

# Motor 1.3 Multijet

## 75cv Fiat Dobló

## 90cv Fiat Grande Punto

### Inyección Electrónica





Fecha:

**Motor 1.3 Multijet**



**Datos generales**

Motor turbodiesel, inyección directa sin precámara, 4 cilindros en línea, 1248 c.c., cuatro válvulas por cilindro con taqué hidráulico, dos árboles de levas en cabeza con transmisión del movimiento de engranajes, sobrealimentación de aire con turbocompresor e intercooler, peso en vacío 137 Kg. (75 CV) 139 Kg. (90 CV), sistema de inyección electrónica Magneti Marelli MJD 6F3 Common Rail.

Estos motores adoptan un sistema de inyección electrónica de alta presión para motores diesel rápidos "Magneti Marelli Common Rail" totalmente controlado por una centralita Multijet MJD6F3.

Este motor es capaz de proporcionar las siguientes prestaciones:

Potencia máxima 55 Kw (75 CV) CEE a 4000 rpm; 66 Kw (90CV) CEE a 4000 rpm

Par máximo 190 Nm (19,4 kgm) CEE a 1750 rpm; 200 Nm (20,4 kgm) a 1750 rpm

Para la reducción de las emisiones contaminantes, estos motores cuentan con:

- Sistema de escape con convertidor catalítico oxidante;
- Sistema de recirculación de gases de escape E.G.R. (modificada para 90 CV) con intercambiador de calor
- Sistema de recirculación de vapores/gases de la bancada.
- Sonda lambda UEGO o (sensores temperatura para DPF opcional sólo 90 CV)
- Nuevo regulador de presión DRV 2
- Nuevo sensor de presión “rail” RDS 4

El conjunto es un sistema compuesto por el motor y por todos los equipos necesarios para su funcionamiento:

- Equipo de alimentación del combustible;
- Equipo de sobrealimentación de aire;
- Equipo de refrigeración del motor;
- Equipo de escape con convertidor catalítico;
- Equipo de recirculación de vapores de aceite;
- Equipo de recirculación de gases de escape E.G.R. con intercambiador de calor;

La optimización del funcionamiento de estos equipos se obtiene mediante un equipo electrónico de control comandado por una centralita.

Comprender las lógicas de funcionamiento de la centralita permite tener una idea global de todo el conjunto.



Fecha:

## Sistema de alimentación

### Características

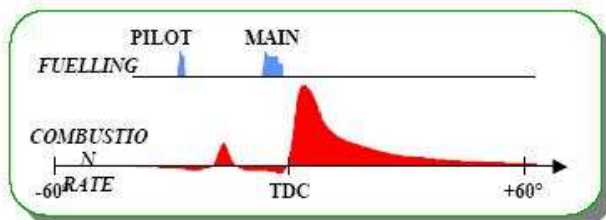
Este sistema de inyección del combustible utiliza una presión de inyección elevada, controlada electrónicamente, y una modalidad de erogación del combustible mediante una inyección principal y una o varias inyecciones testigos (según las condiciones de funcionamiento del motor), controladas electrónicamente por la centralita de inyección a través del electroinyector (CR1MI2.2); este sistema es capaz de realizar hasta cinco inyecciones por ciclo (según las condiciones de funcionamiento del motor mismo). El valor de presión representa uno de los parámetros fundamentales para la optimización del consumo de combustible y los humos de escape.

La gestión con más inyecciones testigo posibilita un precalentamiento en la cámara de combustión evitando así el pico de presión causado por una rápida combustión, garantizando un funcionamiento más regular y permitiendo reducir ulteriormente las emisiones.

El ajuste de la presión de inyección es posible gracias a las características constructivas del sistema que dispone de bomba de presión, regulador de presión, sensor de presión y electroinyectores separados, todos gestionados por una centralita. De esta manera la presión de inyección es independiente de la velocidad de rotación del motor.

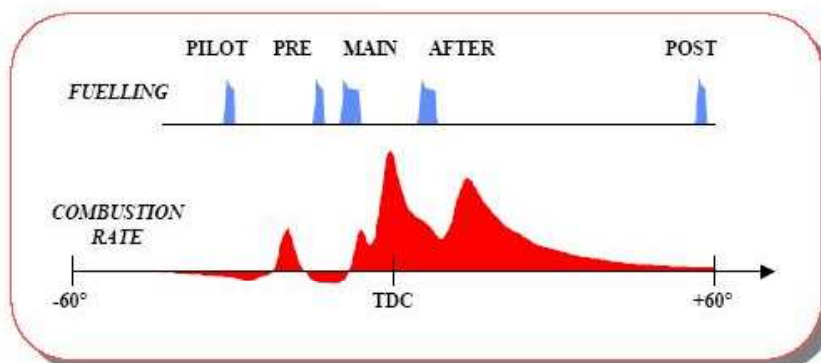
Las principales características del sistema de alimentación combustible son las siguientes:

- Presión de inyección elevada 1400 bares (75 CV) 1600 bares (90 CV)
- Presión de inyección modular de 150 a 1400/1600 bares en cualquier condición de trabajo del motor;
- Introducción de combustible hasta a 50 mm<sup>3</sup>/ciclo en un régimen comprendido entre 100 y 5200 rpm;
- Precisión del mando de inyección tanto en términos de anticipo como de duración;
- Una o dos inyecciones testigo antes del P.M.S. gestionadas en función del número de revoluciones y de la carga del motor, que permiten distribuir más uniformemente la presión en la cámara de combustión reduciendo el nivel de ruido.



### Desde inyección piloto

### A la inyección múltiple

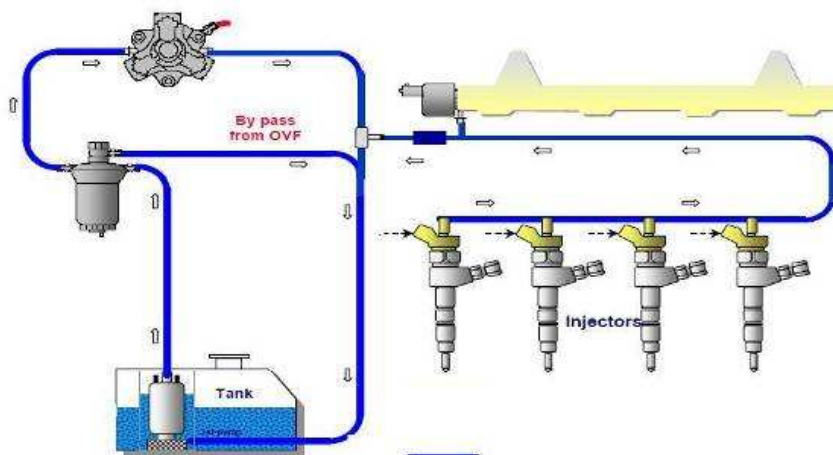


## Estructura

El sistema de alimentación del combustible se divide en circuito de baja presión y circuito de alta presión.

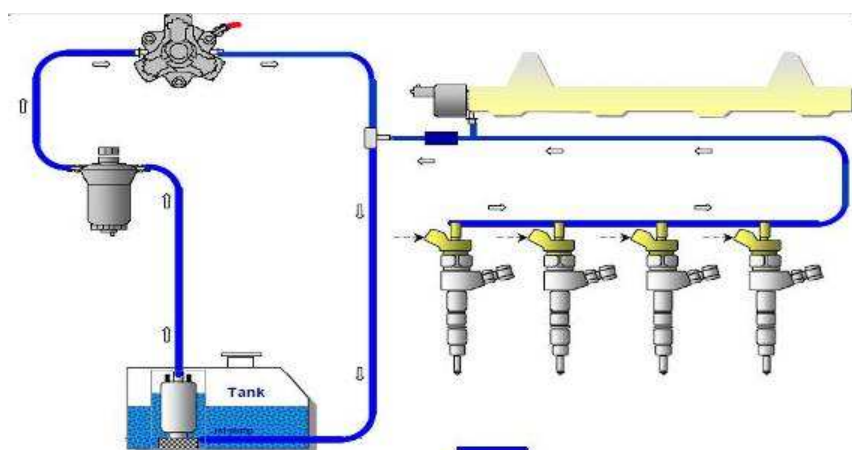
### Circuito de baja presión

- una electrobomba auxiliaría sumergida en el depósito;
- filtro combustible con cartucho interior;
- tubo colector de retorno del combustible;
- tubos de conexión.



Línea de baja presión

### Circuito de baja presión 75 CV



Línea de baja presión

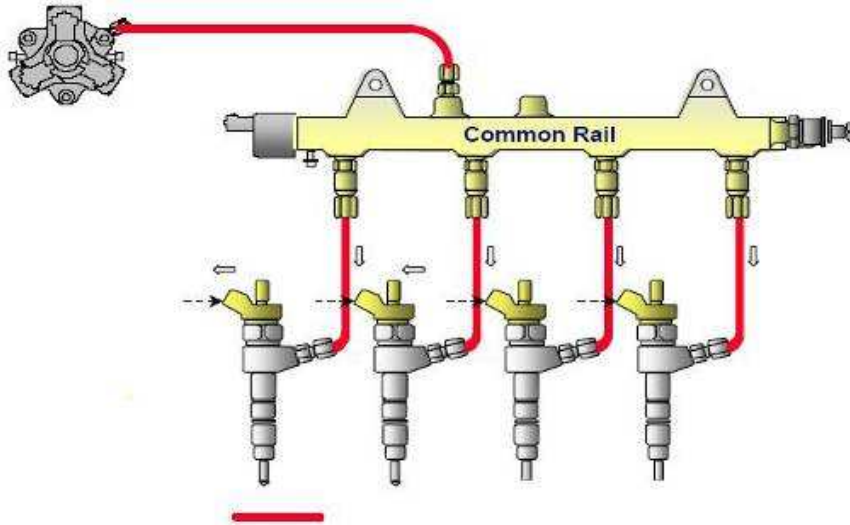
### Circuito de baja presión 90 CV



Fecha:

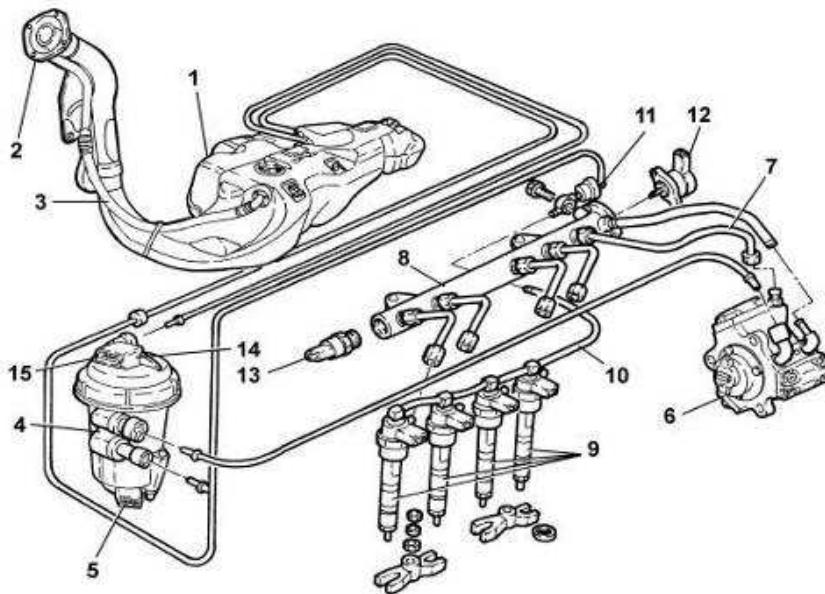
**El circuito de alta presión consta de:**

- bomba de presión: CP1 (75 CV) CP1H (90 CV)
- tubo colector de combustible único con regulador de presión y sensor de presión integrados;
- electroinyectores CR1MI2.2
- tubos de conexión



Línea de alta presión

Inyectores 75CV y 90CV = CR1MI2.2





**Conjunto**

- 1 Depósito de combustible
- 2 Tubo de entrada del combustible
- 3 Conductos de circulación
- 4 Filtro del combustible
- 5 Sensor de presencia de agua en el filtro del combustible
- 6 Bomba de presión
- 7 Conductos de alta presión
- 8 Tubo del colector del combustible único ("rail")
- 9 Electroinyectores (CR1MI2.2)
- 10 Conducto de los electroinyectores al tubo del colector de retorno del combustible
- 11 Tubo del colector de retorno del combustible
- 12 Regulador de presión (DRV 2)
- 13 Sensor de presión del combustible (RDS 4)
- 14 Sensor de temperatura del combustible
- 15 Calentador del combustible

**Bomba de alta presión Bosch CP1 (75 CV)****Características**

La bomba de alta presión es del tipo CP1 Compact de tres pistones radiales (radial jet). La capacidad es de 567 mm<sup>3</sup>/revolución y, al estar montada en el árbol de levas (mediante junta oldham), la velocidad de rotación es igual a la mitad de la velocidad de rotación del cigüeñal (relación de reducción 2:1) y no requiere puesta en fase. La bomba está lubricada y refrigerada por el flujo de combustible que la atraviesa: la bomba de baja presión proporciona el caudal necesario alimentando la bomba con una cantidad de combustible siempre superior a la necesidad del motor, para crear una recirculación de combustible hacia el depósito, obteniendo así la lubricación (prioritaria) y la refrigeración de la bomba.

El movimiento de los pistones es determinado por un excéntrico solidario con el árbol-bomba que acciona un anillo poligonal que actúa en el pie del pistón.

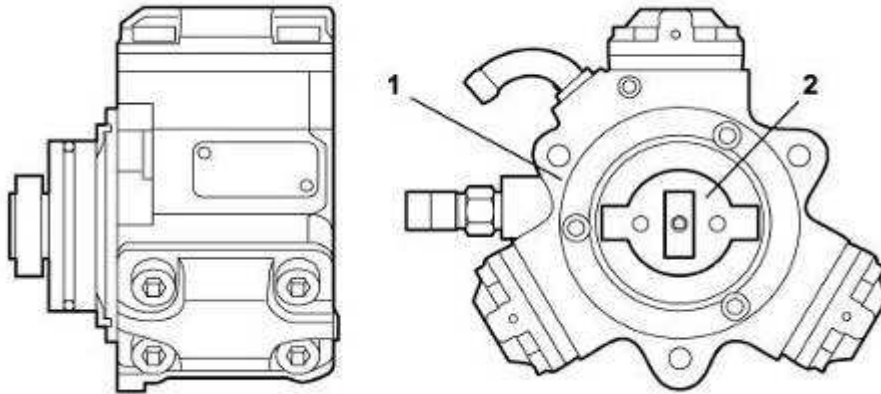
Cada conjunto de bombeo está provisto de una válvula de aspiración de platillo y una válvula de impulsión de esfera.

La bomba está provista de una válvula denominada "shutoff valve" (válvula de cierre) que permite proteger la bomba en caso de bajo caudal de impulsión de baja presión, permitiendo mantener la lubricación de los conjuntos de bombeo y del mecanismo excéntrico.



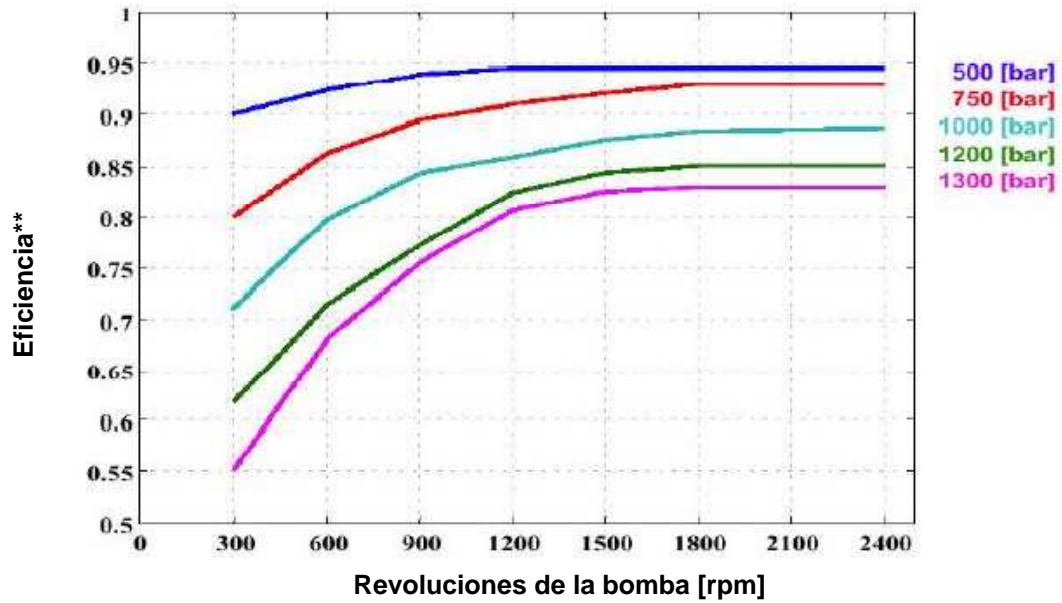
Fecha:





- 1 Bomba de presión
- 2 Junta (oldham) de conexión con el árbol de levas

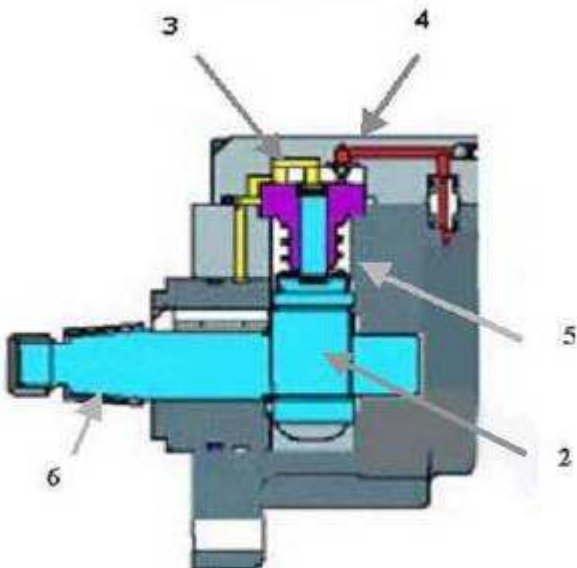
**Eficiencia de la bomba hidráulica**



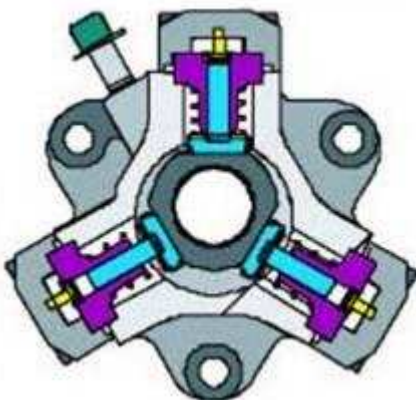
**Eficiencia de la bomba**  
 - Aumenta con las revoluciones  
 - Baja con la presión

**Estructura**

Cada conjunto de bombeo está constituido por tres pistones (5) accionados por un excéntrico (2) solidario con el árbol de la bomba (6), una válvula de aspiración de platillo por cada pistón (3), una válvula de impulsión de bola por cada pistón (4). La bomba de presión se debe alimentar con una presión al menos de 0,7 bares y por lo tanto el sistema combustible está provisto de una electrobomba auxiliar sumergida en el depósito. La presión máxima de impulsión alcanza los 1400 bares. La bomba de presión es lubricada y refrigerada por el propio combustible mediante los conductos correspondientes.



**Sección de la bomba**

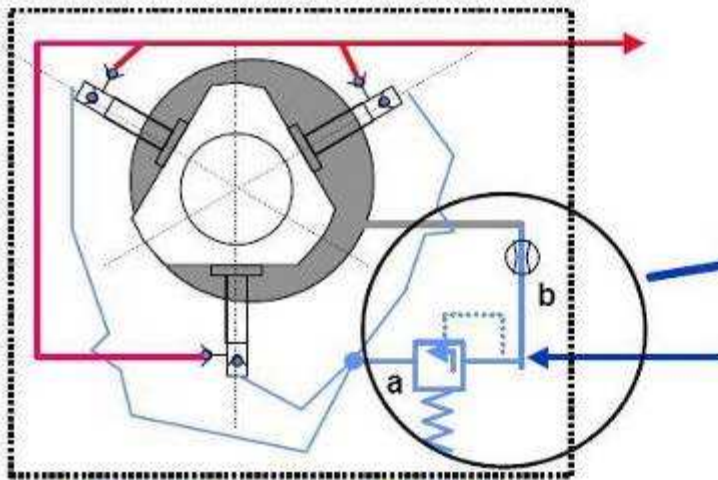


**Vista de los tres bombecedores**

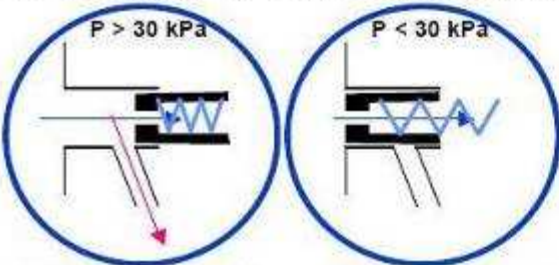


Fecha:

Esquema y sección de la bomba CP1



Sección de la bomba CP1

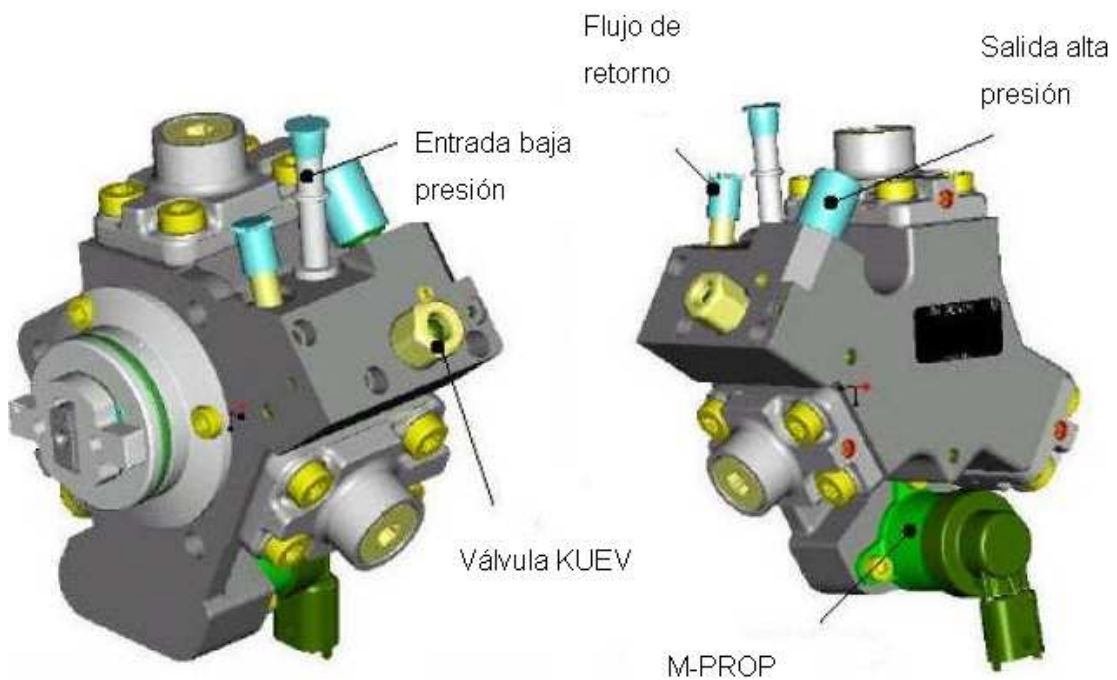


High pressure active

High pressure off

- a: Shut-off valve
- b: Orificio de lubricación

**Bomba de alta presión Bosch CP1H (90 CV)**



## Características

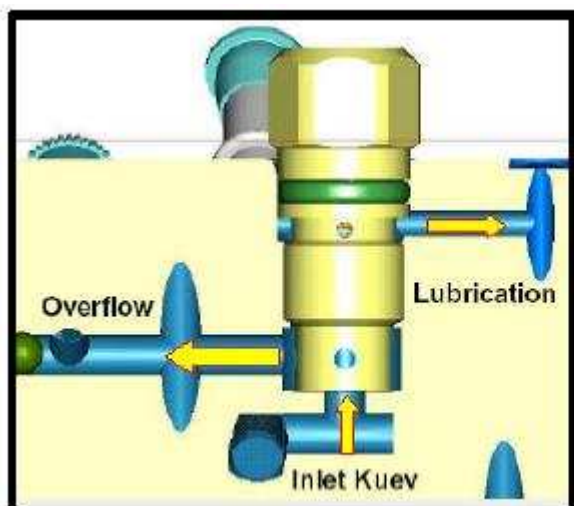
En el motor 90 CV se utiliza la bomba de alta presión Bosch CP1H, que representa una evolución de la CP1. La bomba de alta presión proporciona una presión del sistema en el "rail" de hasta 1600 bares, lo que se obtiene reforzando el accionamiento, modificando la unidad de válvulas y aumentando la solidez del cuerpo. Para garantizar una cantidad suficiente de combustible, la bomba de alta presión está preparada para alcanzar un caudal global de 160 l/h.

