de velocidad de derrape detecta la velocidad angular del vehículo (velocidad de derrape) en dirección vertical, basándose en el ángulo y la dirección de desviación del elemento de cerámica piezoeléctrico. Envía señales a la ECU de control de derrape a través del sistema de comunicaciones CAN.
Sensor del ángulo de dirección	Está instalado en el interruptor combinado. Detecta la dirección y el ángulo del sistema de dirección y envía las señales a la ECU de control de derrape a través del sistema de comunicaciones CAN. Contiene un elemento de resistencia magnética que detecta la rotación del imán alojado en el engranaje de detección con el fin de detectar los cambios de resistencia magnética, así como la dirección y el ángulo del sistema de dirección.
Interruptor de las luces de freno	Detecta el estado de funcionamiento de los frenos y emite los resultados a la ECU de control de derrape.
ECU principal de la carrocería	Detecta el estado de funcionamiento del freno de estacionamiento y emite los resultados a la ECU de control de derrape a través de la comunicación CAN.
Sensor de presión del cilindro maestro	Detecta la presión del líquido en el cilindro maestro. Alojada en el conjunto del actuador del freno.

FUNCIONES DE LOS COMPONENTES

ECU de control de derrape	Alojada en el conjunto del actuador del freno. Procesa las señales enviadas desde cada sensor para controlar los sistemas ABS, BA, TRC y VSC. Envía y recibe las señales del control del ECM, el sensor de velocidad de derrape y aceleración, y el sensor del ángulo de dirección, etc., a través del sistema de comunicaciones CAN.
Conjunto del actuador del freno	Está formado por la válvula solenoide de corte del cilindro maestro, la válvula solenoide de retención, la válvula solenoide de reducción de presión, el motor de la bomba y el depósito, y ajusta la presión del líquido de frenos que se aplica a cada cilindro de la rueda. Aloja la ECU de control de derrape.
Relé del motor del ABS	Suministra corriente al motor de la bomba. Se aloja en la ECU de control de derrape.
Relé del solenoide del ABS	Alimenta a cada solenoide. Se aloja en la ECU de control de derrape.
Indicador de advertencia ABS	Se enciende para informar al conductor de que hay una avería en el sistema ABS y/o BA. Parpadea para emitir un DTC.
Indicador de advertencia del freno	Se enciende para informar al conductor de que el freno de estacionamiento está aplicado cuando el sistema está en estado normal o cuando ha disminuido el nivel del líquido de frenos. Se enciende para informar al conductor de que hay una avería en el EBD.

FUNCIONES DE LOS COMPONENTES

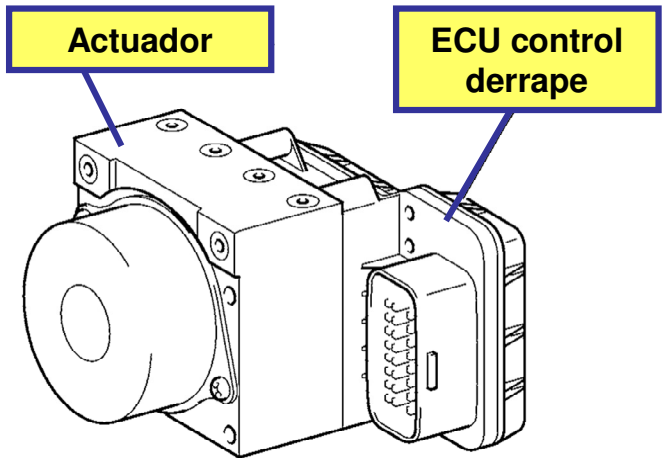
Indicador de advertencia del VSC (*1)	Se enciende para informar al conductor de que hay una avería en el sistema VSC. Parpadea para emitir un DTC.
Indicador SLIP	Parpadea para informar al conductor de que los sistemas TRC y VSC están en funcionamiento.
Indicador de precaución principal (*2)	Se enciende para informar al conductor de que hay una avería en el sistema VSC.
Pantalla de información múltiple (*3)	Se muestra para informar al conductor de que hay una avería en el sistema VSC. Muestra el DTC emitido.
Avisador acústico del control de derrape	Se aloja en el conjunto del juego de instrumentos. Suena de forma intermitente para informar al conductor de que el sistema VSC está funcionando.
ECM	Controla la potencia del motor cuando los sistemas TRC y/o VSC están funcionando con la ECU de control de derrape a través del sistema de comunicación CAN.
Interruptor VSC OFF (*4)	Al pulsarse este interruptor se desactiva el sistema de control de la tracción y al mantenerse apretado se desactivan los sistemas de control de la tracción y VSC.

(*1): Modelos sin pantalla de información múltiple
(*2): Modelos con indicador de precaución principal
(*3): Modelos con pantalla de información múltiple
(*4): Modelos con interruptor de desactivación del VSC

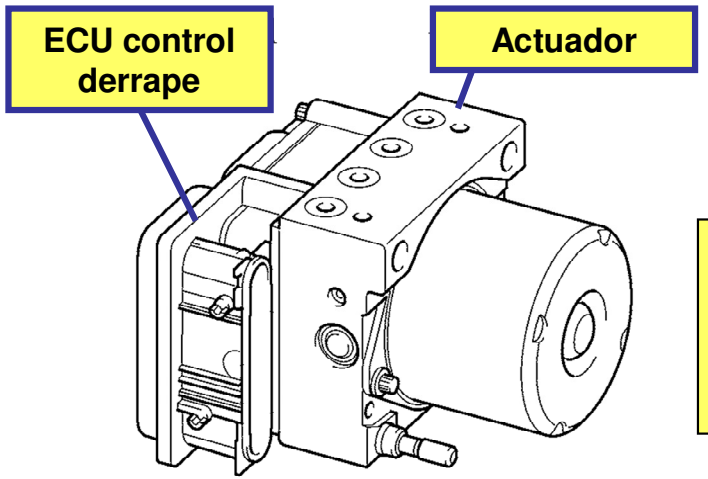
ABS - VSC

Componentes del sistema

Unidad actuador



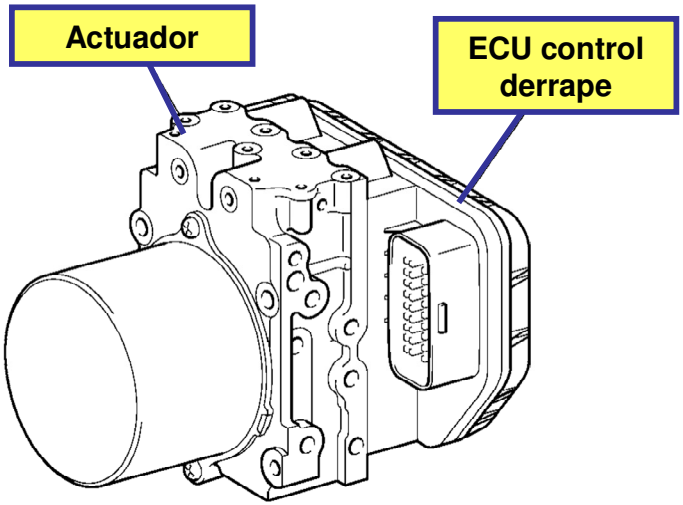
Fabricado por ADVICS



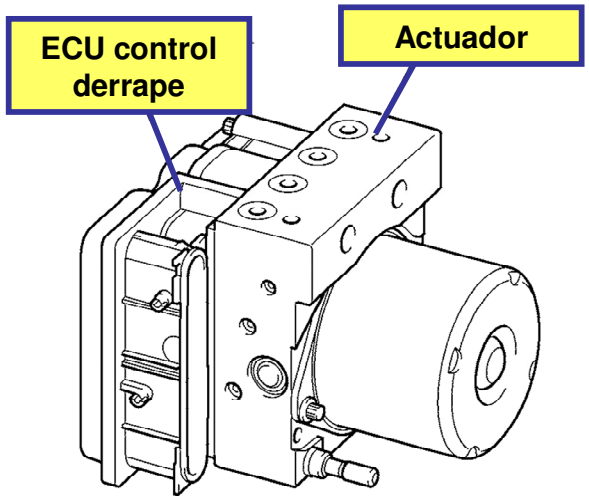
Fabricado por BOSCH

Modelos con ABS, EBD y asistencia al freno (tipo mecánico)

Modelos con ABS, EBD y asistencia al freno (tipo eléctrico) TRC y VSC.



Fabricado por ADVICS

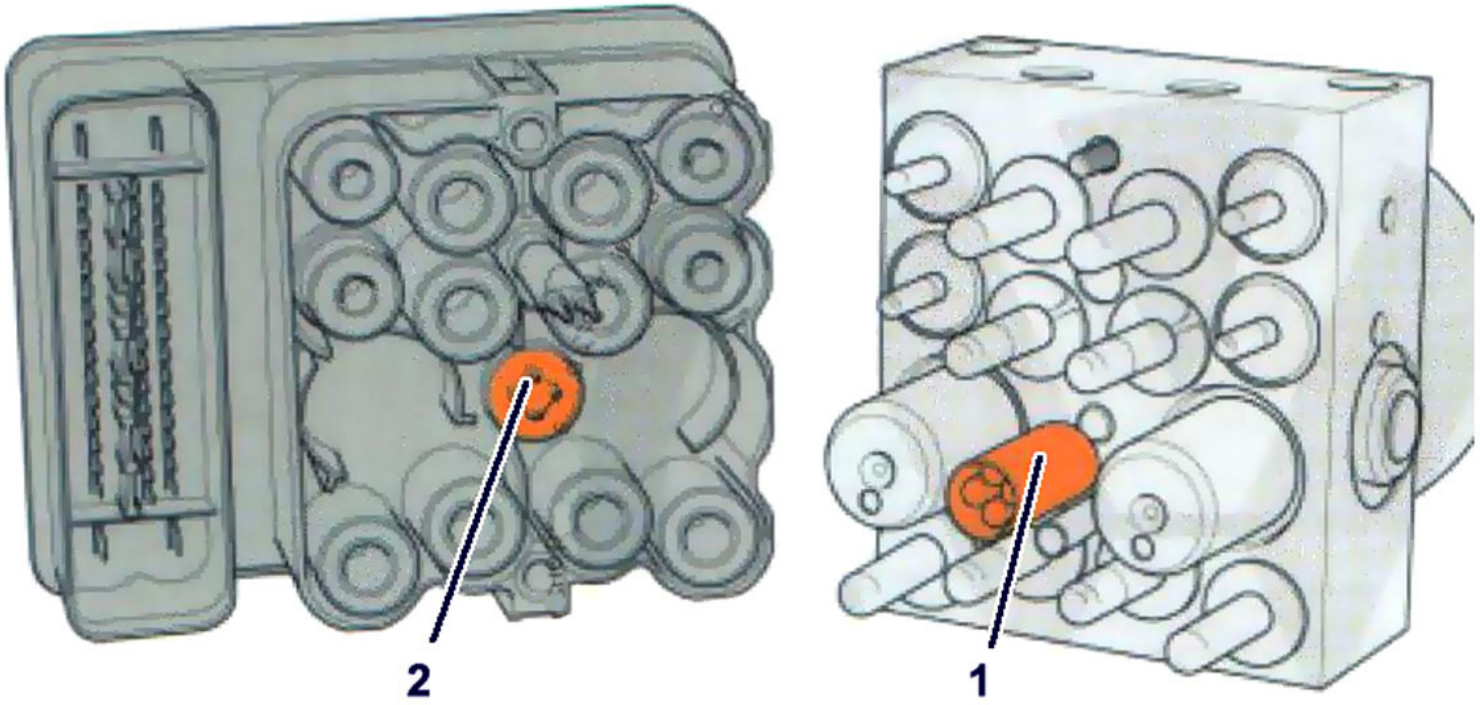


Fabricado por BOSCH

Componentes del sistema

Sensor presión cilindro principal (solo modelos con asistencia eléctrica).

El sensor de presión del cilindro principal esta ubicado en el interior de la unidad actuador de los sistemas con asistencia al freno eléctrica.

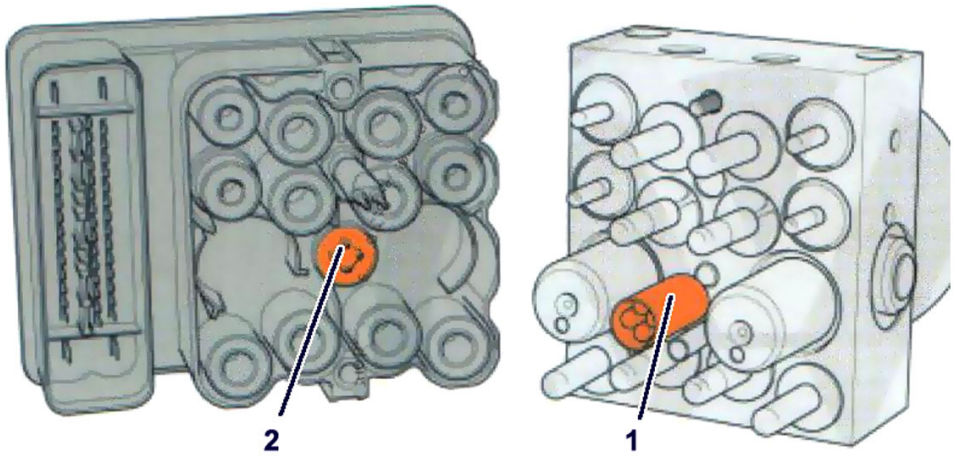


1. Sensor presión
2. Contactos sensor

Componentes del sistema

Sensor presión cilindro principal (solo modelos con asistencia eléctrica).

Este sensor recibe la presión generada por el pedal de freno y la bomba de freno y la transforma en una señal eléctrica para informar a la ECU de control derrape de la velocidad con que el conductor ha pisado el pedal de freno (aumento súbito de la presión).
A la salida del actuador hacia los frenos esta presión es amplificada por la bomba de retorno del sistema.

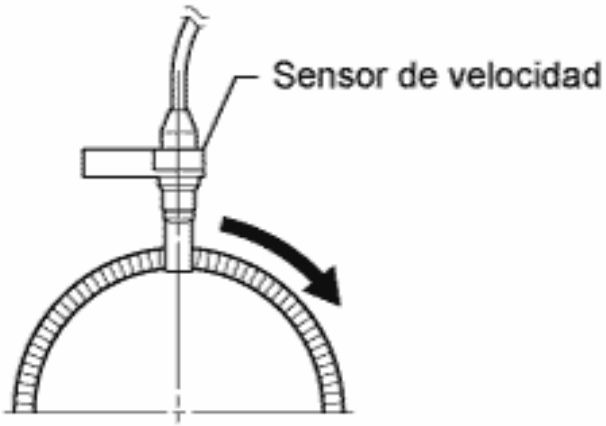


Elemento de medida/posición	Estado normal	Nota de diagnóstico
Lectura del sensor de presión del cilindro maestro / mín.: 0 V, máx.: 5 V	Con el pedal del freno liberado: 0,3 a 0,9 V	El valor aumenta cuando se pisa el pedal del freno

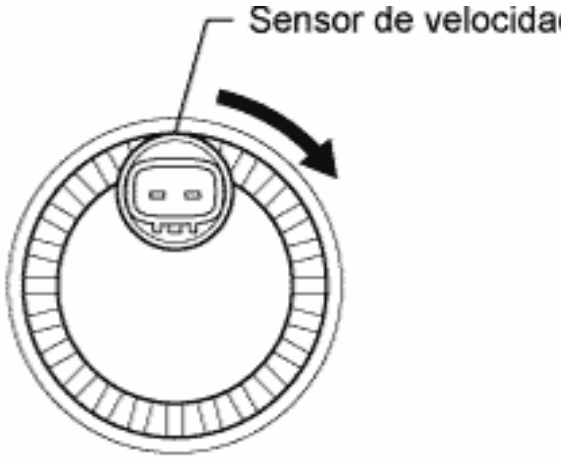
Componentes del sistema

Sensor velocidad ruedas

Los rotores de los sensores de velocidad tienen filas de polos magnéticos N y S alternos, y sus campos magnéticos cambian cuando los rotores giran.

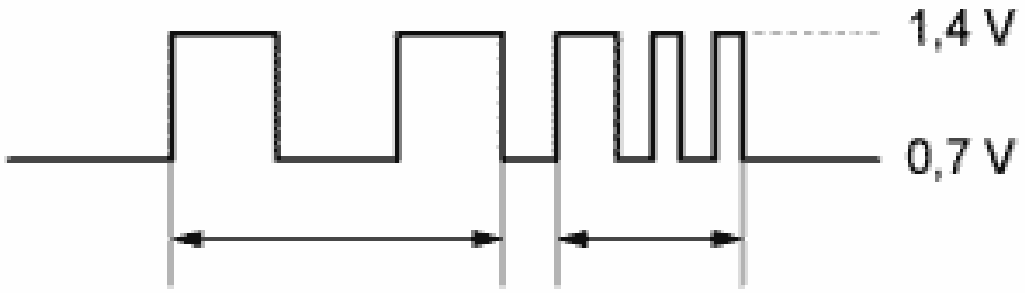


Rotor de rueda delantera



Rotor de rueda trasera

Los sensores son de tipo magneto resistivos, y generan una señal cuadrada a un nivel de 0,7 V y con una amplitud de 0,7 V

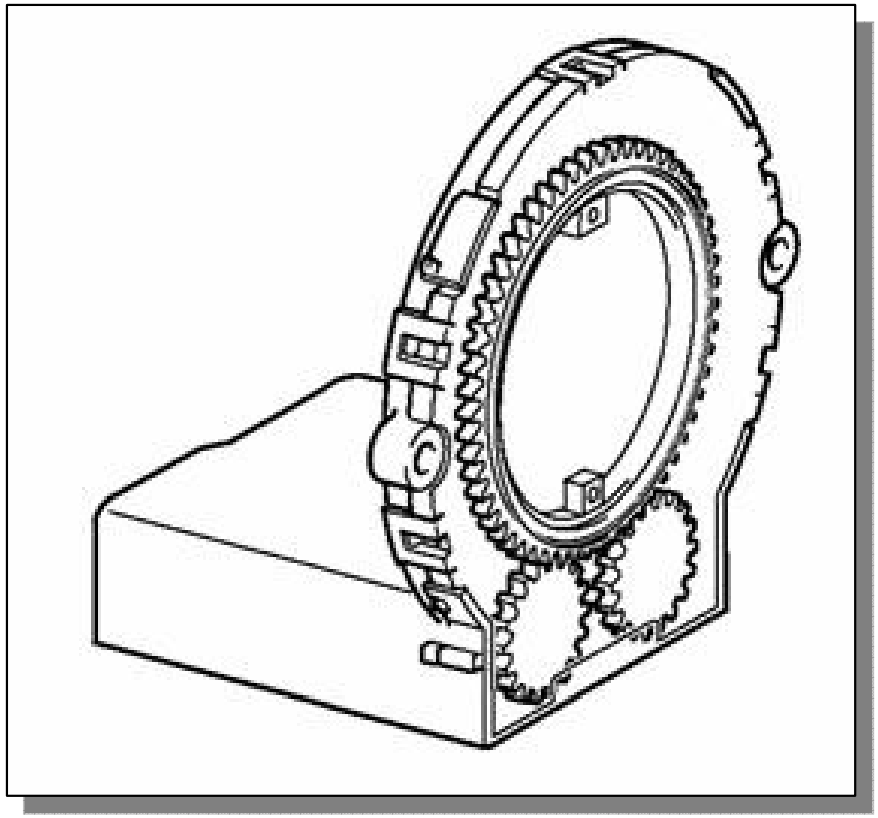


Baja velocidad

Alta velocidad

Componentes del sistema

Sensor ángulo dirección, sensor de derrape y desaceleración (solo modelos VSC)



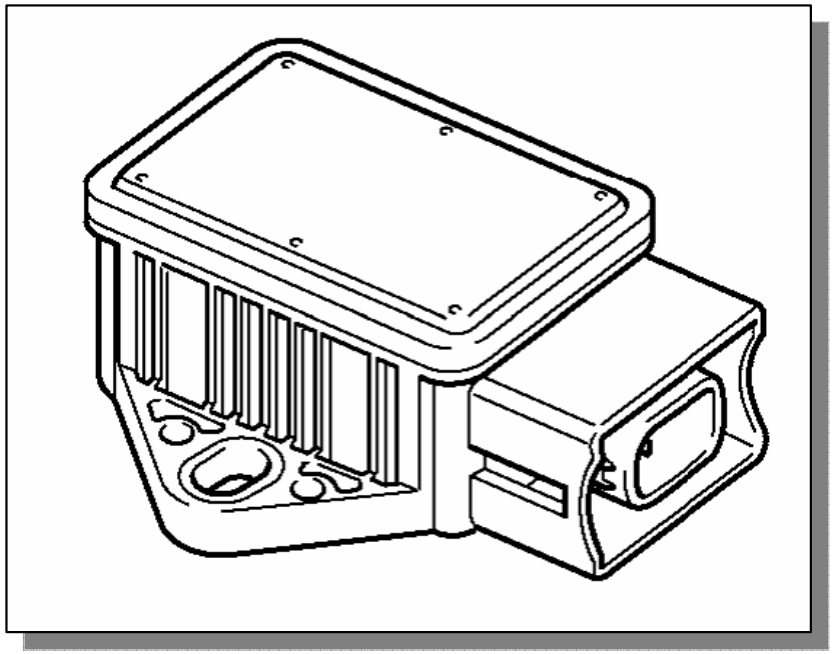
El sensor ángulo de dirección, alojado en la parte superior de la columna dirección, detecta la dirección y el ángulo del sistema de dirección y envía las señales a la ECU de control de derrape a través del sistema de comunicaciones RED CAN.

Componentes del sistema

Sensor ángulo dirección, sensor de derrape y desaceleración (solo modelos VSC)

El sensor de velocidad de derrape y desaceleración esta alojado en el chasis por debajo del asiento del conductor, detecta la velocidad angular del vehículo (velocidad de derrape) en dirección vertical, basándose en el ángulo y la dirección de desviación del elemento de cerámica piezoeléctrico. Envía señales a la ECU de control de derrape a través del sistema de comunicaciones RED CAN.

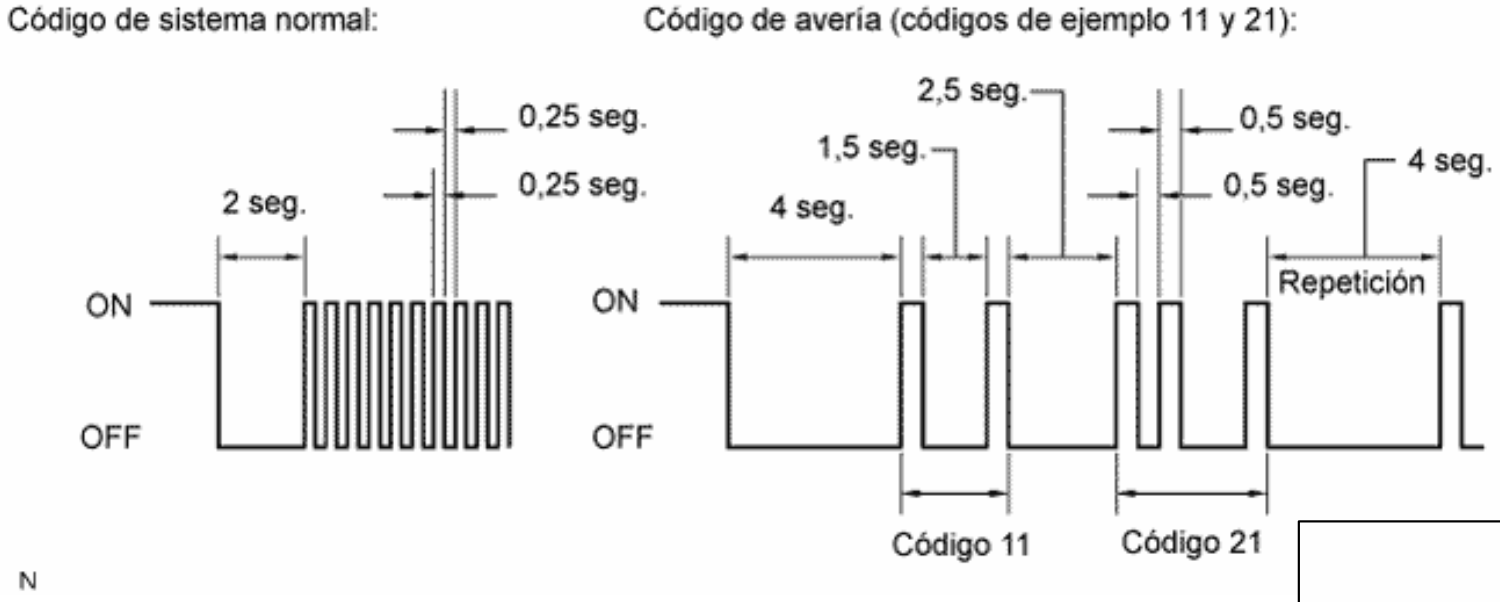
En los sistemas **ADVICS**, tras la sustitución del conjunto del actuador del freno y/o el sensor de velocidad de derrape y de aceleración, es necesario realizar la calibración al punto cero del sensor de velocidad de derrape y de aceleración.



ABS - VSC

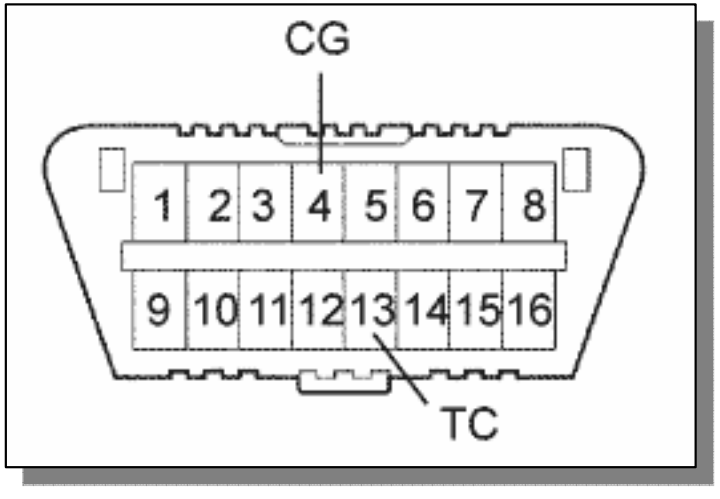
Funciones de diagnostico

Para la diagnosis y comprobación del sistema se usará un útil de diagnosis, pero al igual que en otros sistemas del vehículo, es posible hacer una diagnosis a través de los terminales del propio conector de diagnosis del vehículo (DLC3).



N

Para la lectura de códigos de avería uniremos los terminales TC (pin 13) y CG (pin 4), pondremos el contacto y observaremos los destellos del indicador ABS y/o VSC.

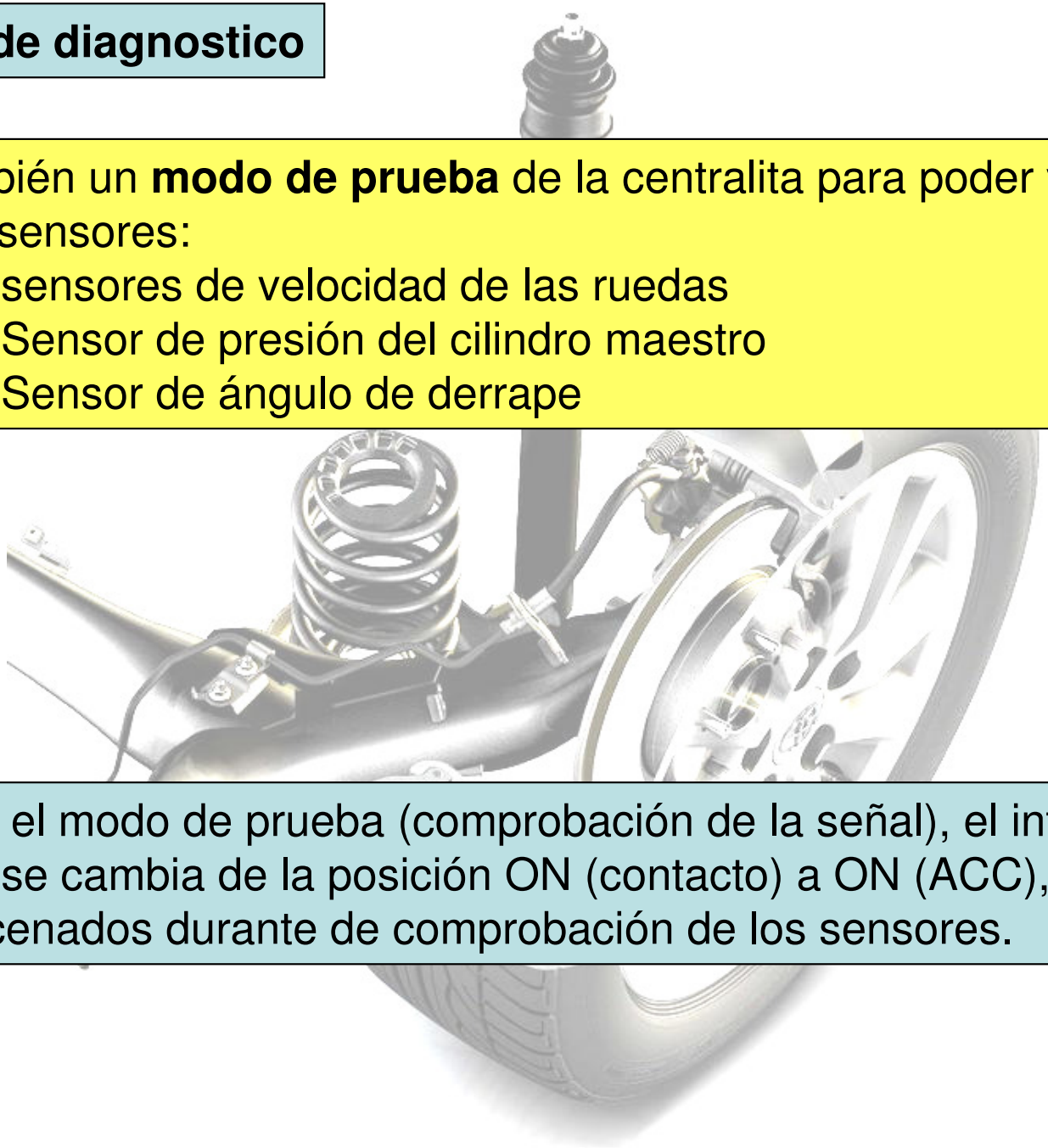


ABS - VSC

Funciones de diagnostico

Existe también un **modo de prueba** de la centralita para poder verificar los siguientes sensores:

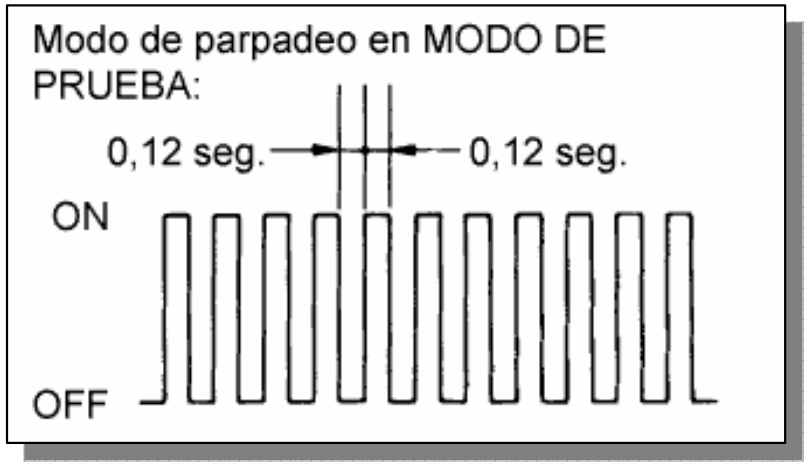
1-sensores de velocidad de las ruedas
2-Sensor de presión del cilindro maestro
3-Sensor de ángulo de derrape

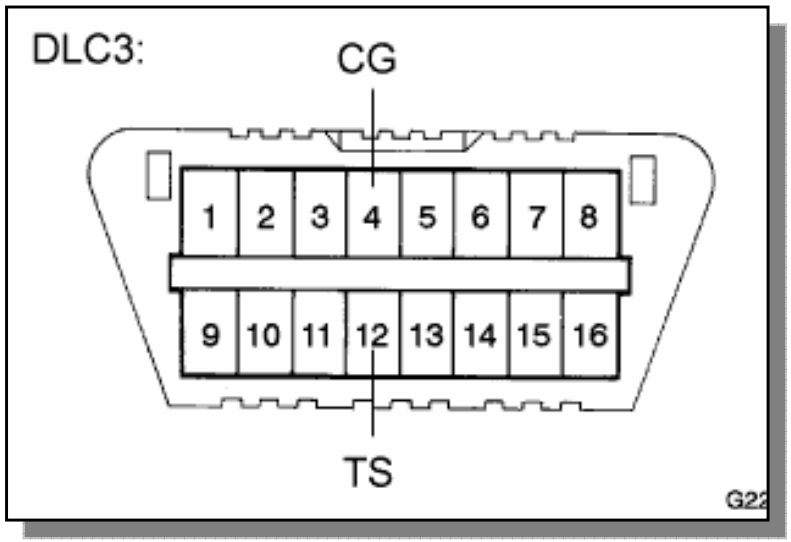


Si, durante el modo de prueba (comprobación de la señal), el interruptor de encendido se cambia de la posición ON (contacto) a ON (ACC), se borran los DTC almacenados durante de comprobación de los sensores.

Procedimiento para activar el modo de prueba.

1-Apague el interruptor de encendido.
2-Compruebe que el volante este en posición recta.
3-Compruebe si la palanca de cambios está en la posición P (para modelos de cambio manual de modo múltiple) o se aplica el freno de estacionamiento (para modelos de cambio manual).
4-Utilice un puente de unión para conectar los terminales TS (pin 12) y CG (pin 4) del DLC3.
5-Coloque el interruptor de encendido en posición ON (contacto).
6-Compruebe si el indicador de advertencia ABS y/o VSC se enciende durante algunos segundos y a continuación parpadea en el modo de prueba.
7-Realice el protocolo según el componente





En modo de prueba:

Comprobación de los sensores de velocidad

1-Conduzca el vehículo hacia adelante.
2-Acelere el vehículo a una velocidad de 55 km/h como mínimo durante varios segundos y a continuación pise el pedal del freno.
3-Compruebe si el indicador de advertencia ABS se apaga.

No se puede completar la comprobación del sensor si giran las ruedas.
El indicador de advertencia ABS se apaga cuando ha finalizado la inspección del sensor y el pedal del freno está pisado.
El indicador de advertencia ABS se enciende inmediatamente después de que se haya detectado una avería durante la inspección del sensor de velocidad.

4-Detenga el vehículo.

Si la inspección del sensor no se completa, el indicador de advertencia ABS parpadea incluso durante la conducción del vehículo y el ABS no funciona.

5-Realizar una lectura de los DTC del modo prueba (ver la tabla). Estos códigos no son visualizados en el modo de diagnosis normal.

En modo de prueba:

Comprobación del sensor de presión del cilindro maestro

1-Con el vehículo parado y el pedal del freno suelto durante 1 segundo o más, pise rápida y continuadamente el pedal del freno con una fuerza de 98 Nm o más durante 1 segundo.

2-Compruebe si el indicador de advertencia del ABS permanece encendido durante 3 segundos.

Con el indicador de advertencia del ABS encendido, siga pisando el pedal del freno con una fuerza de 98 Nm o más.
El indicador de advertencia del ABS se enciende durante 3 segundos cada vez que se realiza la operación anterior en el pedal del freno.
Si la comprobación del sensor de presión del cilindro maestro no se completa, al pisar el pedal del freno se provoca una mayor disminución de la presión negativa, lo que hace más difícil que se complete la inspección del sensor.
Si la presión negativa es insuficiente, la inspección del sensor de presión del cilindro maestro no se puede completar. En este caso, haga funcionar el motor en régimen de ralentí para lograr una presión negativa suficiente.
Si el pedal del freno se pisa a fondo cuando la presión negativa es insuficiente, el indicador de advertencia del freno puede encenderse de acuerdo con el control de la presión de sobrealimentación. En este caso, haga funcionar el motor en régimen de ralentí para lograr una presión negativa suficiente.

3-Realizar una lectura de los DTC con el equipo de diagnosis o en protocolo manual.

En modo de prueba:

3. Comprobación del sensor de velocidad de derrape y desaceleración

1. Mantenga el vehículo parado en una superficie nivelada durante 1 segundo o más.
2. Mueva la palanca de cambios de la posición P a la posición D (para modelos con cambio manual de modo múltiple) o suelte el freno de estacionamiento (para modelos con cambio manual), y conduzca el vehículo a una velocidad aproximada de 5 km/h A continuación, gire el volante de dirección 90° como mínimo a la izquierda o a la derecha hasta que el vehículo gire 180°.No apague el interruptor de encendido mientras gira.

No mueva la palanca de cambios a la posición P (modelos con cambio manual de modo múltiple) ni aplique el freno de estacionamiento (modelos con cambio manual) mientras gira. No obstante, cambie la velocidad del vehículo, deténgalo o conduzca marcha atrás, si es posible.

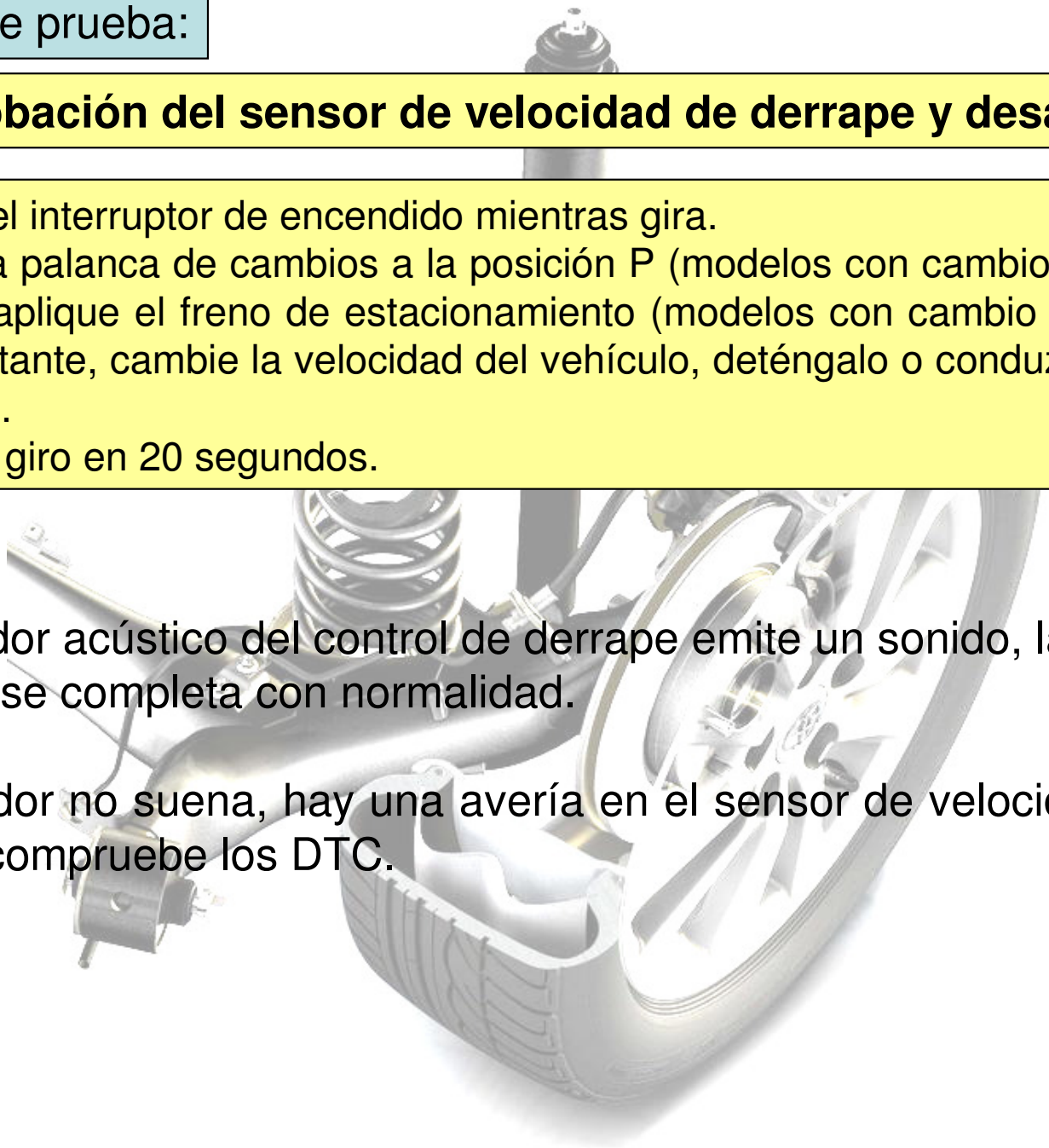
Complete el giro en 20 segundos.

3. Detenga el vehículo y mueva la palanca de cambios a la posición P (modelos con cambio manual de modo múltiple) o aplique el freno de estacionamiento (modelos con cambio manual). Compruebe si el avisador acústico de control de derrape suena durante 3 segundos

En modo de prueba:

3. Comprobación del sensor de velocidad de derrape y desaceleración

No apague el interruptor de encendido mientras gira.
No mueva la palanca de cambios a la posición P (modelos con cambio manual de modo múltiple) ni aplique el freno de estacionamiento (modelos con cambio manual) mientras gira. No obstante, cambie la velocidad del vehículo, deténgalo o conduzca marcha atrás, si es posible.
Complete el giro en 20 segundos.



Si el avisador acústico del control de derrape emite un sonido, la comprobación del sensor se completa con normalidad.

Si el avisador no suena, hay una avería en el sensor de velocidad de derrape, por tanto, compruebe los DTC.

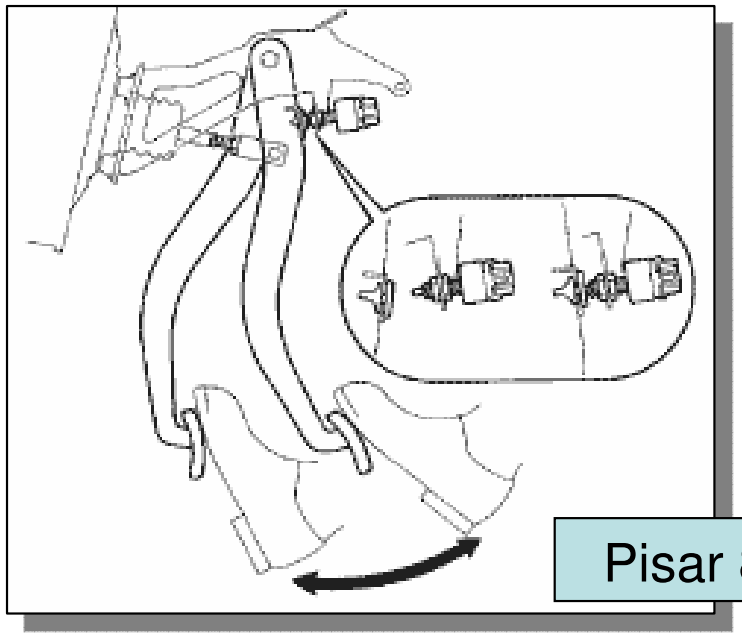
ABS - VSC

Sensores en modo pruebas:		
Código DTC	**Elemento detectado**	**Área afectada**
C1271/**71**	Señal de salida baja del sensor de velocidad delantero derecho	Sensor de velocidad delantero derecho Instalación del sensor Rotor del sensor de velocidad
C1272/**72**	Señal de salida baja del sensor de velocidad delantero izquierdo	Sensor de velocidad delantero izquierdo Instalación del sensor Rotor del sensor de velocidad
C1273/**73**	Señal de salida baja del sensor de velocidad trasero derecho	Sensor de velocidad trasero derecho Instalación del sensor Rotor del sensor de velocidad
C1274/**74**	Señal de salida baja del sensor de velocidad trasero izquierdo	Sensor de velocidad trasero izquierdo Instalación del sensor Rotor del sensor de velocidad
C1275/**75**	Cambio anormal en la señal de salida del sensor de velocidad delantero derecho	Rotor del sensor de velocidad
C1276/**76**	Cambio anormal en la señal de salida del sensor de velocidad delantero izquierdo	Rotor del sensor de velocidad
C1277/**77**	Cambio anormal en la señal de salida del sensor de velocidad trasero derecho	Rotor del sensor de velocidad
C1278/**78**	Cambio anormal en la señal de salida del sensor de velocidad trasero izquierdo	Rotor del sensor de velocidad
C1279/**79**	Avería en la tensión de salida del sensor de aceleración	Sensor de velocidad de derrape y aceleración Instalación del sensor
C1281/**81**	Avería en la salida del sensor de presión del cilindro maestro	Interruptor de las luces de freno Sensor de presión del cilindro maestro
C0371/**71**	Sensor de velocidad de derrape	Sensor de velocidad de derrape y aceleración

Los códigos de esta tabla se emiten únicamente en el Modo de prueba

Borrado de los DTC

1.Utilice el puente de unión para conectar los terminales TC (pin13) y CG (pin 4) del DLC3.
2.Coloque el interruptor de encendido en posición ON (IG).
3.Borre los DTC memorizados en la ECU pisando el pedal de freno 8 veces como mínimo en 5 segundos.
4.Compruebe que el indicador de advertencia indica un código de estado normal del sistema.
5.Extraiga el puente de unión de los terminales del DLC3.



Pisar 8 veces en 5 segundos

El borrado de los DTC no se puede realizar desconectando el borne de la batería o el fusible ECU-IG n° 1.

Calibración del sensor de derrape y desaceleración en sistemas ADVICS

1- Borre los datos de calibración al punto cero.

1. Apague el interruptor de encendido.
2. Compruebe que el volante este en posición recta.
3. Compruebe si la palanca de cambios está en la posición P (para modelos de cambio manual de modo múltiple) o se aplica el freno de estacionamiento (para modelos de cambio manual).
4. Encienda el interruptor de encendido (contacto).
5. El indicador de advertencia y el indicador luminoso se encienden durante 3 segundos para indicar que ha finalizado la comprobación inicial.
6. Utilice el puente de unión para conectar y desconectar los terminales **TS y CG** del DLC3 **4 veces o más** en un período de **8 segundos**.
7. Asegúrese de que la luz de advertencia del VSC se enciende (para vehículos sin una pantalla de información múltiple) o se muestra en la pantalla de información múltiple el mensaje de comprobación del VSC (para vehículos con pantalla de información múltiple).

Mientras obtiene el punto cero, no haga vibrar el vehículo moviéndolo, desplazándolo o agitándolo y manténgalo parado. (No arranque el motor.)
Realizar esta operación en una superficie nivelada (inclinación inferior a 1 grado).

Calibración del sensor de derrape y desaceleración en sistemas ADVICS

Si el interruptor de encendido está en posición ON durante más de 15 segundos con la palanca de cambios en posición P (modelos con cambio manual de modo múltiple), o con el freno de estacionamiento activado (modelo con cambio manual), después de haber borrado el punto cero del sensor de velocidad de derrape y de aceleración, sólo se almacenará el punto cero del sensor de velocidad de derrape. Si conduce el vehículo bajo estas condiciones, la ECU de control de derrape almacenará la calibración al punto cero del sensor del aceleración sin que ésta haya finalizado. La ECU de control de derrape también indicará esta avería del sistema VSC con los indicadores de advertencia (modelos sin pantalla de información múltiple) o con pantalla de información múltiple (modelos con pantalla de información múltiple).

Calibración del sensor de derrape y desaceleración en sistemas ADVICS

2. Realice la calibración al punto cero del sensor

1. Apague el interruptor de encendido.
2. Compruebe que el volante este en posición recta.
3. Compruebe si la palanca de cambios está en la posición P (para modelos de cambio manual de modo múltiple) o se aplica el freno de estacionamiento (para modelos de cambio manual).
4. Utilice el puente de unión para conectar los terminales TS y CG del DLC3.
5. Encienda el interruptor de encendido (contacto).
6. Mantenga el vehículo parado en una superficie nivelada durante 2 segundos o más.
7. Compruebe si se enciende el indicador de advertencia del VSC (vehículos sin pantalla de información múltiple) durante varios segundos y si parpadea a continuación y se visualiza el mensaje del modo de prueba en la pantalla de información múltiple (para vehículos con pantalla de información múltiple) en modo de prueba.
8. Apague el interruptor de encendido y desconecte el puente de unión del DLC3.

Calibración del sensor de derrape y desaceleración en sistemas ADVICS

Los DTC C1210/36 y C1336/39 se registrarán si la palanca de cambios no está en posición P (modelos con cambio manual de modo múltiple) o si el freno de estacionamiento no está accionado (modelos con cambio manual).

El indicador luminoso SLIP permanece encendido durante el modo de prueba porque se prohíbe la tracción (el indicador SLIP se apaga cuando el interruptor VSC OFF está en ON (para vehículos con interruptor VSC OFF)).

Si no parpadea el indicador de advertencia del VSC (modelos sin pantalla de información múltiple) o no se muestra en la pantalla de información múltiple el mensaje del modo de prueba (modelos con pantalla de información múltiple), vuelva a realizar la calibración a punto cero.

La calibración al punto cero se realiza una única vez cuando el sistema entra en el Modo de prueba.



Sistema Inmovilizador

INMOVILIZADOR

Descripción

El sistema inmovilizador del motor se ha diseñado para evitar el robo del vehículo. Este sistema utiliza el conjunto de una ECU de la llave transmisora que almacena los códigos de las llaves de contacto autorizadas. Si se intenta arrancar el motor con una llave no autorizada, la ECU envía una señal al ECM y deshabilita el suministro de combustible y el encendido, con lo cual se impide el funcionamiento del motor



Cuando el conjunto de la ECU de la llave transmisora detecta que el interruptor de advertencia de desbloqueo de la llave está activado, la ECU suministra corriente a la bobina de la llave transmisora y produce una onda eléctrica. El chip transmisor de la empuñadura de la llave recibe la onda eléctrica. Después de recibir la onda eléctrica, el chip transmisor emite una señal del código de identificación de la llave. La bobina de la llave transmisora recibe esta señal, el amplificador de la llave con transmisor la amplifica y, a continuación, transmite la señal a la ECU

INMOVILIZADOR

Descripción

La ECU asocia el código de identificación de la llave con el código de identificación del vehículo, registrado previamente en la ECU y, a continuación, comunica los resultados al ECM.



Una vez que la ECU confirma que el código de identificación de la llave coincide con el código de identificación del vehículo:
1) el sistema inmovilizador no inmoviliza el motor y los controles de arranque del motor (control de inyección de combustible y control de encendido) activan el modo de espera; y
2) la ECU transmite una señal del indicador de seguridad que comunica "indicador en OFF" al reloj. A continuación, el reloj apaga el indicador luminoso de seguridad.

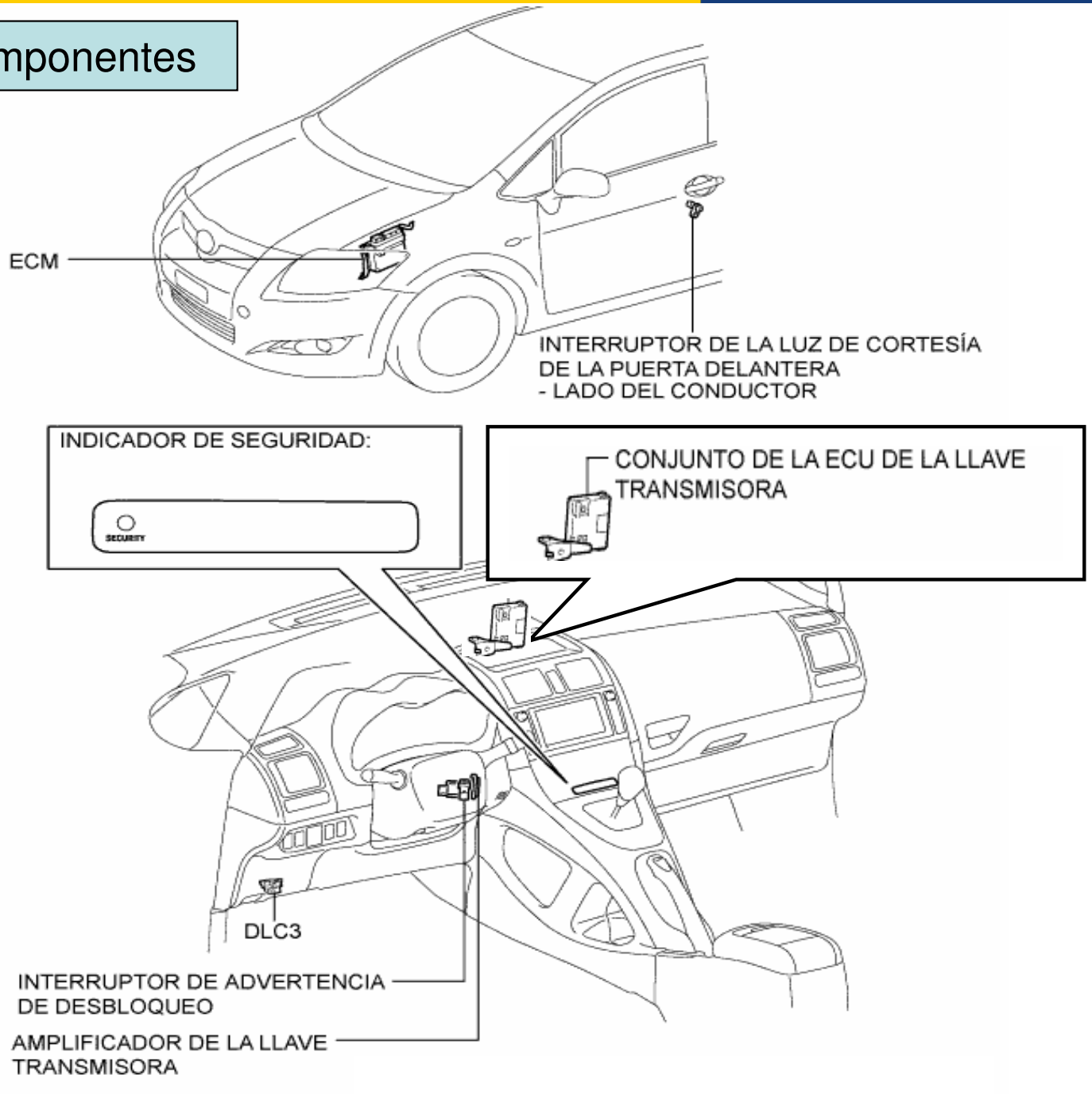
INMOVILIZADOR

Función de los componentes

Componente	Descripción
Amplificador/bobina de la llave transmisora	Cuando se inserta la llave en el cilindro de la llave de contacto, la bobina de la llave recibe el código de la llave. A continuación, el amplificador amplía el código de identificación y lo transmite al conjunto de la ECU de la llave transmisora
Conjunto del interruptor de advertencia de desbloqueo	Detecta si la llave está insertada en el cilindro de la llave de contacto y transmite los resultados al conjunto de la ECU de la llave transmisora.
ECM	El ECM recibe los resultados de la verificación de la identificación desde el conjunto de la ECU de la llave transmisora. El ECM también verifica las ECU. A continuación, decide si debe inmovilizar o no el motor.
Indicador de seguridad	Dependiendo del funcionamiento del conjunto de la ECU de la llave transmisora, se encenderá el indicador de seguridad interior o empezará a parpadear.

INMOVILIZADOR

Ubicación de los componentes

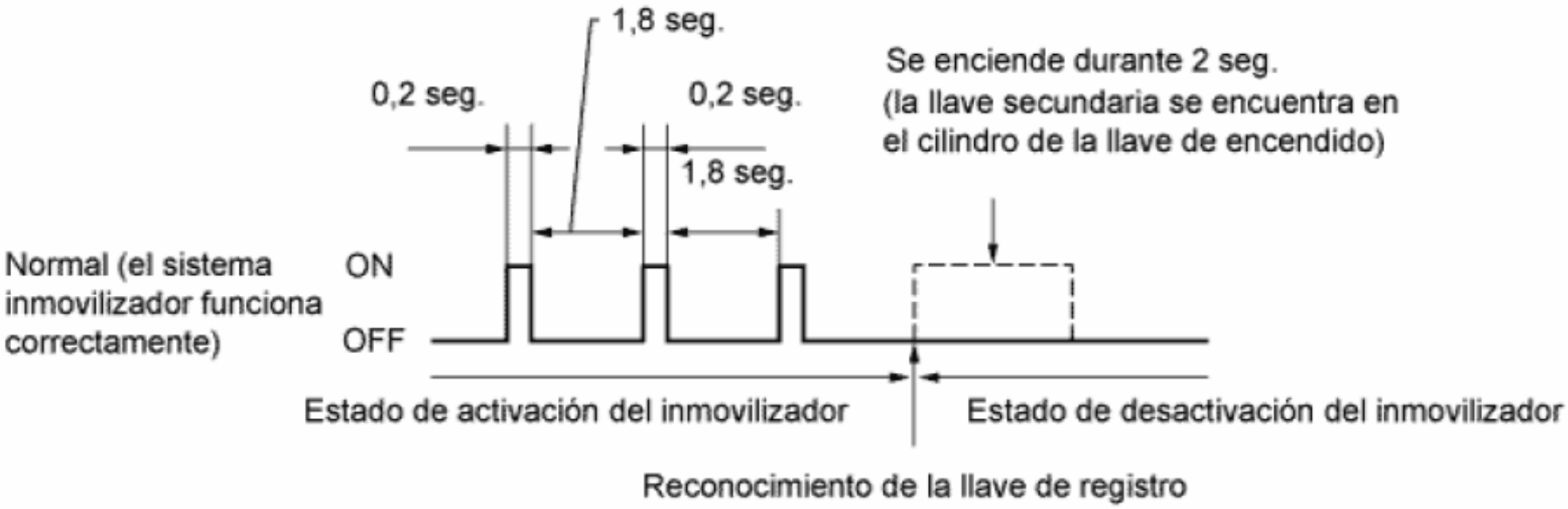


INMOVILIZADOR

Indicador de seguridad

El modo del indicador de seguridad es el que se indica a continuación (al cambiar del estado de activación del inmovilizador al estado de desactivación):

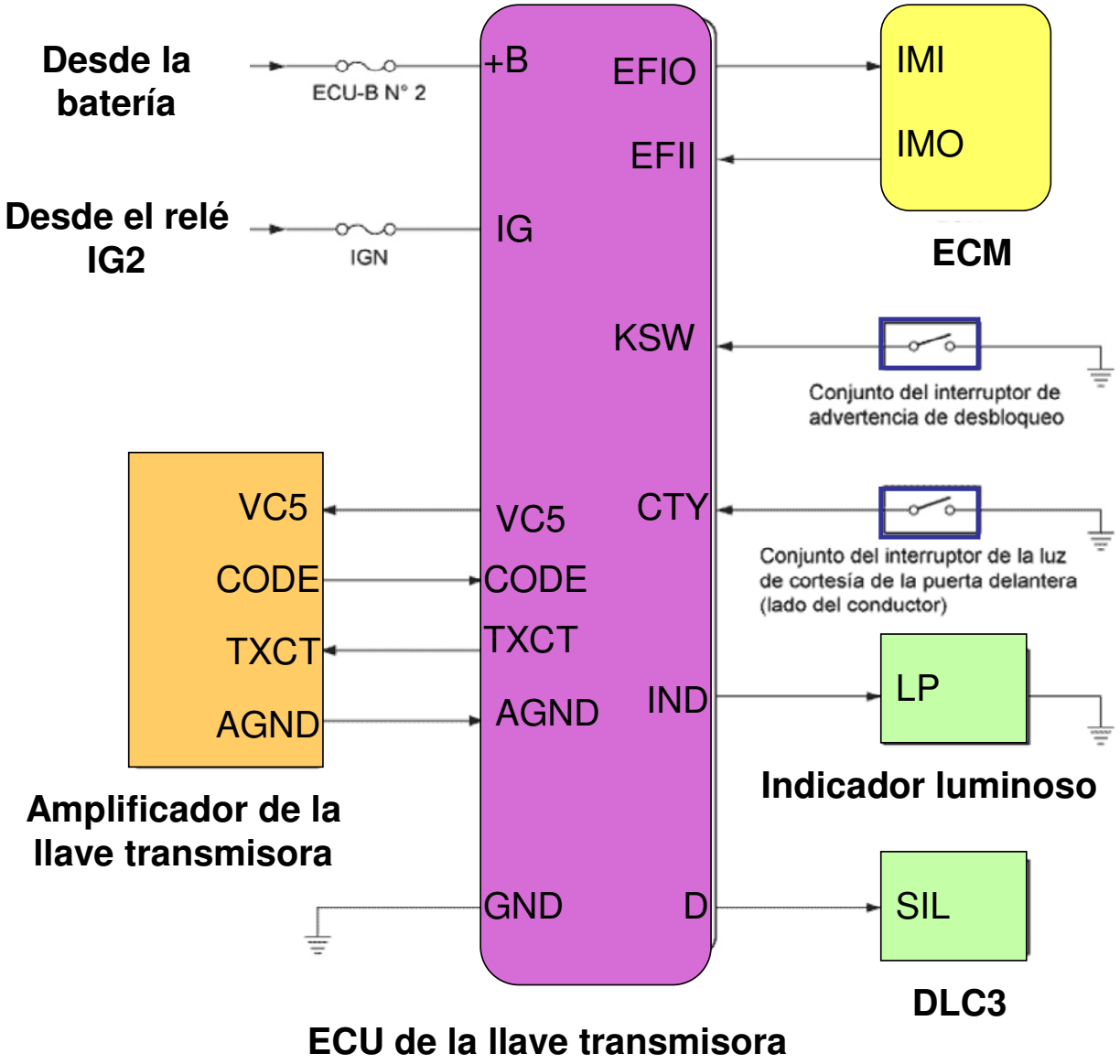
Indicador de seguridad:



INMOVILIZADOR

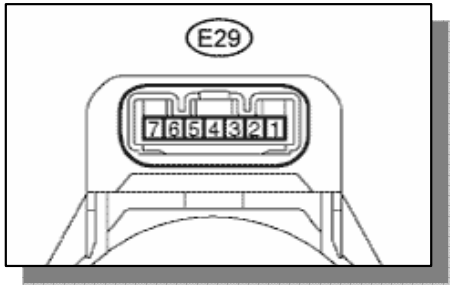
Diagrama de bloques del sistema

El diagrama de bloques muestra los diferentes componentes que intervienen en el sistema inmovilizador y la interconexión entre ellos, los componentes principales (ECU llave transmisora, bobina/amplificador y ECM motor) así como el interruptor de desbloqueo llave encendido y el interruptor cortesía puerta conductor



INMOVILIZADOR

Terminales de la ECU



1. Desconecte el conector E29 de la bobina y mida la resistencia en función de los valores de la tabla siguiente

Conexión del tester	Color del cableado	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E29-7 (AGND) Masa de la carrocería	Rojo Masa de la carrocería	Masa	Siempre	Inferior a 1 Ω

Si el resultado no es el especificado, es posible que exista una avería en el mazo de cables.

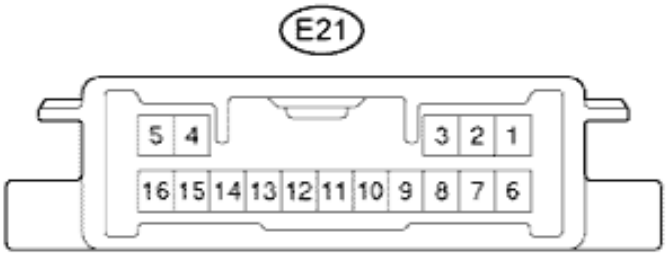
Vuelva a conectar el conector E29 de la bobina y mida la tensión en función de los valores de la tabla siguiente.