El caudal necesario se regula de manera continua mediante la electroválvula M-PROP que se encuentra en la bomba de alta presión. Esta válvula adecua la cantidad de combustible introducido en el "rail" a la necesidad del sistema. Con esta regulación del caudal no se reduce sólo la absorción de potencia de la bomba de alta presión, sino que también se baja la temperatura máxima del combustible. La presión de alimentación necesaria para la bomba de alta presión es proporcionada por una bomba de alimentación del combustible accionada eléctricamente, que se encuentra en el módulo del depósito. El caudal en volumen de la bomba de alta presión se reparte de la manera siguiente:

- el 22% aproximadamente es inyectado por los inyectores y se quema en el cilindro;
- el 28% aproximadamente sirve para la lubricación de la bomba de alta presión y se recupera mediante la válvula KUEV;
- el 50% aproximadamente es combustible en excedencia recuperado mediante el acumulador de presión y los inyectores.

## Válvula KUEV

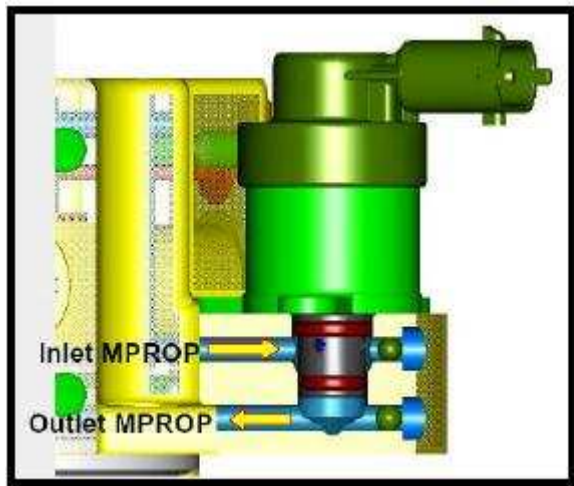
Es una válvula mecánica cuya función es mantener constante la presión en el interior de la bomba, evitando que los picos de presión puedan dañarla descargando la posible sobrepresión, y regular el flujo de combustible que sirve para la refrigeración y la lubricación del árbol excéntrico y de los bombecedores de la CP1-H.



### Válvula M-PROP

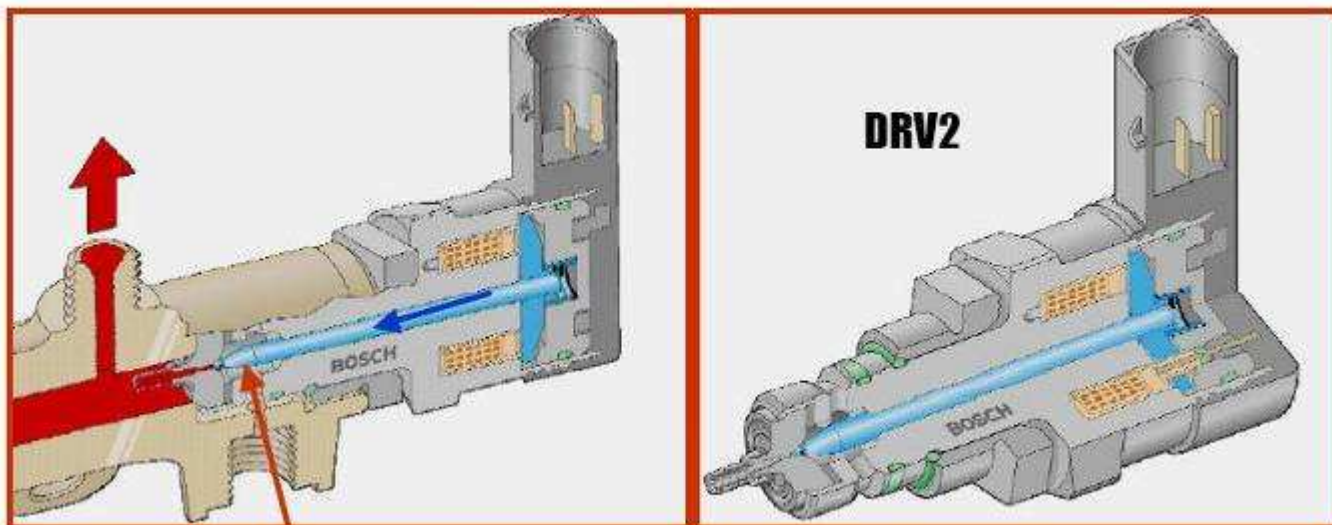
Es una válvula de control electrónico que sirve para regular el caudal de alimentación del circuito de baja presión a la bomba de alta presión girando un flap interior de la válvula de controlado directamente por la ECM.

- I = 0 Amp caudal máximo (también en desconexión)
- I = 2,5 Amp caudal nulo



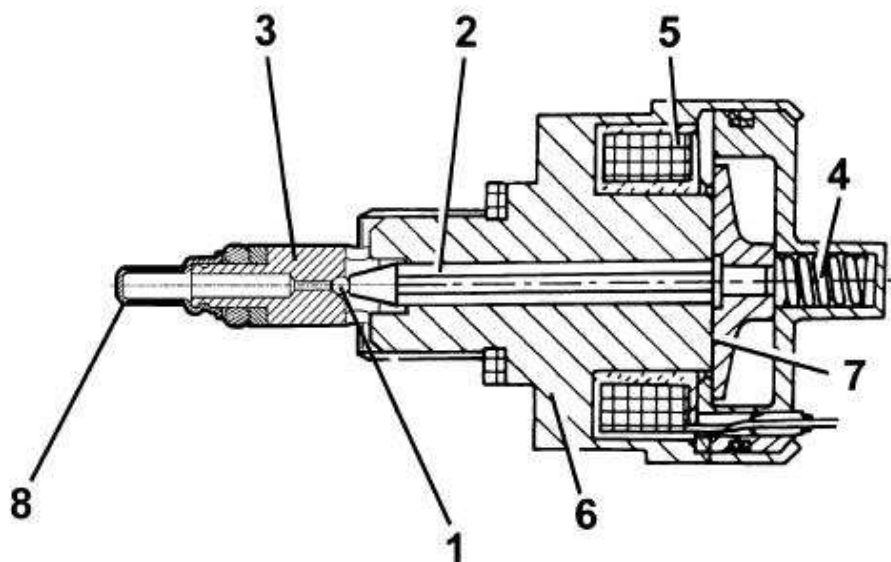


Regulador de presión DRV 2



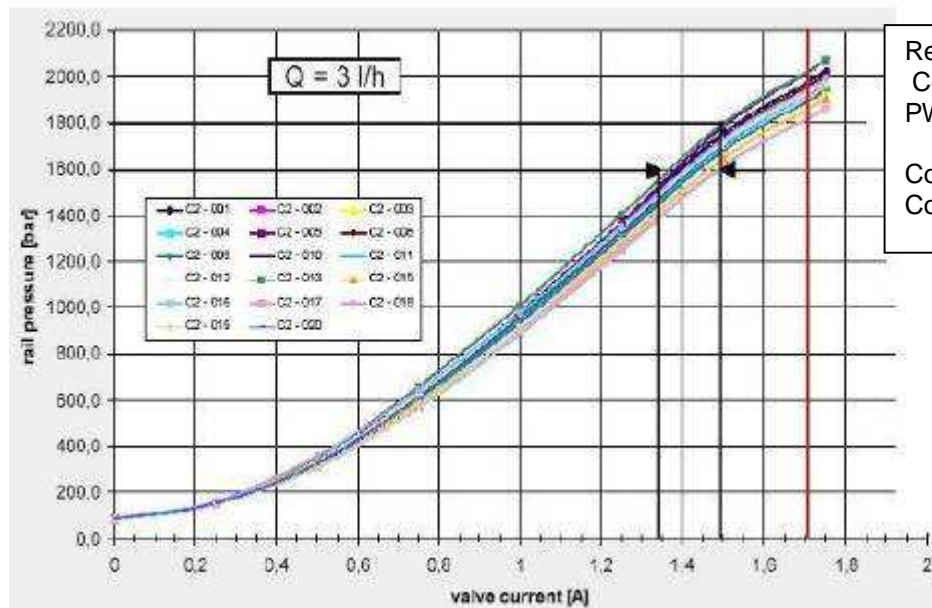
Está montado en el "rail" y está controlado por la centralita de inyección: regula la presión de alimentación del combustible a los electroinyectores.

El regulador de presión consta principalmente de:



- 1 Obturador esférico
- 2 Perno
- 3 Válvula
- 4 Resorte de precarga (presión máxima de estanqueidad 50 bares)
- 5 Bobina
- 6 Cuerpo
- 7 Anclaje
- 8 Filtro

Gráfico de la corriente en función de la modulación de impulsos en anchura (PWM %)



Regulador de presión  
Corr. OFF P=50 bar  
PWM 1000 HZ

Corr. 1,3 A 1600 bar  
Corr. MAX 1,7 A

Parámetros de control de presiones:

75 CV

Presión "rail" con motor al mínimo: 250 bares

Presión "rail" con motor al máximo de revoluciones: 1400 bares

90 CV

Presión "rail" con motor al mínimo: 250 bares

Presión "rail" con motor al máximo de revoluciones: 1600 bares



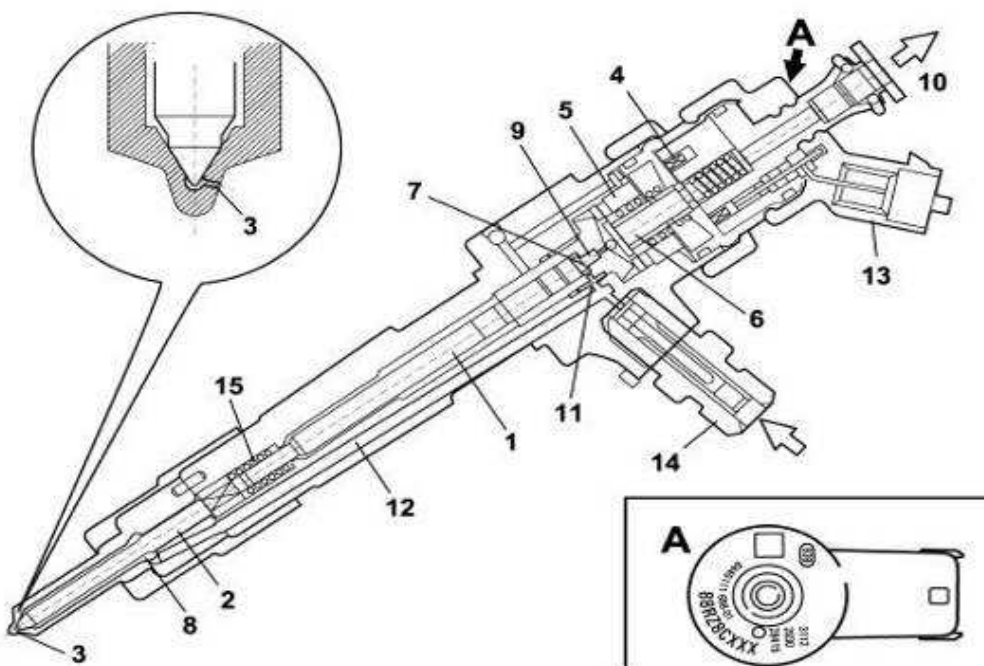
## Electroinyectores y tuberías

### Electroinyectores CR1- MI 2.2

Los electroinyectores están montados en la cabeza de los cilindros y los controla la centralita de inyección. El electroinyector se puede dividir en dos partes:

- 1 actuador/pulverizador
- 2 electroválvulas de mando

El funcionamiento del electroinyector se puede dividir en tres fases.



**POSICIÓN DE REPOSO:** se desexcita la bobina (4) y el obturador (6) está en posición de cierre y no permite la entrada de combustible en el cilindro  $F_c > F_a$  ( $F_c$ : por la presión de línea que actúa en el área de control 7 del vástago 1;  $F_a$ : por la presión de línea que actúa en el volumen de alimentación 8).

**INICIO DE LA INYECCIÓN:** se excita la bobina (4) provocando la subida del obturador (6). El combustible del volumen de control (9) fluye hacia el colector de retorno (10) provocando una disminución de presión en el área de control (7). Contemporáneamente la presión de línea a través del tubo de alimentación (12) ejerce en el volumen de alimentación (8) una fuerza  $F_a > F_c$  provocando la subida de la aguja (2) con la consiguiente entrada de combustible en los cilindros a través de los orificios (3) que en el inyector CR1 MI 2.2 son 6 de 0,121 mm de diámetro cada uno con un caudal de 280 cm<sup>3</sup>/30s a 100 bares.

**FIN DE LA INYECCIÓN:** se desexcita la bobina (4) haciendo volver a la posición de cierre el obturador (6) que genera un equilibrio de fuerzas que hace volver a la posición de cierre la aguja (2) y por consiguiente termina la inyección.



Fecha:

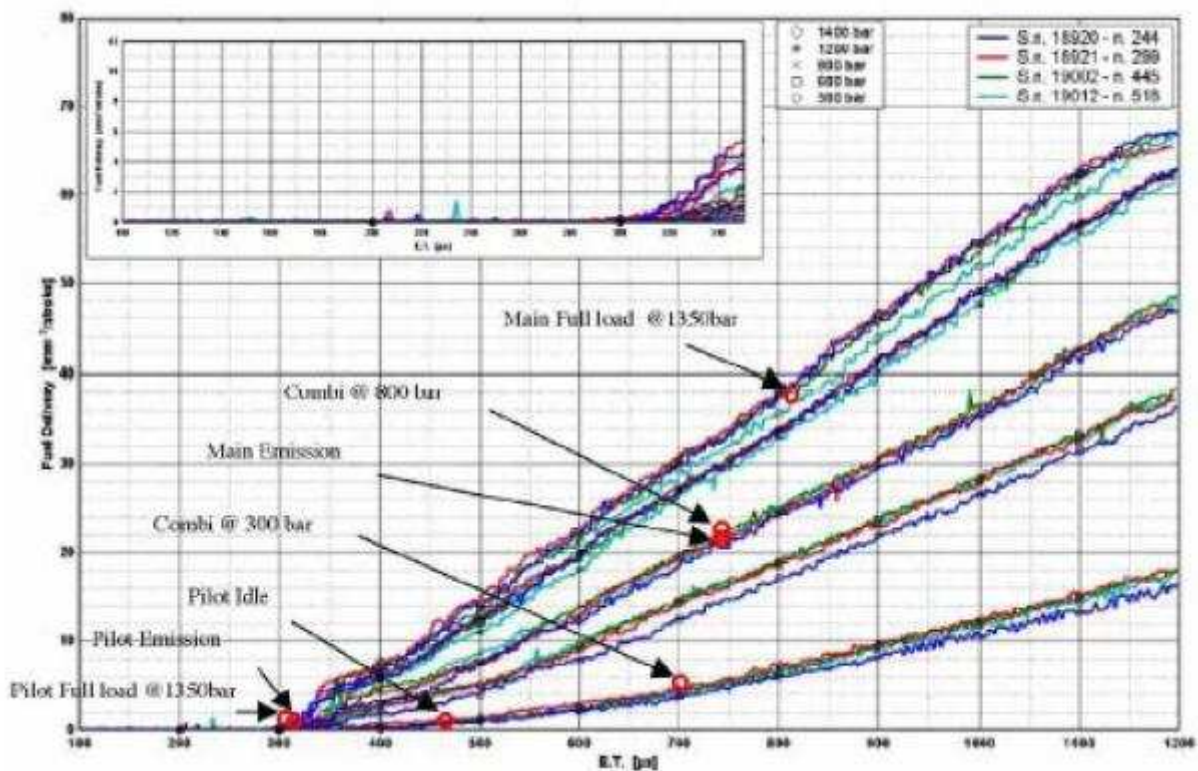
## Clasificaciones IMA

La clasificación de los inyectores con método IMA es un procedimiento cuyo objetivo es mejorar las prestaciones del motor y reducir las emisiones combinando oportunamente la característica constructiva de cada inyector con la estrategia software para el control en el interior de la centralita de control del motor.

Es así posible recuperar las tolerancias de producción: cada inyector se testea en 7 puntos de funcionamiento característicos, asociados a condiciones específicas de presión del combustible y tiempo de activación que reproducen los puntos típicos de funcionamiento del motor (mínimo, plena carga, etc.).

Los puntos característicos son denominados:

- Main at full load
- Main at emission
- Pilot at emission
- Pilot at full load
- Pilot at idle
- Combi a 800 bares
- Combi a 300 bares



En el gráfico se representan las curvas características de 4 inyectores en función del tiempo de activación (ET) para varios niveles de presión del "rail". En la ordenada está representada la cantidad de combustible erogado en cada inyección (mm³/ciclo); los puntos resaltados son los en los que se realizan las mediciones para la clasificación IMA.

Las características de cada electroinyector se identifican mediante una serie de 9 caracteres alfanuméricos grabados en el cuerpo del mismo en la planta de BOSCH.

Las plantas de producción del motor POWERTRAIN se encargan de detectar e interpretar los códigos IMA de cada electroinyector (mediante lectura con cámara) con el fin de combinarlo con el correspondiente cilindro en el que está montado y elaborar una etiqueta que se coloca en la tapa de la correa de distribución. Las plantas de carrocería FIAT alinean las centralitas de control del motor con las relativas estrategias de gestión del software mediante equipos de pruebas en línea específicos que interpretan los datos indicados en la etiqueta y realiza la operación con los servicios de diagnóstico que se describen a continuación.

Las centralitas nuevas de repuesto y las abastecidas en la planta FIAT se entregan con un código IMA estándar por defecto con valor 00 hex ; los coches que llevan centralitas todavía SIN CLASIFICAR se pueden extraer incluso antes de realizar la operación con el equipo de diagnóstico adecuado; en este caso, antes de realizar la clasificación IMA, cada vez que se acciona Power On (llave en posición MARCHA – motor parado o bien girando) el MIL (testigo de avería) se gestiona en el modo Blink (parpadeo) y en la memoria de errores aparece un error con código P1301, presente hasta que termina la clasificación.

Una vez realizada la clasificación, el error P1301 se anula automáticamente y se convierte en intermitente hasta girar la llave de contacto en posición OFF.

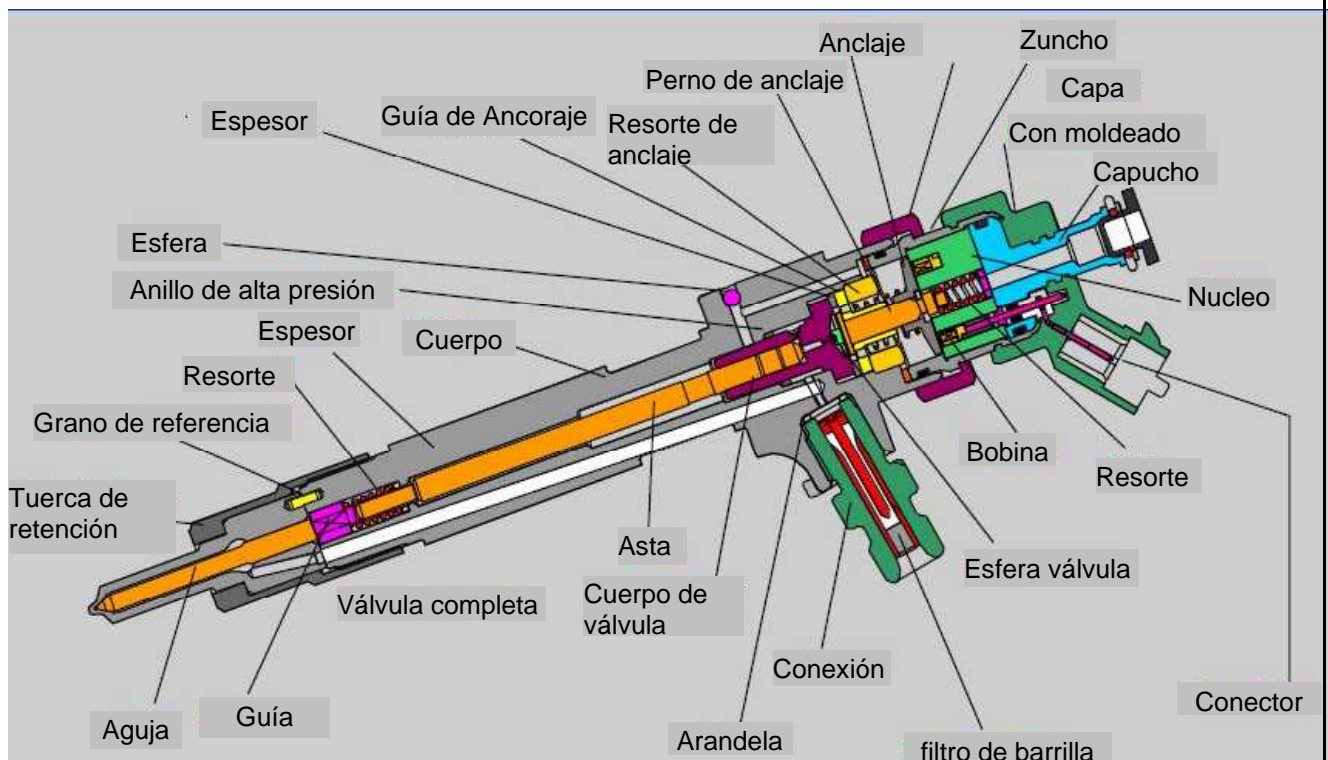
Para borrar automáticamente el DTC de la memoria de errores, es necesario ejecutar un Key Off – Key On (completo de “power latch”) después de haber clasificado los cuatro inyectores.