Conexión del tester	Color del cableado	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E29-1 (VC5) E29-7 (AGND)	Blanco Rojo	Fuente de alimentación	Llave no introducida	Inferior a 1 V
			Llave introducida	4,6 a 5,4 V
E29-4 (CODE) E29-7 (AGND)	Rosa Rojo	Señal demodulada de los datos de código de llave	Llave no introducida	Inferior a 1 V
			Llave introducida	Forma de onda 1
E29-5 (TXCT) E29-7 (AGND)	Verde Rojo	Señal de salida del código de llave	Llave no introducida	Inferior a 1 V
			Llave introducida	Forma de onda 2

Si el resultado no es el especificado, es posible que haya una avería en el bobinado.

INMOVILIZADOR

Terminales de la ECU



2. Desconecte el conector E21 de la ECU y mida la tensión y la resistencia en función de los valores de la tabla siguiente.

Conexión del tester	Color del cableado	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E21-16 (GND) Masa de la carrocería	Marrón Masa de la carrocería	Masa	Siempre	Inferior a 1 Ω
E21-1 (+B) E21-16 (GND)	Blanco Marrón	Batería	Siempre	11 a 14 V
E21-2 (IG) E21-16 (GND)	Negro Marrón	Señal del interruptor de encendido	Interruptor de encendido OFF	Inferior a 1 V
			Interruptor de encendido ON	11 a 14 V
E21-3 (KSW) E21-16 (GND)	Azul Marrón	Señal del interruptor de advertencia de desbloqueo	Llave no introducida	10 kΩ o más
			Llave introducida	Inferior a 1 Ω

Si el resultado no es el especificado, es posible que exista una avería en el mazo de cables.

Terminales de la ECU

Vuelva a conectar el conector E21 de la ECU y mida la resistencia y la tensión en función de los valores de la tabla siguiente

Conexión del tester	Color del cableado	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E21-5 (AGND) Masa de la carrocería	Rojo Masa de la carrocería	Masa	Siempre	Inferior a 1 Ω
E21-3 (KSW) E21-16 (GND)	Azul Marrón	Señal del interruptor de advertencia de desbloqueo	Llave no introducida	11 a 14 V
			Llave introducida	Inferior a 1 V
E21-14 (VC5) E21-5 (AGND)	Negro Rojo	Fuente de alimentación	Llave no introducida	Inferior a 1 V
			Llave introducida	4,6 a 5,4 V
E21-4 (TXCT) E21-5 (AGND)	Verde Rojo	Señal de comunicación del amplificador de la llave transmisora	Llave no introducida	Inferior a 1 V
			Llave introducida	Forma de onda 2
E21-15(CODE) E21-5 (AGND)	Rosa Rojo	Señal de comunicación del amplificador de la llave transmisora	Llave no introducida	Inferior a 1 V
			Llave introducida	Forma de onda 1
E21-13 (EFIO) E21-16 (GND)	Rosa Marrón	Señal de emisión del ECM	Encendido OFF	Inferior a 1 V
			Encendido ON	Forma de onda 3

Terminales de la ECU

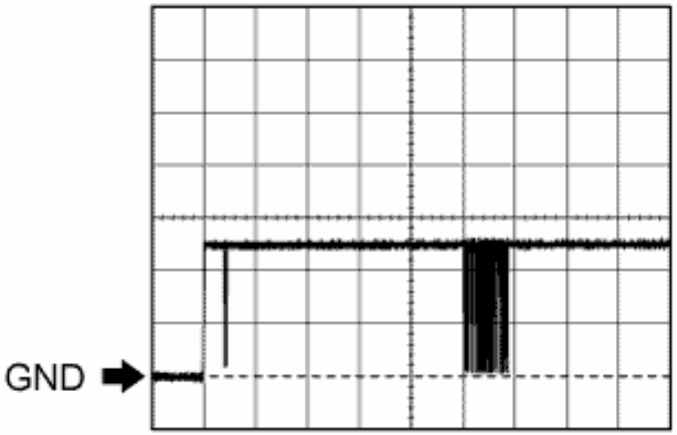
Conexión del tester	Color del cableado	Descripción del terminal	Estado	Valor especificado
E21-12 (EFII) E21-16 (GND)	Verde Claro Marrón	Señal de entrada del ECM	Encendido OFF	Inferior a 1 V
			Encendido ON	Forma de onda 4
E21-9 (D) E21-16 (GND)	Blanco Marrón	Comunicación del tester de diagnósticos	Sin comunicación	Inferior a 1 V
			Durante la comunicación	Generación de impulsos
E21-7 (CTY) E21-16 (GND)	Marrón Marrón	Señales de cortesía de la puerta	Interruptor pulsado	11 a 14 V
			Interruptor sin pulsar	Inferior a 1 V
E21-8 (IND) E21-16 (GND)	Amarillo Marrón	Señal del indicador de seguridad	El indicador luminoso de seguridad está encendido	11 a 14 V
			El indicador de seguridad está apagado	Inferior a 1 V

Si el resultado no es el especificado, es posible que haya una avería en la ECU.

ABS - VSC

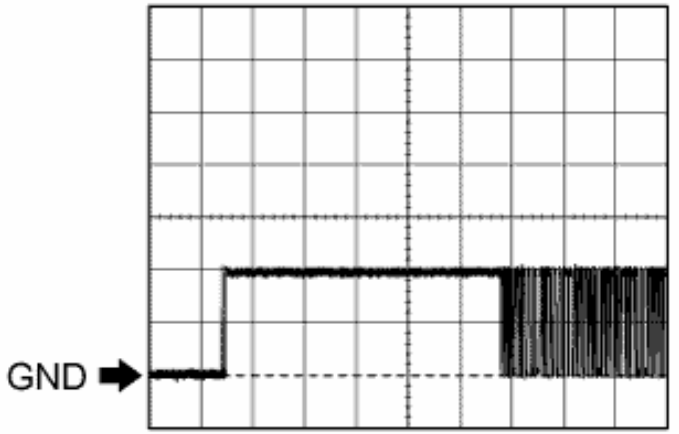
Formas de onda (referencia)

Forma de onda 1



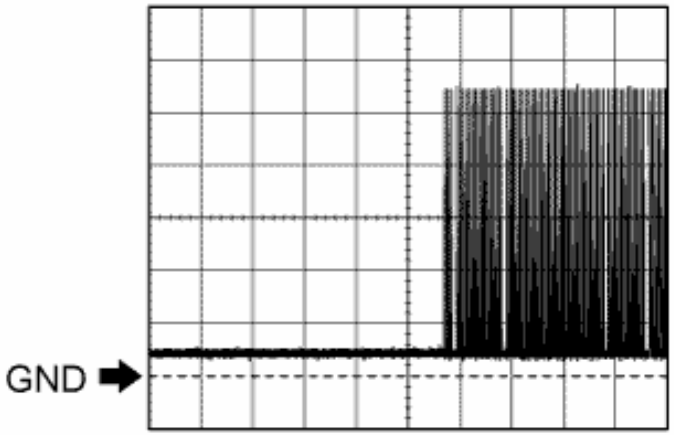
Configuración de la herramienta:
2 V/DIV., 20 ms./DIV.

Forma de onda 2



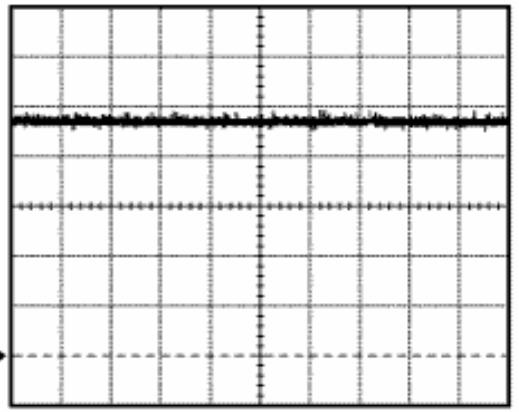
Configuración de la herramienta:
2 V/DIV., 10 ms./DIV.

Forma de onda 3



Configuración de la herramienta:
2 V/DIV., 1 s /DIV.

Forma de onda 4



Configuración de la herramienta:
2 V/DIV., 1 s /DIV.



Sistema Valvematic

VALVEMATIC

Descripción

La tecnología Valvematic tiene como objetivo reducir el impacto medioambiental y a su vez, ofrecer el máximo placer de conducción mediante el aumento de la potencia y del par motor (las emisiones se han reducido entre un 10 y un 26% dependiendo de la motorización mientras que la potencia se ha incrementado entre un 3 y un 20%).



Toyota aplica Valvematic a motores 1.6L y 1.8L.

VALVEMATIC

Descripción

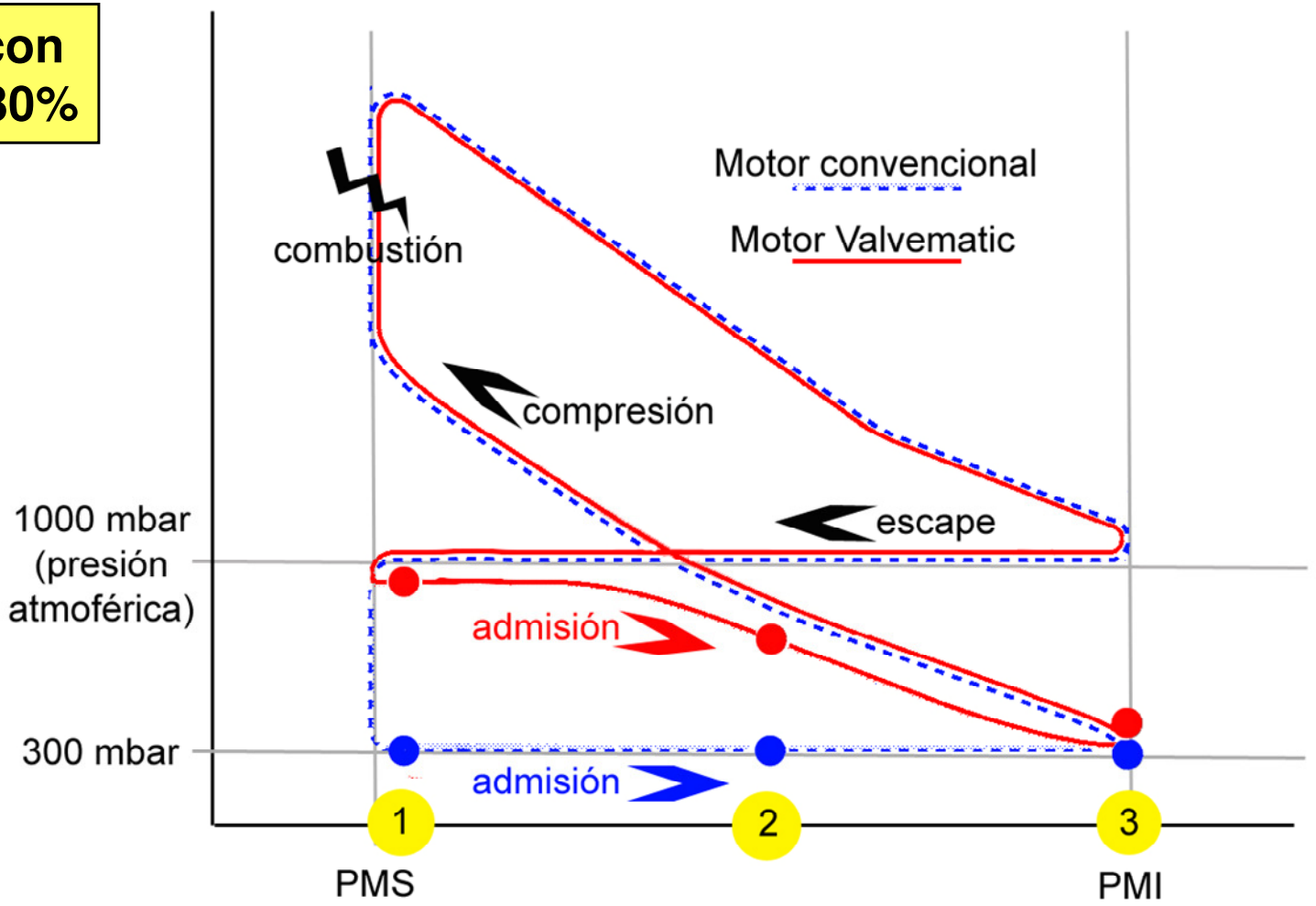
La optimización del nivel de apertura de las válvulas y de su sincronización permite la reducción de las pérdidas de bombeo en los momentos en que no se exige mucho al motor. La optimización de la sincronización de las válvulas produce un aumento significativo tanto de la eficiencia de combustible como de la potencia, sea cual sea el nivel de exigencia al motor.

Además de la sincronización de las válvulas variable continua del sistema VVT-i, el sistema Valvematic cambia continuamente la cantidad de carrera de la válvula de admisión.
Los sistemas Valvematic y ETCS-i funcionan conjuntamente para controlar el volumen del aire de admisión controlando la cantidad de carrera de la válvula de admisión y la apertura de la válvula de la mariposa.

VALVEMATIC

Ejemplo de funcionamiento de la influencia y el ahorro de trabajo de giro del motor en la admisión con el sistema Valvematic en condiciones de carga parcial:

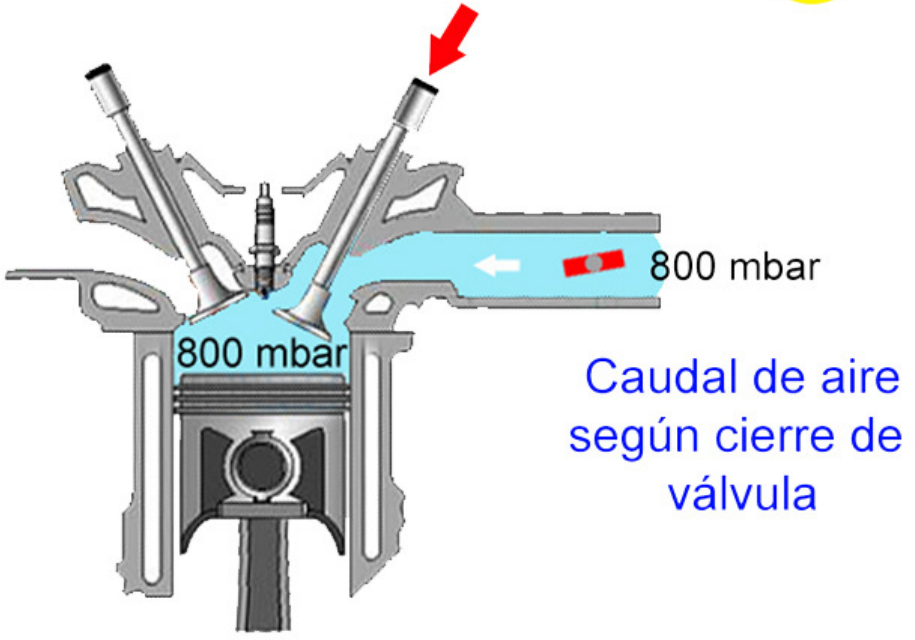
Motor al ralentí, con carga motor del 30%



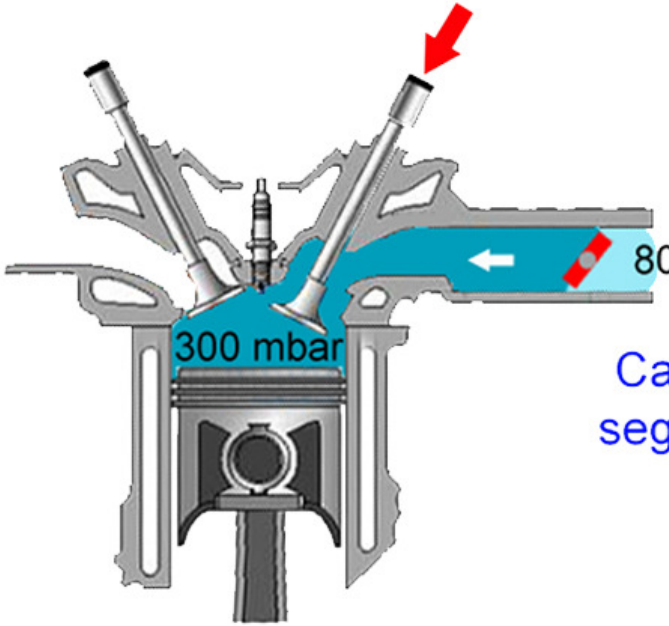
VALVEMATIC

1. En el inicio de la admisión, el volumen de aire lo determina el recorrido de las válvulas de admisión. La mariposa permanece abierta, con lo cual, no se produce un efecto de vacío en el colector y el llenado de cilindros.

motor Valvematic 1 motor convencional



Caudal de aire según cierre de válvula



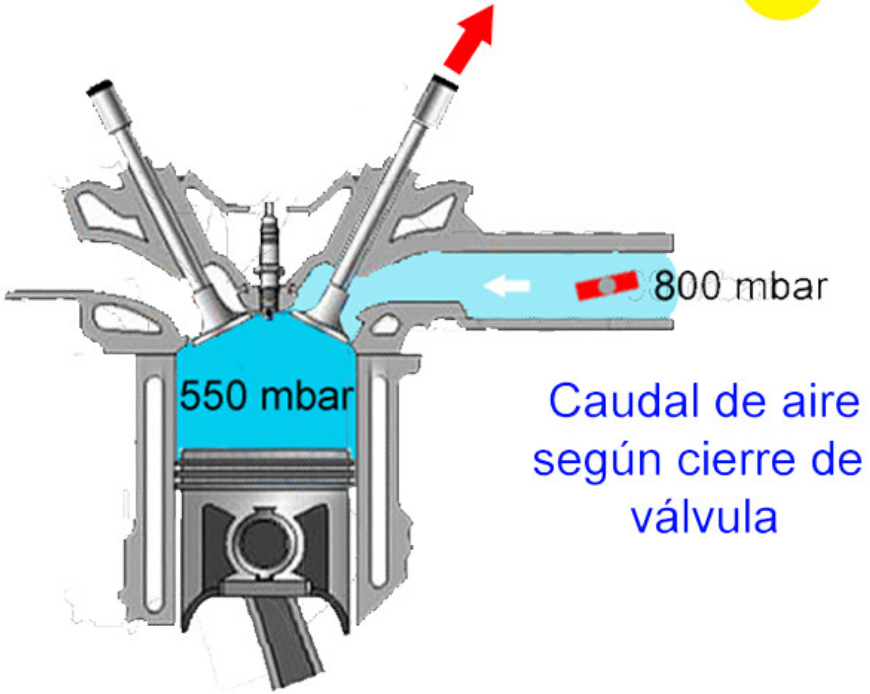
Caudal de aire según cierre de mariposa

VALVEMATIC

2. Durante el recorrido descendiente del pistón, cuando el volumen de aire en el cilindro es el adecuado para la cantidad de llenado final, las válvulas se cierran totalmente, el diferencial de presión entre el colector y el cilindro será menor que en un motor convencional, con el consiguiente menor esfuerzo de bombeo del pistón.

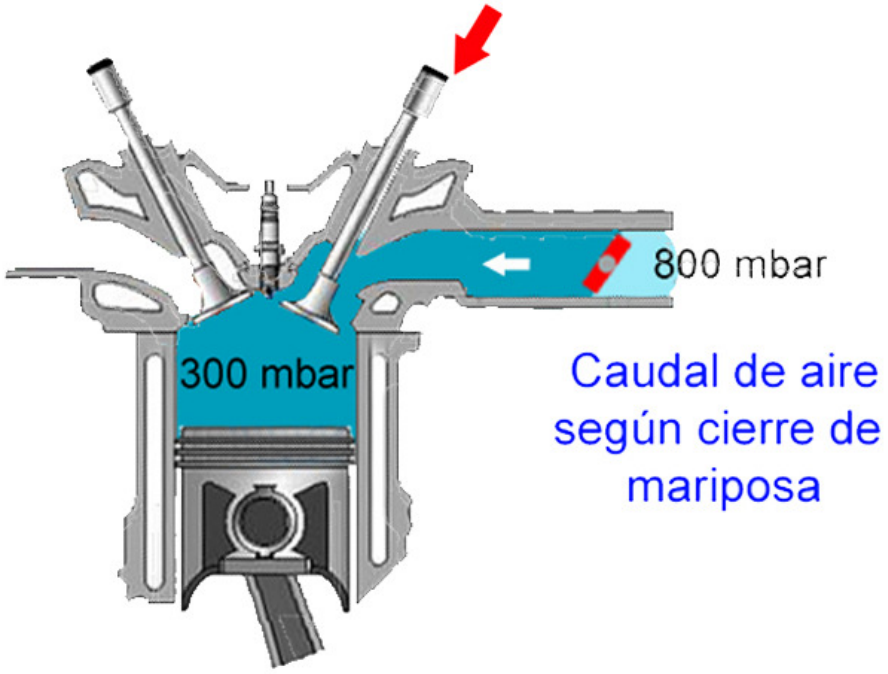
motor Valvematic

2



Caudal de aire según cierre de válvula

motor convencional



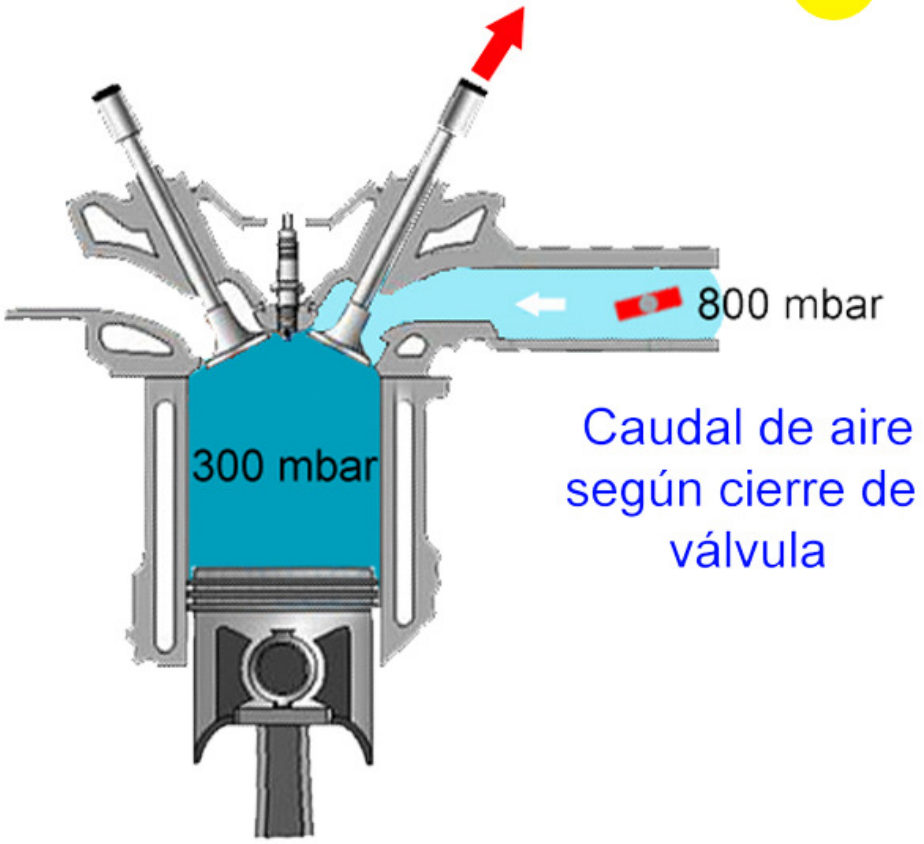
Caudal de aire según cierre de mariposa

VALVEMATIC

3. Con las válvulas de admisión cerradas, cuando el pistón alcanza el PMI, la expansión del aire aspirado provoca una disminución de la presión en el cilindro hasta el valor deseado para iniciar la combustión.

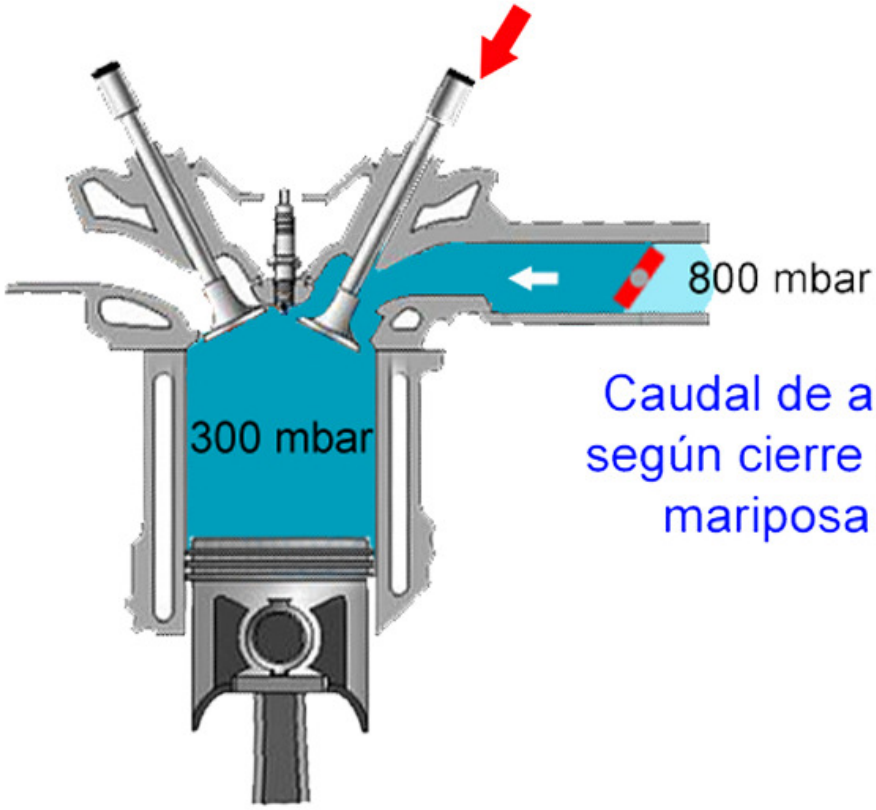
motor Valvematic

3



Caudal de aire según cierre de válvula

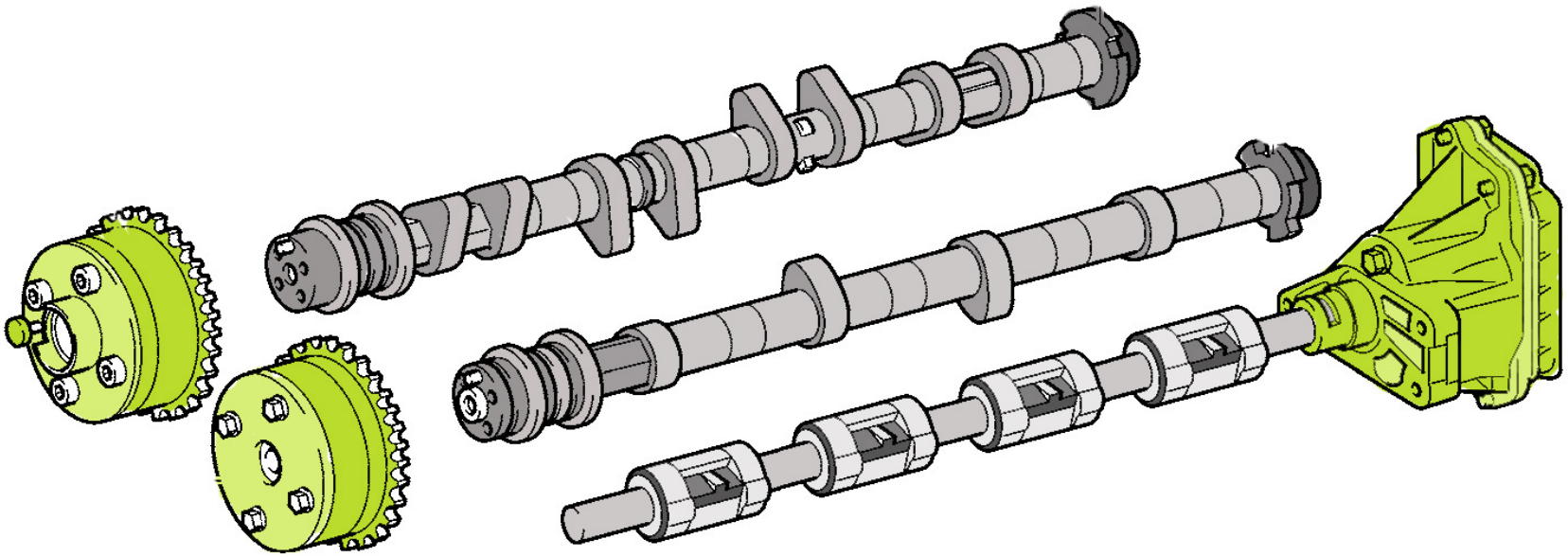
motor convencional



Caudal de aire según cierre de mariposa

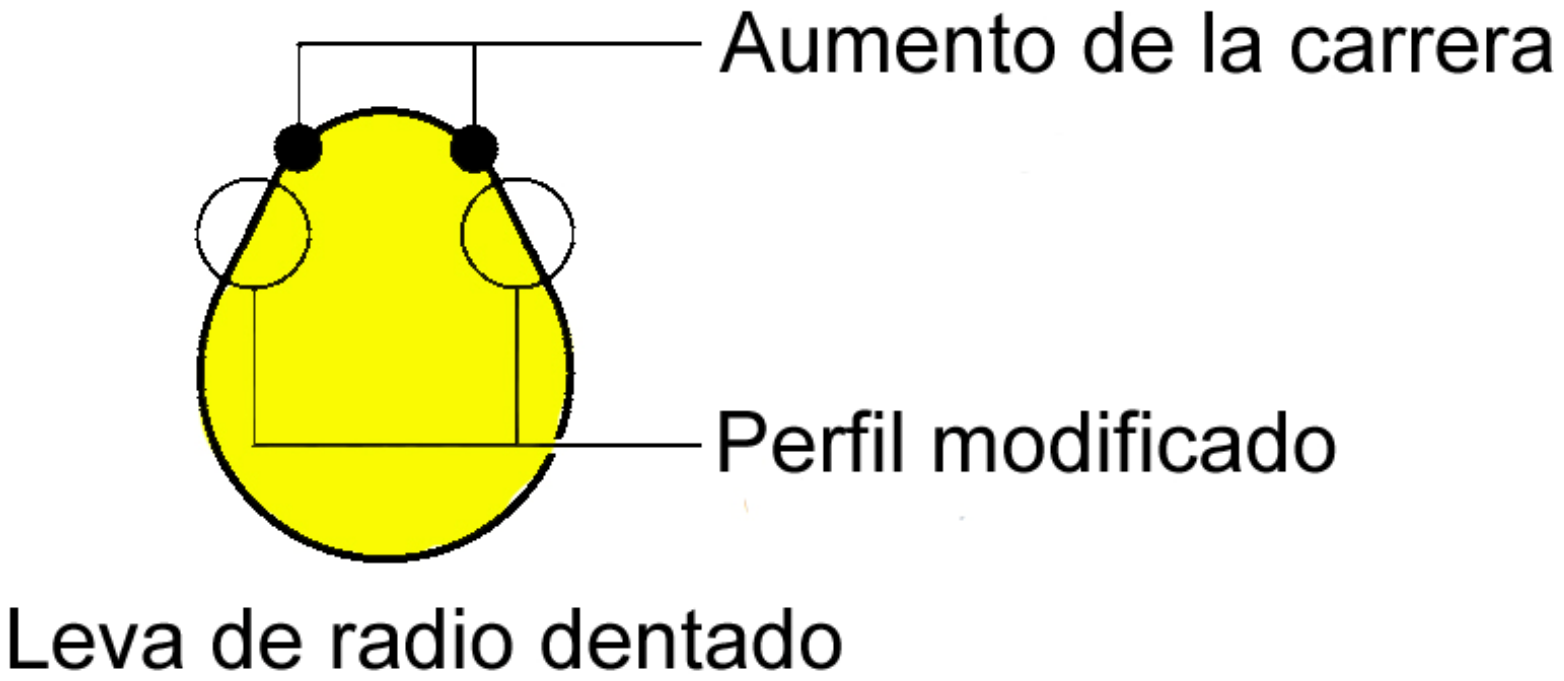
VALVEMATIC

Los árboles de levas



Los árboles de levas de admisión y escape son de aleación de hierro fundido. En la parte delantera del árbol de levas de admisión y escape se han instalado los conjuntos de engranaje de distribución del árbol de levas (controlador VVT-i) para modificar la sincronización de las válvulas de admisión y escape. En el lado opuesto, se monta el rotor de sincronización para los sensores de posición del árbol de levas para ambos árboles.

Los árboles de levas

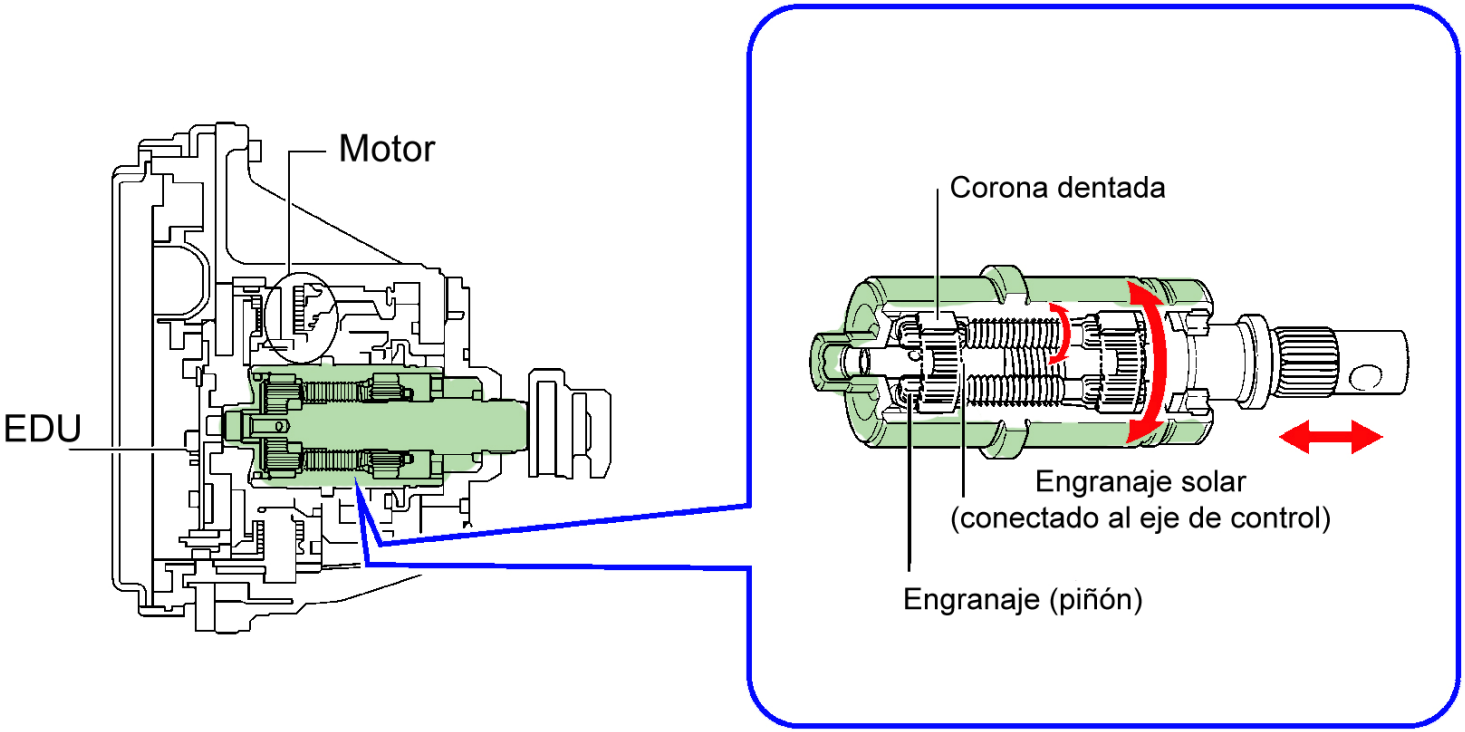


Además de incorporar los balancines de rodillos, se ha modificado el perfil de las levas, que permite una mayor carrera de la válvula cuando esta comienza a abrirse y termina de cerrarse, mejorándose la potencia de salida.

VALVEMATIC

Actuador Valvematic

El actuador lleva en su interior una unidad de control (EDU), que gestiona por orden de la ECU de motor, el movimiento y posicionamiento del árbol Valvematic.
Un motor sin escobillas trifásico acoplado al mecanismo de conversión, cuya estructura es una unidad de engranaje planetario, cambia el movimiento de rotacional del motor sin escobillas en un movimiento balanceado (axial).

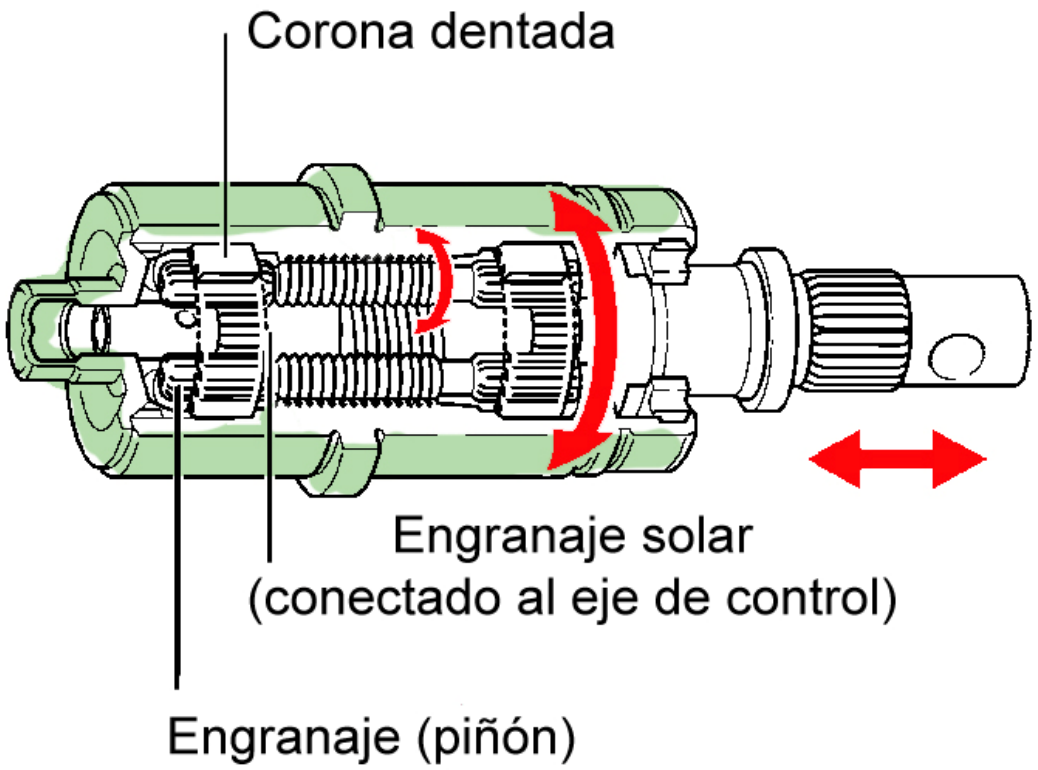


El imán del motor es de neodimio es el tipo de imán más potente.
Se compone principalmente de neodimio, acero y boro.

VALVEMATIC

El mecanismo de conversión de engranaje planetario se compone de una corona dentada, de engranajes de piñón y un engranaje solar (conectado al eje de control).

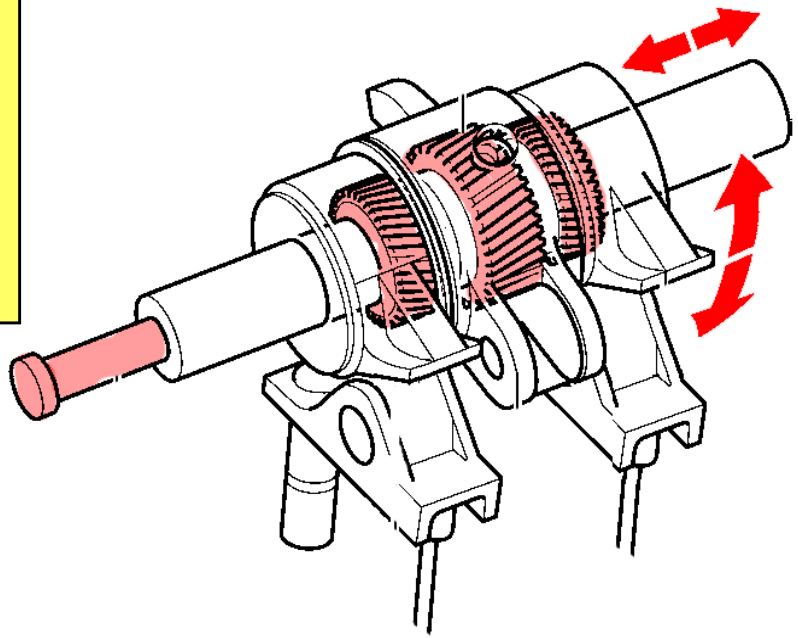
El motor sin escobillas hace girar la corona dentada, por lo que giran los piñones. Esto hace que el engranaje solar se mueva en la dirección axial, moviendo así el eje de control y cambiando la cantidad de carrera de la válvula.

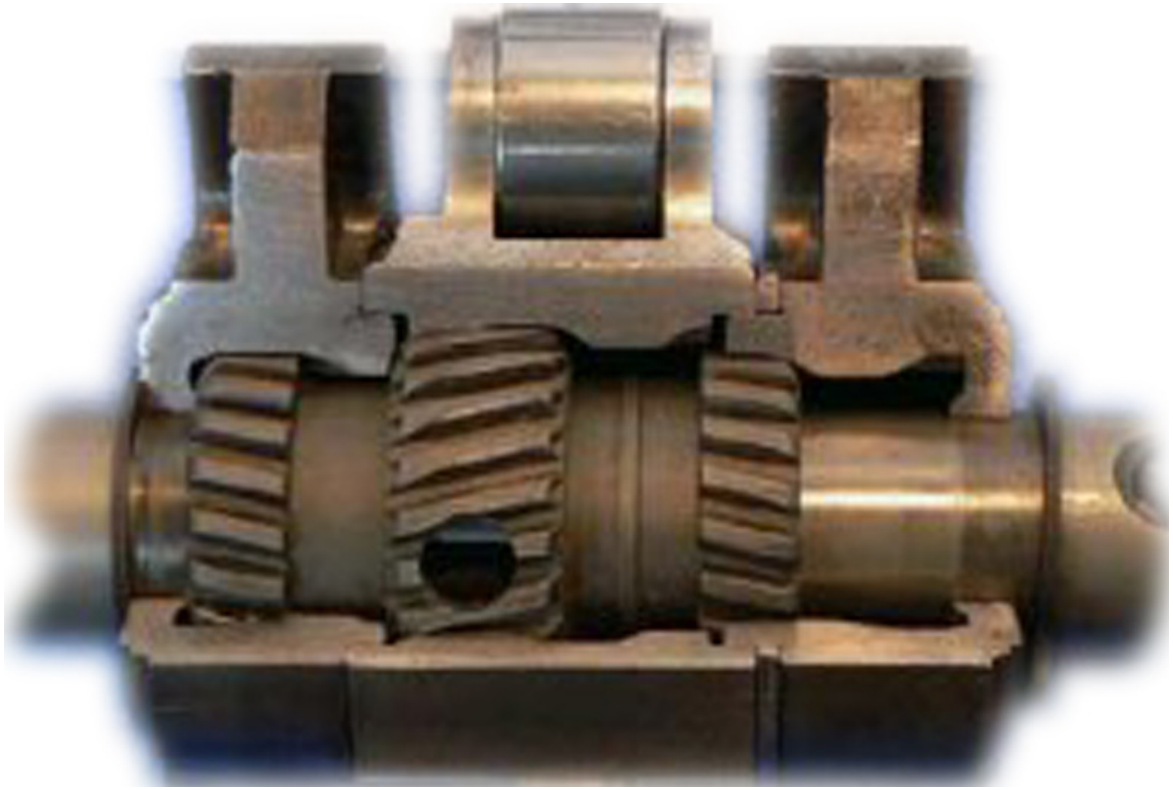


El mecanismo de conversión se lubrica con aceite de motor.

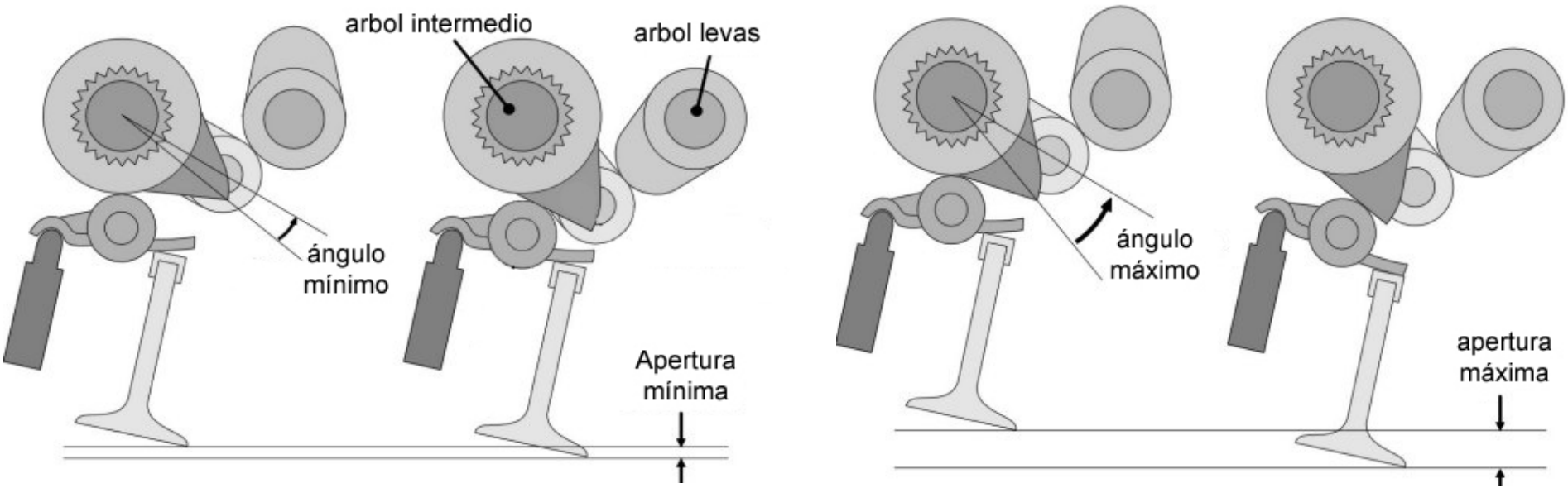
VALVEMATIC

El movimiento axial se transmite a un grupo dentado en cada cilindro que provoca la diferencia de recorrido de válvula según su posicionamiento por la acción del recorrido dentado helicoidal.





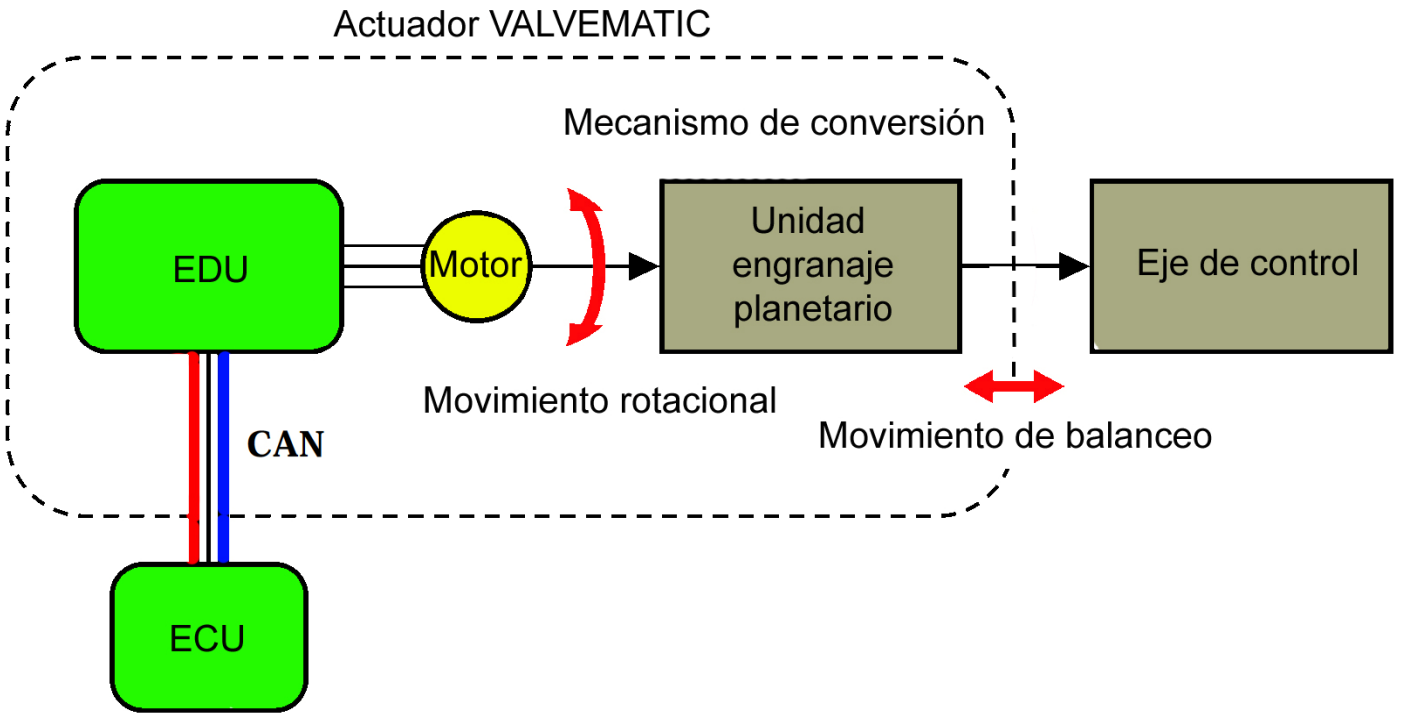
Movimiento del sistema



VALVEMATIC

El ECM determina la cantidad y la duración de la carrera de las válvulas necesaria para controlar el funcionamiento general del motor, y envía órdenes a la EDU. Además, el ECM recibe información de la EDU para usar el control del motor.

La EDU calcula el ángulo de rotación del rotor del motor sin escobillas necesario basándose en las órdenes enviadas del ECM, y acciona el motor sin escobillas. Además, la EDU detecta el ángulo de rotación del rotor y envía esta información al ECM.



Sistema de Parada yArranque



PARADA-ARRANQUE

Se ha desarrollado el sistema de parada y arranque para reducir las emisiones y ahorrar combustible.
El sistema de parada y arranque detiene automáticamente el motor cuando se detiene el vehículo, como cuando el vehículo se para con un semáforo en rojo. Para arrancar, basta con pisar el pedal del embrague para que el motor arranque automáticamente, sin necesidad de que el conductor realice ninguna acción suplementaria.



PARADA-ARRANQUE

El sistema de parada y arranque se controla en función de las siguientes condiciones:

- Cambio en posición de punto muerto
- Pedal del embrague liberado
- Se ha conducido el vehículo a 7 km/h o más (únicamente en la primera operación de control, la segunda es de 3 km/h o más).
- Se cumplen las condiciones de parada de ralentí:

  - Temperatura del refrigerante del motor de 40 °C a 105 °C
  - Puerta del conductor cerrada
  - Vacío del servofreno suficiente
  - El control del sistema no se ha prohibido con el interruptor de cancelación de parada y arranque
  - Velocidad del vehículo 0 km/h
  - Régimen del motor 1200 rpm o menos
  - Capó cerrado
  - Tensión de la batería 7,2 V como mínimo al arrancar el motor
  - Temperatura de la batería -15 °C a 75 °C
  - Consumo de batería adecuada (Amps/seg)
  - El aire acondicionado está desconectado o en un nivel de trabajo bajo
  - La calefacción está desconectada o en un nivel de trabajo bajo

PARADA-ARRANQUE

El motor vuelve a arrancar si se detecta cualquiera de las siguientes condiciones:

- Pedal del embrague pisado, con la palanca de cambios en punto muerto.
- Se cumplen las condiciones de arranque del motor:

  - El vacío del servofreno es insuficiente
  - El temporizador en el amplificador del A/C se agota (7 a 34 segundos) cuando el aire acondicionado está encendido
  - La temperatura de la salida del soplador baja cuando la calefacción está encendida
  - El interruptor del aire acondicionado o el interruptor del soplador se encienden mientras el motor está parado
  - El interruptor del desempañador se coloca en la posición ON mientras el motor está parado (con sistemas de aire acondicionado automático)
  - Caída de tensión o de rendimiento de la batería
  - Se detecta señal de velocidad del vehículo

PARADA-ARRANQUE

Control de Advertencia

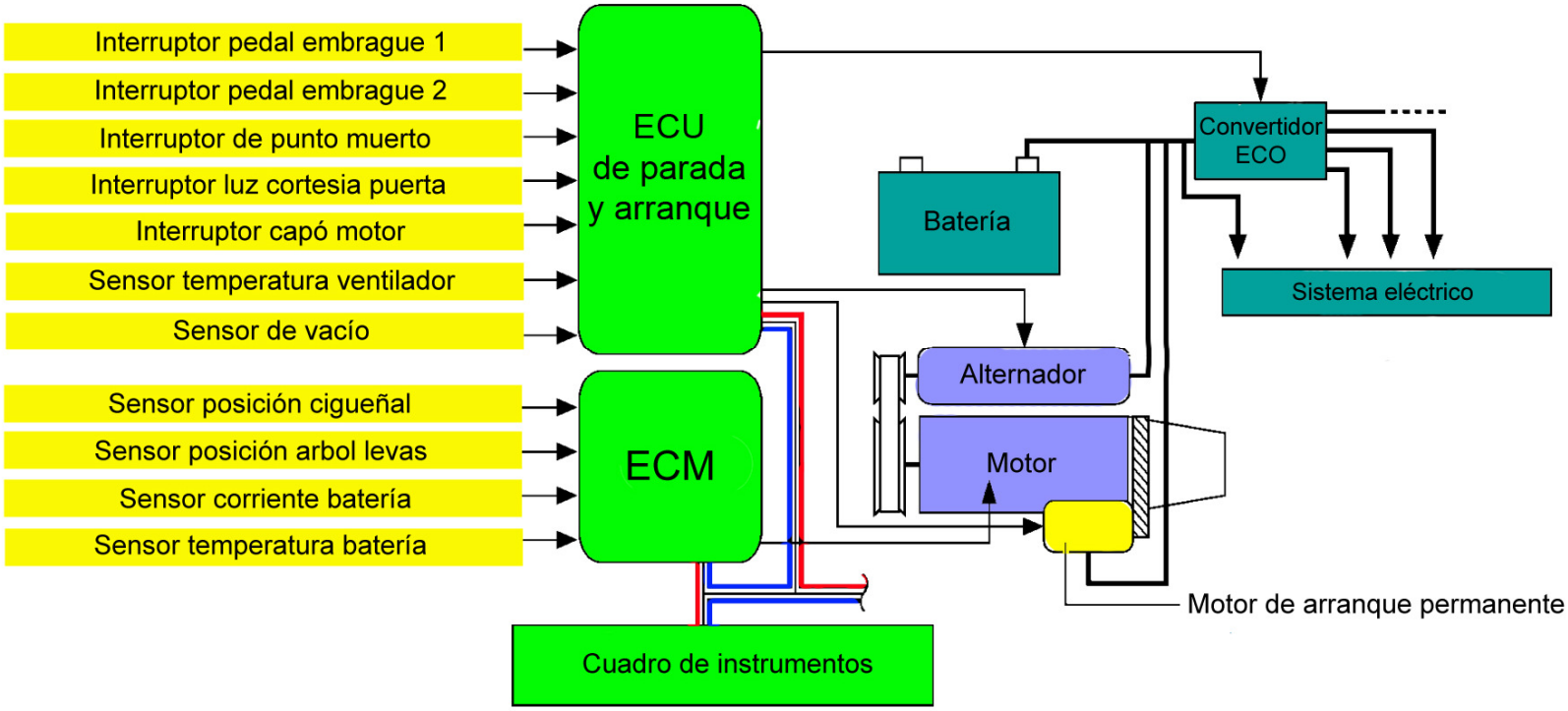
Si se realiza cualquiera de las siguientes acciones durante la parada de ralentí, el sistema no volverá a poner en marcha el motor. El motor cambiará el modo de "detenido debido al control del sistema" y se avisará al conductor con el avisador acústico y el indicador luminoso.

-Puerta del conductor abierta
(suena el avisador acústico y el indicador ECO parpadea)
-Capó motor abierto (el motor pasa a estado "calado")
-Se acciona la palanca de cambios sin actuar sobre el embrague
(Suena el avisador acústico y el indicador ECO parpadea)

Al desconectar la batería, la ECM borrará los valores aprendidos. El control del sistema de parada y arranque quedará inhabilitado hasta que se realice de nuevo aprendizaje del ECM .
Deje el motor en régimen de ralentí durante 3 minutos después de que el motor se caliente y verifique que el régimen del motor se encuentra en un margen de 50 rpm del régimen de ralentí deseado.

PARADA-ARRANQUE

El sistema de parada y arranque se compone de una ECU de parada y arranque, un conjunto del convertidor de marcha del vehículo ECO y un motor de arranque.



Basado en las señales procedentes de varios sensores, interruptores y del ECM, la ECU de parada y arranque del motor controla la parada y el arranque del motor.

Cuando el motor se detiene, el ECM memoriza el ángulo del cigüeñal. Esto sirve para determinar el cilindro en el que inyectar el combustible la próxima vez que se arranque el motor. Esto reduce el tiempo necesario para volver a arrancar el motor.

PARADA-ARRANQUE

En este sistema, el motor de arranque utiliza una estructura en la que la corona dentada y el engranaje de piñón están constantemente engranados, reduciendo así el ruido generado por el arranque del motor y el tiempo necesario para el arranque del motor.

Para gestionar la vida útil del motor de arranque, la ECU de parada y arranque del motor cuenta el número de veces que funciona el motor de arranque. Si el número supera un límite, la ECU hace parpadear el indicador luminoso ECO para informar al conductor sobre el tiempo de recambio recomendado.

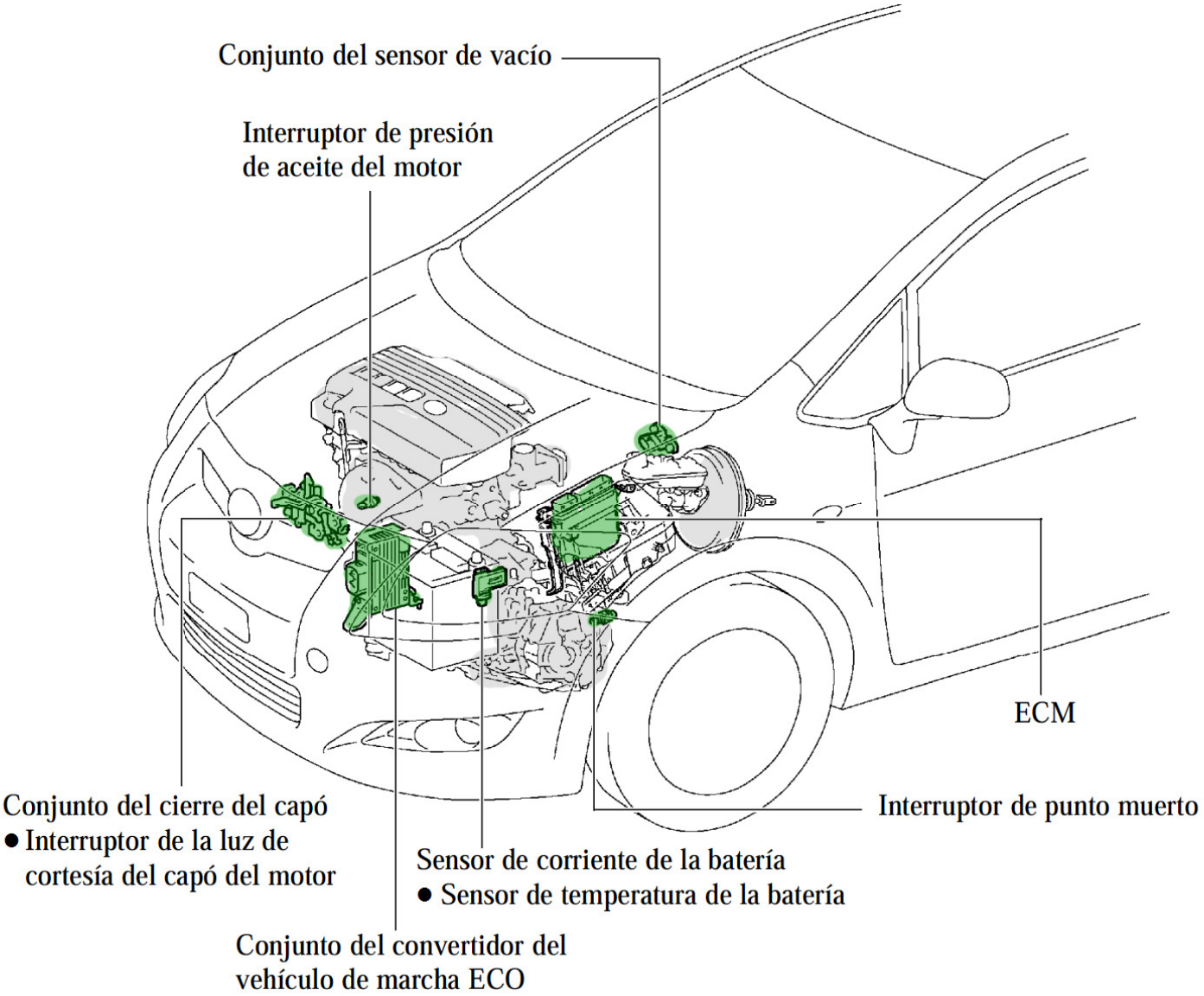


Observación para el mantenimiento

Una vez sustituido el motor de arranque, debe borrar el registro del número de veces que ha funcionado el motor de arranque.