Una vez borrado de la memoria de errores, el DTC no podrá aparecer nunca más por todo el ciclo de vida de la centralita; una vez realizada la operación, no es posible restablecer la condición de virgen de la centralita.

La clasificación se debe realizar SIEMPRE en la planta productiva FIAT y en Asistencia cada vez que sea necesario cambiar el inyector o inyectores o la centralita CCM.

La clasificación no se concluye hasta que todos los cilindros/inyectores tengan valor 0x00; la operación se debe realizar necesariamente con la LLAVE en posición de MARCHA y con el MOTOR PARADO.

A continuación se ilustra el dibujo del electroinyector

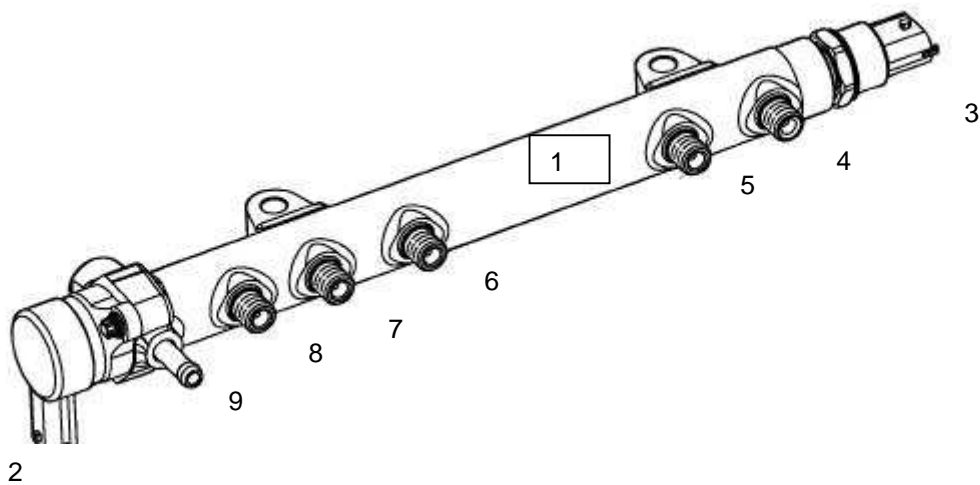


Fecha:



CÓDIGO IMA

### Tubo del colector de combustible único



- 1 COMMON RAIL (FR / LWR)
- 2 VÁLVULA DE CONTROL DE CANTIDAD (DRV 2)
- 3 SENSOR DE PRESIÓN (RDS 4)
- 4 5 6 7 ALIMENTACIÓN DE INYECTORES CR1-MI 2.2
- 8 ALIMENTACIÓN DE ALTA PRESIÓN (CP1 / CP1H)
- 9 RETORNO (OVER FLOW)



El tubo del colector de combustible único ("rail") es de dos tipos: uno es el forjado estándar -FR" para la motorización de 75 CV y el otro es el soldado por láser estándar-LWR" para la motorización de 90 CV, montado en la cabeza de los cilindros en el lado de aspiración.

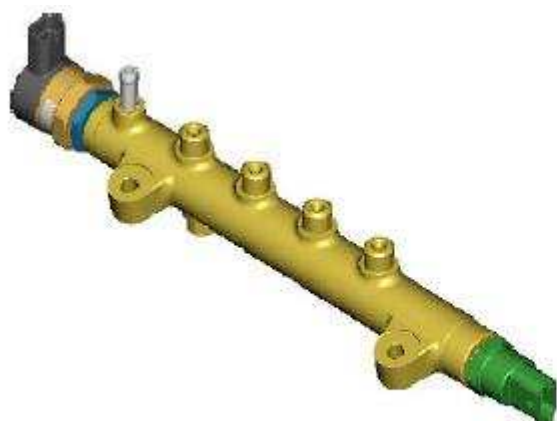
Con su volumen de aproximadamente 20 cm<sup>3</sup> amortigua las oscilaciones de presión del combustible debidas a:

- funcionamiento de la bomba de presión
- apertura de los electroinyectores.

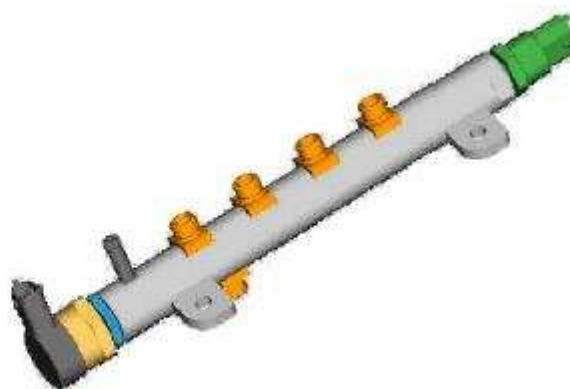
La diferencia entre los dos "rail" está en el procedimiento de fabricación uno es forjado (FR) el otro construido con soldaduras láser (LWR) que permiten obtener una realización más precisa y una mayor capacidad de resistencia a las altas presiones (1600 bares)

En un lado del colector de presión RAIL está montado el sensor de presión del combustible (RDS 4) y en el otro lado está conectado el regulador de presión (RDS 4).

Las conexiones hidráulicas (en alta presión) entre colector-bomba y colector-electroinyectores se realizan mediante tubos de acero de 2 mm de diámetro interior y 6 mm de diámetro exterior, que para el montaje/desmontaje requieren llaves especiales y el uso de la llave dinamométrica para los ajustes, que no deben superar 20 Nm.



Standard Forged Rail - FR



Standard Laser Welded Rail -LWR

## Depósito de combustible y componentes

### Conjunto de la bomba sumergible, completa de mando indicador de nivel

La electrobomba del combustible está ensamblada en un único conjunto en el medidor del nivel y el filtro del combustible; por lo tanto los componentes no se pueden cambiar por separado.



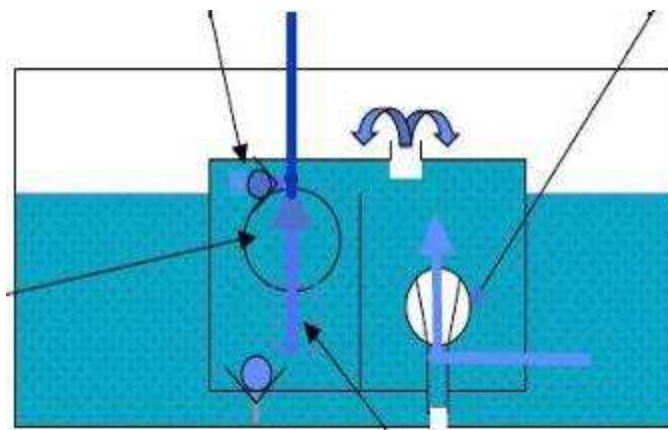
La bomba eléctrica del combustible alimenta la bomba de alta presión y está completamente sumergida en el combustible, en el interior del depósito. El conjunto de la bomba está diseñado para obtener el máximo nivel de combustible en la zona de calado.

Esta función se desarrolla por medio de un tubo Venturi colocado en el tubo de retorno al calado respecto al del depósito. El conjunto de bombeo es de tipo de carretes y permite un caudal de 160 litros/hora.

**Cuba de la bomba**

**P máx. 8,5 bares**

**tubo Venturi**



**Electrobomba**

**Prefiltro**

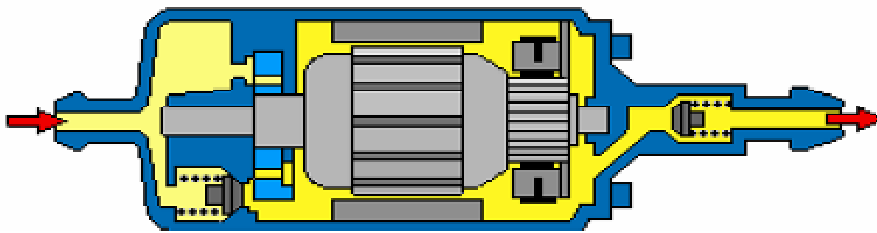
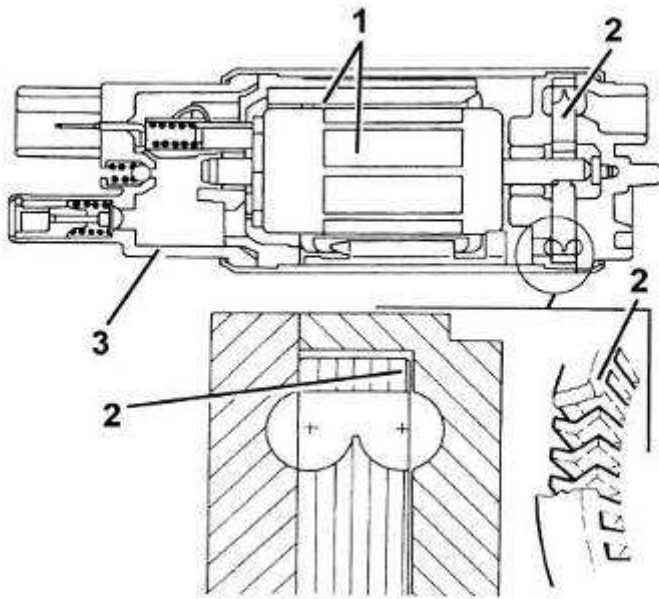
La electrobomba del combustible dispone de un motor eléctrico de imán permanente (1), que comanda el rotor de la bomba (2) y una tapa de soporte de terminales (3) que contiene las conexiones eléctricas e hidráulicas.

La etapa de la electrobomba es de tipo simple de flujo periférico, con prestaciones elevadas en condiciones de tensión y temperatura bajas.

Las ventajas respecto a las electrobombas que funcionan según el principio volumétrico son las siguientes:

- peso reducido;
- dimensiones limitadas.

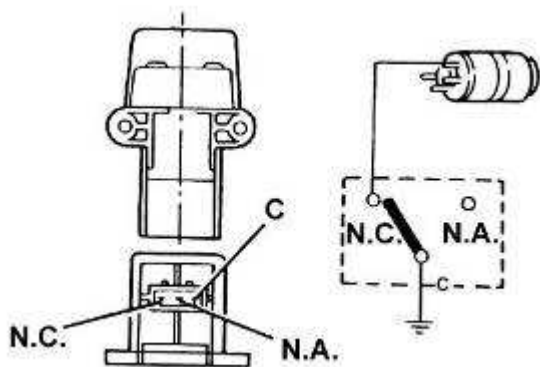




|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Alimentación        | 13 voltios  |
| Corriente absorbida | 4 / 6 A     |
| Presión             | 2 a 4 bares |
| Caudal              | 160 l/h     |

**Interruptor inercial**

El interruptor inercial está montado en el lado derecho debajo del tablero del lado del pasajero. En caso de choque del vehículo, interrumpe la conexión a masa de la electrobomba del combustible y por consiguiente la alimentación del combustible al equipo de inyección.



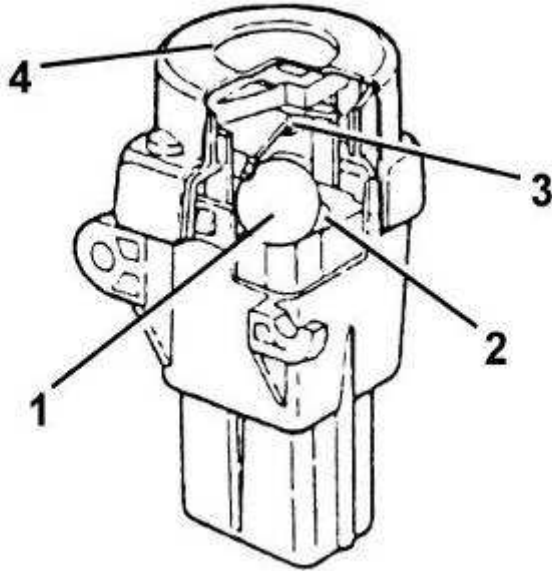
Una bola de acero (1) montada en un alojamiento de forma cónica (2) se mantiene normalmente bloqueada mediante la fuerza de atracción de un imán contiguo.

Bajo cargas de aceleración específicas, la bola se libera del bloqueo magnético y gradualmente sale del soporte de forma cónica con un movimiento hacia arriba, según el ángulo del cono.

Encima de la bola está situado un mecanismo de disparo rápido (3) que forma el circuito eléctrico normalmente cerrado (N.C.).

Cuando el mecanismo es golpeado por la bola, el mismo cambia de circuito N.C. a circuito normalmente abierto (N.A.), interrumpiendo el circuito de masa de la electrobomba del combustible.

El interruptor se puede rearmar mediante un pulsador protegido por una tapa flexible (4).



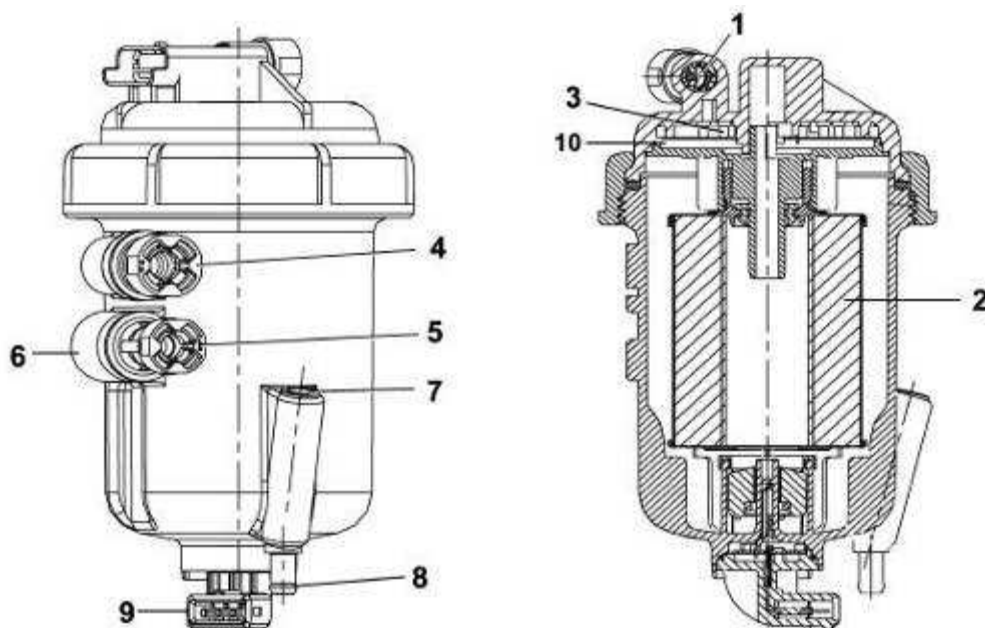
NOTA: después de un choque, incluso de escaso alcance, si se percibe olor a combustible o se observan pérdidas del sistema de alimentación, no se debe pulsar el interruptor, sino buscar antes la avería y rearmarlo, para evitar riesgos de incendio.

En caso contrario si no se notan pérdidas y el coche está en condiciones de volver a ser utilizado, hay que apretar el pulsador para reactivar la electrobomba.

## Filtro del combustible

### Descripción de los componentes

El filtro del combustible (GREEN FILTER) está montado en el lado derecho del compartimento motor. El filtro está constituido por un envoltorio de plástico que contiene un cartucho de filtro de material sintético con elevadas prestaciones en términos de eficiencia, duración y separación del agua.



- 1 Entrada del gasóleo
- 2 Cartucho filtrante (se suministra la junta tórica de retención)
- 3 Sensor de temperatura
- 4 Salida del gasóleo del sistema de inyección
- 5 Salida del gasóleo de la válvula de regulación al depósito
- 6 Válvula reguladora dentro de la salida
- 7 Tornillo para accionar la purga del agua
- 8 Zona de salida del agua
- 9 Conexión eléctrica del sensor del agua
- 10 Calentador del gasóleo



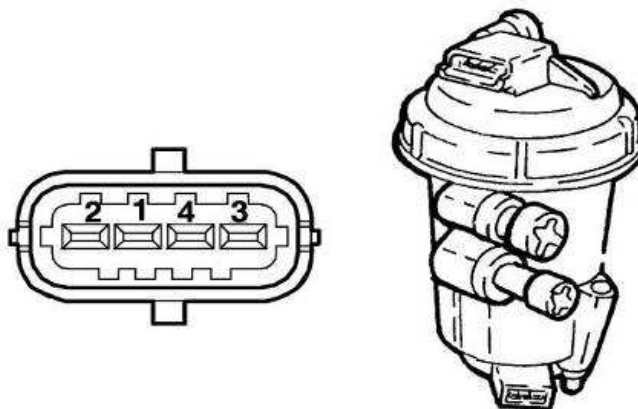
Sensor del agua

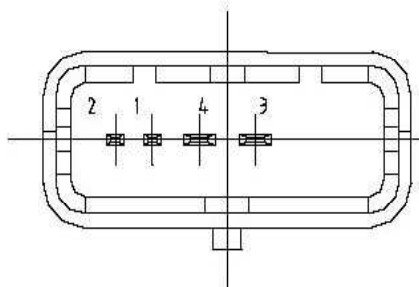
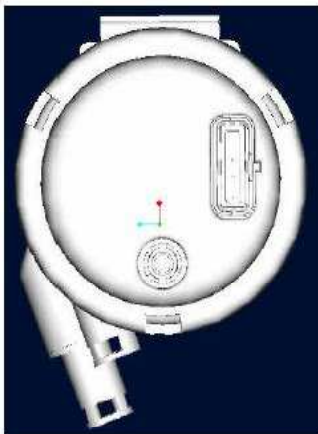
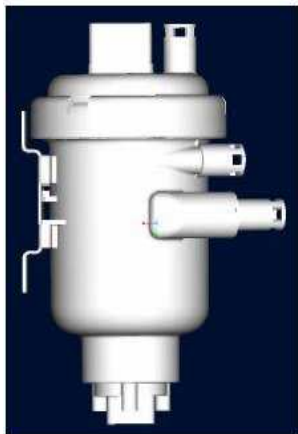
### Equipo de calefacción y sensor de temperatura del combustible

El filtro del combustible dispone de un dispositivo de precalentamiento del combustible y un sensor de temperatura del combustible por medio de termistor NTC montado en el interior de la tapa.

El calentador está controlado por la centralita de inyección en función de la señal del sensor de temperatura del combustible

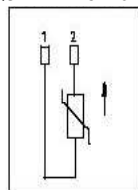
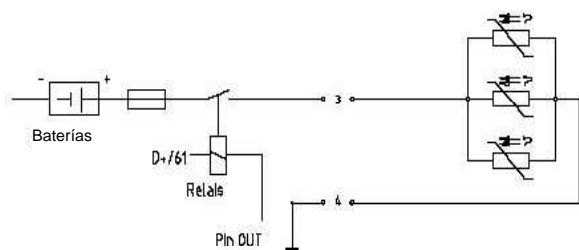
Para las especificaciones, véase el sensor de temperatura del combustible.





ESQUEMA ELÉCTRICO CALEFACTOR

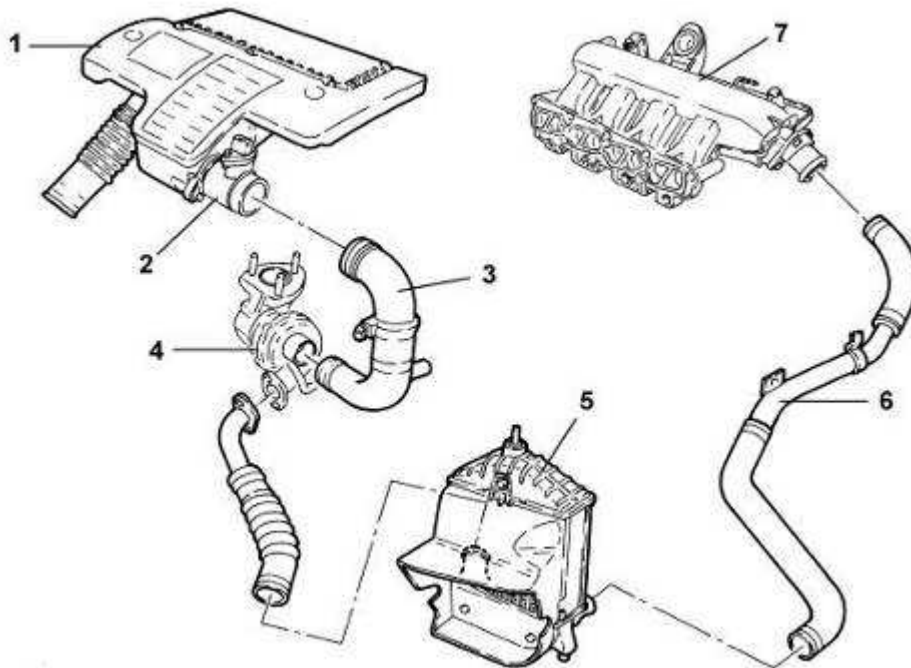
ESQUEMA ELECTRÓNICO



## PIN OUT

- 1 MASA SENSOR
- 2 SEÑAL DE TEMPERATURA (salida analógica hacia ECM)
- 3 ALIMENTACIÓN 12 V (desde ECM)
- 4 MASA

### Circuito de alimentación del aire del motor



- 1 Filtro del aire, completo de resonador
- 2 Caudalímetro digital
- 3 Manguito de conexión con turbocompresor
- 4 Turbocompresor con válvula de descarga (75 CV) VNT o válvula VGT (90 CV)
- 5 Intercambiador de calor aire-aire (intercooler)
- 6 Manguito de conexión intercooler - colector de aspiración del aire
- 7 Aspiración del aire (colector)



**Centralita de control del motor Diesel MJD 6F3****Características**

El Common Rail Magneti Marelli MJD 6F3 es un sistema de inyección electrónica de alta presión (1400 bares para 75 CV), (1600 bares para 90 CV), cuyas principales características son las siguientes:

- posibilidad de regular estas presiones desde 150 bares hasta el valor máximo de ejercicio de 1400/1600 bares, independientemente de la velocidad de rotación y de la carga del motor;
- capacidad de trabajar a regímenes de motor elevados (hasta 5000 rpm a plena carga);
- precisión del mando de inyección (anticipo y duración de la inyección);
- reducción de los consumos;
- reducción de las emisiones.

**Las principales funciones del sistema son esencialmente las siguientes:**

- Control de la temperatura del combustible;
- Control de la temperatura del líquido refrigerante del motor;
- Control de la cantidad de combustible inyectado;
- Control del régimen del mínimo;
- Corte del combustible en fase de corte (Cut-off);
- Control del equilibrado de cilindros al mínimo;
- Control antifricción;
- Control de humos de escape en aceleración;
- Control de recirculación de gases de escape (E.G.R.);
- Control de limitación del par máximo;
- Control de limitación del régimen máximo;
- Control de las bujías de precalentamiento;
- Control de puesta en marcha del equipo de climatización (donde esté previsto);
- Control de la bomba de combustible auxiliar;
- Control de la posición de los cilindros para puesta en fase;
- Control de anticipo de inyecciones principales y múltiples;
- Control del ciclo cerrado de la presión de inyección;
- Control del equilibrio eléctrico;
- Calibración de los inyectores IMA.



Fecha:

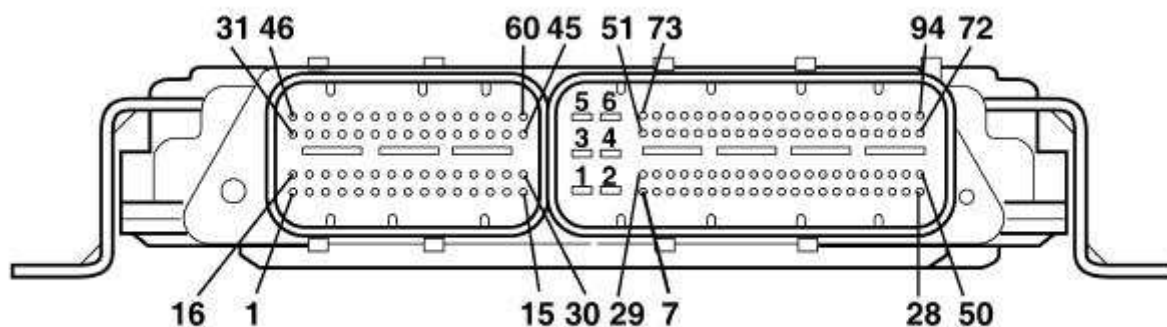
### Centralita

Está montada en el compartimiento motor.

La centralita es del tipo "flash EPROM", es decir que se puede reprogramar desde el exterior sin intervenir en el hardware.

La centralita de inyección lleva integrado el sensor de presión absoluta.

### PIN-OUT



### CONECTOR A

1. Positivo inyector cilindro 4
2. No conectado
3. No conectado
4. Positivo regulador presión combustible
5. Positivo desde relé principal
6. Negativo sensor de presión combustible
7. No conectado
8. Positivo sensor de presión combustible
9. Señal sensor insuficiente presión de aceite del motor
10. Señal temperatura aire caudalímetro
11. No conectado
12. No conectado
13. No conectado
14. Señal caudal de aire caudalímetro
15. Negativo electroválvula E.G.R.
16. Negativo inyector cilindro 1
17. Positivo inyectores cilindro 2
18. No conectado
19. No conectado
20. No conectado

## Motor 1.3 – Multijet

Capacitación  
Comercial

21. Negativo sensor de fase
22. No conectado
23. Positivo sensor de presión de sobrealimentación y temperatura aire aspirado
24. Negativo sensor de sobrealimentación y temperatura aire aspirado
25. Positivo sensor de fase
26. No conectado
27. Negativo caudalímetro
28. No conectado
29. Masa sensor de temperatura del líquido refrigerante motor.
30. No conectado
31. Negativo inyector cilindro 3
32. No conectado
33. No conectado
34. Negativo regulador presión combustible
35. No conectado
36. No conectado
37. No conectado
38. Señal sensor de presión combustible
39. No conectado
40. Positivo caudalímetro
41. Señal presión turbo
42. No conectado
43. Positivo sensor revoluciones del motor
44. No conectado
45. No conectado
46. Negativo inyector cilindro 4
47. Negativo inyector cilindro 1
48. Negativo inyector cilindro 3
49. Negativo inyector cilindro 2
50. No conectado
51. No conectado
52. No conectado
53. No conectado
54. Señal sensor de temperatura del líquido refrigerante motor
55. No conectado
56. Señal sensor de fase
57. No conectado
58. No conectado



Fecha:

- 59. Negativo sensor de revoluciones
- 60. No conectado

**Conector B**

- 1. Masa de potencia centralita
- 2. Masa de potencia centralita
- 3. Masa de potencia centralita
- 4. Alimentación 12v centralita
- 5. Alimentación 12v centralita
- 6. Alimentación 12v centralita
- 7. Mando (-) electroventilador 1
- 8. Mando (-) electroventilador 2
- 9. No conectado
- 10. Negativo sensor lineal compresor aire acondicionado
- 11. No conectado
- 12. No conectado
- 13. Masa sensor de temperatura combustible
- 14. No conectado
- 15. Positivo pista 2 en potenciómetro del pedal acelerador
- 16. No conectado
- 17. No conectado
- 18. No conectado
- 19. No conectado
- 20. No conectado
- 21. No conectado
- 22. No conectado
- 23. Alimentación bajo llave
- 24. No conectado
- 25. No conectado
- 26. No conectado
- 27. No conectado
- 28. Requerimiento conexión climatizador desde el pulsador de mando
- 29. Señal número de revoluciones del motor para cambio robotizado
- 30. No conectado
- 31. No conectado
- 32. Negativo pista 2 potenciómetro acelerador

## Motor 1.3 – Multijet

Capacitación  
Comercial

33. No conectado
34. No conectado
35. Negativo pista 1 potenciómetro acelerador
36. No conectado
37. Positivo sensor lineal compresor aire acondicionado
38. No conectado
39. No conectado
40. Línea CAN 1 alta velocidad
41. Señal pista 2 potenciómetro acelerador
42. No conectado
43. No conectado
44. No conectado
45. No conectado
46. No conectado
47. No conectado
48. No conectado
49. No conectado
50. Alimentación directa desde batería
51. No conectado
52. No conectado
53. No conectado
54. No conectado
55. No conectado
56. No conectado
57. No conectado
58. No conectado
59. No conectado
60. No conectado
61. Señal sensor de temperatura combustible
62. No conectado
63. No conectado
64. Línea CAN 1 alta velocidad H
65. Señal pista 1 potenciómetro acelerador
66. Línea de comunicación W
67. No conectado
68. Señal interruptor pedal freno (N.C.)
69. No conectado
70. Entrada diagnóstico centralita precalentamiento



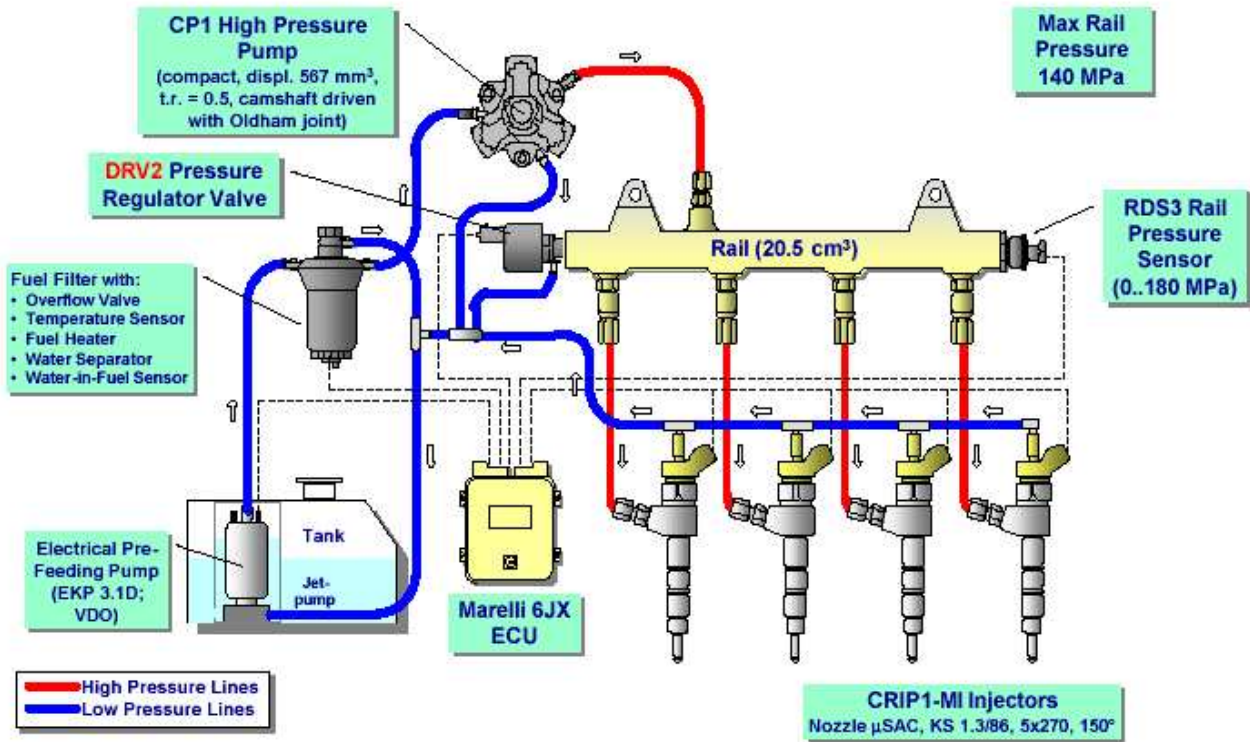
Fecha:

- 71. No conectado
- 72. No conectado
- 73. No conectado
- 74. Mando relé precalentamiento bujías
- 75. Mando relé bomba combustible
- 76. Mando relé calentador combustible
- 77. No conectado
- 78. Indicador fallo del sistema inyección (MIL)
- 79. Mando compresor aire acondicionado
- 80. Mando relé principal
- 81. No conectado
- 82. No conectado
- 83. Alimentación pista 1 potenciómetro acelerador
- 84. No conectado
- 85. No conectado
- 86. No conectado
- 87. Señal sensor lineal climatizador
- 88. Línea K de diagnóstico
- 89. No conectado
- 90. Señal sensor presencia agua en filtro gasóleo
- 91. No conectado
- 92. Señal interruptor pedal freno normalmente abierto
- 93. Interruptor pedal embrague

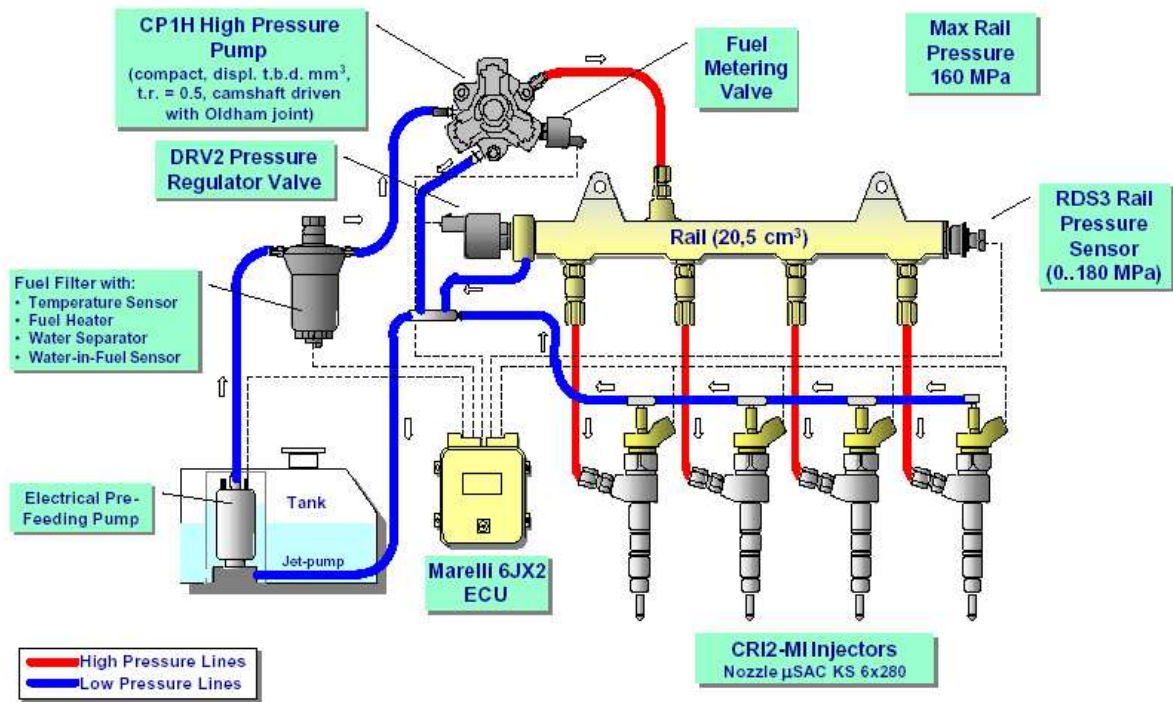


**Tipos de configuración**

**Sistema 75 CV con bomba CP1**



Sistema 90 CV con válvula de control de la cantidad que sale de la bomba CP1 H



Funcionamiento

Lógicas de funcionamiento

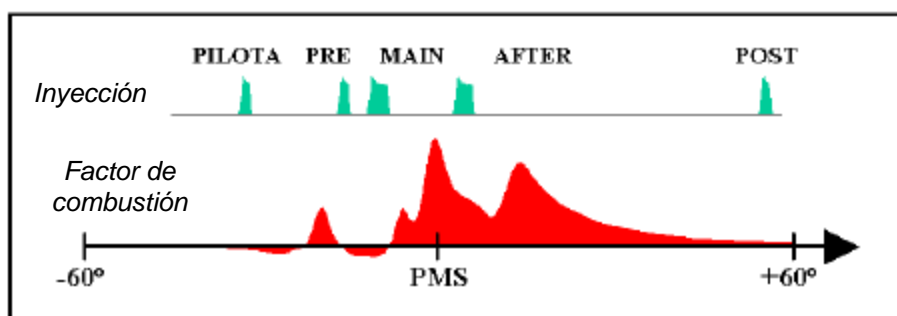
El sistema control motor MARELLI MJD6F3 Euro 4 con EOBD está provisto de control de inyección múltiple del que se deriva la denominación Multijet. A continuación se recoge una breve descripción.

## Inyecciones múltiples:

La estrategia de funcionamiento con inyecciones múltiples permite controlar con precisión el proceso de combustión en el interior del cilindro. Las inyecciones se regulan con el fin de evitar gradientes de presión demasiado elevados que provocarían un aumento del ruido de combustión e inútiles esfuerzos de la mecánica.

A través de las inyecciones múltiples se logran disminuir significativamente los contaminantes, manteniendo óptimas prestaciones del motor. La centralita de control del motor tiene la posibilidad de realizar hasta 5 inyecciones por ciclo motor:

- inyección PILOTA
- inyección PRE
- inyección MAIN
- inyección AFTER
- inyección POST



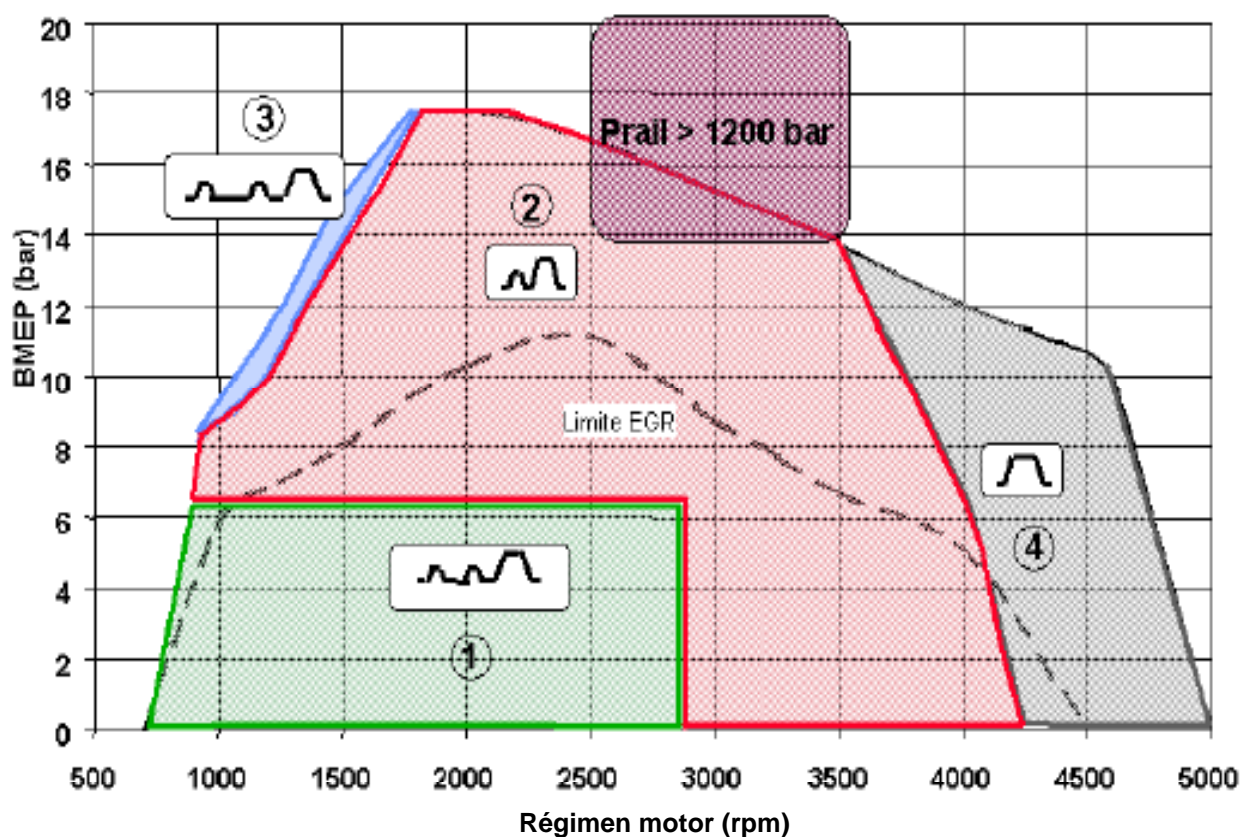
En esta aplicación se pueden determinar 4 zonas de trabajo:

1 inyección PILOTA + PRE + MAIN

2 inyecciones PRE + MAIN

3 inyecciones PILOTA + PRE + MAIN (con “dwell time time” entre pilota y pre > 1000 useg.)

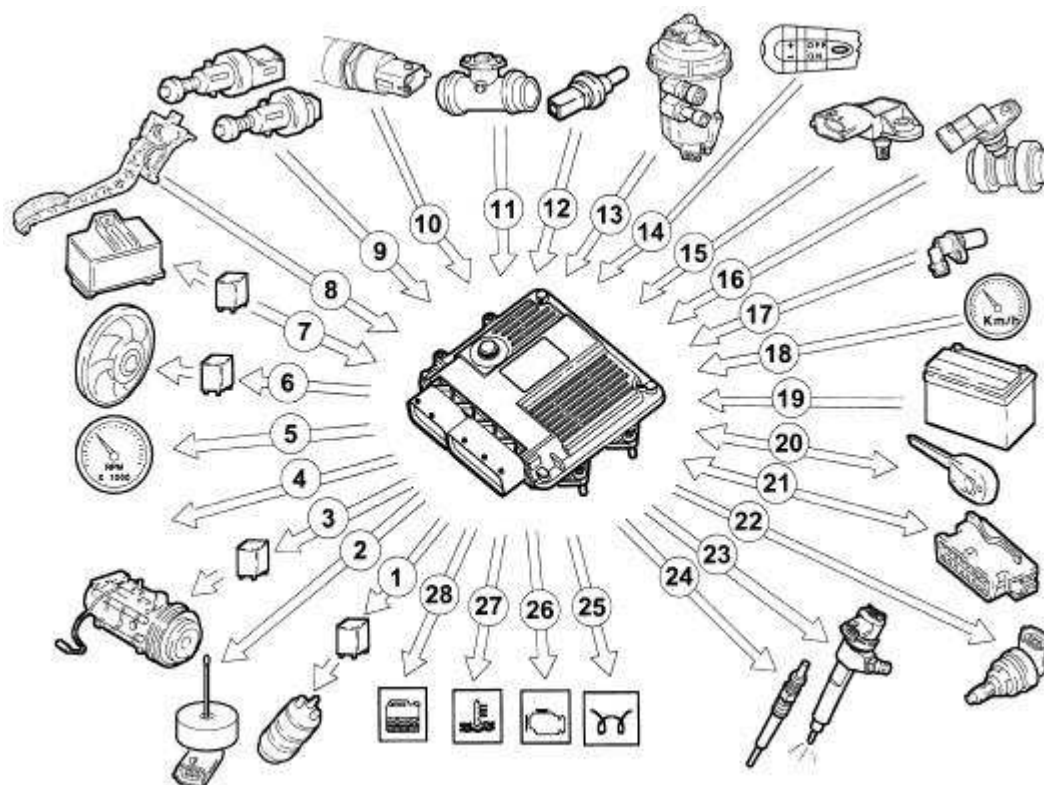
4 inyecciones MAIN



La información que la centralita elabora para controlar la cantidad de combustible a inyectar es la siguiente:

- revoluciones del motor;
- temperatura del líquido refrigerante;
- presión de sobrealimentación;
- temperatura del aire (desde caudalímetro)
- cantidad de aire aspirado;
- tensión de la batería;
- presión del gasóleo;
- posición del pedal del acelerador;
- temperatura del gasóleo.