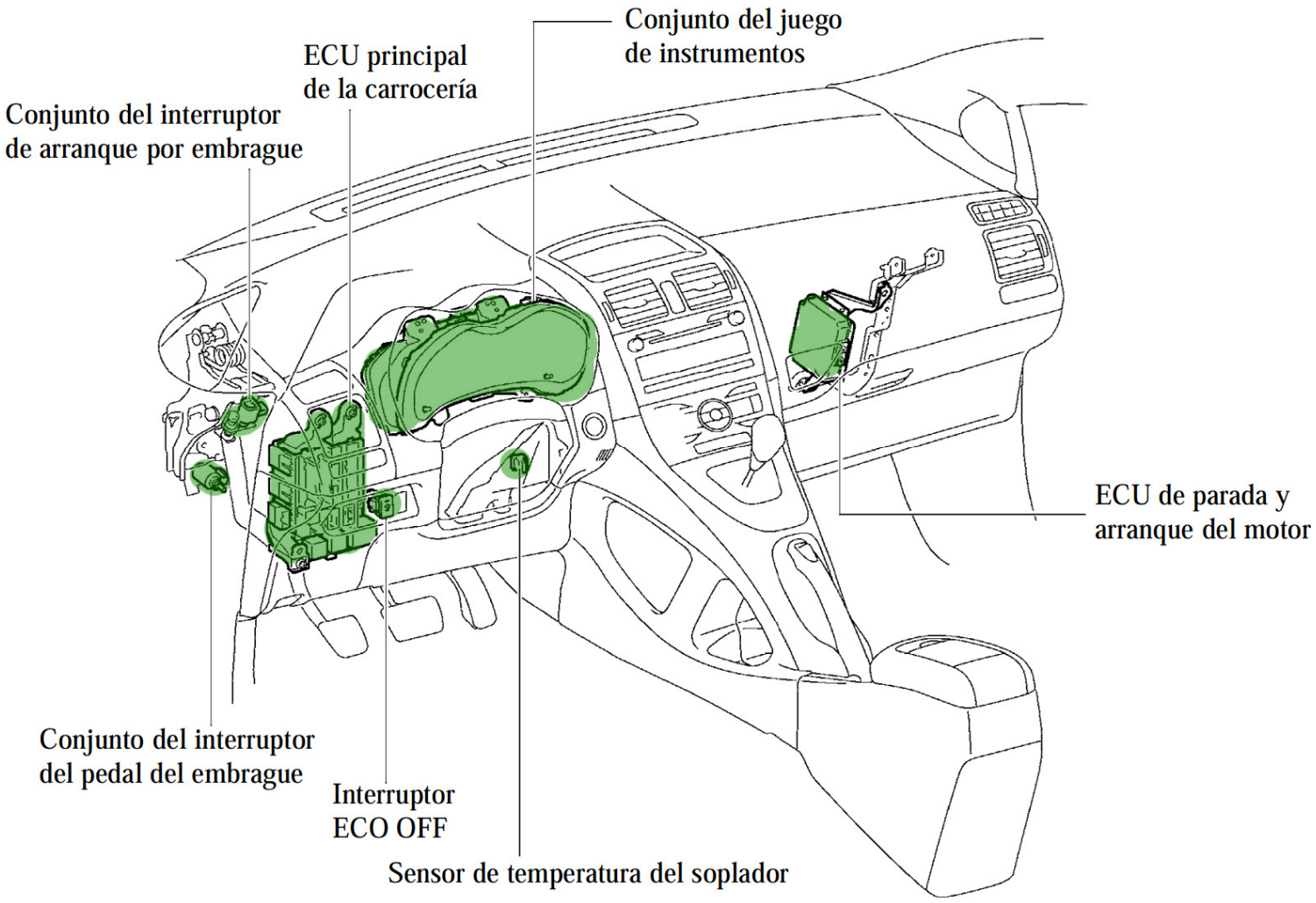
PARADA-ARRANQUE

Localización de componentes



PARADA-ARRANQUE

Localización de componentes



PARADA-ARRANQUE

El convertidor de tensión

El conjunto del convertidor del vehículo de marcha ECO complementa la tensión de la batería para que se recupere de una pérdida de tensión cuando se vuelve a arrancar el motor. Esto evita que los siguientes sistemas dejen de funcionar debido a una tensión baja de la batería:

- Sistema de audio
- Amplificador del aire acondicionado
- ECU principal de la carrocería
- ECU de la servo dirección
- ECU de control de derrape
- Conjunto del juego de instrumentos

El conjunto del convertidor de marcha ECO utiliza un relé semiconductor. El relé semiconductor funciona como un fusible. Cuando se detecta una sobrecarga de corriente, el relé se desactiva para proteger el circuito.

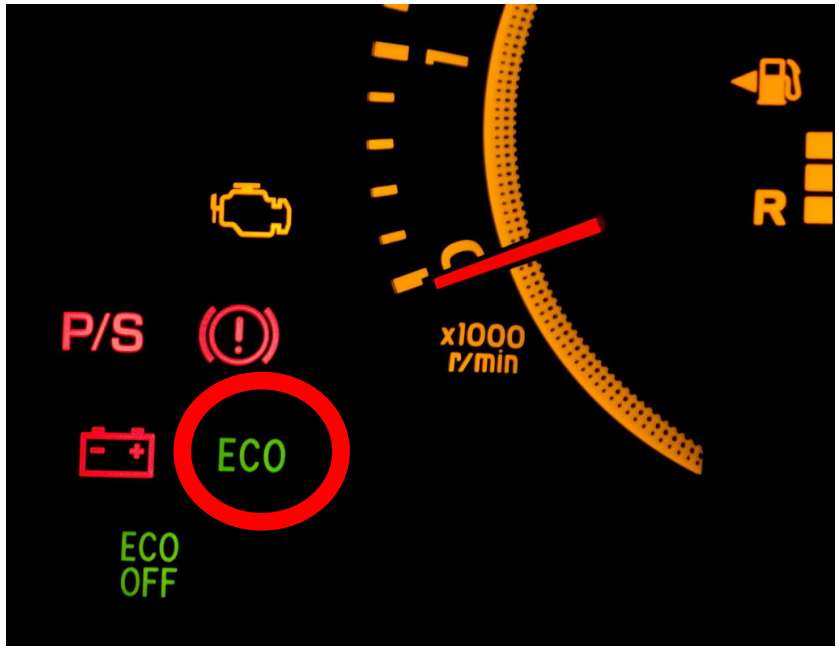
PARADA-ARRANQUE

La ECU de parada y arranque del motor controla la tensión de la batería según las condiciones del control del sistema de parada y arranque y las señales ON/OFF del motor de arranque.
Si la tensión disminuye debajo de un umbral, la ECU solicita al convertidor elevador de reserva que aumente la tensión de la batería a través del terminal DDON.
La tensión de entrada presente cuando el terminal DDON cambia del modo de espera al modo de refuerzo se establece como la tensión deseada. Si la tensión es inferior a 11 V al cambiar al modo de refuerzo, la tensión deseada se establecerá en 11 V.

Si el convertidor elevador de reserva falla en mantener un nivel determinado de tensión de la batería cuando se arranca el motor debido al control del sistema de parada y arranque, se envía a la ECU de parada y arranque del motor una señal de error por medio de una señal de marcha. La ECU de parada y arranque del motor almacenará el DTC P323B.

PARADA-ARRANQUE

El convertidor elevador de reserva presenta un circuito de control y un relé para cada sistema eléctrico al que suministra corriente, como el medidor, el sistema de sonido y el sistema de aire acondicionado. Si se produce una avería en un circuito conectado al convertidor elevador de reserva, el relé se abre para proteger el circuito (el relé permanece abierto hasta el siguiente ciclo).



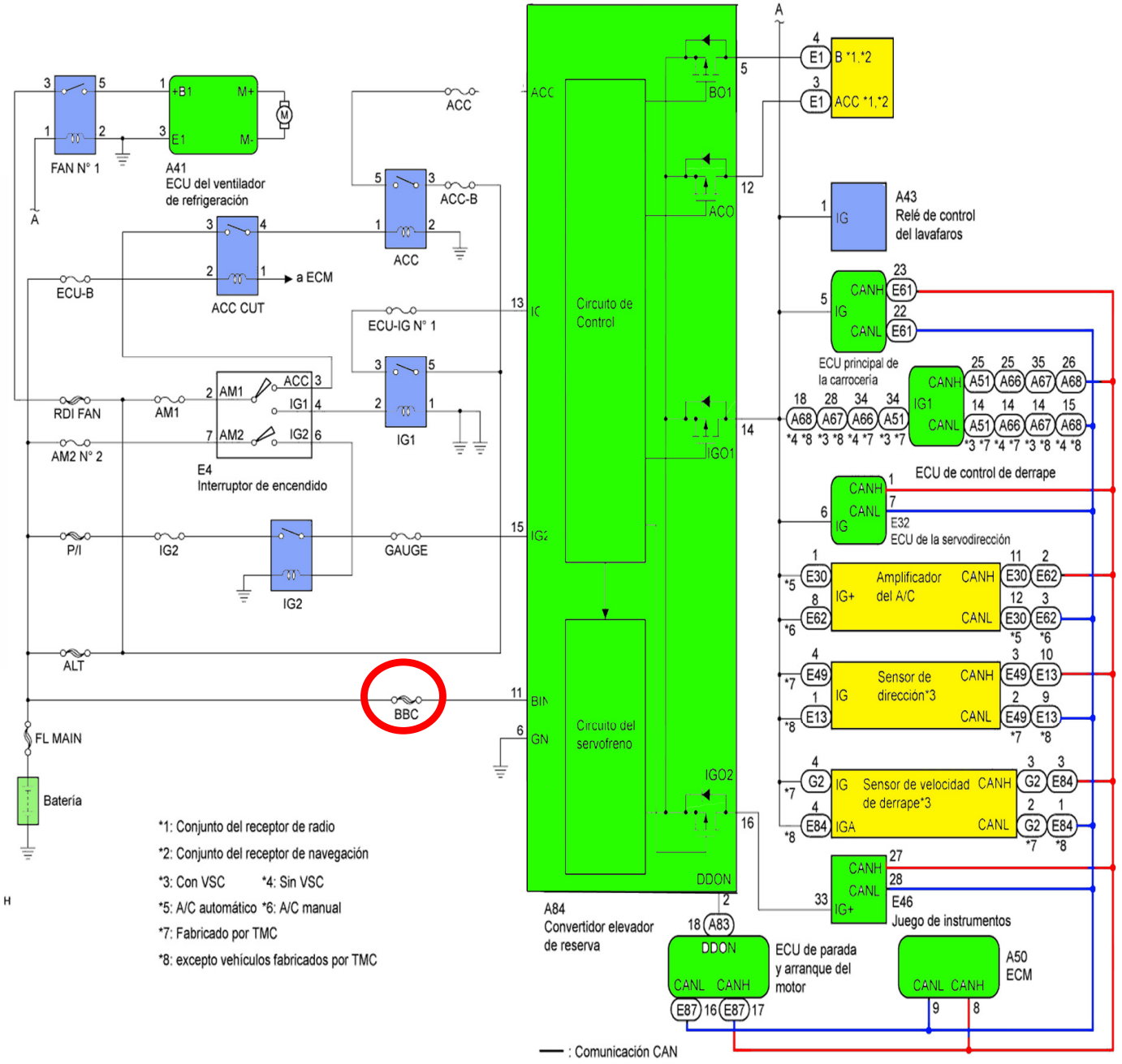
Si se produce una avería en el sistema de parada y arranque, el indicador luminoso ECO parpadea (el indicador MIL no se enciende).

PARADA-ARRANQUE

Bloque de relés del compartimiento del motor:



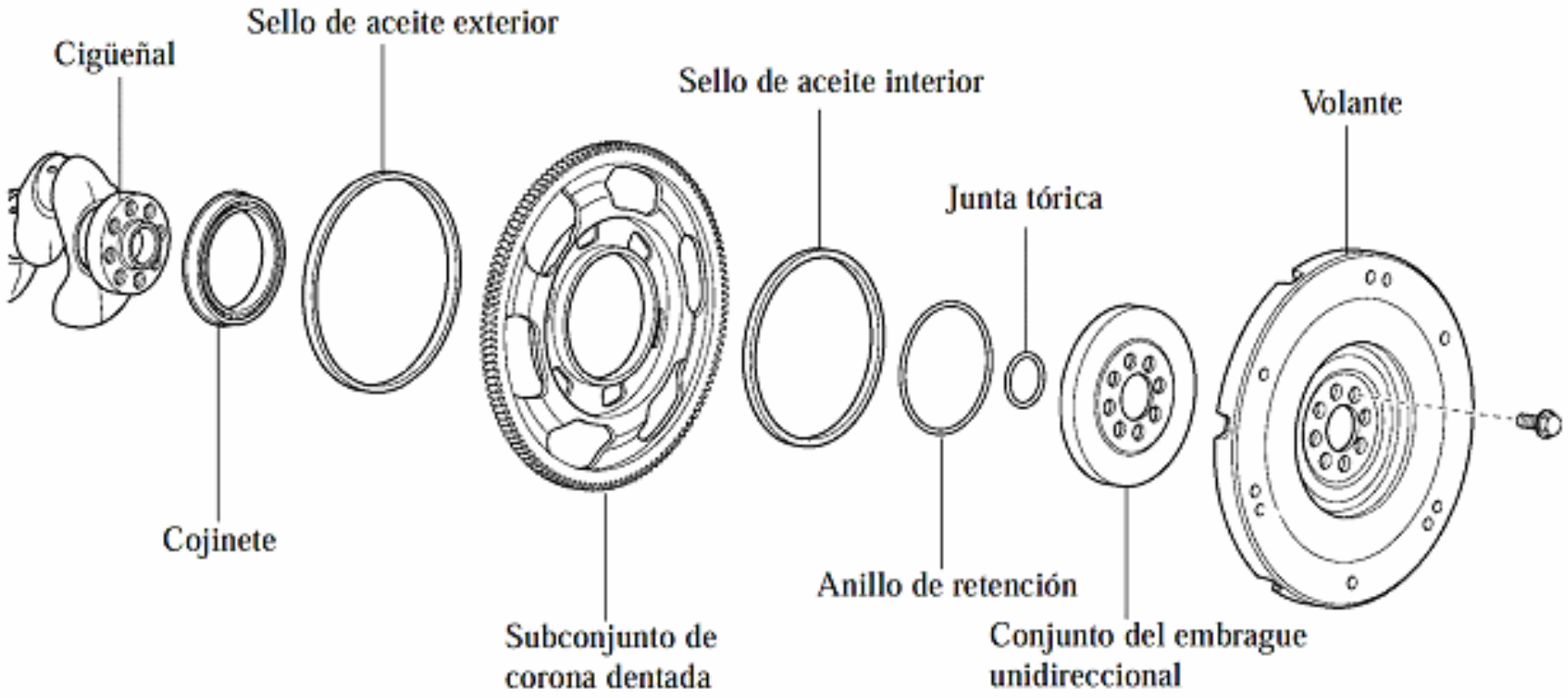
El Fusible BBC alimenta todos los componentes controlados por el convertidor. Si el fusible se deteriora, los sistemas no funcionarán.



PARADA-ARRANQUE

Mecanismo de engranaje continuo

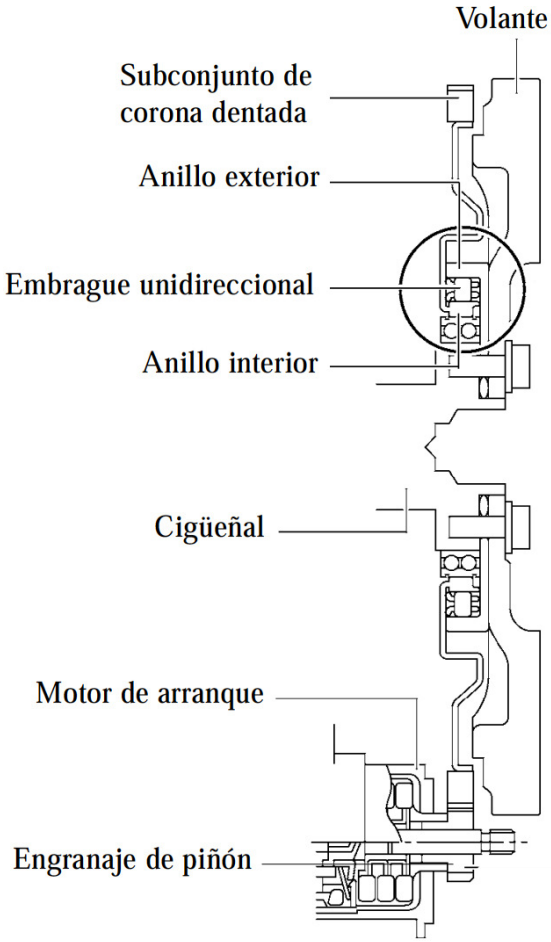
Con el mecanismo de engranaje engranado permanentemente, el cojinete, el embrague unidireccional y la corona dentada se colocan entre el cigüeñal y el volante, permitiendo que el engranaje del piñón del motor de arranque y la corona dentada estén continuamente engranados.

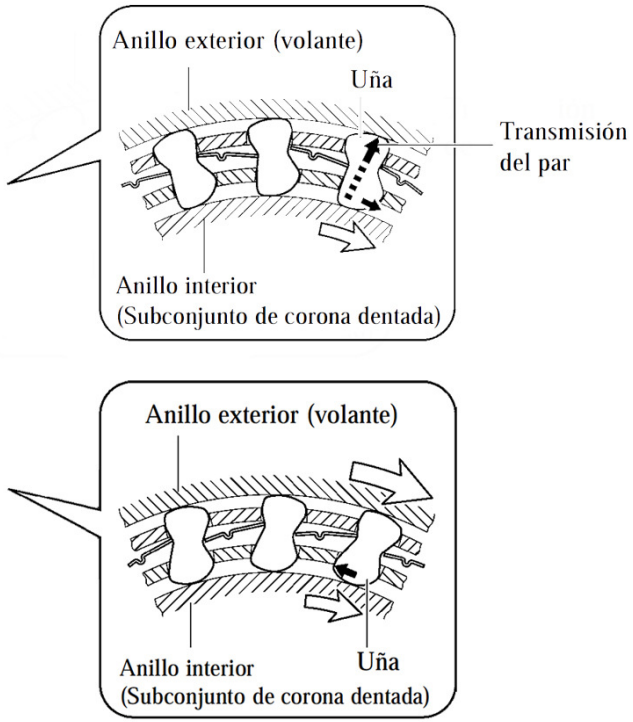


PARADA-ARRANQUE

Cuando se arranca el motor, el motor de arranque empieza a funcionar y el subconjunto de la corona dentada gira. A continuación, el anillo interior del subconjunto de la corona dentada empuja las cuñas contra el anillo exterior, bloqueando el subconjunto de la corona dentada del cigüeñal, lo que hace girar el cigüeñal y arrancar el motor.

Una vez arrancado el motor, el cigüeñal empieza a girar más rápido que el subconjunto de la corona dentada. Cuando esto ocurre, las cuñas del embrague unidireccional se sueltan y el subconjunto de la corona dentada y el cigüeñal se desbloquean. Si el motor de arranque deja de funcionar, el subconjunto de la corona dentada también de detiene





MOTOR DIESEL



Gestiones Diesel

MOTOR DIESEL

GESTION MOTOR EN MOTORES DIESEL

La gestión diesel puede presentar dos fabricantes:

Sistema Bosch (**Motor 1ND-TV)**

Sistema Denso (**1AD-FTV y 2AD-FHV**)

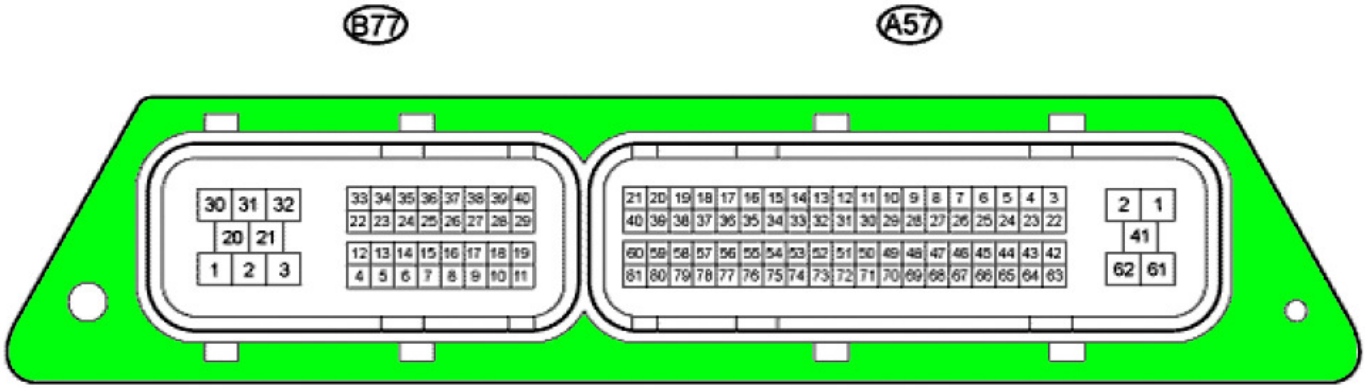


Las unidades de control de la gestión motor para las versiones diesel, son en ambos casos CPU de 32bits