## Esquema de información que entra/sale de la centralita



- 1 Electrobomba auxiliar del combustible
- 2 Sensor de presencia de agua en el gasóleo
- 3 Compresor del aire acondicionado (donde esté previsto)
- 4 Electroválvula E.G.R.
- 5 Cuentarrevoluciones
- 6 Electroventiladores
- 7 Centralita de precalentamiento de bujías
- 8 Potenciómetro del pedal del acelerador doble trazado
- 9 Doble interruptor pedal del freno - interruptor pedal de embrague
- 10 Sensor de presión del combustible
- 11 Caudalímetro
- 12 Sensor de temperatura del líquido refrigerante
- 13 Sensor de temperatura del combustible
- 14 Cruise Control (donde esté previsto)
- 15 Sensor de sobrepresión
- 16 Sensor de fase
- 17 Sensor de revoluciones
- 18 Taquímetro



Fecha:



- 19 Batería
- 20 FIAT CODE (Body Computer)
- 21 Toma para diagnóstico
- 22 Regulador de presión
- 23 Electroinyectores
- 24 Bujías de precalentamiento
- 25 Testigo de precalentamiento de bujías
- 26 Testigo de inyección
- 27 Testigo de temperatura máx. del agua
- 28 Testigo de presencia agua en el combustible

### Autodiagnóstico

El sistema de autodiagnóstico de la centralita comprueba las señales procedentes de los sensores comparándolos con los datos máximos permitidos.

### SEÑALIZACIÓN DE AVERIA AL ARRANQUE:

El testigo encendido hasta que el motor ha arrancado indica fase de testeo;

El testigo apagado después del arranque del motor indica que no hay ninguna avería en componentes que puedan perjudicar la seguridad del sistema;

El testigo encendido con el motor en marcha indica avería.

### SEÑALIZACIÓN DE AVERÍAS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO:

El testigo encendido indica avería;

El testigo apagado indica que no hay ninguna avería en componentes que puedan perjudicar la seguridad del sistema.

### RECUPERACIÓN

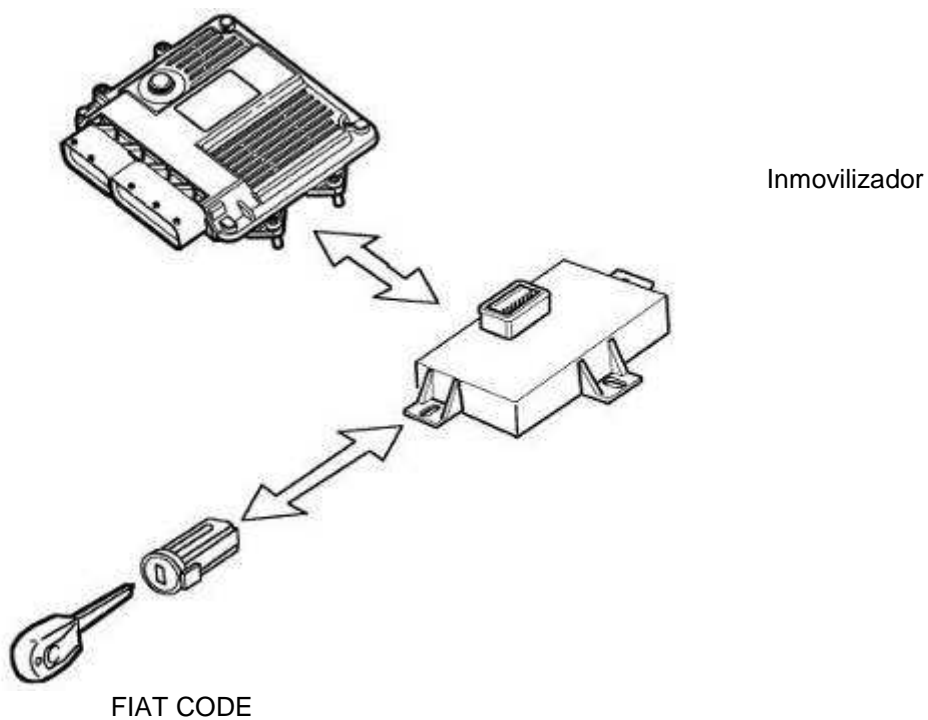
La centralita determina cada vez el tipo de recuperación en función de los componentes averiados. Los parámetros de recuperación son gestionados por los componentes no averiados.



**Reconocimiento FIAT CODE**

En el momento en que recibe la señal de la llave de contacto en la posición "MAR", la centralita comunica con el Body Computer a través de la función CODE para obtener el permiso de arranque.

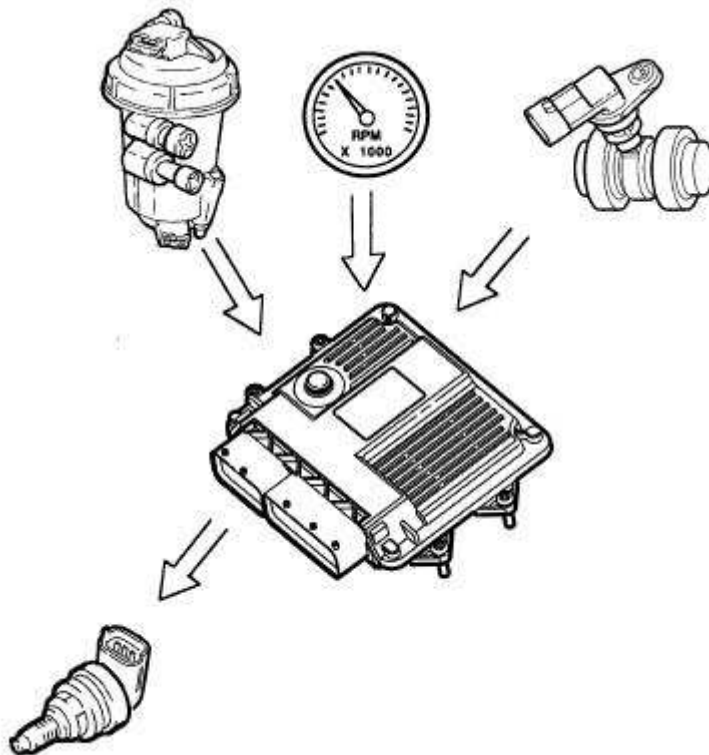
Centralita Motor



## Controles

### Control de la temperatura del combustible

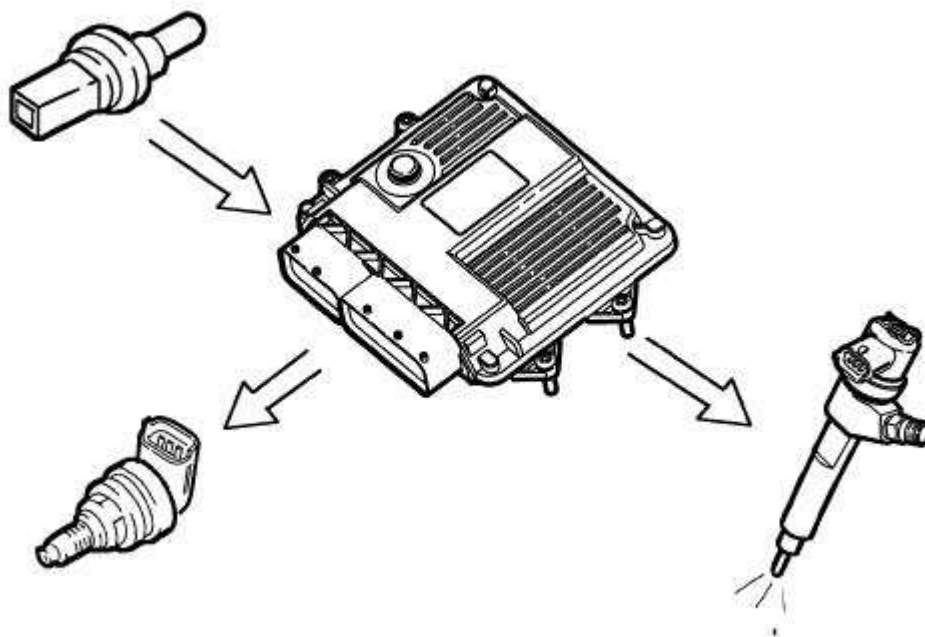
Con una temperatura del combustible de 80°C, detectada por el sensor en el filtro gasóleo, la ECM activa el regulador de presión con el fin de reducir la presión en línea y, si no fuera suficiente, reduce también la cantidad de combustible inyectado.



### Control de la temperatura del líquido refrigerante del motor

Con una temperatura del líquido refrigerante del motor superior a 105°C, la ECM

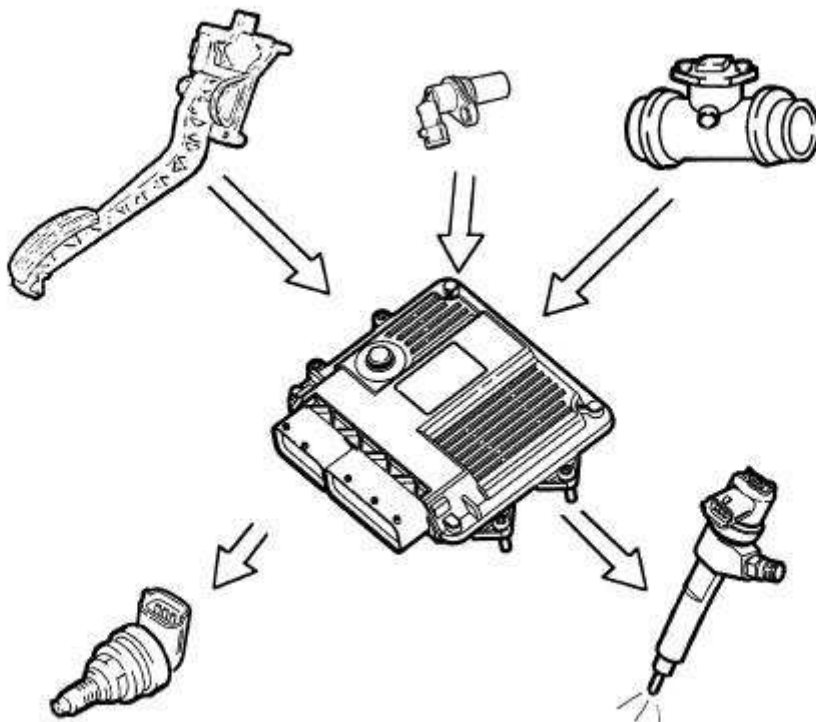
- reduce la cantidad de combustible inyectado (reduce la potencia del motor);
- activa los electroventiladores de refrigeración;
- enciende el testigo de la temperatura del líquido refrigerante.



## Control de la cantidad de combustible inyectado

En función de las señales procedentes de los sensores y los valores detectados, la centralita:

- activa el regulador de presión;
- varía el tiempo de las inyecciones "testigo" en todo el rango de revoluciones;
- varía el tiempo de inyección "principal".

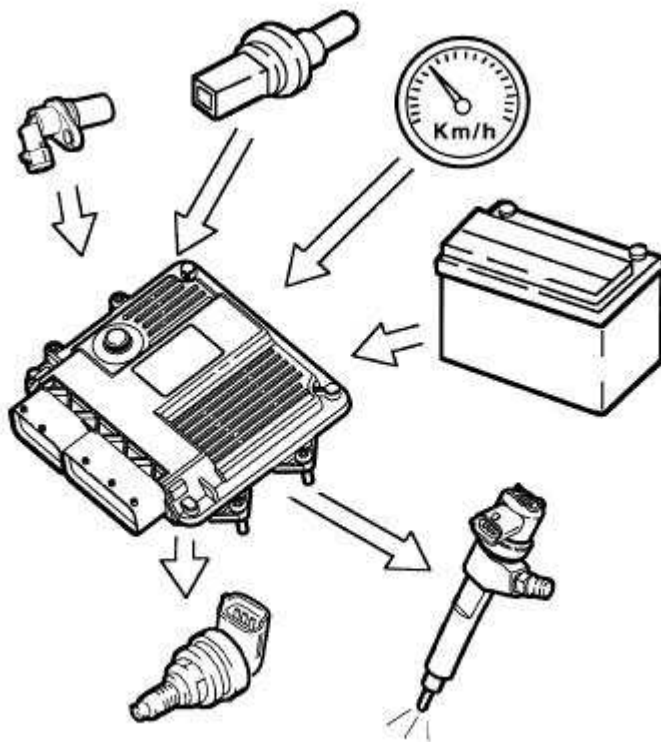


## Control del régimen del mínimo

La centralita elabora las señales procedentes de los distintos sensores (revoluciones del motor; temperatura del motor; velocidad del vehículo) y regula la cantidad de combustible inyectado:

- activa el regulador de presión DRV2
- varía los tiempos de inyección de los electroinyectores CR1MI2.2

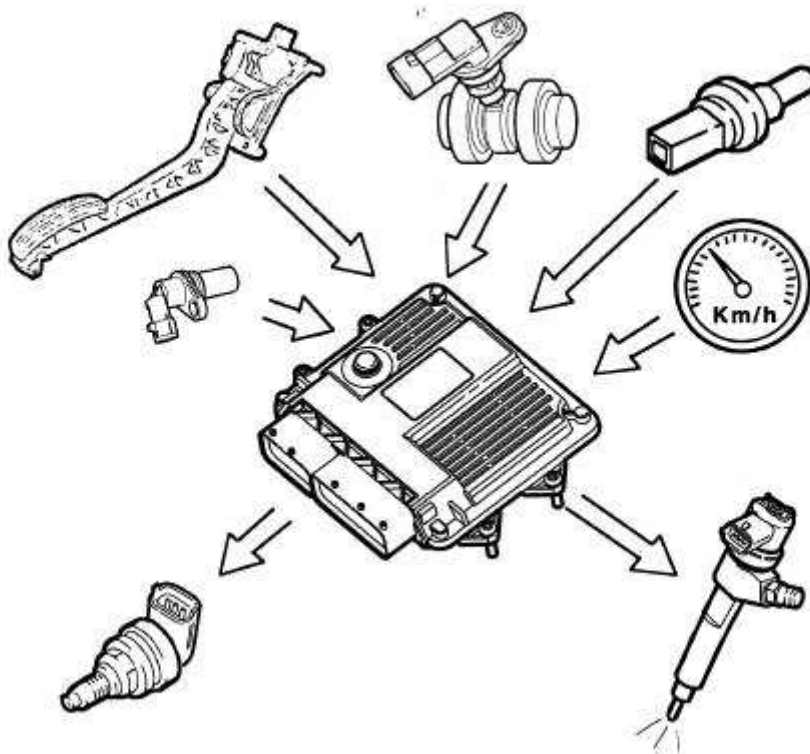
Dentro de ciertos márgenes, el régimen tiene en cuenta la tensión de la batería.



### Corte del combustible en fase de corte (Cut-off)

Al soltar el pedal del acelerador, la centralita realiza las siguientes operaciones:

- pone a cero el tiempo de inyección;
- varía parcialmente el tiempo de inyección de los electroinyectores antes de alcanzar el régimen mínimo;
- activa el regulador de presión del combustible.

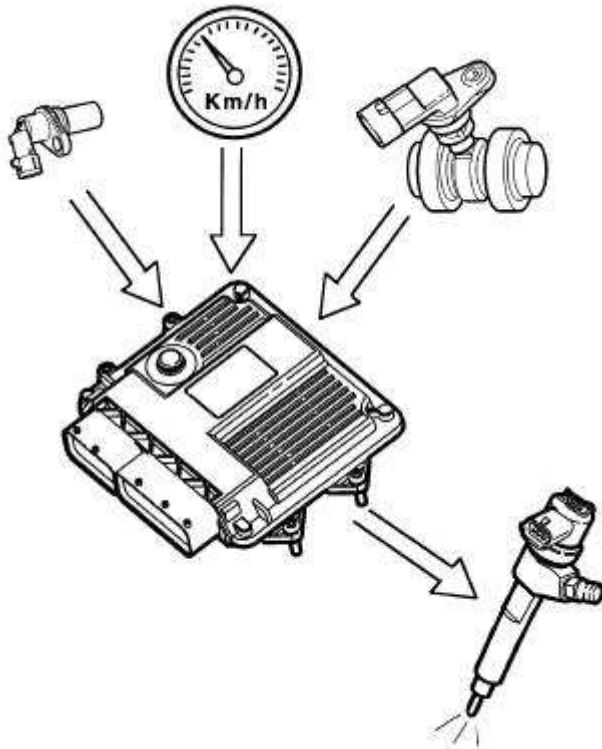




## Control del equilibrado de los cilindros al mínimo

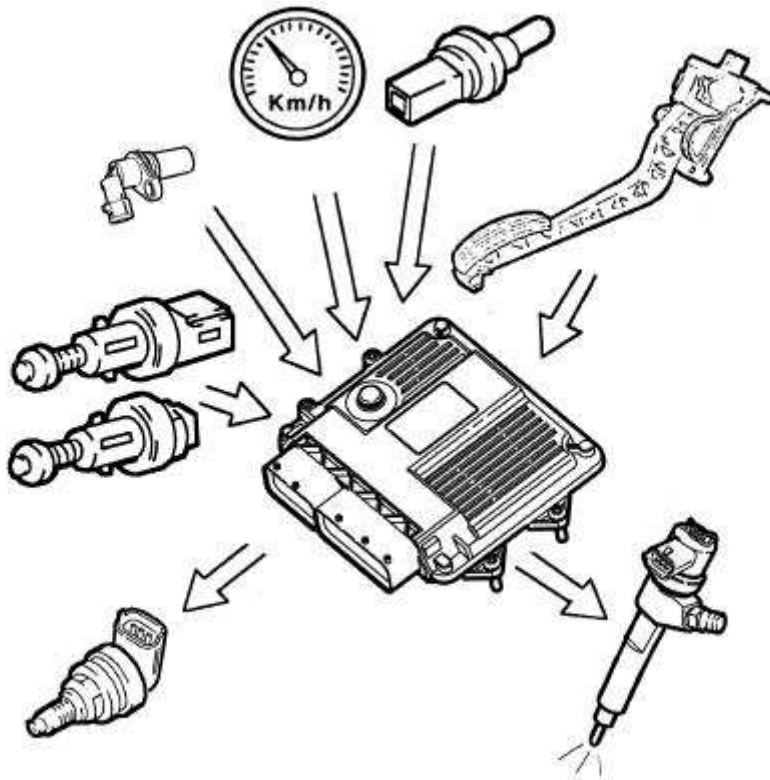
En función de las señales recibidas por los sensores (revoluciones del motor; velocidad del vehículo; sensor de fase), la centralita controla la regularidad del par hasta el mínimo:

- varía la cantidad de combustible inyectado en cada electroinyector (varía el tiempo de inyección).



### Control antifricción

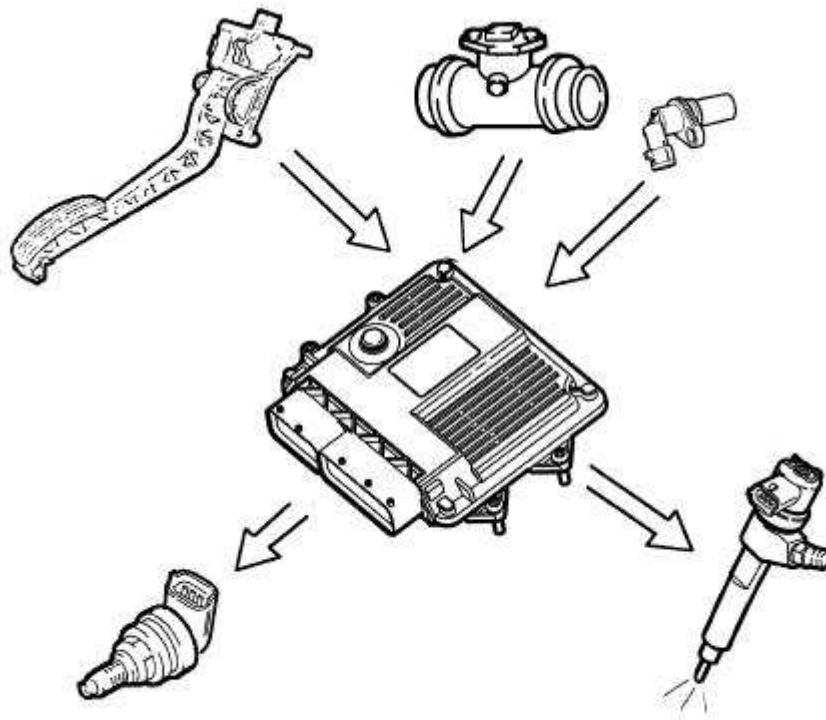
La centralita elabora las señales recibidas por los distintos sensores (revoluciones del motor; velocidad del vehículo; temperatura del motor; potenciómetro del pedal del acelerador; interruptor de freno y embrague) y corrige la cantidad de combustible a inyectar con el fin de mejorar la conducción, reduciendo las sacudidas de la marcha mediante el tiempo de apertura de los electroinyectores CR1MI2.2 y la válvula de control de cantidad DRV2.



## Control de humos en el escape durante la aceleración

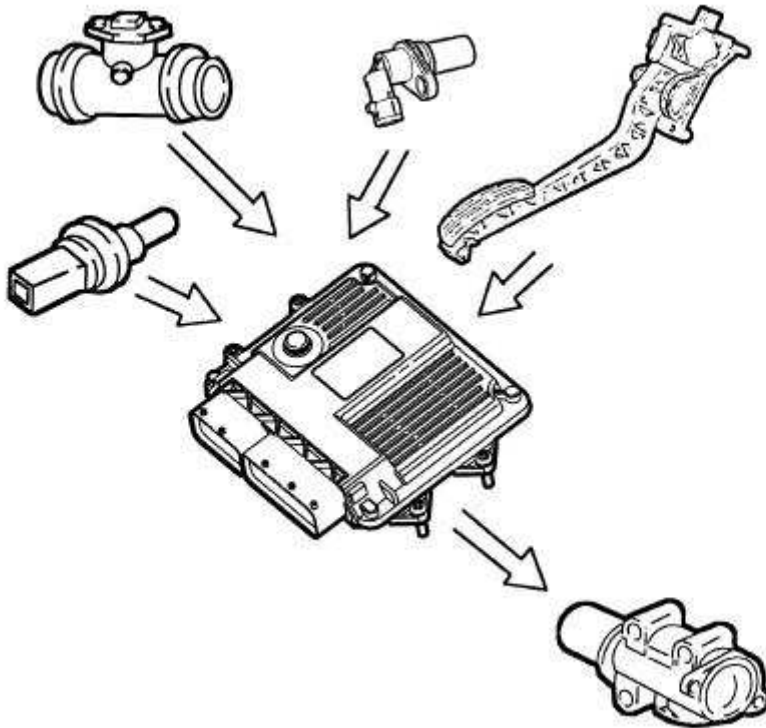
Con el fin de limitar los humos en los transistores rápidos, en función de las señales recibidas por los potenciómetros del pedal del acelerador, caudalímetro y revoluciones del motor, la centralita limita la cantidad de combustible a inyectar mediante:

- regulador de presión DRV2
- tiempo de inyección de los electroinyectores CR1MI2.2



### Control de recirculación de gases de escape (E.G.R.)

En cumplimiento de la normativa contra la contaminación medioambiental EURO 3/4, según la carga del motor y la señal procedente del potenciómetro del pedal del acelerador, la centralita limita la cantidad de aire fresco aspirado, llevando a cabo la aspiración parcial de los gases de escape, mediante el ajuste de la apertura de la válvula E.G.R. eléctrica



## Control de limitación del par máximo

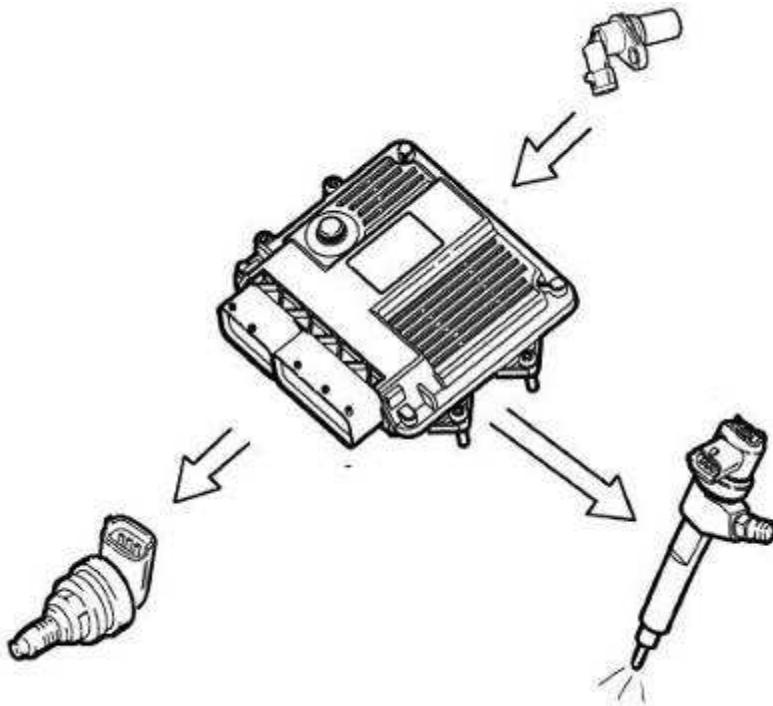
En función del número de revoluciones, la centralita calcula según esquemas predefinidos:

- el par límite;
- humos (límite) permitidos.

Compara estos valores mínimos y los corrige con otros parámetros:

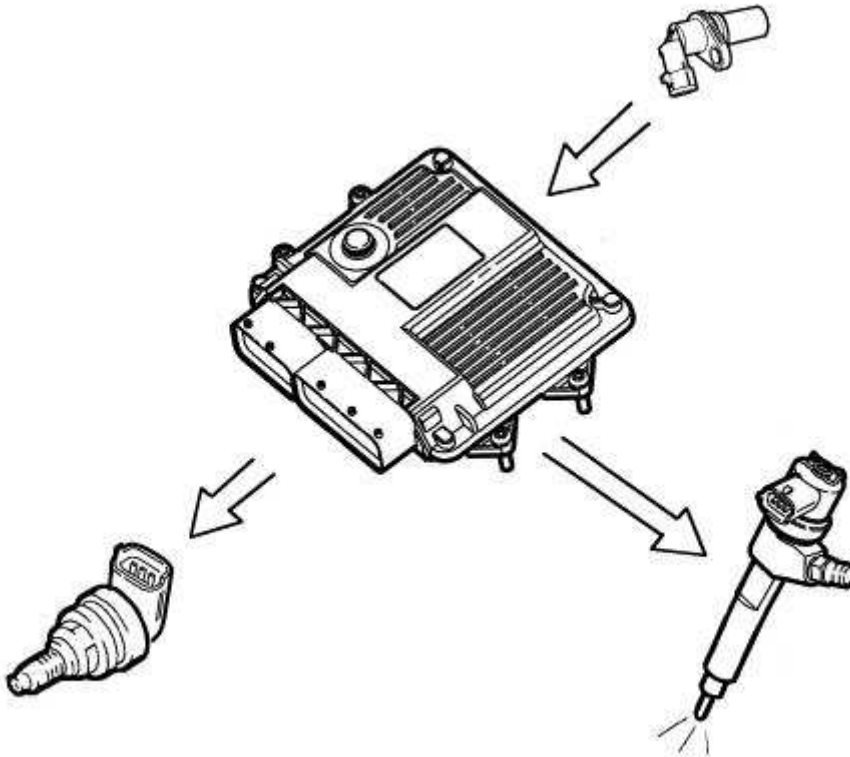
- temperatura del líquido refrigerante;
- número de revoluciones del motor;
- velocidad del coche;
- temperatura del aire,

y controla la cantidad de combustible a inyectar (regulador de presión - electroinyectores).



### Control de limitación del régimen máximo

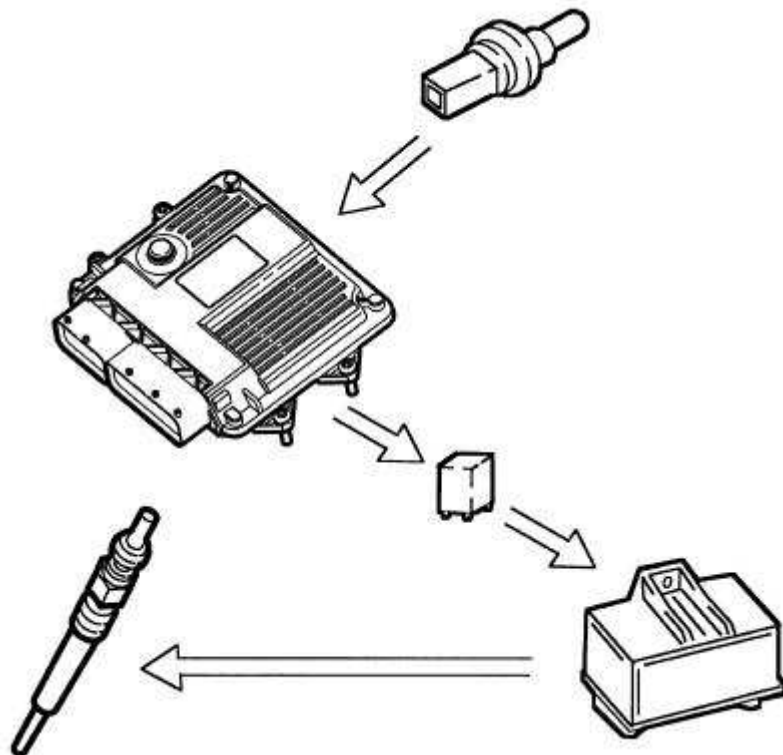
Cuando el motor alcanza 5200 rpm, la centralita interrumpe la activación de los inyectores y por consiguiente se reduce la presión de alimentación.





## Control de las bujías de precalentamiento

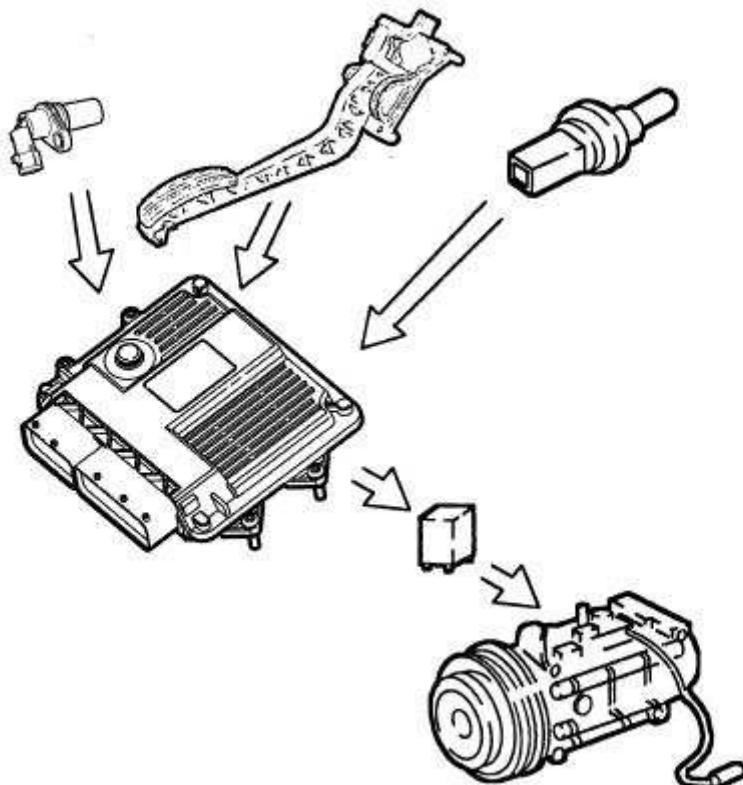
En fase de arranque y post-arranque, la centralita de inyección gestiona el funcionamiento temporizado de la centralita (BITRON) de precalentamiento bujías en función de la temperatura del motor.



## Control de la puesta en marcha del equipo de aire acondicionado

La centralita controla el compresor del climatizador:

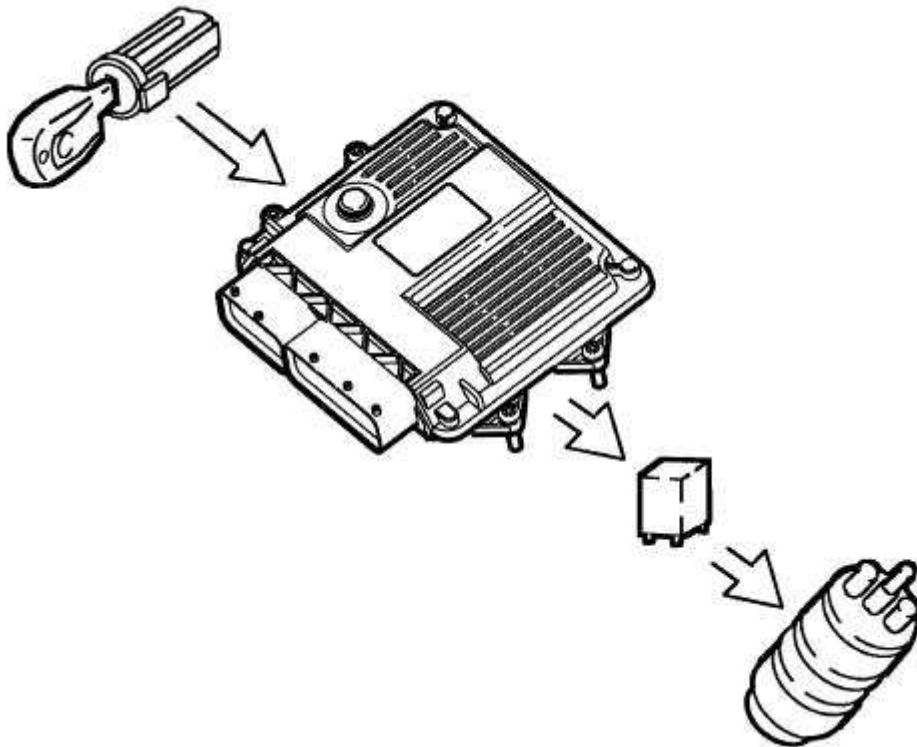
- activándolo/desactivándolo cuando se pulsa el interruptor correspondiente;
- desactivándolo momentáneamente (durante unos segundos) en caso de fuerte aceleración o requerimiento de máxima potencia.



**Control de la electrobomba auxiliar del combustible**

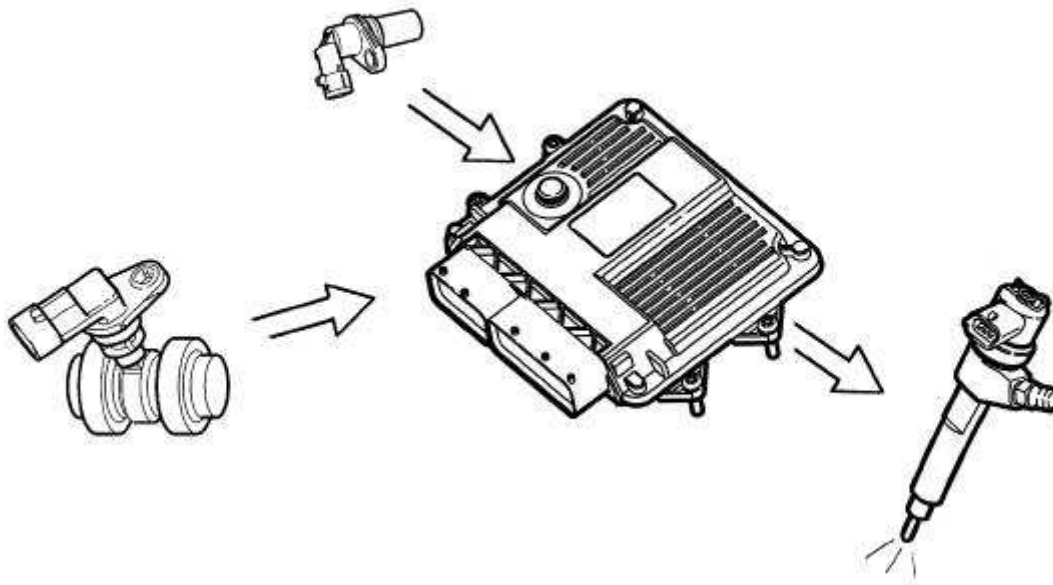
Independientemente del régimen de revoluciones, la centralita:

- alimenta la bomba combustible auxiliar con llave en MAR;
- excluye la alimentación de la bomba auxiliar si el motor no se pone en marcha en unos segundos.



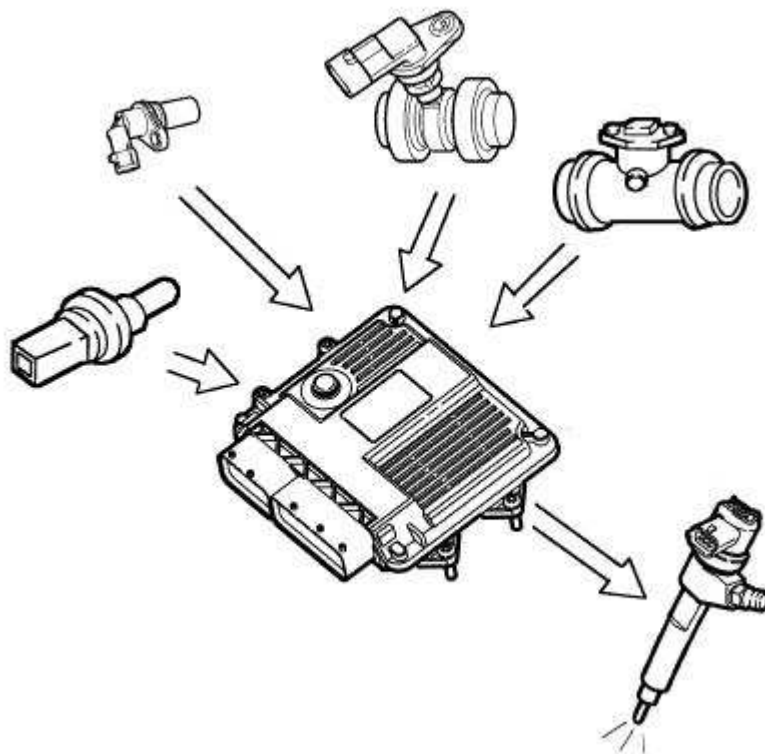
### Control de la posición de los cilindros

Durante cada revolución del motor, mediante el sensor de fase la centralita reconoce qué cilindro se encuentra en fase de explosión y activa la secuencia de inyección en el cilindro correspondiente.



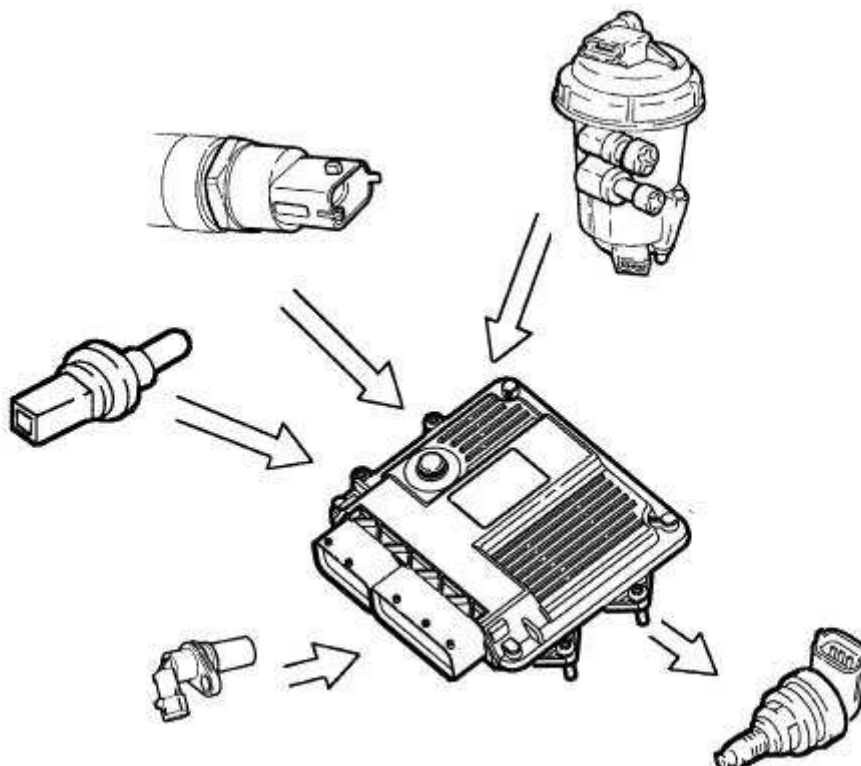
## Control del anticipo de la inyección principal y testigo

En función de las señales procedentes de los distintos sensores (temperatura del motor; revoluciones del motor; sensor del árbol de levas; medidores de masa de aire comprimido, sensor de presión absoluta integrado en la propia centralita), la centralita determina según un esquema interior el punto óptimo de inyección, no sólo en función del confort de marcha, sino también del cumplimiento del límite de emisiones EURO 3/4.



### Control del ciclo cerrado de la presión de inyección

En función de la carga del motor, determinada por la elaboración de las señales procedentes de los distintos sensores (revoluciones del motor; temperatura del motor; sensor de presión "rail" RDS4; temperatura del combustible) la centralita activa el regulador para obtener una presión de línea óptima.



### Control del equilibrio eléctrico

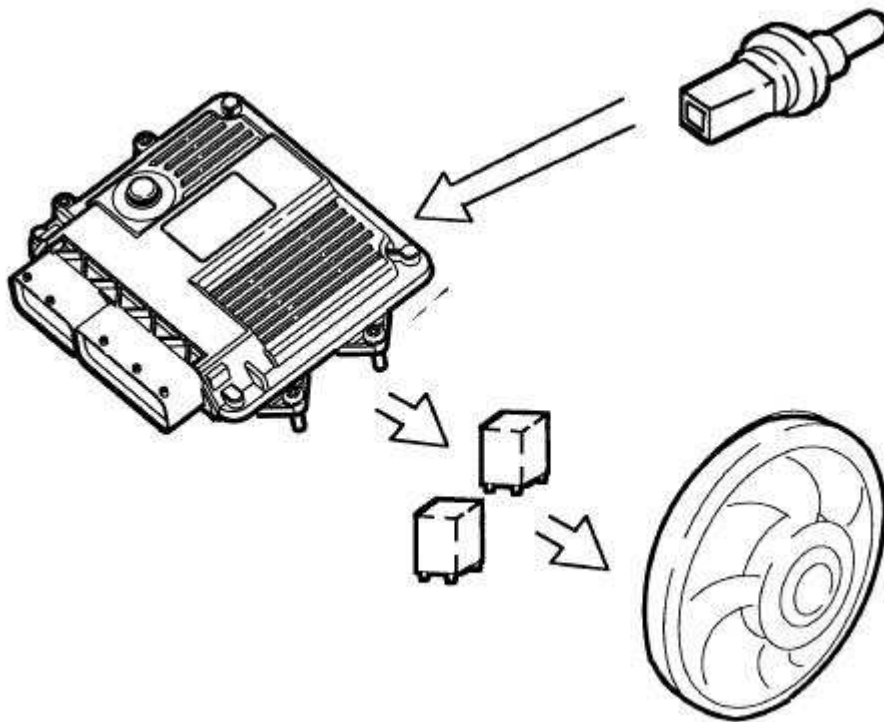
En función de la tensión de la batería, la centralita varía el régimen del mínimo:

- aumentando el tiempo de inyección de los electroinyectores CR1MI2.2
- regulando la presión de línea, mediante el regulador de presión DRV2



**Control de electroventiladores**

En función de la temperatura del agua del motor y de la presión del fluido refrigerante en el equipo de aire acondicionado, la centralita controla la puesta en marcha de los electroventiladores en la primera o en la segunda velocidad.



### Control del sistema Cruise Control (donde esté previsto)

En función de la posición de la leva de mando Cruise Control, la centralita controla directamente la cantidad de combustible inyectado para vigilar y mantener memorizada la velocidad del coche.

Un testigo en el salpicadero, activado por la centralita, indica el estado de funcionamiento o desactivación del sistema.

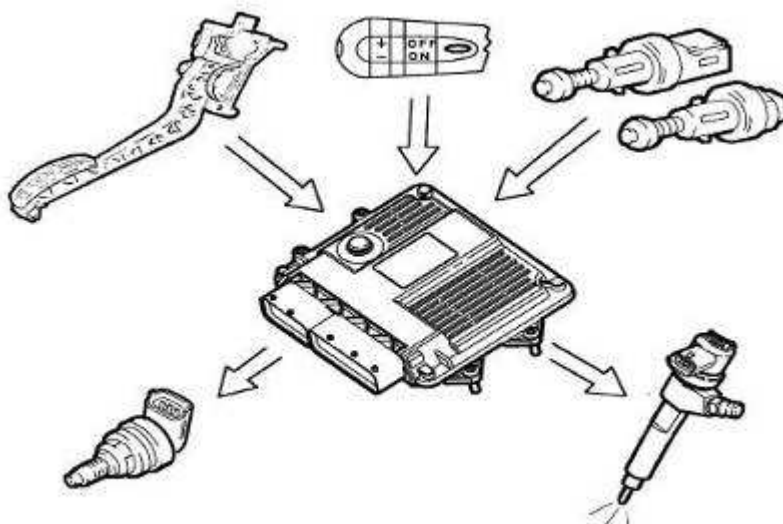
El Cruise Control se desconecta momentáneamente:

- accionando el freno,
- accionando el embrague;

Con el pulsador "Reanudar" se vuelve a la velocidad memorizada.