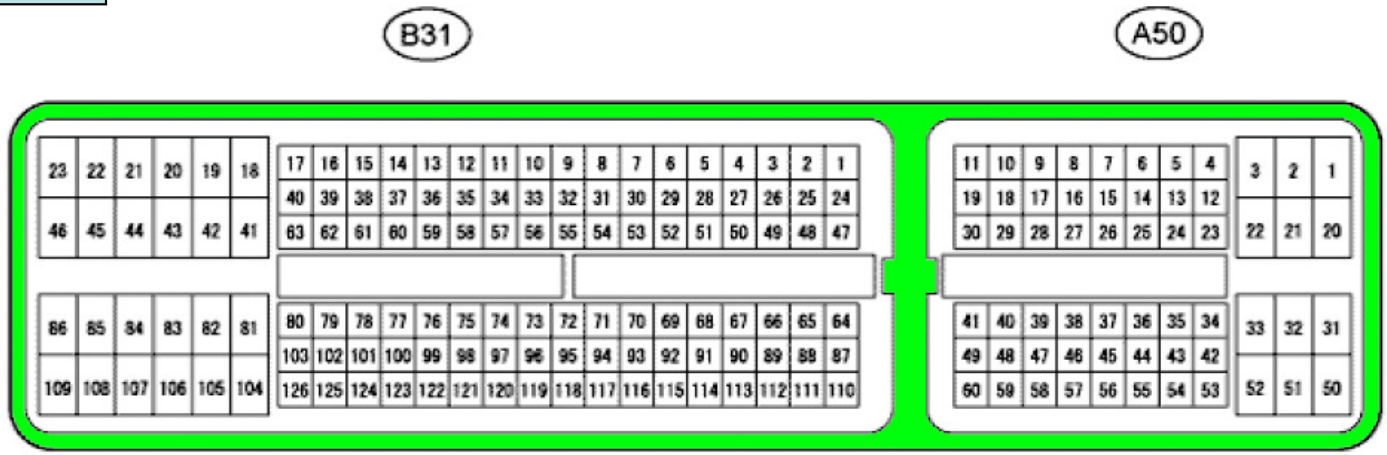
MOTOR DIESEL

GESTION MOTOR EN MOTORES DIESEL

Sistema Bosch



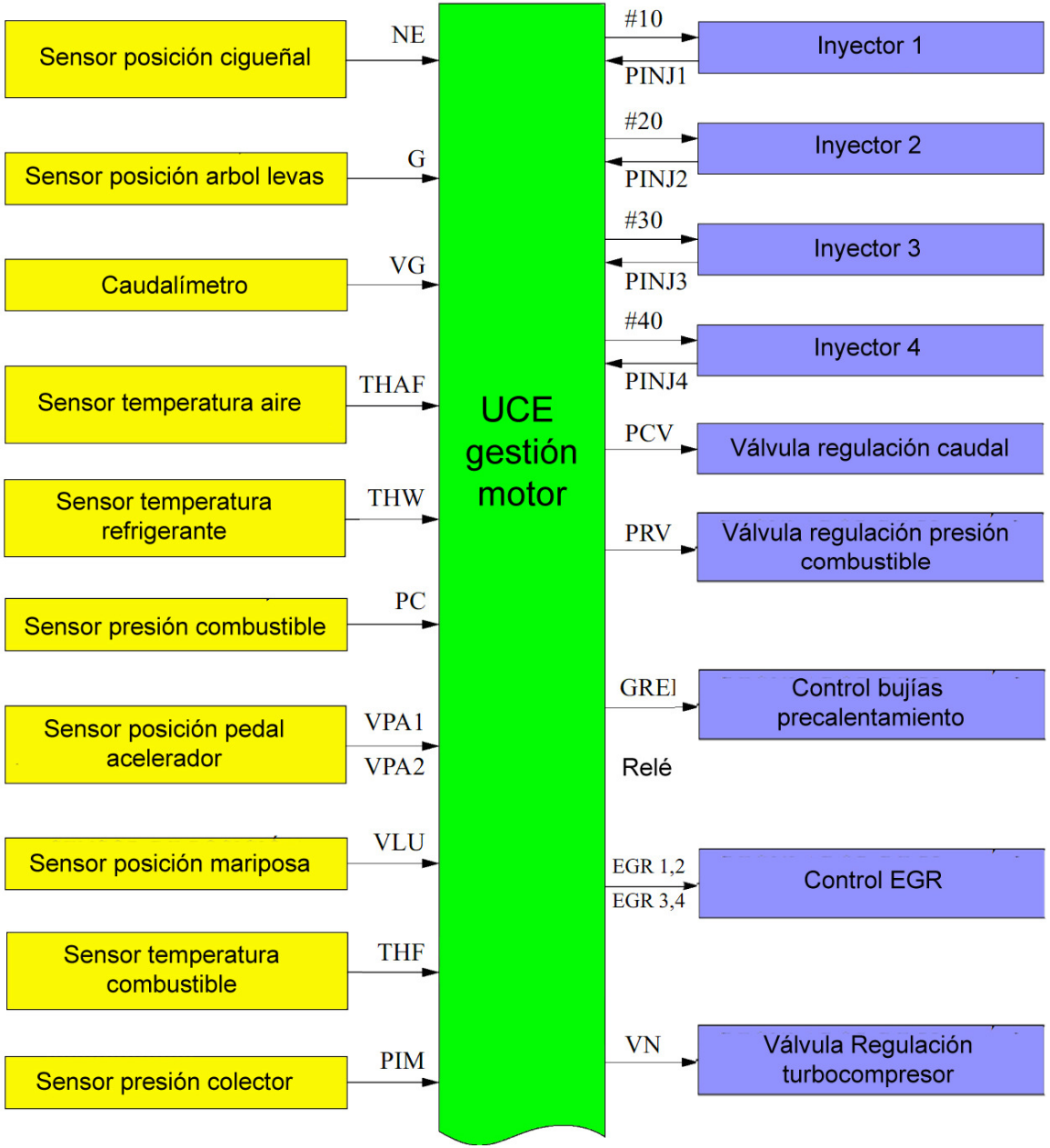
Sistema Denso



MOTOR DIESEL

Sistema Bosch

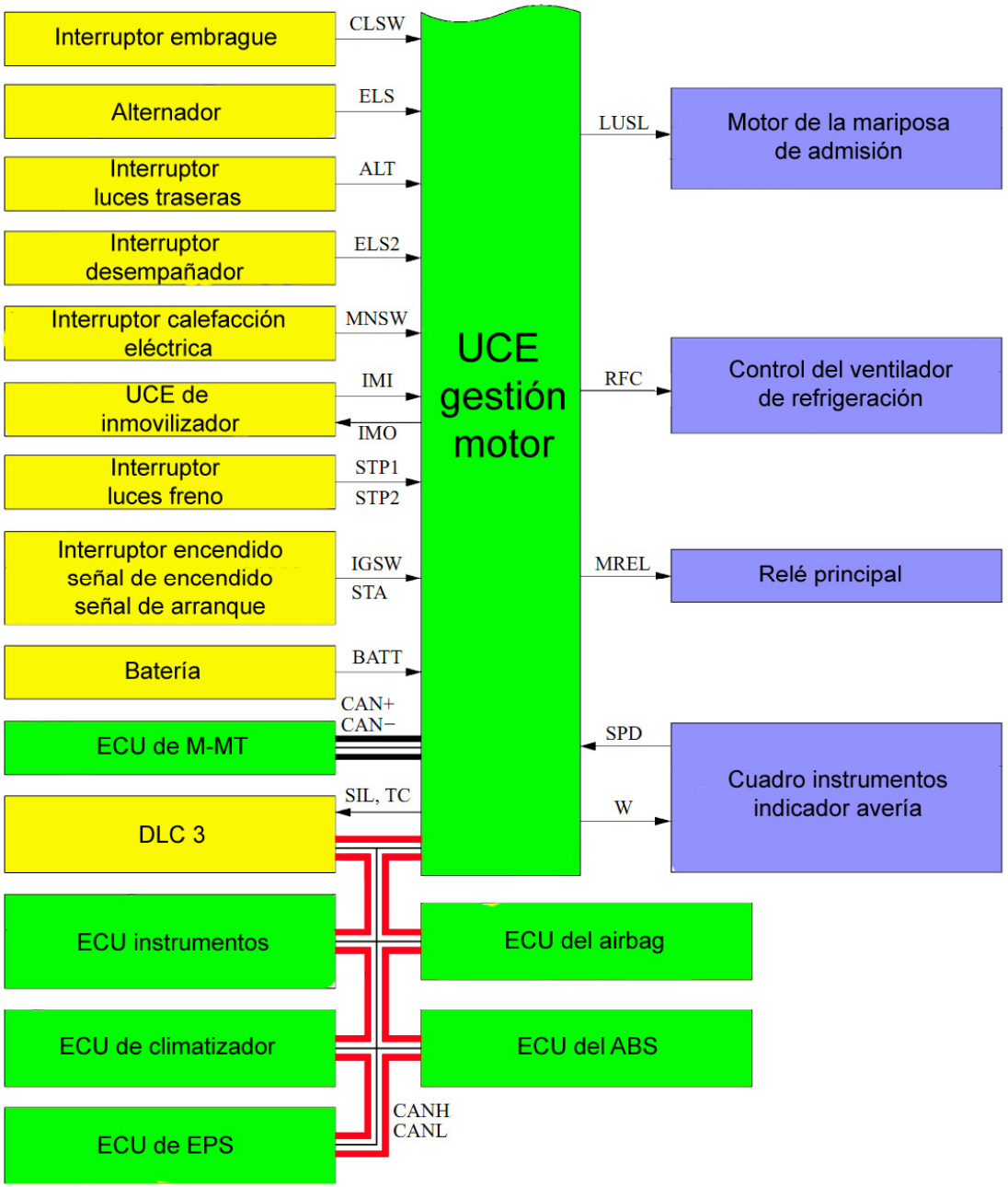
Estructura de la gestión motor



MOTOR DIESEL

Sistema Bosch

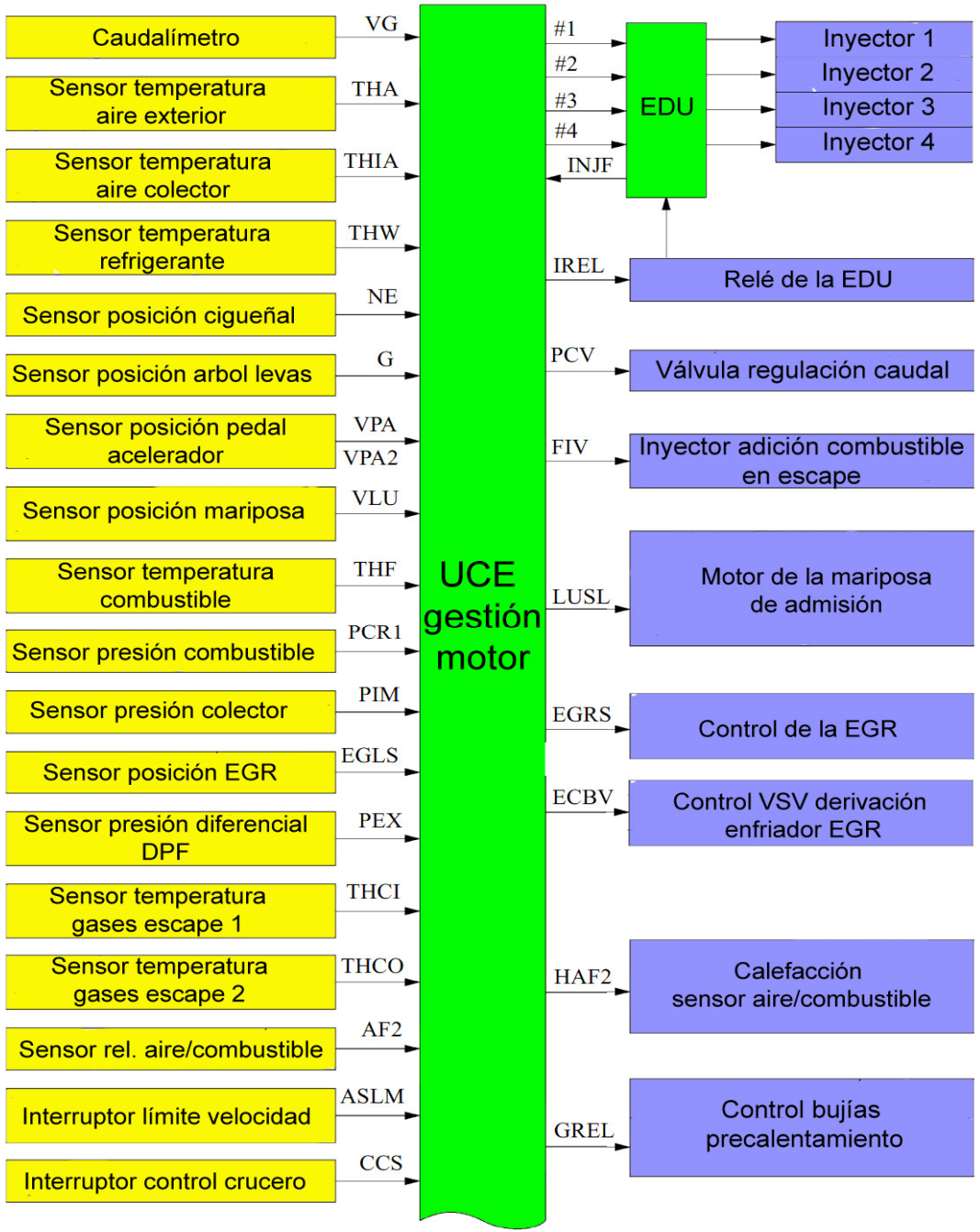
Estructura de la gestión motor



MOTOR DIESEL

Sistema Denso

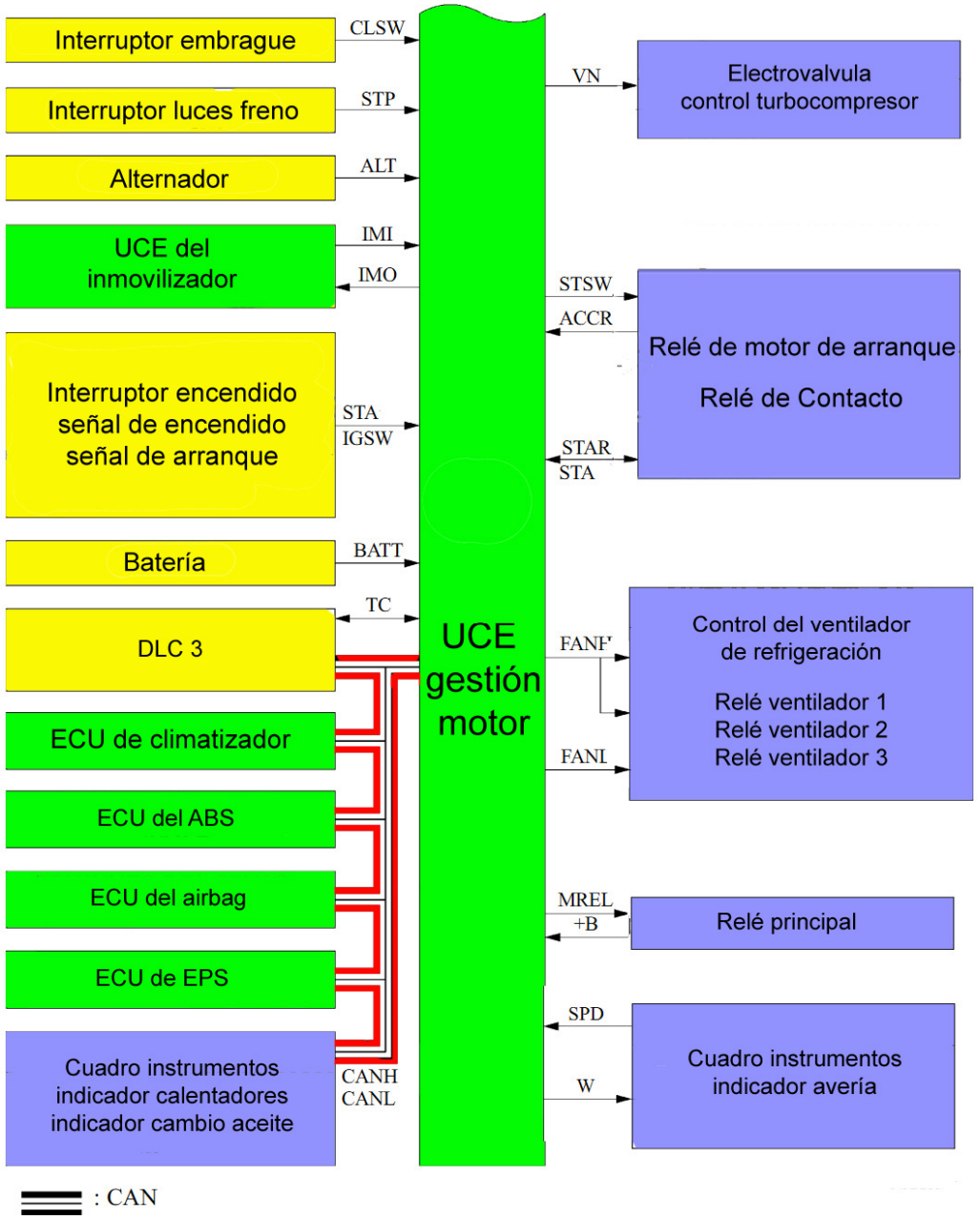
Estructura de la gestión motor



MOTOR DIESEL

Sistema Denso

Estructura de la gestión motor



SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Características principales.

En todas las motorizaciones, el sistema de inyección de combustible utiliza un sistema de rampa común.

Para el motor 1.4cc (1ND-TV) el sistema utilizado es **Bosch**, y la bomba de impulsión es la CP de tres émbolos
Para las motorizaciones 2.0 y 2.2 (1AD/2AD) el sistema es **Denso**, la bomba de suministro es de tipo HP3.

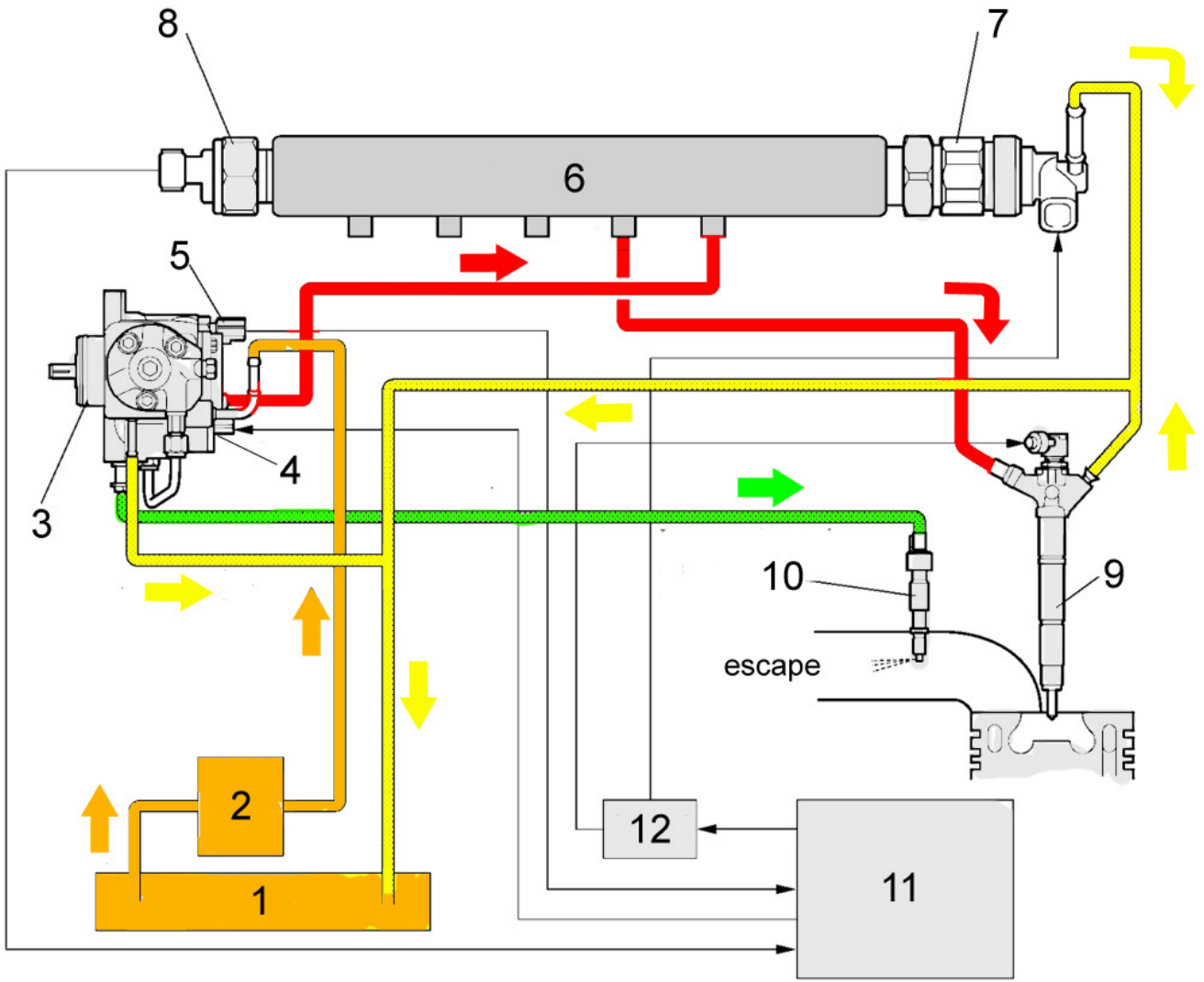
En la versión de mayor cilindrada (2.2cc) se utilizan inyectores piezoeléctricos.

En los sistemas **Denso**, el combustible a alta presión que la bomba de suministro envía se almacena en la rampa común, y la ECU del motor transmite señales a los inyectores a través de la EDU (unidad de accionamiento electrónico) con el fin de controlar la regulación y el volumen de la inyección.
En la gestión **Bosch** la señal de gobierno de los inyectores viene directamente de la UCE de control.

MOTOR DIESEL

Componentes del sistema

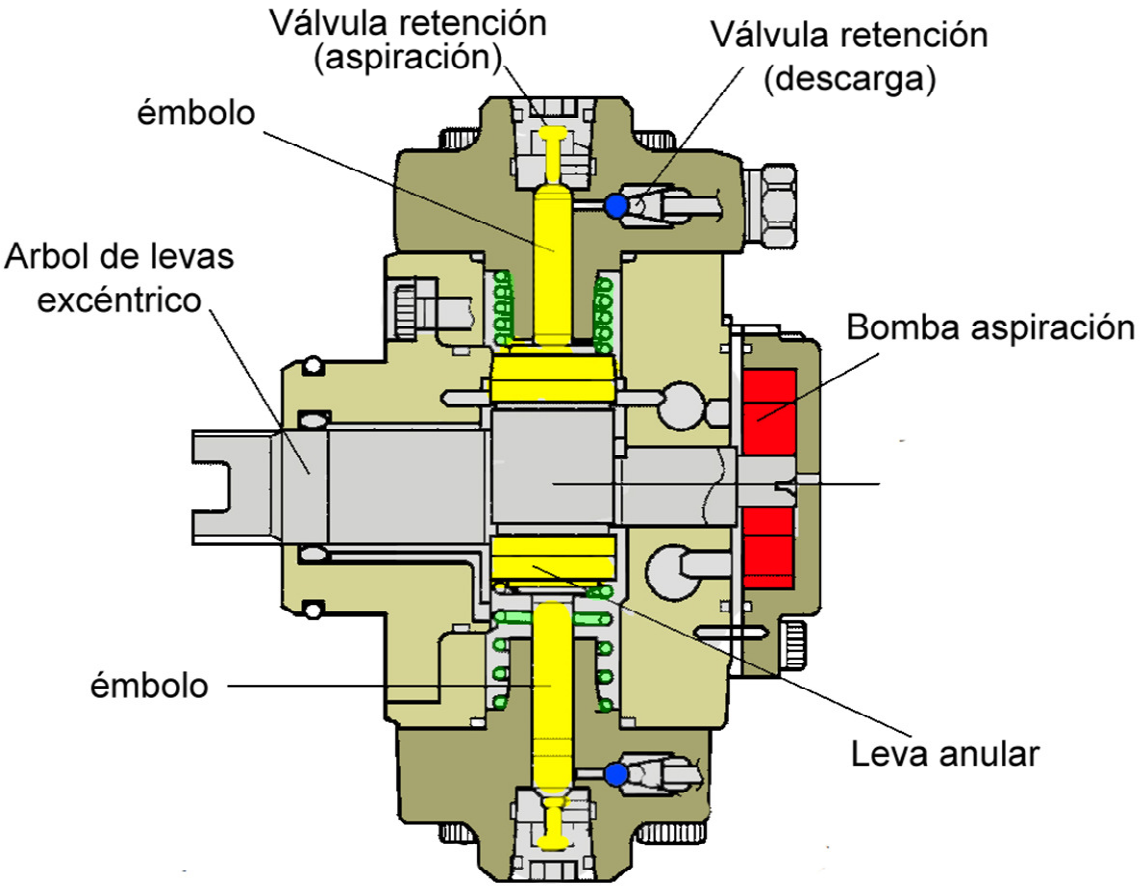
1-Deposito combustible
2-Filtro combustible
3-Bomba impulsora AP
4-Válvula SCV de aspiración
5-Sensor temperatura combustible
6-Rampa común
7-Regulador de presión
8-Sensor de presión
9-Inyector
10-Inyector para el escape
11-UCE control
12-EDU inyectores (solo gestión DENSO)



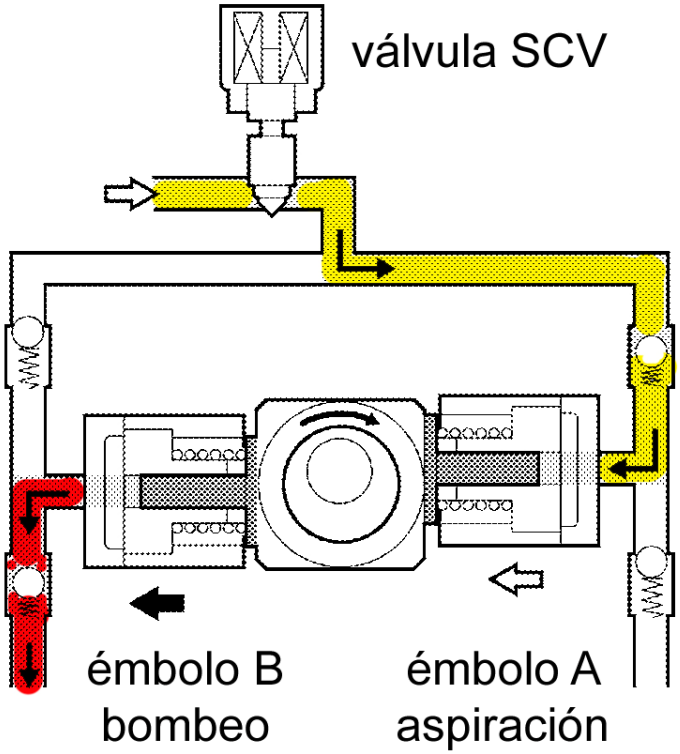
MOTOR DIESEL

Bomba de suministro de Alta Presión DENSO.

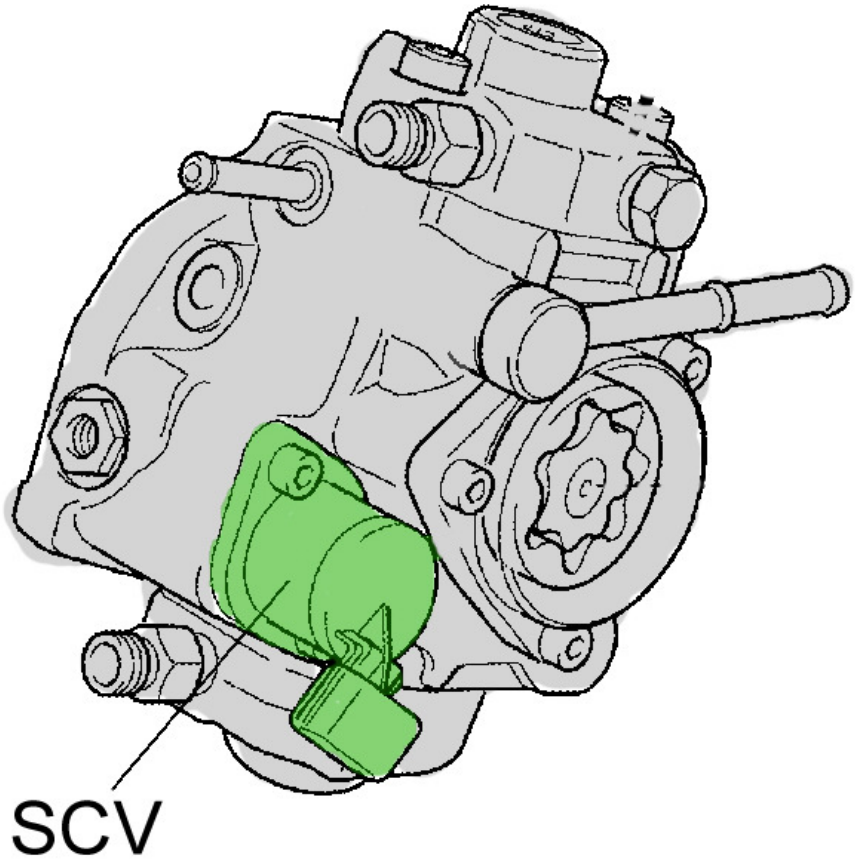
La bomba de suministro Denso consiste en un árbol de levas excéntrico, una leva anular, dos émbolos, cuatro válvulas de retención, una SCV (válvula de control de aspiración) y una bomba de alimentación.
Los dos émbolos están colocados uno enfrente del otro en el exterior de la leva anular.
La sonda de temperatura de combustible también se ubica en la bomba.



MOTOR DIESEL



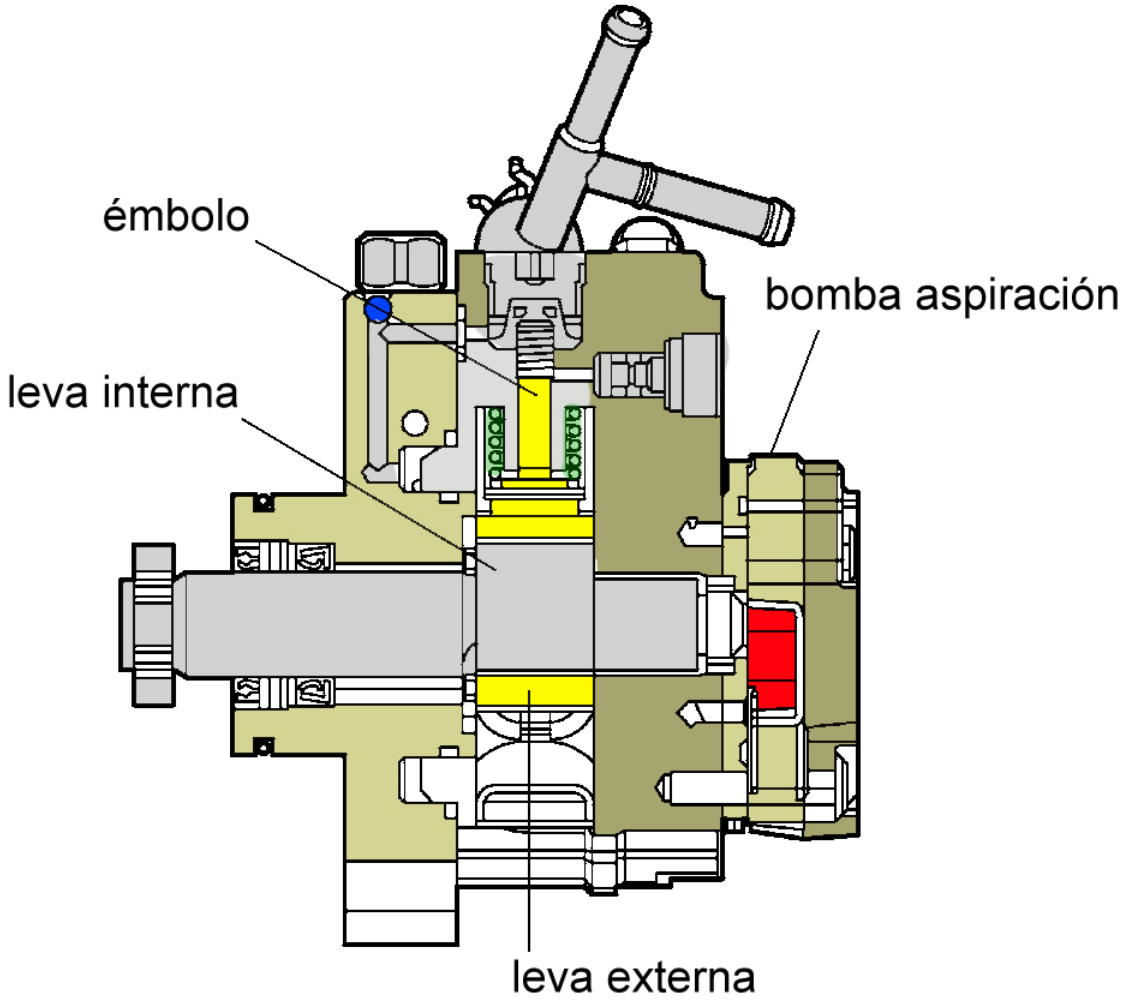
Resistencia interna de
la válvula SCV
1,9 a 2,3 omhs



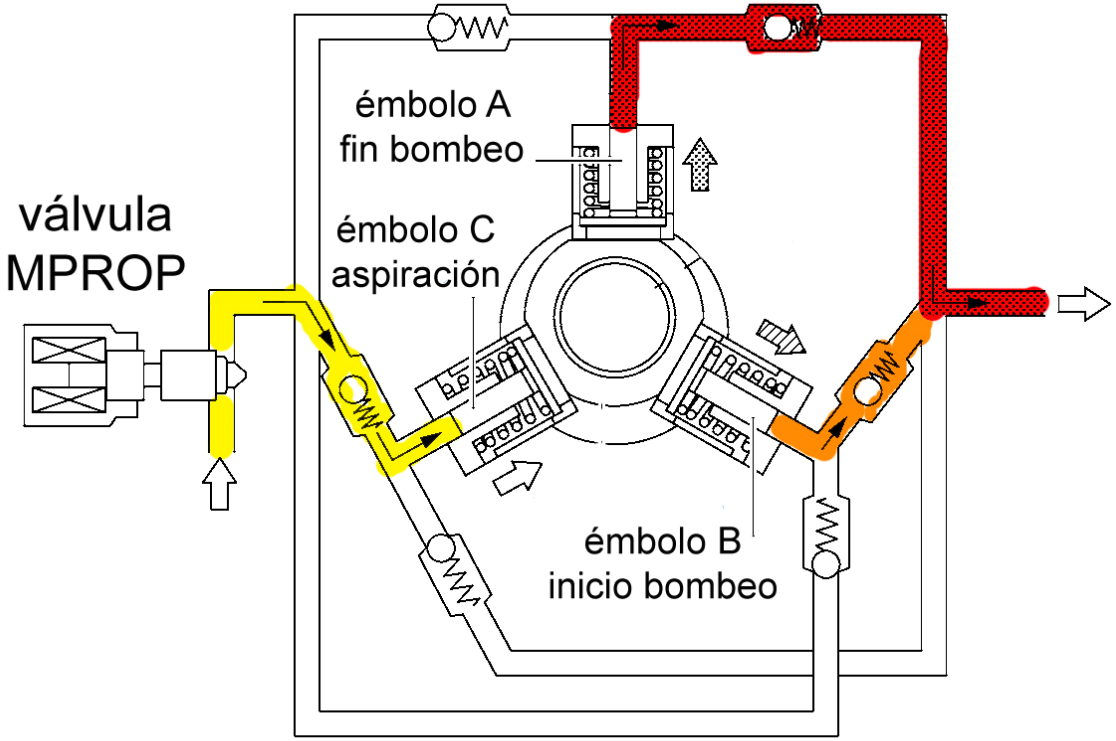
Debido a la rotación de la leva excéntrica, la leva anular empuja hacia arriba el émbolo A. La fuerza del muelle empuja hacia atrás el émbolo B contra la leva anular de retroceso. Como resultado, el émbolo B aspira combustible y el émbolo A bombea combustible al mismo tiempo.

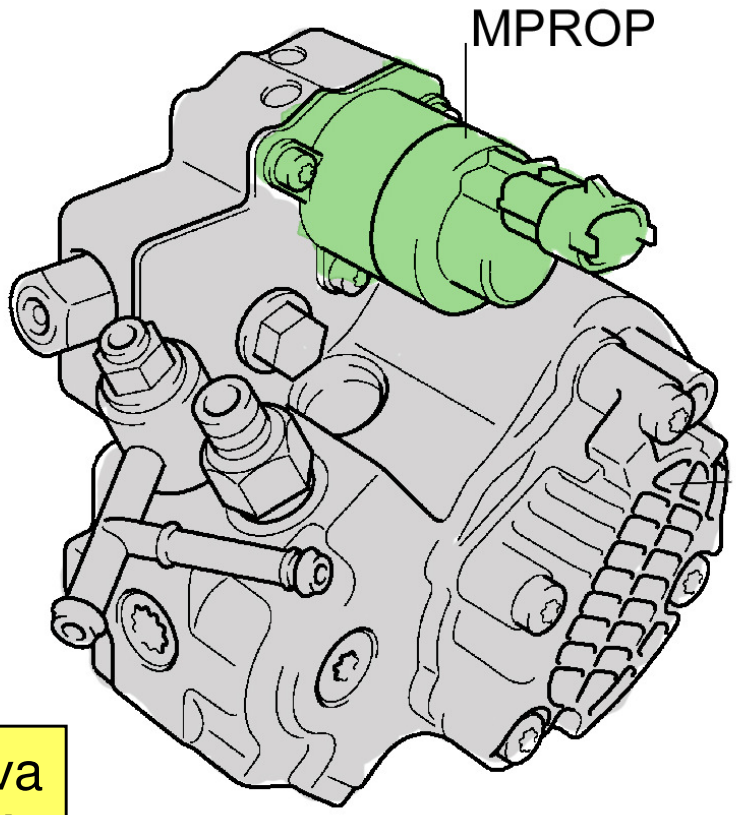
Bomba de suministro de Alta Presión BOSCH

La bomba de suministro se compone de una leva interna (leva excéntrica), una leva externa (anillo poligonal), tres émbolos, una válvula MPROP (válvula proporcional magnética) y una bomba de alimentación.



MOTOR DIESEL





Debido a la rotación de la leva interna (leva excéntrica), la leva externa empuja el émbolo “A” bombeando el combustible. El émbolo “B” inicia su recorrido compresión mientras la expansión de la cámara del émbolo “C” provoca su llenado.

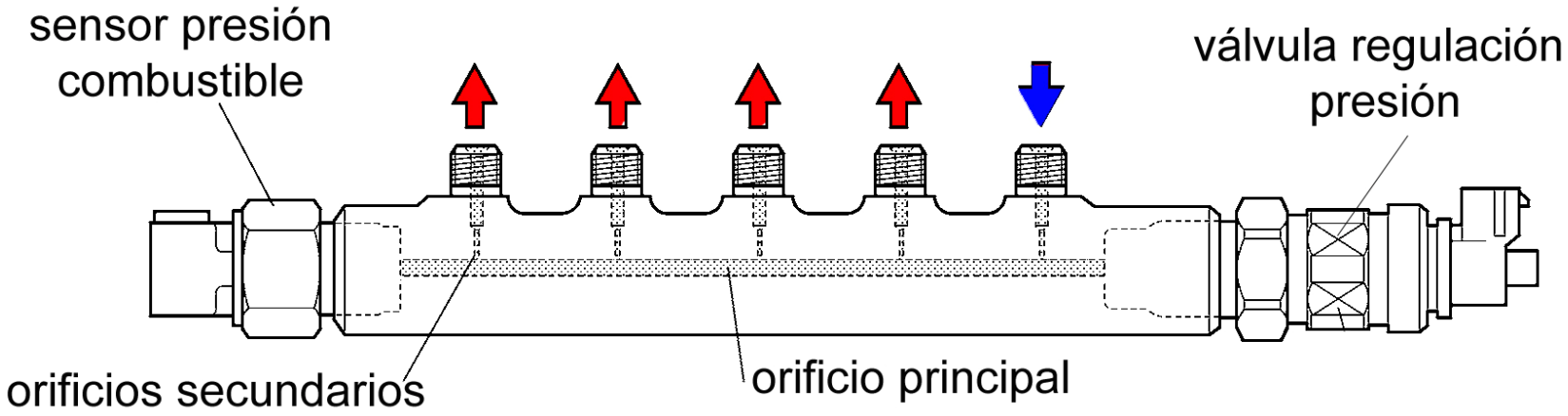
Sensor de temperatura de combustible

Para ambos sistemas, los valores de comprobación del sensor de temperatura de combustible son los siguientes:

-20ºC	0ºC	20ºC	40ºC	60ºC	80ºC	100ºC
14 a 17 Ω	5,3 a 6,5 Ω	2,2 a 2,7 Ω	1 a 1,3 Ω	0,5 a 0,6 Ω	0,3 a 0,3 Ω	0,17-0,2 Ω

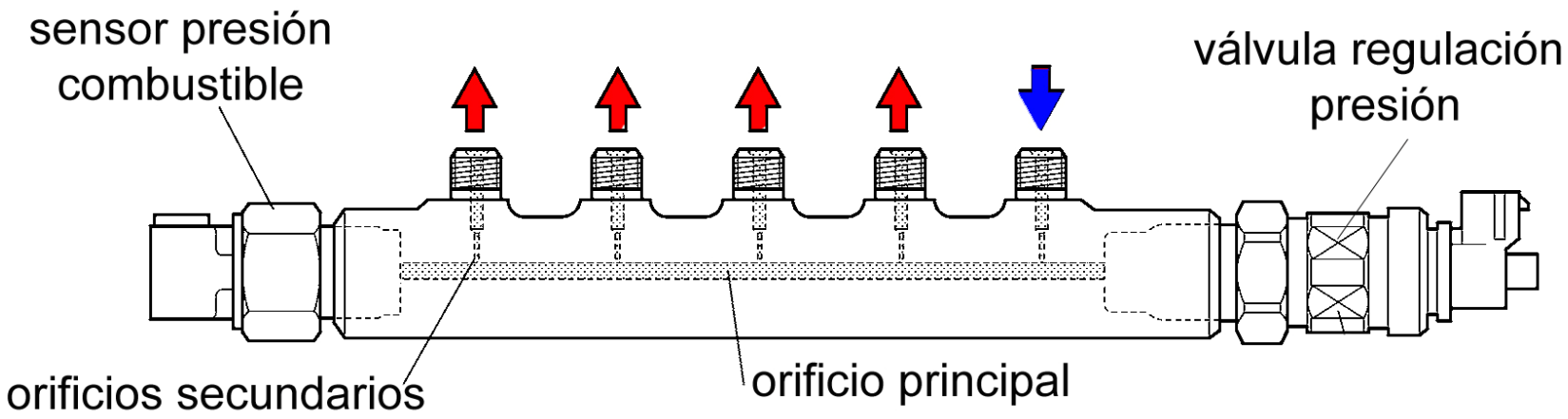
Rampa común

La función de la rampa común consiste en almacenar el combustible presurizado por la bomba de suministro. La rampa común está equipada con un sensor de presión de combustible, que detecta la presión del combustible, y una válvula de despresurización que regula la presión del combustible



En el interior de la rampa común hay un orificio principal y cinco orificios secundarios que tienen como punto de intersección el orificio principal. Cada uno de los orificios secundarios funciona como un orificio que atenúa la fluctuación de la presión del combustible.