El Cruise Control no se desactiva en caso de requerimiento de aceleración (por ejemplo, un adelantamiento) y el coche vuelve automáticamente a la velocidad configurada en cuanto se suelta el acelerador.

La función ASR tiene la prioridad sobre el Cruise Control por motivos de seguridad.



**Resumen de componentes**

| <b>Componentes / funciones</b>                     | <b>75 CV</b>  | <b>90 CV</b>   |
|--|---|--|
| HFM6   | X   | X  |
| DRV2   | X   | X  |
| Bomba de alta presión                              | CP1   | CP1-H  |
| Sensor de presión de sobrealimentación + T. aire   | NO  | X  |
| Sensor de presión de sobrealimentación sin T. aire | X   | NO   |
| DPF  | OPT   | OPT  |
| Actuador turbo                                     | NO  | X  |
| Máxima presión "rail"                              | 1400  | 1600   |
| Inyectores   | CRI2-MI uSAC KS 6 x280  | CRI2-MI uSAC KS 6 x280   |
| Sistema de regulación                              | DRV2 en el rail   | MPROP en CP1-H + DRV2 en el rail   |
| Funciones  | Inyecciones múltiples<br>Control EGR<br>Control DPF<br>Control sonda lambda<br>Control equilibrado cilindros<br>Control corrección inyecciones<br>Procedimiento IMA | Inyecciones múltiples<br>Control EGR<br>Control DPF<br>Control sonda lambda<br>Control equilibrado cilindros<br>Control corrección inyecciones<br>Procedimiento IMA<br>Control VGT |



Fecha:

## Sensores

### Sensor de revoluciones

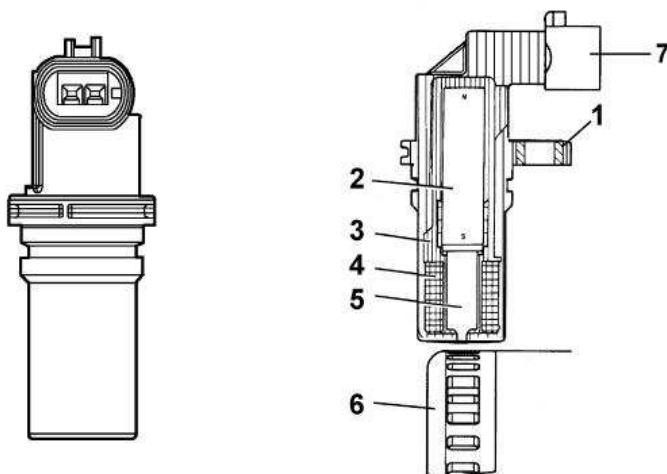
Está montado en la bancada y se "asoma" a la rueda fónica posicionada en el volante del motor. Es de tipo inductivo, es decir que funciona mediante la variación del campo magnético generada por el paso de los dientes de la rueda fónica (60 - 2 dientes).

La centralita de inyección utiliza la señal del sensor de revoluciones para:

- determinar la velocidad de rotación del motor;
- determinar la posición angular del cigüeñal.



La figura ilustra el sensor de revoluciones en sus componentes.



- 1 Casquillo metálico de bronce
- 2 Imán permanente
- 3 Cuerpo del sensor de plástico
- 4 Devanado de la bobina
- 5 Núcleo polar
- 6 Corona dentada o rueda fónica
- 7 Cable de doble hilo coaxial o conexión eléctrica

### PIN-OUT

| Pin | Denominación           | Tipo de señal     |
|-----|------------------------|-------------------|
| 1   | Señal rueda fónica (A) | Salida frecuencia |
| 2   | Señal rueda fónica (B) | Salida frecuencia |

### Características técnicas

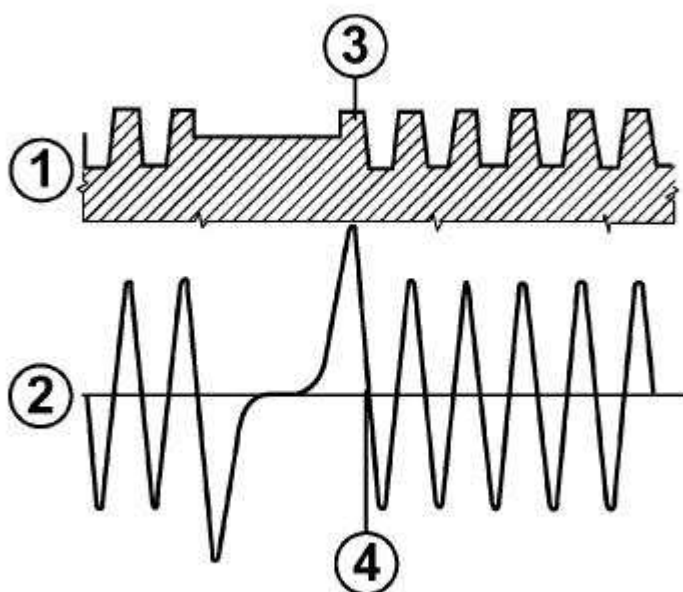
Resistencia devanado 790 Ohmios  $\pm$  20%

Resistencia devanado 680 mH  $\pm$  20% (f=1KHz)

La distancia establecida (entrehierro) para obtener señales correctas, entre el extremo del sensor y la rueda fónica, debe estar comprendida entre 0,8 ÷ 1,5 mm.

Esta distancia no es regulable, por lo tanto, si se detectara un valor de entrehierro fuera del límite de tolerancia, hay que comprobar la integridad del sensor y de la rueda fónica.

En el gráfico es representada la señal de salida del sensor en relación con el desarrollo horizontal de la rueda fónica.



1 Perfil de la rueda dentada

2 Señal del sensor de revoluciones

3 Diente de referencia

4 Punto de lectura para reconocimiento PMS

## Funcionamiento

El paso de pleno a vacío, debido a la presencia o la ausencia del diente, determina una variación del flujo magnético, suficiente para generar una tensión alterna inducida, derivada del conteo de los dientes colocados en un anillo (o rueda fónica).

La frecuencia y la amplitud de la tensión enviada a la centralita electrónica proporcionan a la misma la medida de la velocidad angular del cigüeñal.

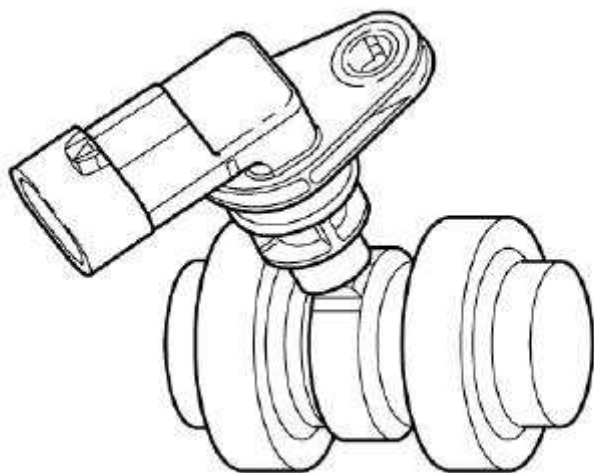
## Sensor del ángulo de leva o de fase

Es un sensor de efecto "Hall". Está instalado en la sobre-cabeza a la altura del árbol de distribución del lado del escape.

Aquí hay un diente que permite al sensor de fase indicar la posición de puesta en fase del motor.

La centralita de inyección utiliza la señal del sensor de fase para conocer los P.M.S. al final de la compresión y, en fase de arranque, para sincronizar las inyecciones respecto a la posición de los pistones.

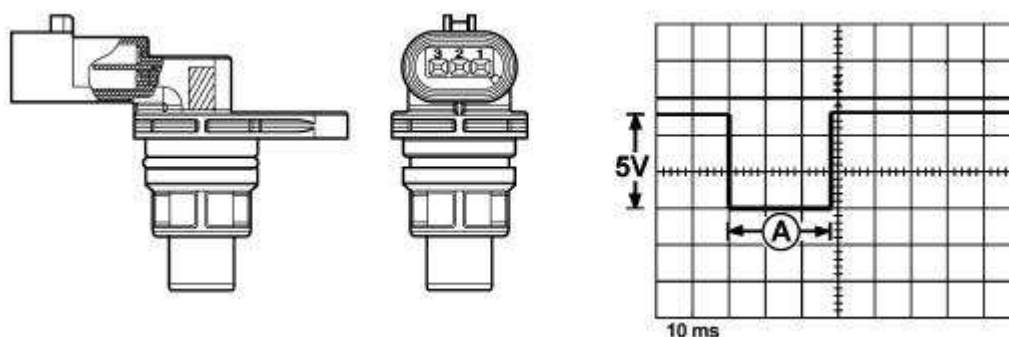
## Sensor de fase



## Funcionamiento

Una capa semiconductor recorrida por corriente, sumergido en un campo magnético normal (líneas de fuerza perpendiculares a la dirección de la corriente) genera a sus extremos una diferencia de potencialidad, conocida como tensión de "Hall".

Si la intensidad de la corriente se mantiene constante, la tensión generada depende solamente de la intensidad del campo magnético; por lo tanto, es suficiente que la intensidad del campo magnético varíe periódicamente para obtener una señal eléctrica modulada, cuya frecuencia es proporcional a la velocidad con la que cambia el campo magnético. Para obtener este cambio, al sensor se acerca periódicamente un diente ubicado en la parte interior de la polea.



## PIN-OUT

| Pin | Denominación  | Tipo de señal     |
|-----|---------------|-------------------|
| 1   | Masa          | Masa              |
| 2   | Señal de fase | Salida frecuencia |
| 3   | Alimentación  | Entrada 12 V      |

En el caso específico del sensor de fase, la centralita de control del motor lo alimenta a 5 V.

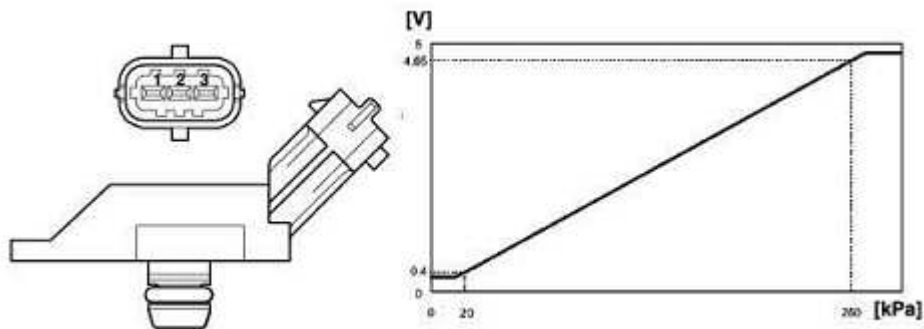
Cada vez que el rotor pasa delante del sensor, por efecto Hall se genera una variación de la tensión de salida del propio sensor; esta variación se produce por toda la duración del paso del rotor delante del sensor y después la señal vuelve al valor inicial (5 V).

NOTA: en caso de desgaste del sensor, la centralita utiliza un esquema interior de emergencia que permite al motor arrancar en todo caso.



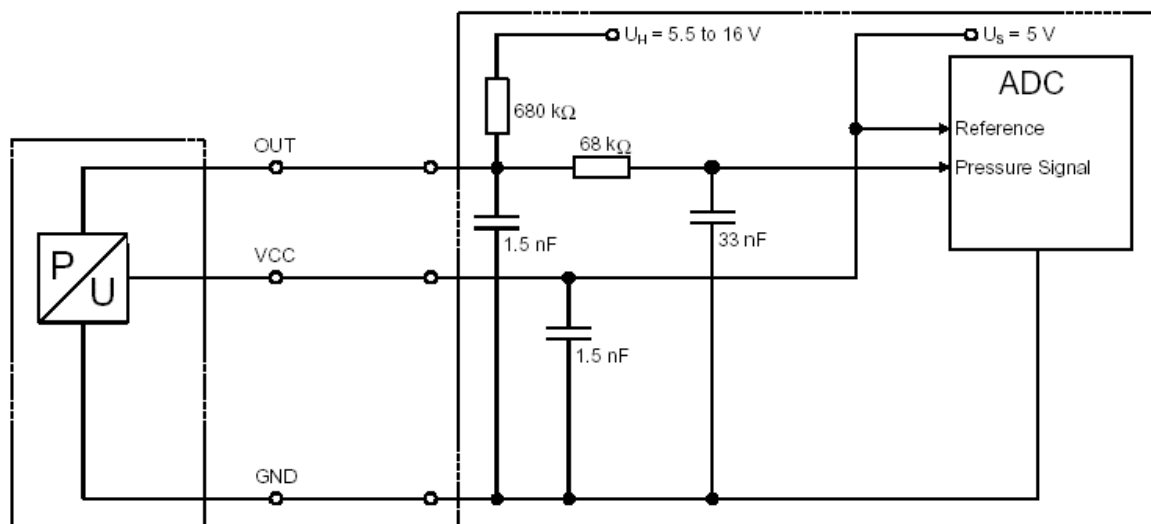
### Sensor de presión de sobrealimentación

El sensor de presión de sobrealimentación está montado en el colector de aspiración y permite medir una presión de aspiración hasta el valor de 1,5 bares (correspondientes a 2,5 bares absolutos). El elemento sensible está constituido por un elemento piezo-resistente cuya señal es amplificada por un circuito electrónico integrado en el sensor. La centralita electrónica alimenta directamente el sensor con una tensión de 5 V y abastece la tensión de salida directamente proporcional a la presión de sobrealimentación.



### Pin out sensor de sobrepresión

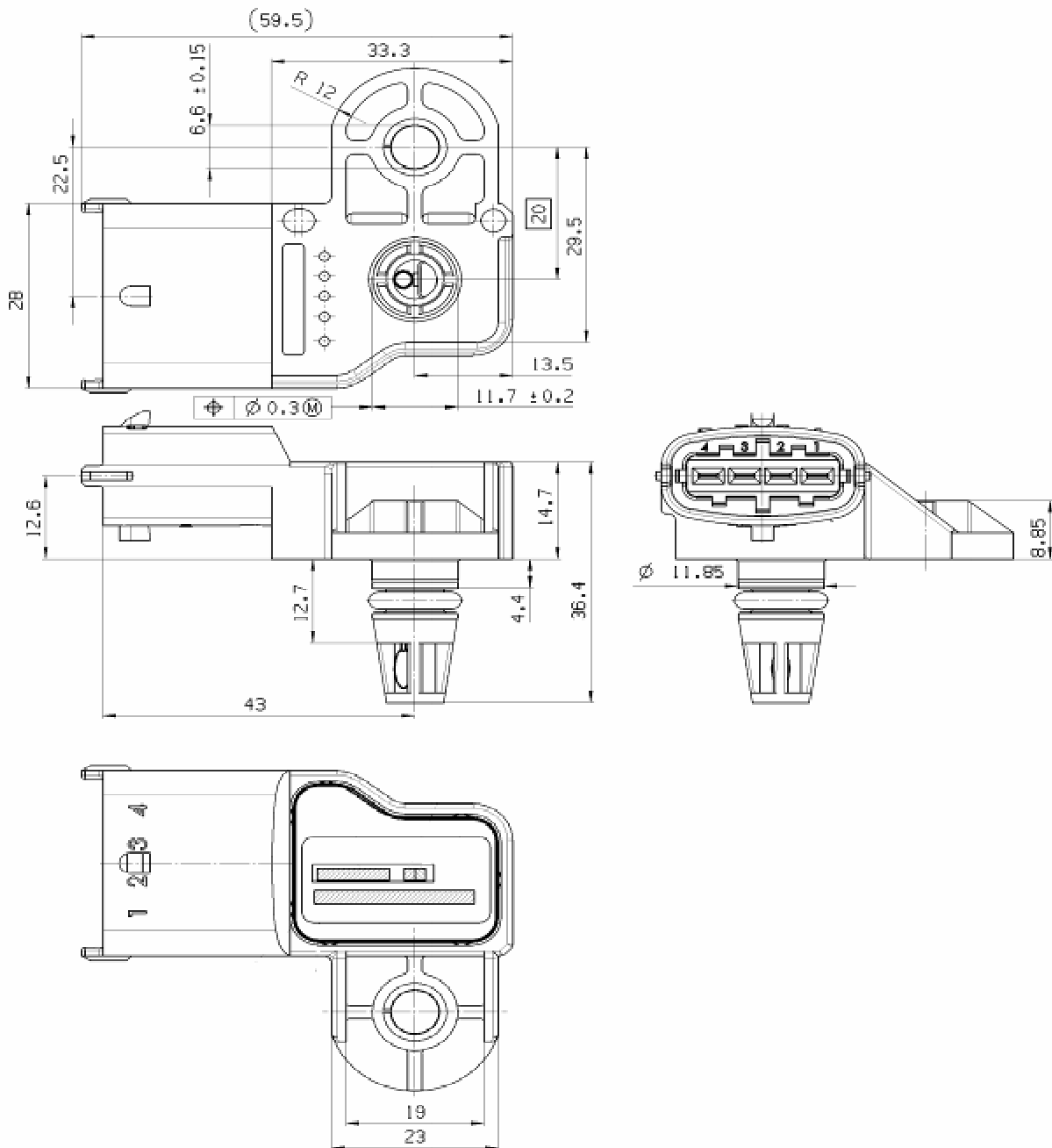
| Pin | Denominación  | Tipo de señal    |
|-----|---------------|------------------|
| 1   | Alimentación  | Entrada 5 V      |
| 2   | Masa          | Masa             |
| 3   | Salida sensor | Salida analógica |



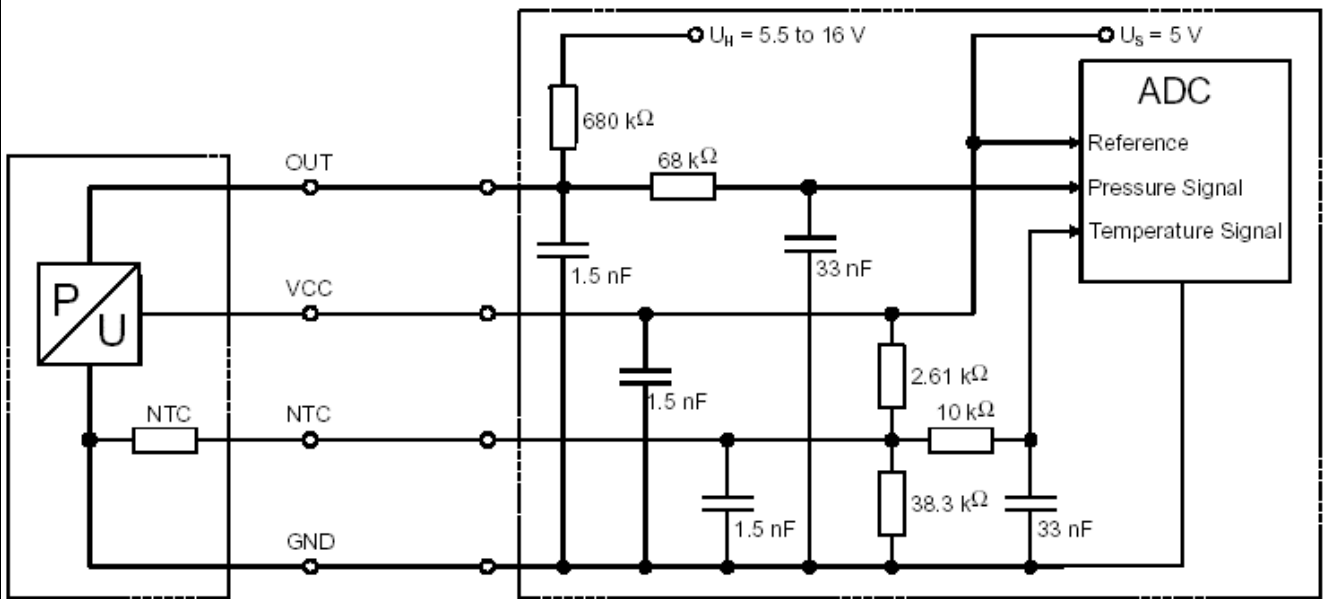
# Motor 1.3 – Multijet

Capacitación  
Comercial

En la configuración de 90 CV, el sensor integra también el sensor de temperaturas de sobrealimentación.



Fecha:



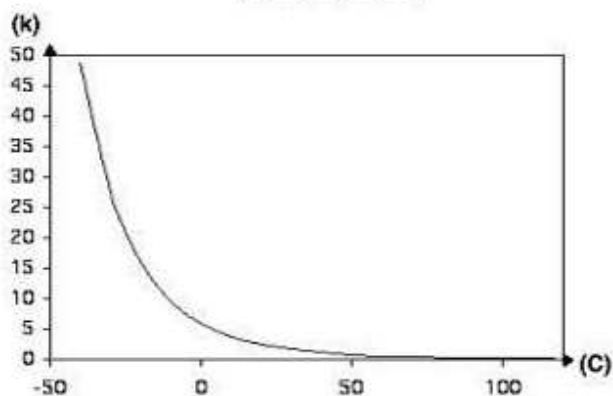
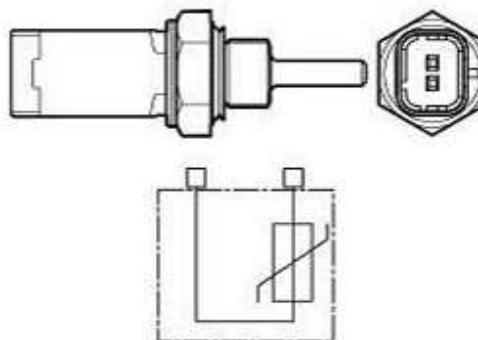
Pin out

- 1- salida de la señal de presión
- 2- alimentación desde centralita 5 V
- 3- salida de la señal de temperatura
- 4- masa

## Sensor de temperatura del agua del motor

Está montado en el termostato y detecta la temperatura del agua por medio de un NTC con coeficiencia de resistencia negativa.

| Temperatura (C°) | Resistencia (Kohm) |
|------------------|--------------------|
| -40              | 48,80              |
| -30              | 27,41              |
| -20              | 15,97              |
| -10              | 9,62               |
| 0                | 5,97               |
| 10               | 3,81               |
| 20               | 2,5                |
| 30               | 1,68               |
| 40               | 1,15               |
| 50               | 0,81               |
| 60               | 0,58               |
| 70               | 0,42               |
| 80               | 0,31               |
| 90               | 0,23               |
| 100              | 0,18               |
| 110              | 0,14               |
| 120              | 0,11               |
| 130              | 0,08               |



Características del sensor de temperatura del agua del motor

## Caudalímetro con sensor de temperatura del aire HFM 6 integrado

Las ventajas del nuevo caudalímetro son las siguientes:

- mayor protección del elemento sensible introducido en el sensor contra las impurezas presentes en el aire (partículas, agua, vapores de aceite, etc.);
- mayor precisión de las mediciones.