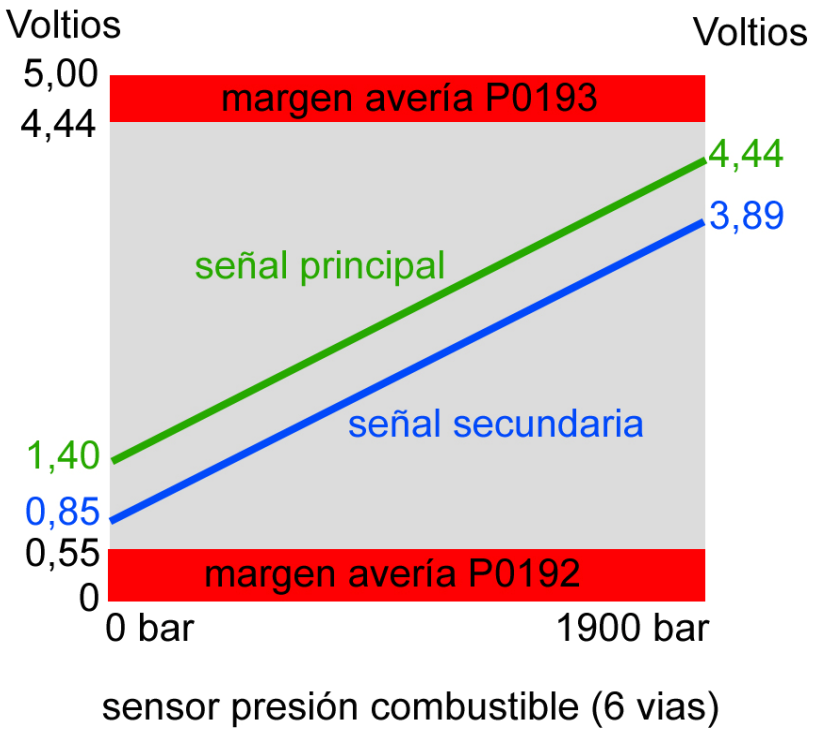
En la válvula de regulación de presión, el émbolo se abre y se cierra de acuerdo con las señales procedentes de la UCE, y regula así la presión eliminando el exceso de presión de la rampa común. Además, en caso de emergencia, tiene una función de reducción de la presión.



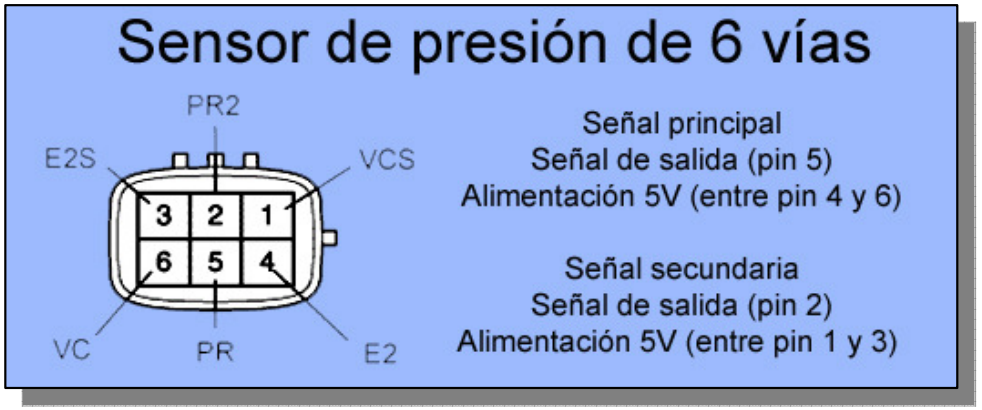
El sensor de presión del combustible y la válvula de despresurización se suministran en conjunto con la rampa común.

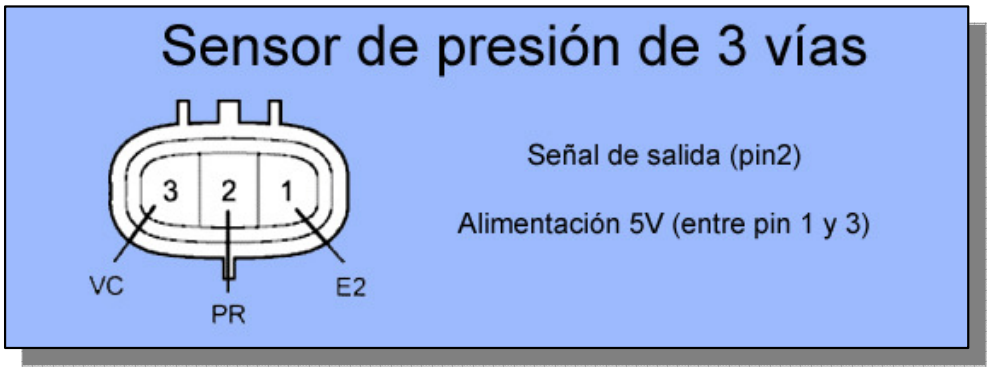
Sensor de presión de Combustible

El sensor de presión de combustible verifica la presión en el circuito de alta presión y envía su lectura a la UCE de gestión.
Según el sistema y motorización, el sensor de presión del rail puede ser de 3 vías o de 6 vías (señal doble).



sensor presión combustible (6 vias)





Los valores de lectura del sensor de 3 vías tendrán valores equivalentes a la señal principal

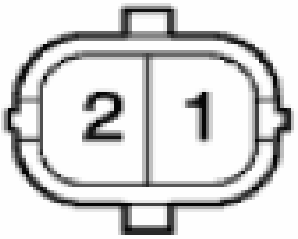
MOTOR DIESEL

Inyectores

Motores 1ND-TV y 1AD-FTV

En la motorización 1ND o 1AD

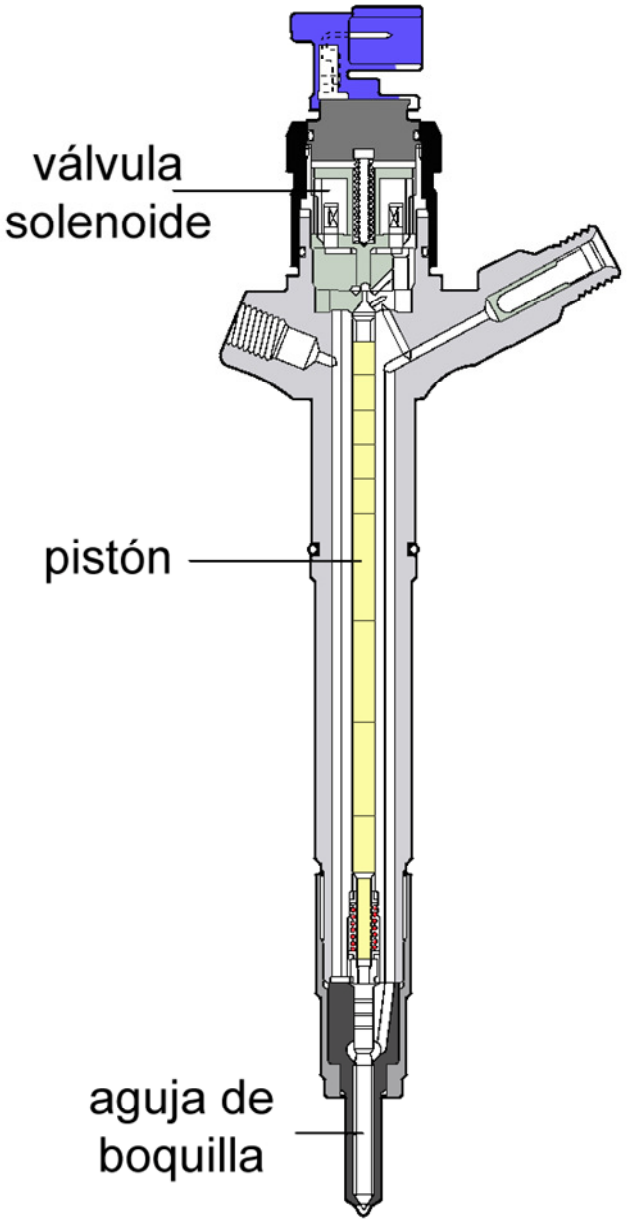
el inyector consta de una aguja de boquilla, un pistón y una válvula solenoide



Comprobación inyector solenoide (1ND):
Resistencia entre pin 1 y 2
De 0,215 a 0,295 Ω



Comprobación inyector solenoide (1AD):
Resistencia entre pin 1 y 2
De 0,85 a 1,5 Ω



MOTOR DIESEL

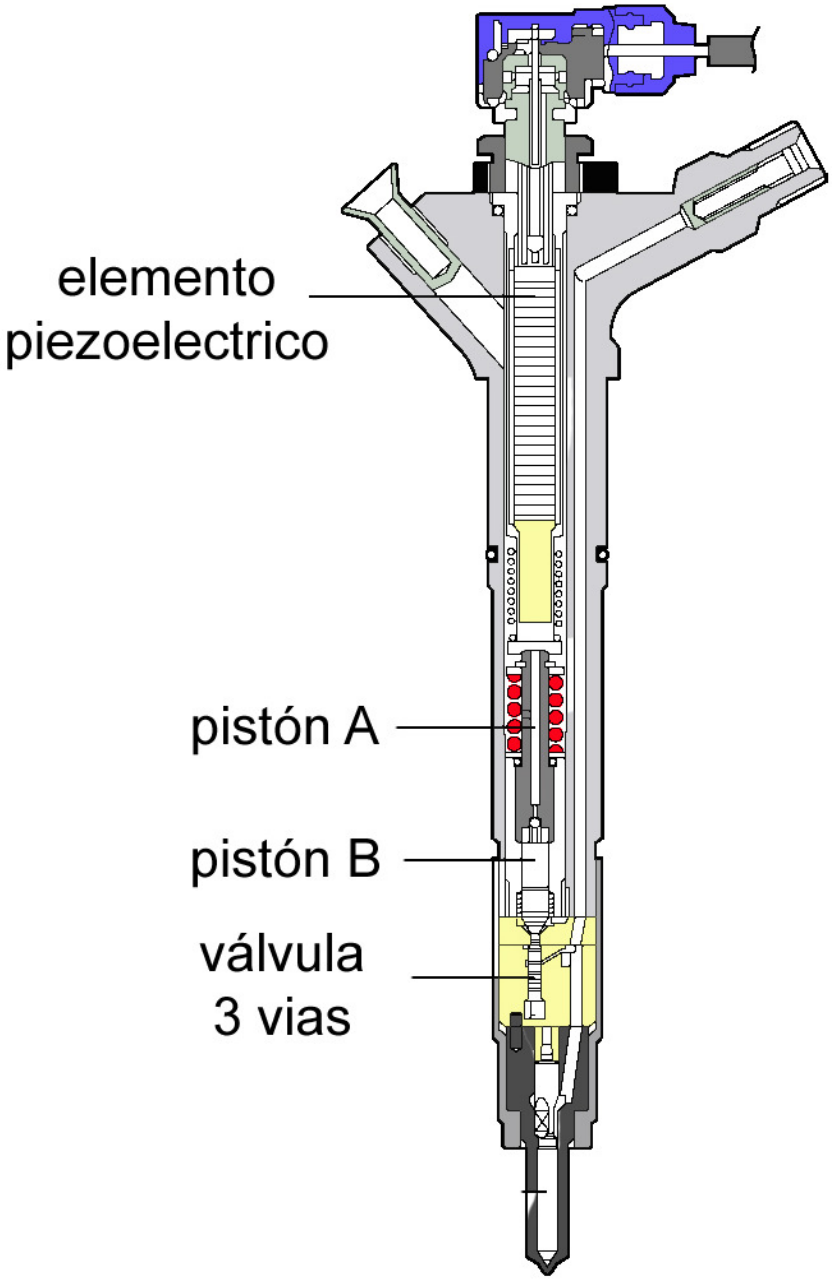
Inyectores

Motores 2AD-FHV

En la motorización 2AD el actuador del inyector que acciona la aguja de boquilla, es de tipo piezoeléctrico.
El inyector consta de una aguja de boquilla, dos pistones, una válvula de tres vías y un actuador piezoeléctrico



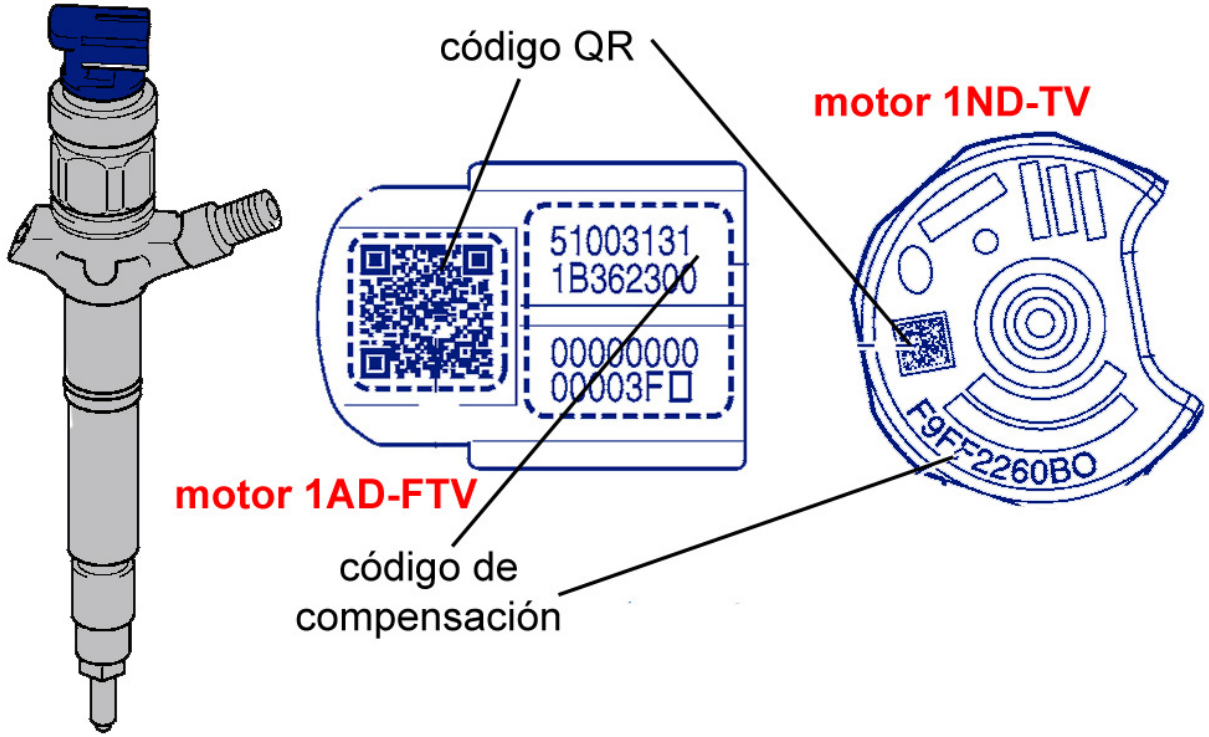
Comprobación inyector piezoeléctrico (2AD):
Resistencia entre pin 1 y 2
De 0,9 a 1,1 MΩ



MOTOR DIESEL

Inyectores

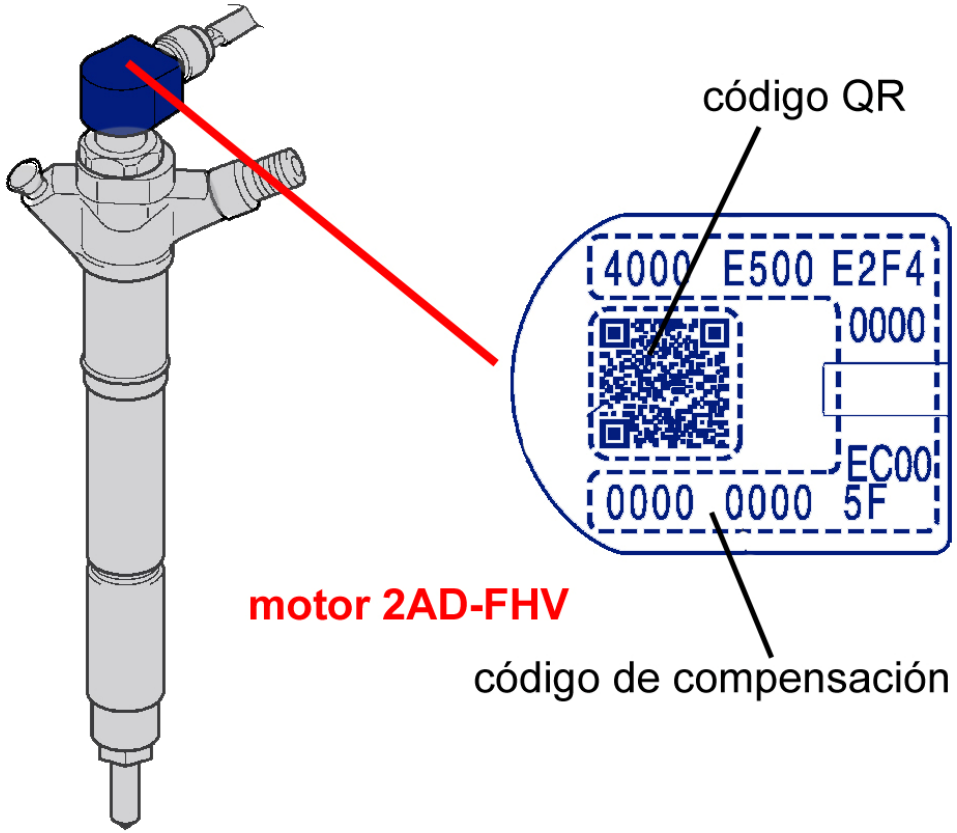
Cada inyector lleva impreso un valor de compensación del inyector y un código QR (respuesta rápida) que contienen las características codificadas del inyector.
El valor de compensación del inyector y el código QR contienen diversos datos relativos al inyector, como el código del modelo y la corrección del volumen de inyección.



El código QR es un código BIDI que solo podrá programarse en fábrica durante el montaje del vehículo.

Inyectores

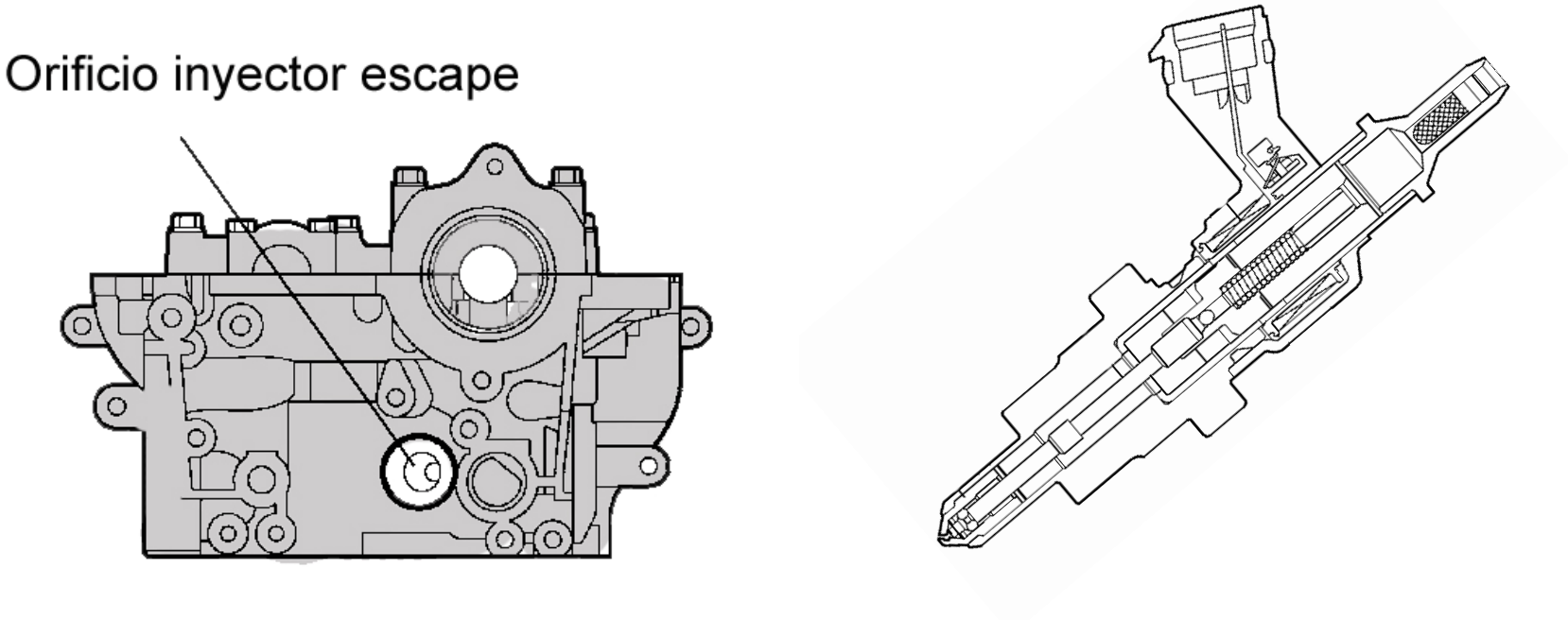
Cada inyector lleva impreso un valor de compensación del inyector y un código QR (respuesta rápida) que contienen las características codificadas del inyector.
El valor de compensación del inyector y el código QR contienen diversos datos relativos al inyector, como el código del modelo y la corrección del volumen de inyección.



El código QR es un código BIDI que solo podrá programarse en fábrica durante el montaje del vehículo.

Inyector de adición de combustible en el escape (en modelos con DPF)

Se ha instalado un inyector de adición de combustible en el conducto de escape n° 4 de la culata. Este inyector suministra combustible adicional al conducto de escape n° 4 para mantener la temperatura de escape en el catalizador adecuada para recuperar la PM (materia particulada).

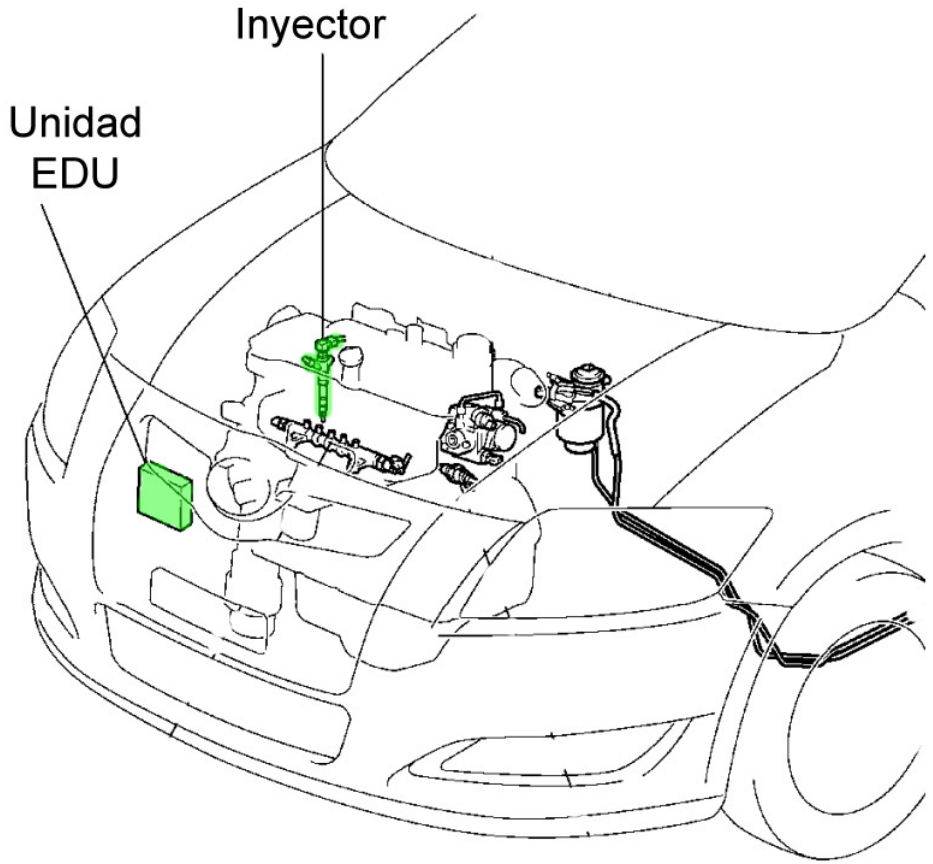


Añade combustible al conducto de escape a fin de producir una relación aire-combustible RICA para reducir el nivel de NOx. Asimismo, eleva la temperatura del catalizador para lograr la regeneración del catalizador DPNR

Unidad EDU (en sistemas DENSO)

La unidad EDU proporciona señales de conducción a alta velocidad cuando el combustible está a alta presión mediante el convertidor CC/CC, que proporciona una tensión alta y un sistema de carga rápida.

Después de recibir una señal del comando de inyección (#) procedente del ECM, la EDU realiza el comando del inyector y responde al comando con una señal de confirmación de la inyección (INJF).

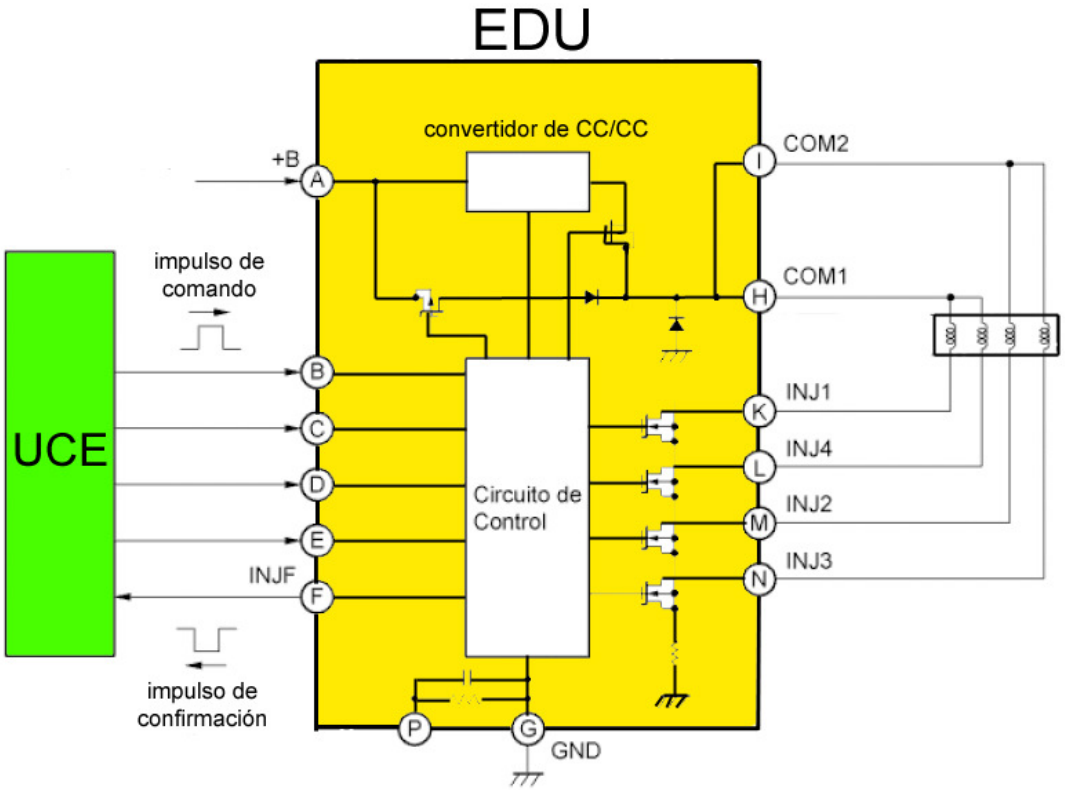


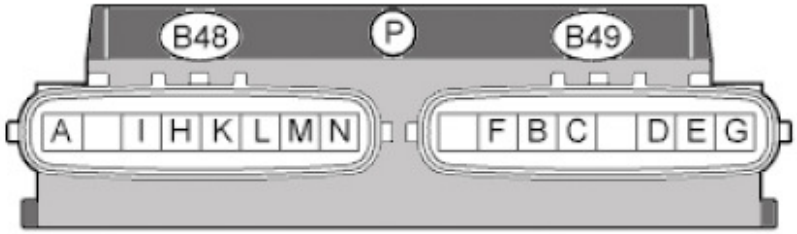
Unidad EDU (en sistemas DENSO)

El ECM supervisa continuamente tanto las señales de comando de inyección (#) como las señales de confirmación de inyección (INJF).

Los inyectores están conectados a tierra mediante un transistor de efecto de campo (FET) y un resistor de serie.

Este resistor crea una caída de tensión supervisada por la EDU (circuito de excitación del inyector), relacionada con la corriente extraída por el inyector.



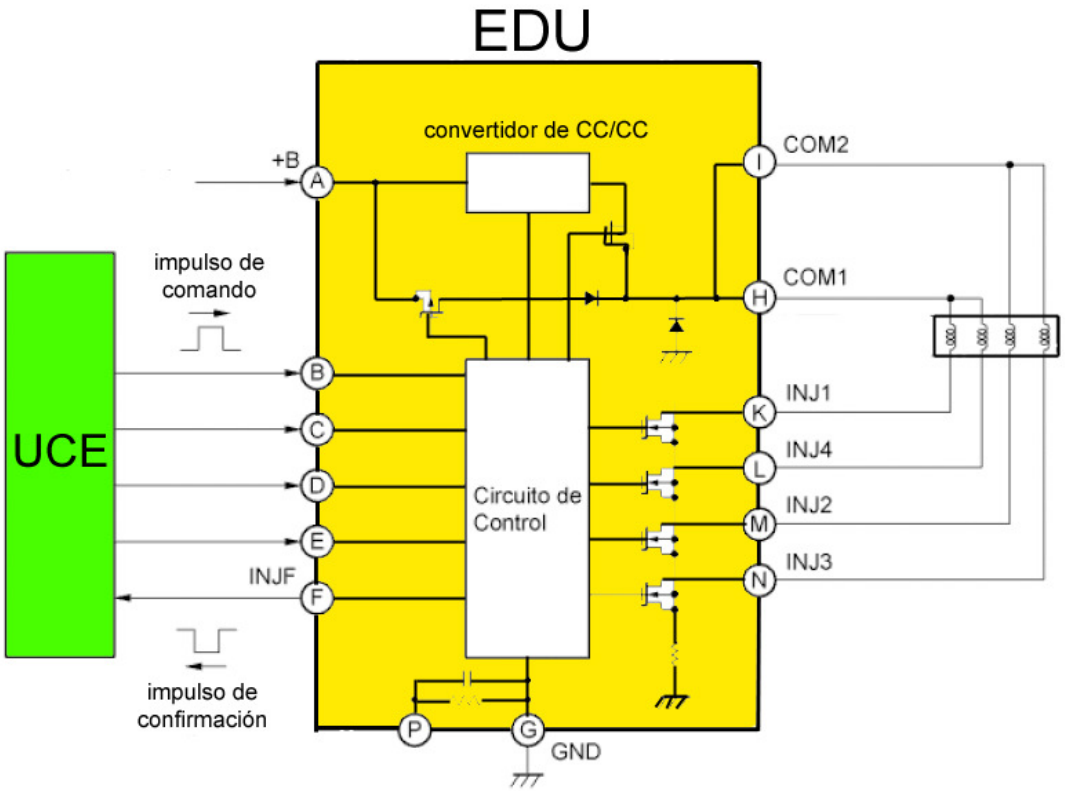


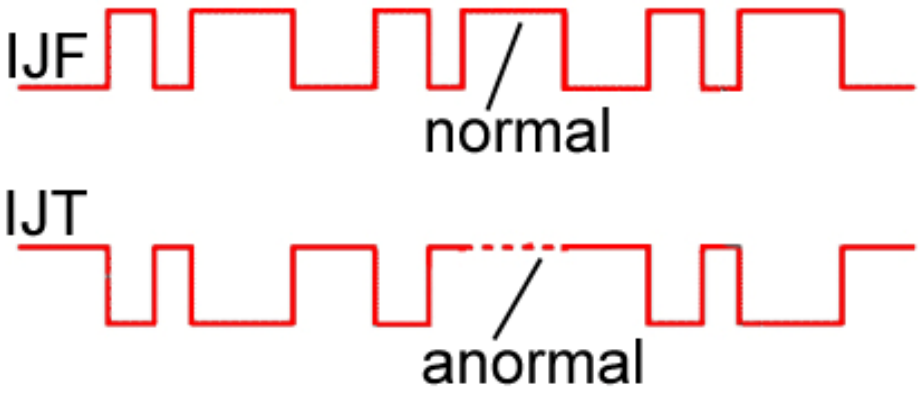
MOTOR DIESEL

Unidad EDU (en sistemas DENSO)

Cuando la corriente del inyector es demasiado alta, la caída de tensión a través del resistor
supera un nivel especificado y no se envía una señal INJF al ECM para ese cilindro.

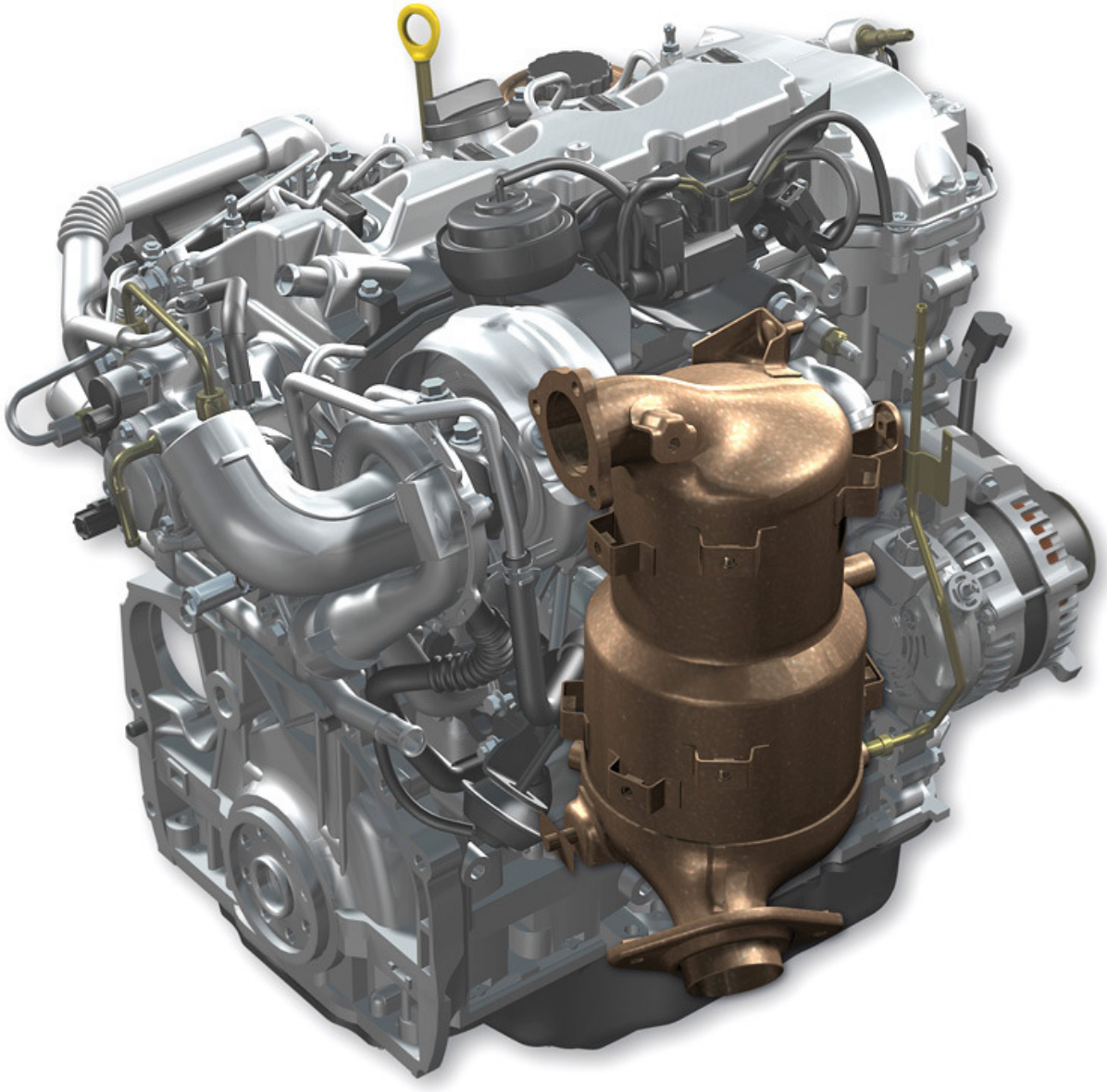
Si se emite el DTC P0200 (referente a una avería en la EDU o el circuito del inyector), el ECM entra en modo a prueba de fallos y limita la potencia del motor o detiene el motor. El modo a prueba de fallos continuará hasta que se desconecte el interruptor de encendido





SISTEMA D-CAT

Toyota D-CAT



SISTEMA D-CAT

Toyota D-CAT

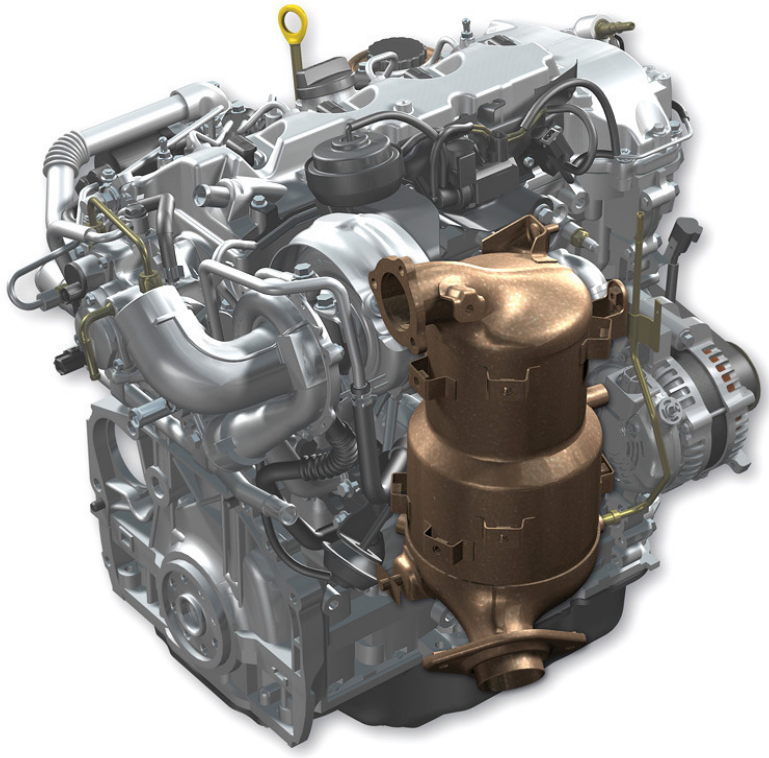
El sistema D-CAT diseñado por Toyota, intenta superar las normativas Euro IV y V sobre estándares diesel, que contempla grandes reducciones en las emisiones de hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (NOx) y partículas en suspensión (PM).

En el proceso de combustión hay dos métodos para reducir las emisiones. Uno es que la combustión sea a la menor temperatura posible, lo que disminuye la formación de partículas y ayuda al funcionamiento del catalizador DPNR. El otro es conseguir que la mezcla de aire y gasóleo sea todo lo homogénea posible en la combustión, para lo que divide la inyección en dos fases relativamente separadas en el tiempo.

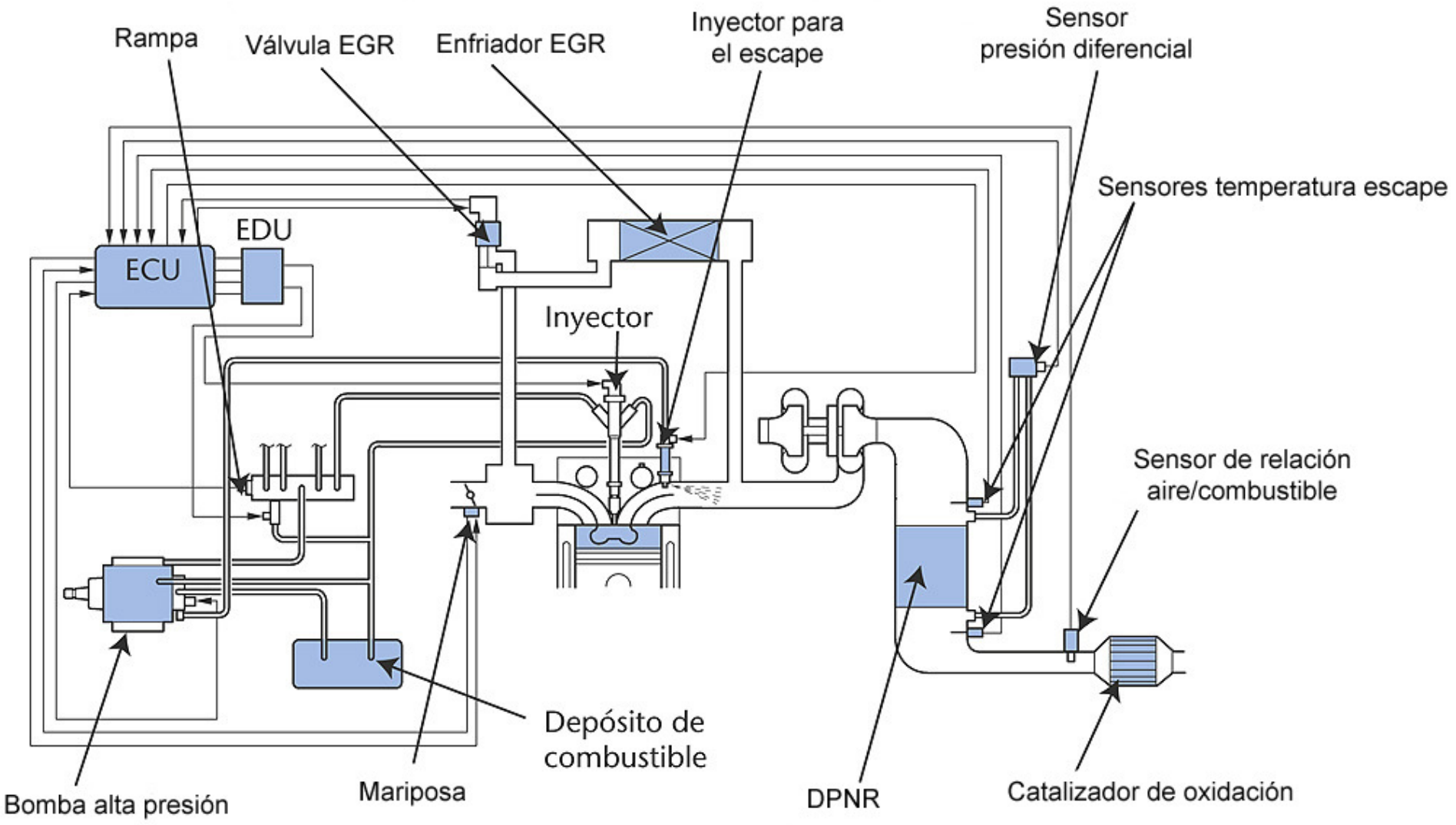
SISTEMA D-CAT

La base del D-CAT se encuentra en el catalizador DPNR (Sistema de Reducción de Partículas de NOx) capaz de reducir los óxidos de nitrógeno y filtrar y eliminar las partículas sólidas, y una gestión del sistema de inyección common rail muy precisa.

En un Diesel normal no se pueden tratar los óxidos de nitrógeno porque quema una mezcla pobre en casi todo caso y, por tanto, relativamente rica en oxígeno.
En el sistema D-CAT hay un quinto inyector que inyecta gasóleo directamente en el escape. Este quinto inyector trabaja a una presión de entre 7 y 10 bar. De esta forma, la mezcla de aire y combustible dentro del catalizador es estequiométrica, es decir que, permite reducir los óxidos de nitrógeno separando el nitrógeno del oxígeno.



SISTEMA D-CAT



SISTEMA D-CAT

Gran capacidad de recirculación de los gases de escape

El D-CAT cuenta con una válvula de recirculación de escape de alta respuesta (EGR) y un refrigerante de la EGR de gran capacidad y alta eficiencia. El objetivo es enfriar los gases de escape que son reutilizados y vueltos a inyectar de nuevo en la cámara de combustión. Cuanto más fríos estén los gases de escape, mayor es su densidad, permitiendo una mayor masa de gases EGR que vuelven a introducirse cada vez en la cámara de combustión.

Combustión a baja temperatura

La Combustión a Baja Temperatura (LTC) se utiliza para evitar la formación de humo, para disminuir el ratio de aire/combustible, y para reducir las emisiones de NOx. Además, el LTC ayuda a mantener la temperatura óptima en la base del catalizador, permitiendo al convertidor catalítico funcionar más efectivamente

SISTEMA D-CAT

Sistema Uniforme de Combustión Pesada (UNIBUS)

Esta tecnología permite una rápida combustión a bajas temperaturas dividiendo la inyección de combustible en varias fases: primero creando una mezcla preliminar de aire y combustible y, entonces, retrasando el tiempo de inyección para que el combustible sobrante también se queme.

La gestión motor puede utilizar hasta cinco inyecciones en cada combustión para controlar el margen de quemado. Por ejemplo, una inyección piloto ocurre una fracción de segundo antes de la inyección principal para reducir la generación de NOx y evitar ruido y vibraciones, mientras que se inicia la post-inyección medio segundo después de la principal para ayudar a quemar los residuos de las partículas.



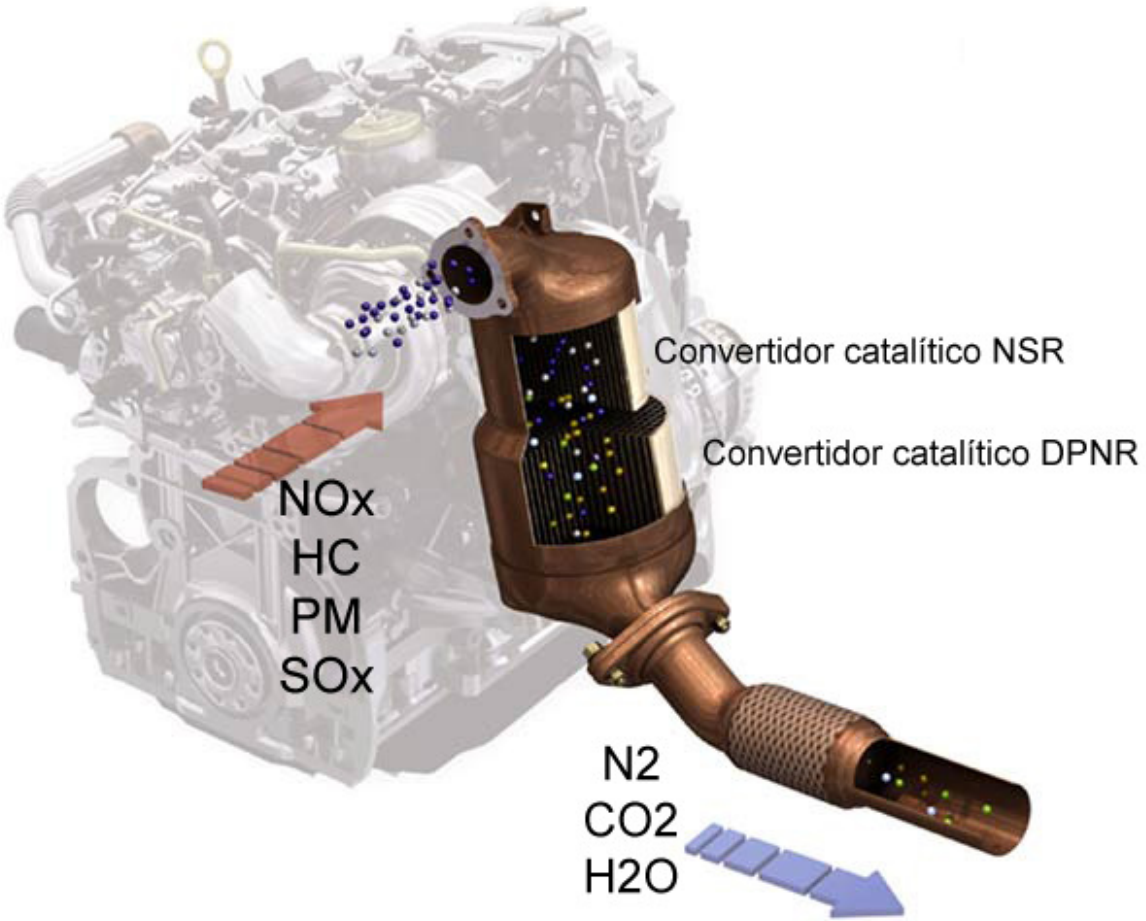
SISTEMA D-CAT

Componentes y sensores

El convertidor catalítico

El convertidor, tiene dos partes, el NSR (encargado de purificar NOx, HC y CO) y el DPNR (encargado de purificar las PM, SOx y los restos de NOx, HC y CO), reduciendo enormemente las emisiones del escape.

Al contrario que otros filtros de partículas, el catalizador DPNR tiene un mantenimiento cero, y no requiere el uso de ningún lubricante aditivo.



SISTEMA D-CAT

Control de reducción de NOx y PM simultanea.

La ECU del motor calcula la cantidad de NOx existente en el convertidor catalítico basándose en el volumen de inyección de combustible, la masa de aire de admisión y la temperatura de los gases de escape.
Si la temperatura del convertidor catalítico DPNR desciende, el rendimiento del convertidor catalítico también disminuye, y como consecuencia se incrementa la cantidad de PM obstruida en el sustrato del filtro. Cuando la ECU del motor detecta obstrucciones en el sustrato del filtro basándose en las condiciones de funcionamiento del motor y las señales procedentes del sensor de presión diferencial, modifica los tiempos de inyección del sistema y acciona el inyector de adición de combustible en el escape para reducir la PM.
Como resultado de la acción de estos inyectores, la relación aire/combustible de los gases de escape se enriquece y el sistema de control de reducción de NOx genera oxígeno activo.
Al mismo tiempo, la temperatura del sustrato del filtro se eleva y la PM reacciona con el oxígeno activo, convirtiéndose en CO2 que será purificado.
Durante este proceso el rendimiento del combustible desciende.

Control de recuperación de azufre venenoso (SOx)

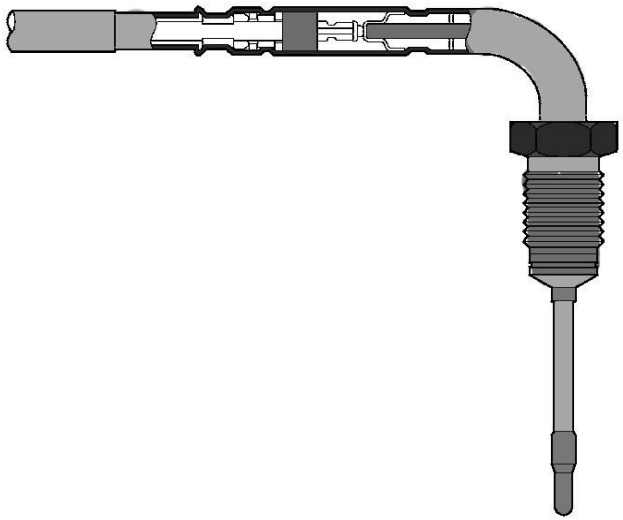
La ECU del motor calcula el volumen de óxido de sulfuro del convertidor catalítico basándose en los datos acumulados del volumen de inyección de combustible y acciona los inyectores y el inyector de adición de combustible de escape para el control de recuperación de posición del azufre.
Como resultado de la acción de esos inyectores, la relación aire/combustible de los gases de escape se enriquece para purificar el azufre. Cuando la cantidad de SOx alcanza cierto punto, el inyector del escape se utiliza para incrementar la temperatura en la base del catalizador hasta los 600 ºC para quitar ese óxido de sulfuro.
Durante este proceso el rendimiento del combustible desciende.

Observación para el mantenimiento
Al reemplazar el DPNR por uno nuevo, es necesario reiniciar el historial de datos de deterioro del catalizador en la ECU del motor mediante el equipo de diagnosis.
Cuando se reemplaza la ECU del motor por una nueva, es necesario leer el historial de datos de deterioro del catalizador DPNR de la ECU instalada y transferir dichos datos a la nueva ECU del motor mediante el equipo de diagnosis.

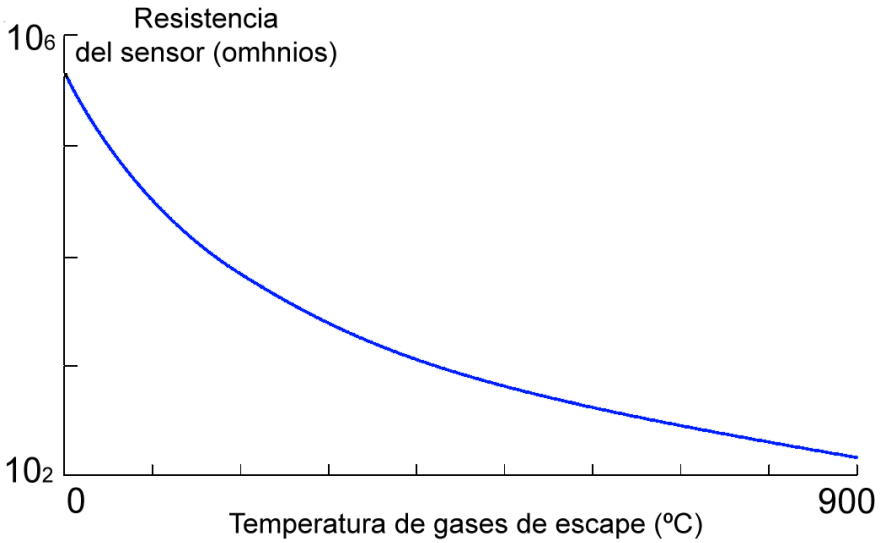
SISTEMA D-CAT

Sensor de temperatura de gases de escape

Se emplea para calcular la temperatura del convertidor catalítico DPNR y ajustar la adición de combustible por parte del ECM mientras se realiza la regeneración del catalizador DPNR. También detecta la temperatura del convertidor catalítico DPNR para impedir que se eleve demasiado. Un termistor integrado en el sensor cambia el valor de la resistencia en función de la temperatura de los gases de escape. Cuanto menor sea la temperatura de los gases de escape, mayor será el valor de la resistencia del termistor.



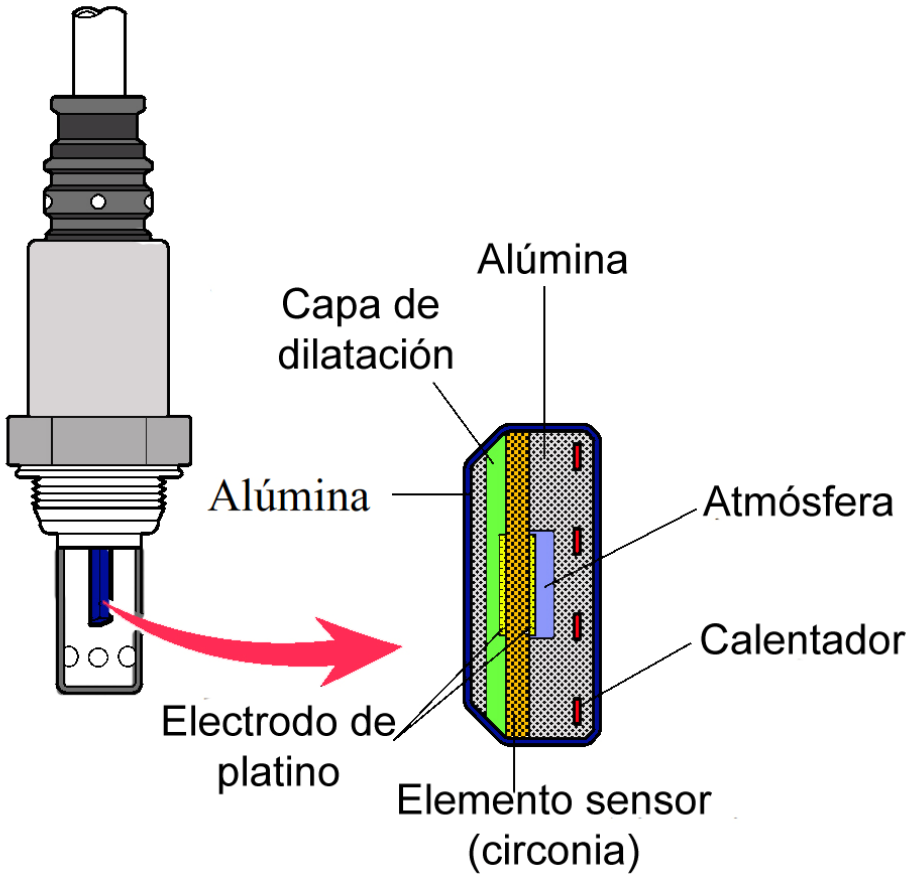
Cuanto más alta sea la temperatura de los gases de escape, menor será el valor de la resistencia del termistor. El sensor de temperatura de los gases de escape está conectado al ECM. La tensión de la fuente de alimentación de 5 V del ECM.



SISTEMA D-CAT

Sensor relación aire/combustible

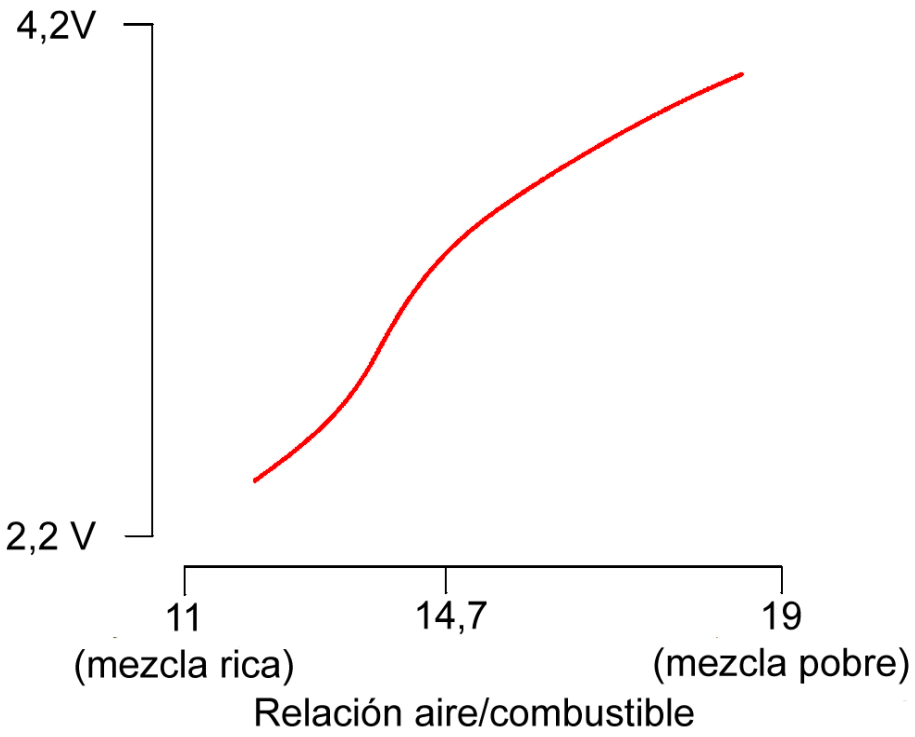
Se emplea para controlar la relación aire-combustible. Al controlarla, se regulan adecuadamente el control de la combustión para lograr una combustión a baja temperatura y la regeneración del catalizador DPNR.
El sensor plano de la relación aire/combustible lleva alúmina, un material de excelentes características en cuanto a conductividad del calor y aislamiento, para integrar el sensor con el calentador, lo que mejora la capacidad de calentamiento del sensor.



SISTEMA D-CAT

Sensor relación aire/combustible

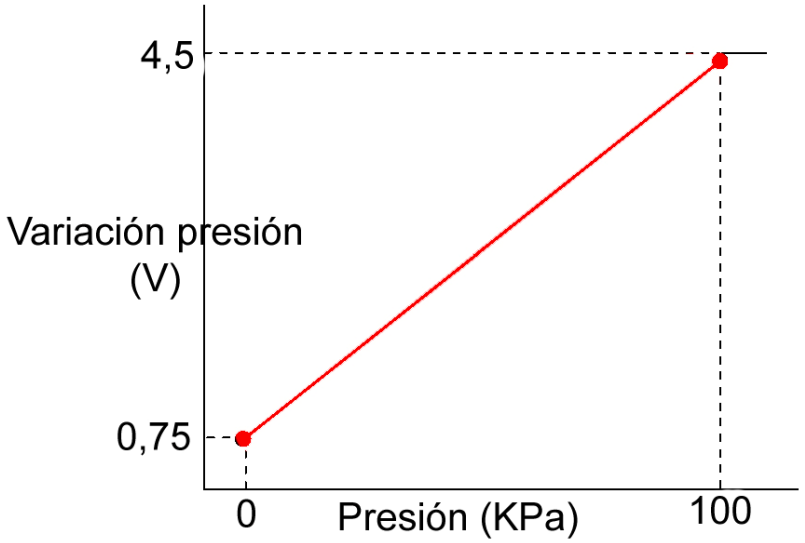
Este sensor se basa en un sensor diseñado para motores de gasolina. Se ha modificado la tapa para adaptarla a los motores diesel con el fin de eliminar la influencia que pudieran ejercer la temperatura del sensor y la PM. Este sensor, que se instala después del catalizador DPF, detecta la relación aire/ combustible una vez que se reduce el gas

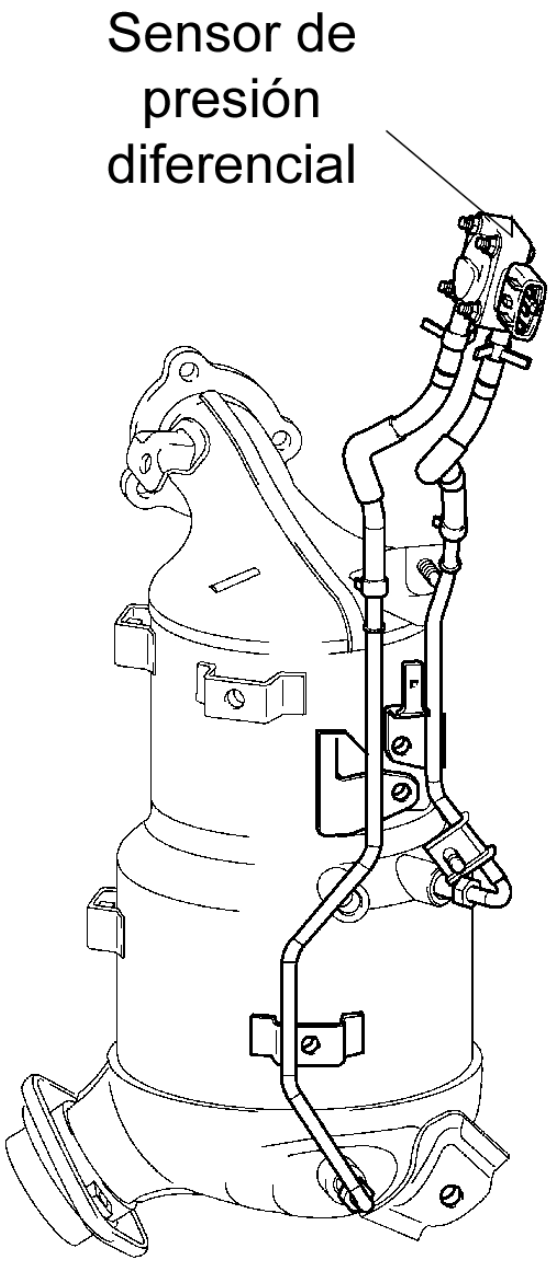


SISTEMA D-CAT

Sensor de presión del diferencial

El sensor de presión del diferencial mide la diferencia de presión entre la parte anterior y la posterior del catalizador DPF con PM, para detectar si hay alguna obstrucción.
El sensor está instalado en la caja de aguas, donde los efectos de vibración son mínimos.
El catalizador DPF y el sensor están conectados mediante tubos y mangueras.






MAGNETI
MARELLI
aftermarket