Las diferencias entre este caudalímetro HFM6 y los anteriores son las siguientes:

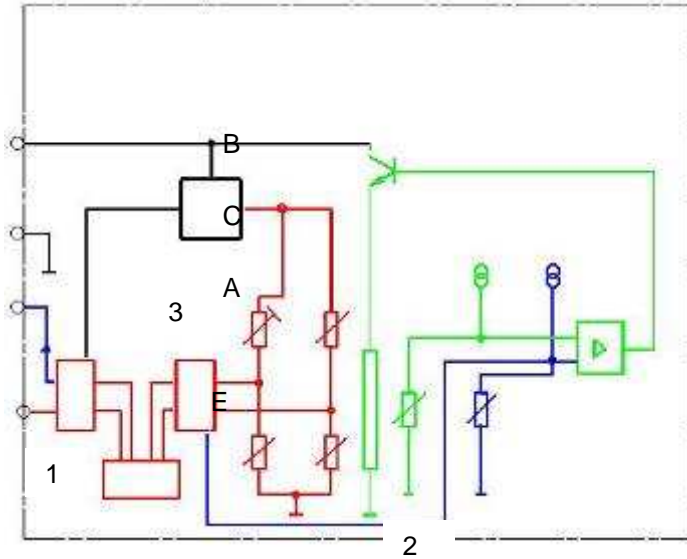
- señales digitales de temperatura y caudal de aire;
- conexión eléctrica de cuatro hilos;
- diferente canalización del flujo del aire que llega al elemento sensible de medición (nuevo by-pass);
- Torreta termosoldada al conducto de flujo del aire;
- rejilla de protección en la sección de salida del conducto de flujo del aire (con función de condensación de los vapores de aceite).

El caudalímetro HFM6 tiene una nueva rejilla de plástico (1), posicionada en el segmento de salida del conducto, donde se aloja el sensor y cuya función es proteger el sensor de medición (elemento sensible) de los vapores de "blow-by" que podrían refluir al apagar el motor.

En el caudalímetro digital la torreta (2) está termosoldada al alojamiento del sensor, y por lo tanto, no se puede separar del mismo. En el caudalímetro analógico la torreta está fijada por medio de dos tornillos.



Esquema del medidor digital de masa y temperatura del aire aspirado



A = salida digital del valor de la temperatura  
 B = alimentación 12 V  
 C = masa  
 E = salida digital del valor del flujo del aire

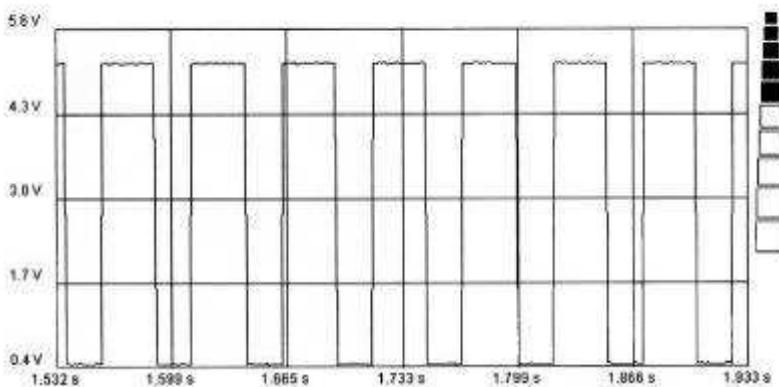
1 = generador de funciones  
 2 = memoria de datos  
 3 = convertidor A/D

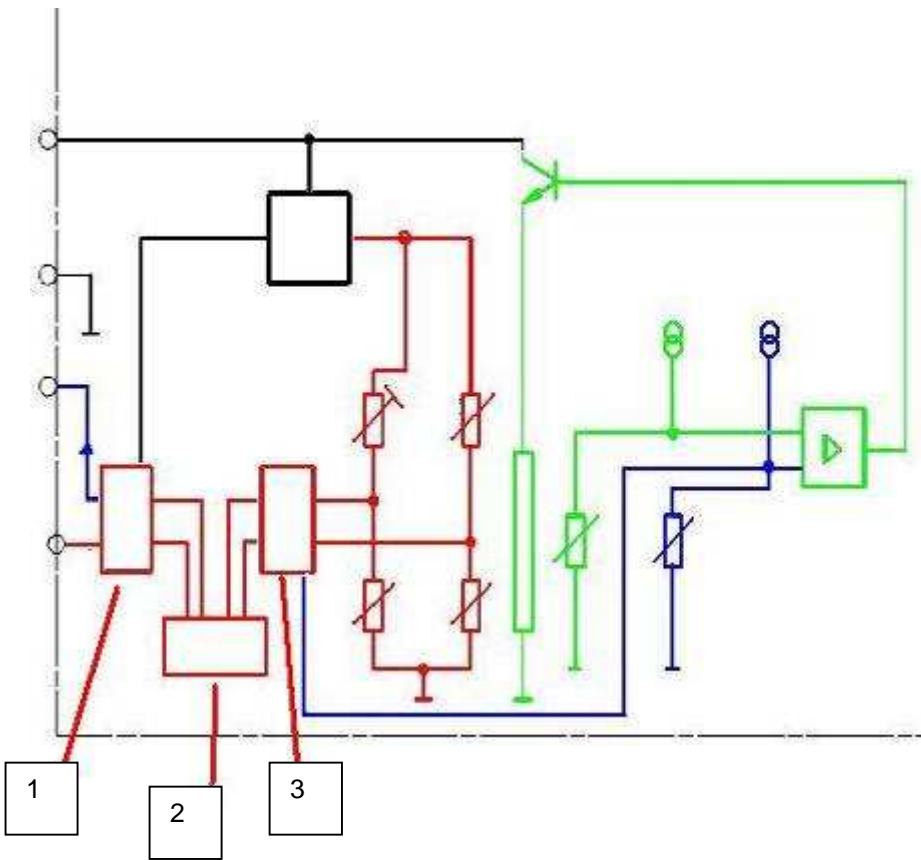
## Funcionamiento del Caudalímetro Digital

Evolución de la señal de temperatura

En el caudalímetro digital el valor de la temperatura, enviado a la centralita de control del motor, es una señal de tipo PWM en el ciclo de trabajo (de frecuencia fija).

La tensión de trabajo es de 5 V y el intervalo de medida está comprendido entre  $-50^{\circ}\text{C}$  y  $+150^{\circ}\text{C}$  (con un consiguiente valor del ciclo de trabajo comprendido entre 10% y 90%).





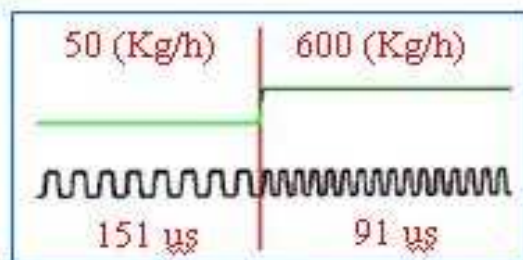
La variación de los valores de resistencia se convierte de analógica en lógica gracias a un “Convertidor Analógico Digital” (3). El dato obtenido se salva en una memoria de datos (2) y, gracias a un “generador de funciones” (1), los datos se envían a la centralita de control del motor.



### Evolución de la señal CAUDAL DE AIRE

En el caudalímetro digital, la señal enviada a la centralita de control del motor tiene una amplitud de 5 V y tiene una variación de frecuencia de 1,4 kHz a 12 kHz.

Al aumentar el caudal del aire que entra, aumenta también la frecuencia de la señal de salida del medidor (y consecuentemente una disminución del valor del período).



Caudal de aire

Salida en frecuencia

### Caudalímetro digital: señal del CAUDAL DE AIRE

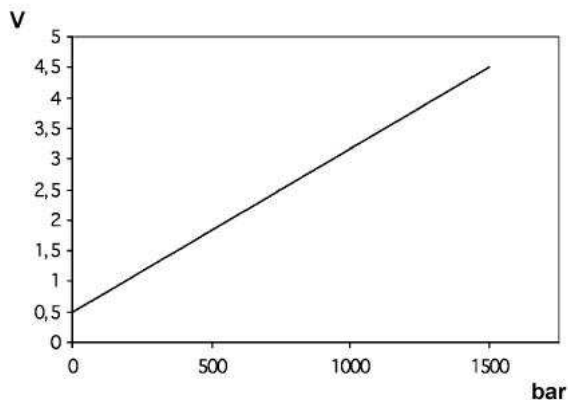
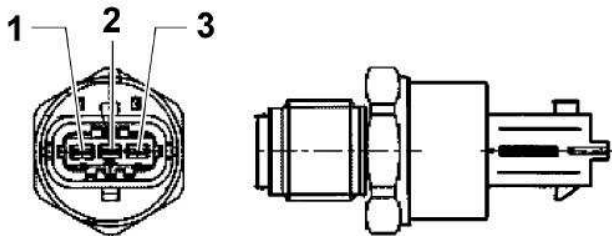
Para detectar y comprobar la amplitud de la señal (tensión 5 V), es necesario utilizar un voltímetro gráfico. Para detectar el valor de frecuencia es suficiente un voltímetro con la medida de frecuencia seleccionada y las conexiones correspondientes conectadas, una al pin de masa del caudalímetro y la otra al pin de la señal del caudal de aire.

### Sensor de presión del combustible RDS 4

Está montado en el extremo del tubo colector del combustible único "rail" y proporciona a la centralita de inyección una señal de "feedback" para:

- regular la presión de inyección;
- regular la duración de la inyección.

La centralita de control del motor alimenta directamente el sensor con una tensión de 5 V. La tensión de salida varía linealmente entre 0,5 V (0 bar) y 4,5 V (1500 bares).



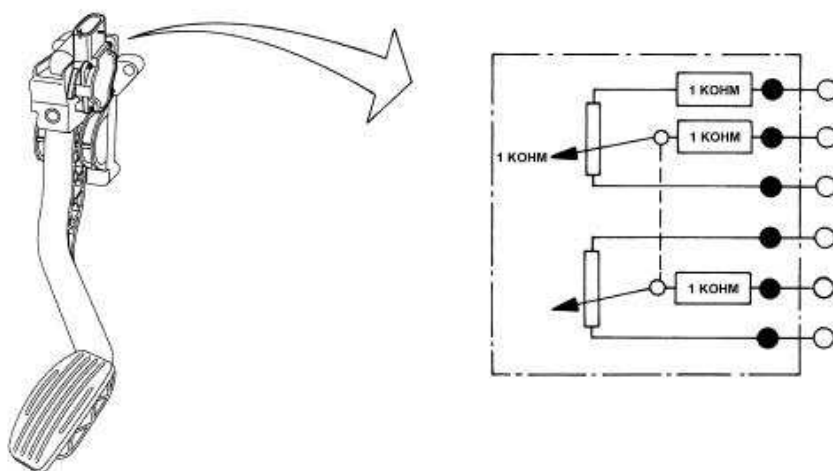
Pin-out del sensor de presión del combustible

| Pin | Denominación  | Tipo de señal    |
|-----|---------------|------------------|
| 1   | Masa          | Masa             |
| 2   | Salida sensor | Salida analógica |
| 3   | Alimentación  | Entrada 5 V      |

En caso de desgaste del sensor, mediante el esquema de emergencia la centralita activa la válvula de control de cantidad DRV2 para variar la presión al mínimo de 100 bares (de 250 a 350 bares). NOTA: el motor puede arrancar y funcionar incluso con el sensor averiado.

### Potenciómetro del pedal del acelerador

El sensor está formado por una estructura fijada al pedal del acelerador, en cuyo interior y en posición axial está colocado un eje conectado a dos potenciómetros: uno principal y otro de seguridad. En el eje, un resorte helicoidal garantiza la correcta resistencia a la presión, mientras que un segundo resorte asegura el retorno al soltar el pedal. La lectura redundante de la señal permite el monitoreo continuo de la fiabilidad de los valores detectados, para garantizar la total seguridad de marcha incluso en caso de avería.



### Funcionamiento

La posición del pedal acelerador se transforma en una señal eléctrica de tensión y se envía a la centralita de inyección por medio del potenciómetro conectado al pedal correspondiente. La señal de posicionamiento del pedal del acelerador se elabora junto con la información correspondiente al número de revoluciones para obtener los tiempos de inyección y su presión.

| Pin | Denominación         | Tipo de señal    |
|-----|----------------------|------------------|
| 1   | Alimentación pista 2 | Entrada 5 V      |
| 2   | Alimentación pista 1 | Entrada 5 V      |
| 3   | Masa pista 1         | Masa             |
| 4   | Señal pista 1        | Salida analógica |
| 5   | Masa pista 2         | Masa             |
| 6   | Señal pista 2        | Salida analógica |

### Características técnicas del sensor Bosch

Tensión de alimentación: 5 V ± 0,3 V

Resistencia a terminales cursores potenciometros: 1 Kohm ± 0,4 Kohm

Resistencia pista 1: 1,2 Kohm ± 0,4 Kohm

Resistencia pista 2: 1,7 Kohm ± 0,8 Kohm

### Características técnicas del sensor Hella

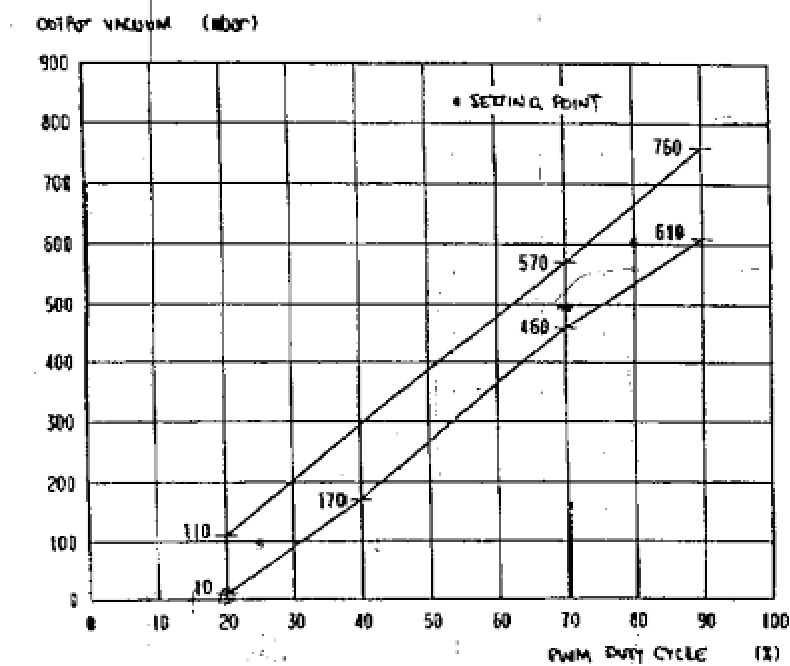
Tensión de alimentación: 5 V ± 0,3 V

Resistencia a terminales cursores potenciometros: 1 Kohm ± 0,4 Kohm

Resistencia pista 1: 0,9 Kohm ± 35%....1,4 Kohm ± 35%

Resistencia pista 2: 1,2 Kohm ± 35%....2,0 Kohm ± 35%

### Electroválvula VGT



**CARACTERÍSTICAS  
ELÉCTRICAS DE LOS  
ACTUADORES**

Electroválvula;  
Tensión nominal: 12 V;  
Rango operativo de tensión: 10 – 16 V;  
Señal de control: onda cuadrada modulada en PWM;  
Frecuencia de modulación: 500 Hz;  
Resistencia eléctrica:  $15,4 \pm 0,7$  Ohm a 20°C;

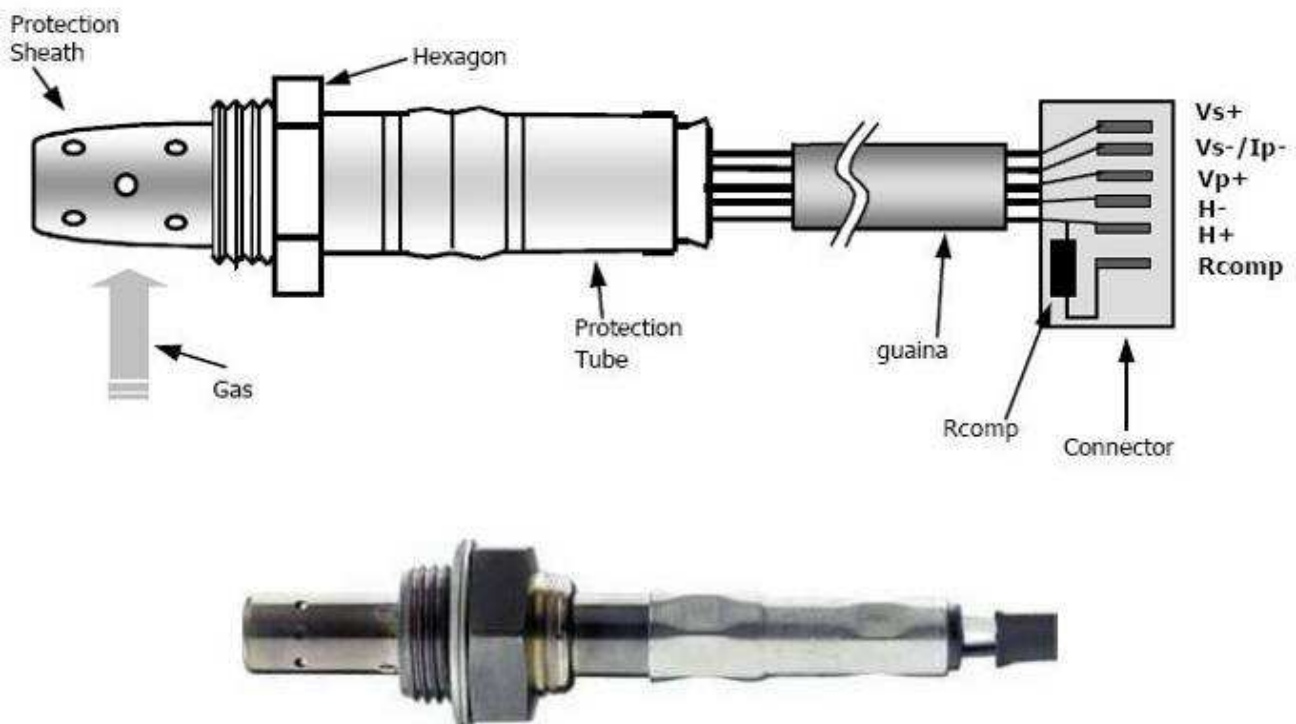
**TIPO DE MANDO**

Mando en PWM (V=12 V)

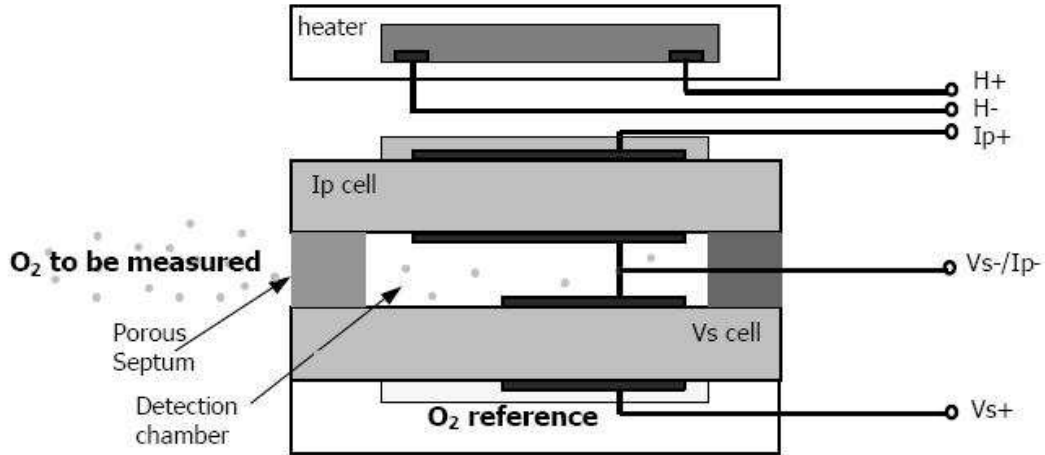
**MODALIDAD DE  
MEDICIÓN**

Osciloscopio u aparato análogo (Examiner con SMA)

**Sonda lambda UEGO**



## UEGO Sensor: Universal Exhaust Gas Oxxygen Sensor



### Centralita de precalentamiento de las bujías

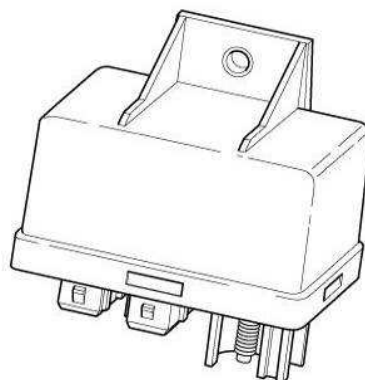
#### Características

El dispositivo está interconectado con el sistema de control del motor según el protocolo EOBD. Ha sido diseñado para desempeñar todas las funciones de control y monitoreo del estado del funcionamiento de cada bujía durante la fase de precalentamiento del motor diesel.

La centralita integra una protección para altas corrientes y sobretensiones y está equipada con una lógica electrónica de rearme automático.

Gracias a sus características térmicas y su resistencia a los agentes exteriores, el dispositivo se puede montar directamente en el compartimiento motor.

La centralita está protegida en todos los terminales contra posibles conexiones eléctricas con inversiones de polaridad de la batería y está construida para resistir a todos los esfuerzos presentes en el coche.



La unidad está provista de los siguientes terminales de conexión:

| Terminal          | Denominación  |
|-------------------|---|
| 30                | Conexión directa al positivo de la batería (+Vbat) para la alimentación de las bujías     |
| G1, G2,<br>G3, G4 | Salida para las conexiones de las bujías  |
| 86                | Alimentación procedente de la unidad de control del motor                                 |
| 31                | Conexión a masa (GND)   |
| ST                | Entrada para la puesta en marcha del control procedente de la unidad de control del motor |
| K                 | Entrada para la puesta en marcha del control procedente de la unidad de control del motor |
| DI                | Salida para el diagnóstico hacia la unidad de control del motor                           |



Fecha: