

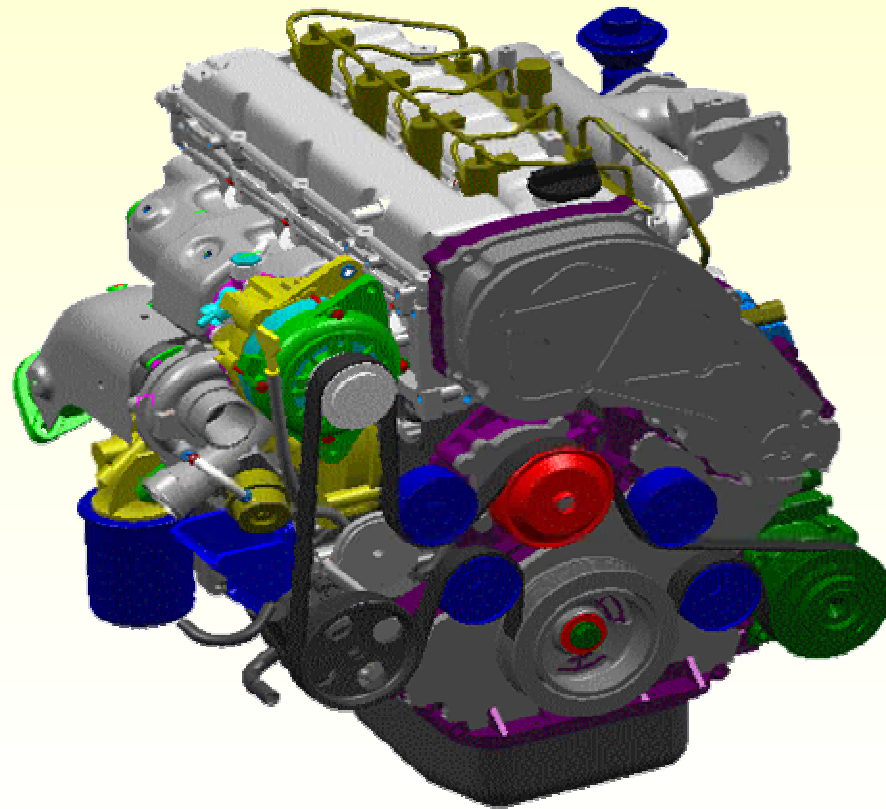


Modelos competidores(Diesel))

Item/Modelo	Kia Sorento	Hyundai Teracan	Daewoo Rexton	Opel Frontera	Mitsubishi Pajero	LandRover Freelander
Capacidad (cc)	2,497	2,476	2,874	2,171	3,200	1,950
M.Potencia(Ps)	145/4,000	103/3,800	120/4,000	115/3,800	160/3,800	112/4,000
M.Par(kg-m)	33/2,000	24/2,000	25.5/2,400	26.5/1,900	38/2,000	26.5/1,750
Longitud (mm)	4,567	4,710	4,720	4,658	4,280	4,368
Anchura (mm)	1,865	1,860	1,870	1,814	1,875	2,068
Altura (mm)	1,730	1,795	1,760	1,748	1,845	1,708
Entre ejes (mm)	2,710	2,750	2,820	2,702	2,545	2,557
Peso (Kg)	1,957	1,975	1,950	1,884	2,055	1,771

Items / Modelo			A 2.5 TCI CRDI	Σ3.5 (V6)	SIRIUS- II (2.4ℓ I4)
Tipo			IN-LINE 4 Cylinder	V6	IN-LINE 4 Cylinder
Sistema de válvulas			DOHC	DOHC	DOHC
Max. Potencia (Ps/rpm)			145/4000	195/5500	140/5500
Max. Par (kg-m/rpm)			33/2000	30/3000	20.2/3000
Tipo de inyección			Direct Injection	MPI	MPI
Capacidad (cc)			2,497	3,497	2,361
Diámetro X carrera (mm)			91x96	93x85.8	86.5x100
Relación de compresión			17.7:1	10:1	10:1
Cruce de válvulas	Admisión	Abre(APMS)	8'	11.5'	12'
		Cierra(DPMS)	38'	60.5'	56'
	Escape	Abre(BBDC)	52'	43.5	54'
		Cierra(ATDC)	8'	20.5'	14'
Juego de válvulas			0,(HLA)	0,(HLA)	0,(HLA)
Ralentí (rpm)			800±50	700±100	800±50
Avance de encendido (BTDC)			-	10' ± 2'	5'±2'
Orden de encendido			1-3-4-2	1-2-3-4-5+6	1-3-4-2

A –2.5 TCI –CRDI



Sigma(Σ) 3.5ℓ

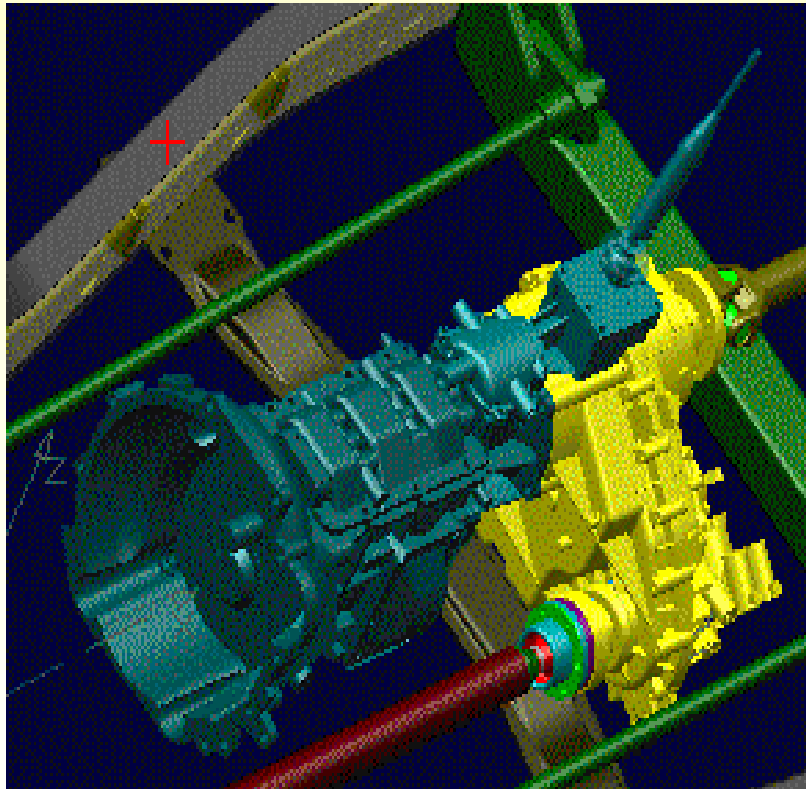


Sirius- II 2.4ℓ (In-Line)



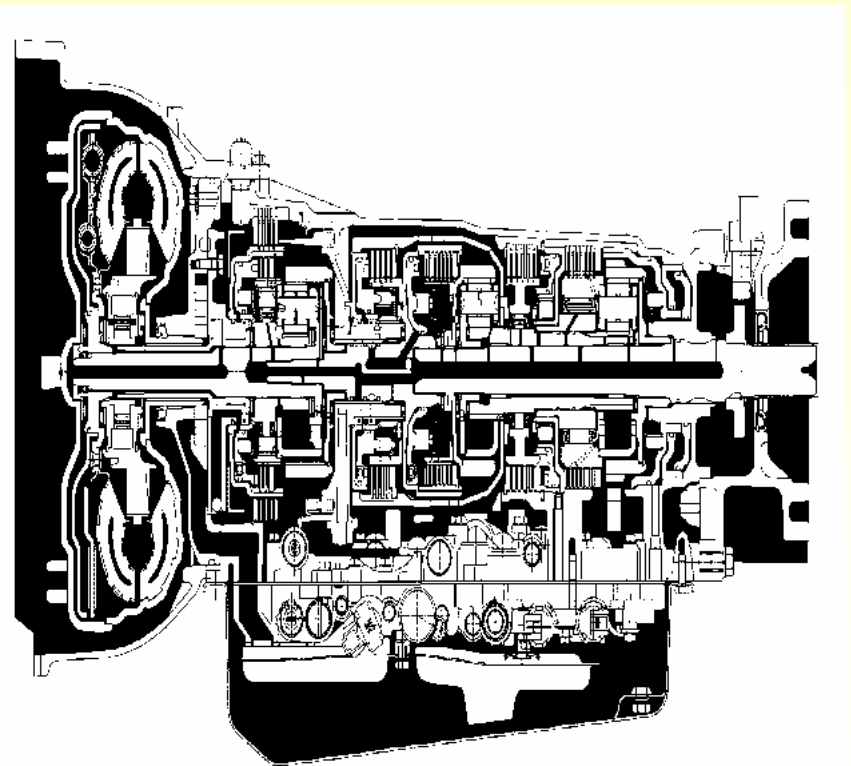
■ Cambio manual :

→ M5UR1



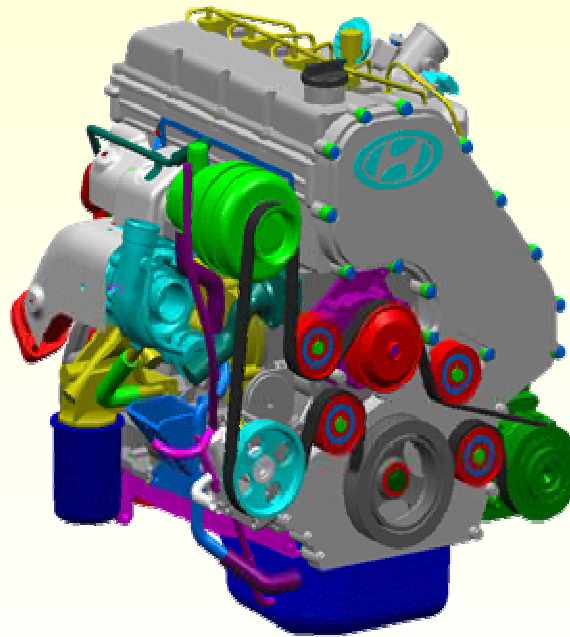
■ Cambio automático :

→ 30-40LEI



Motor diesel

A-2.5 TCI



■ Incrementada la potencia específica y reducido el consumo

- DOHC 4 válvulas por cilindro
- Turbo con intercooler
- Electronic Diesel Control(EDC)
de Bosch con Common Rail
- Inyectores de alta precisión controlados electrónicamente
montados en el centro de la cámara de combustión
- Alta presión de inyección, aprox. 1,350 bar

■ Reducido las emisiones, ruidos y vibraciones

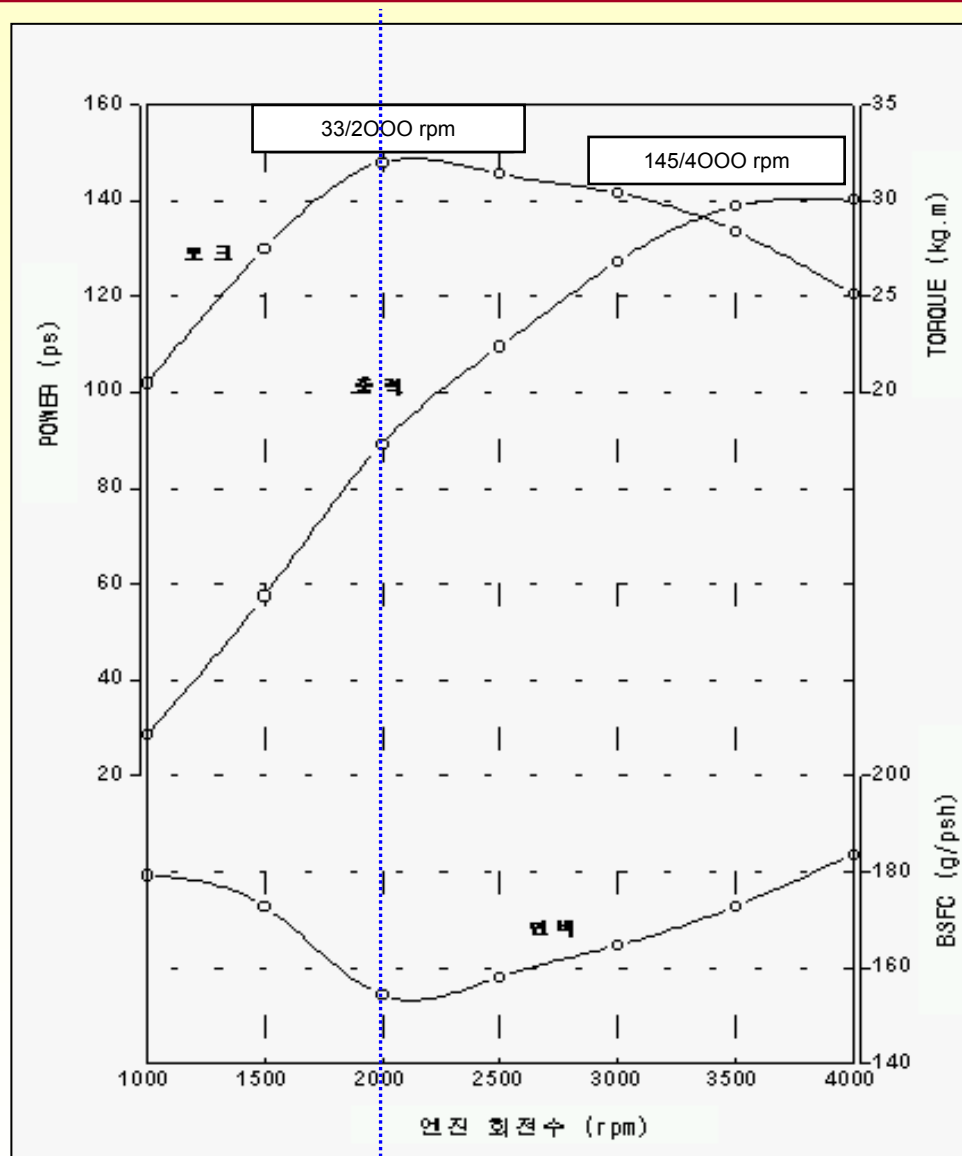
- Inyección piloto antes de la principal
- Árboles contrarrotantes
- EGR con catalizador por oxidación
- Soporte de árboles de levas y doble cárter

A-2.5 TCI (CDRI) – Curvas del motor

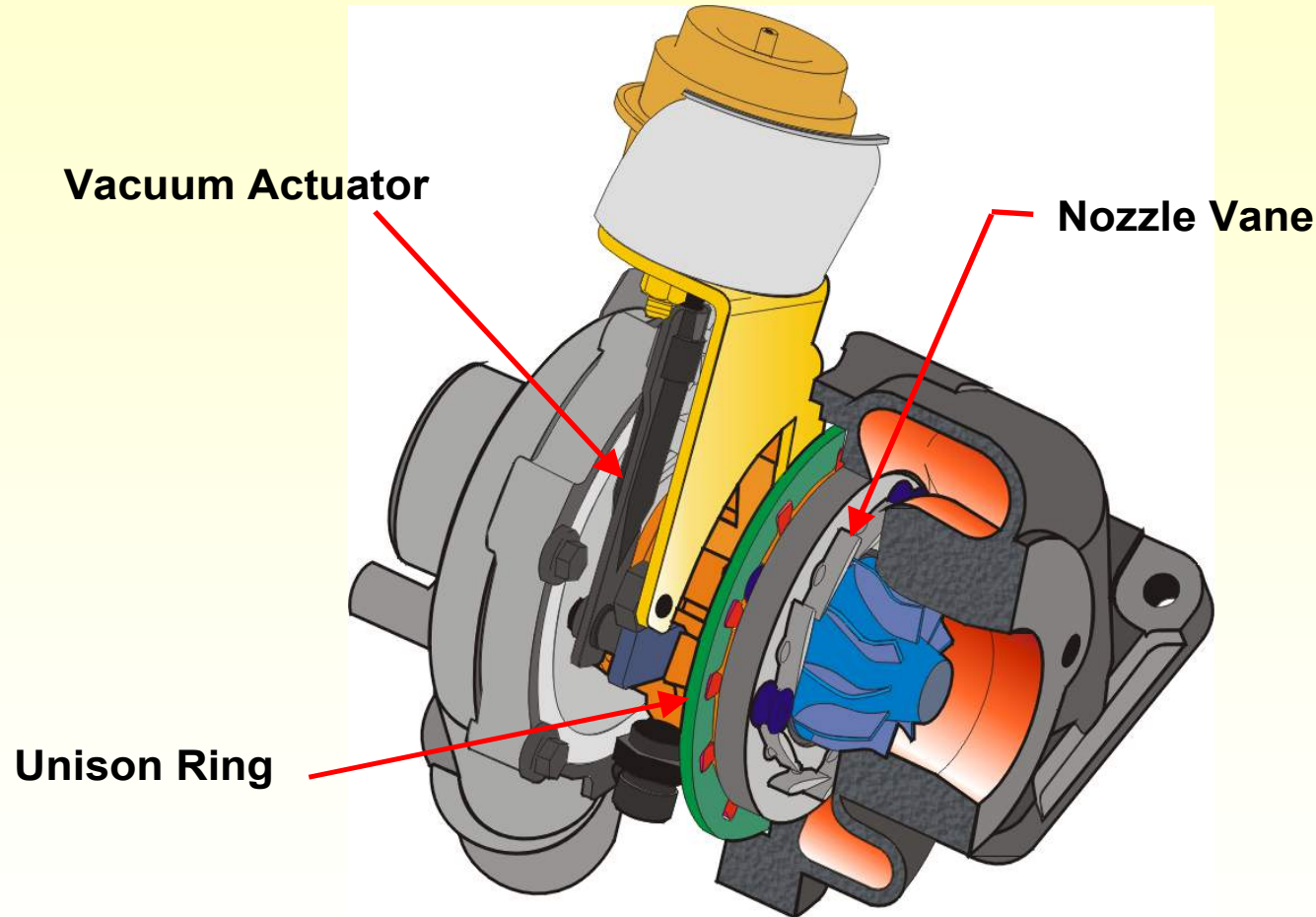
11

Prueba : JIS 82 NET

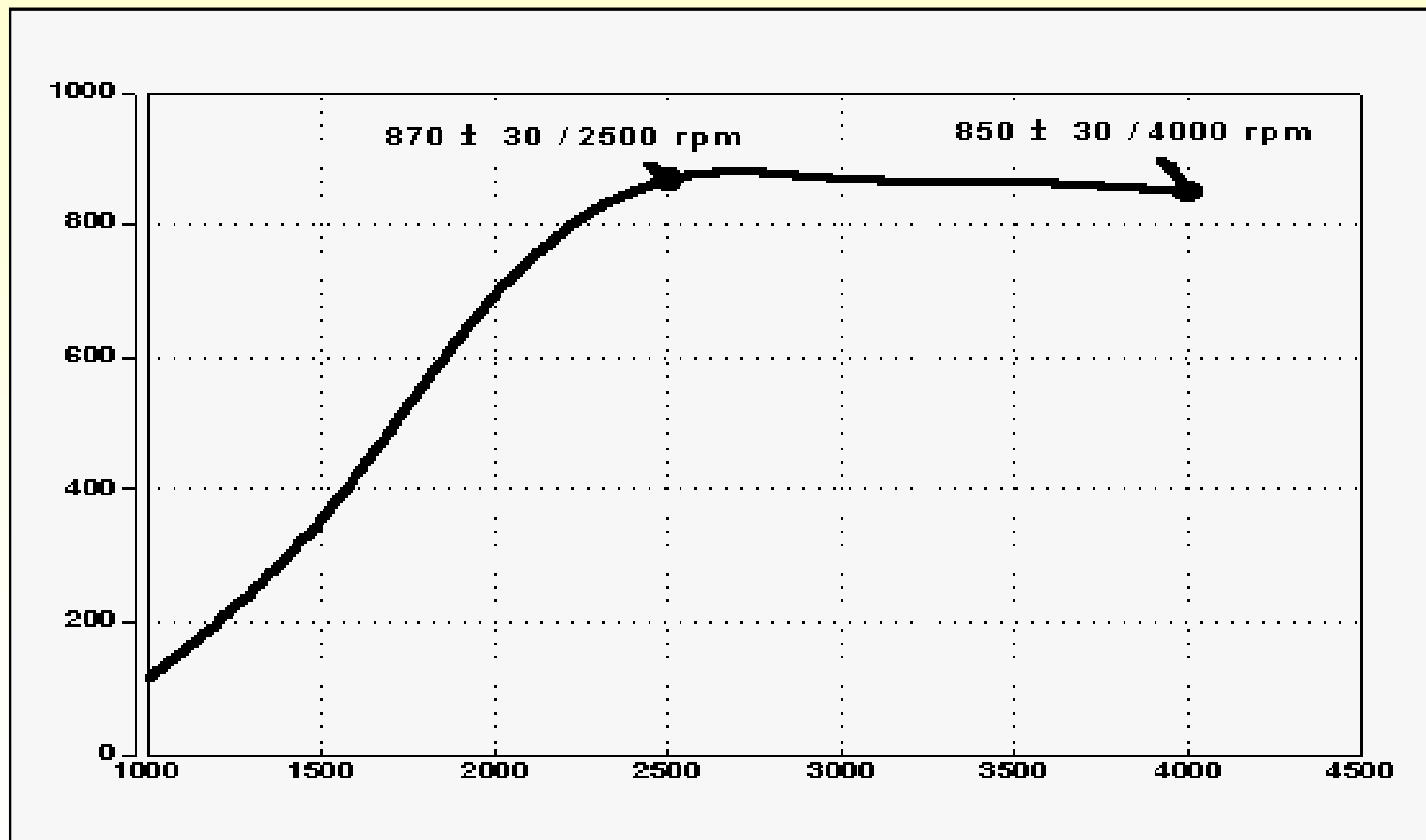
Motor : D4CB(A2.5 TCI)



■ VGT (Turbo de Geometría Variable)



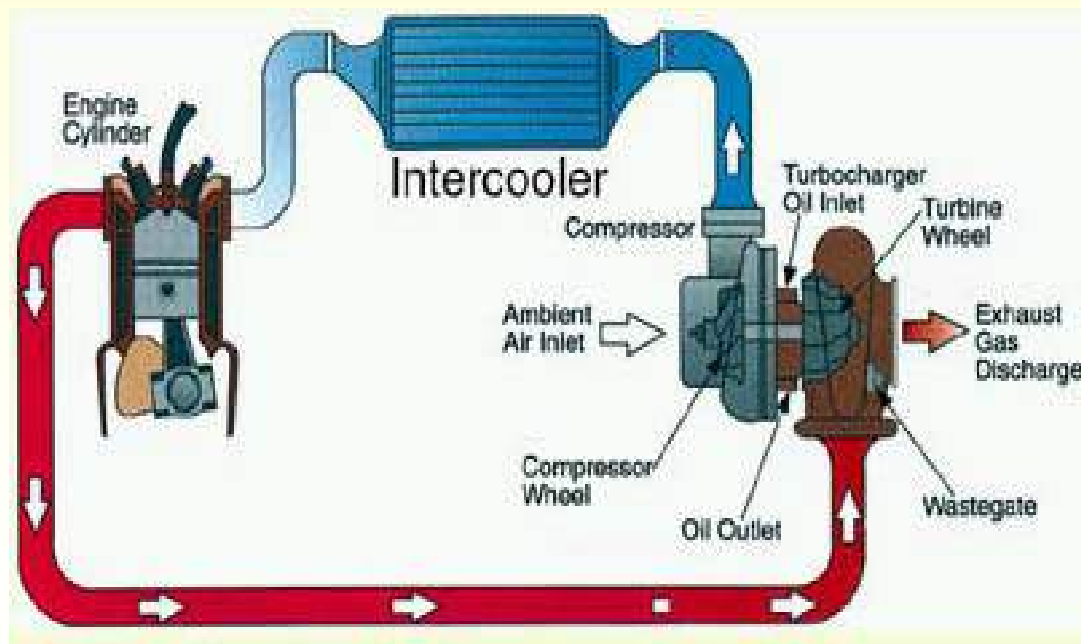
■ Presión del turbo a la salida del intercooler



A-2.5 TCI (CDRI) – Intercooler

14

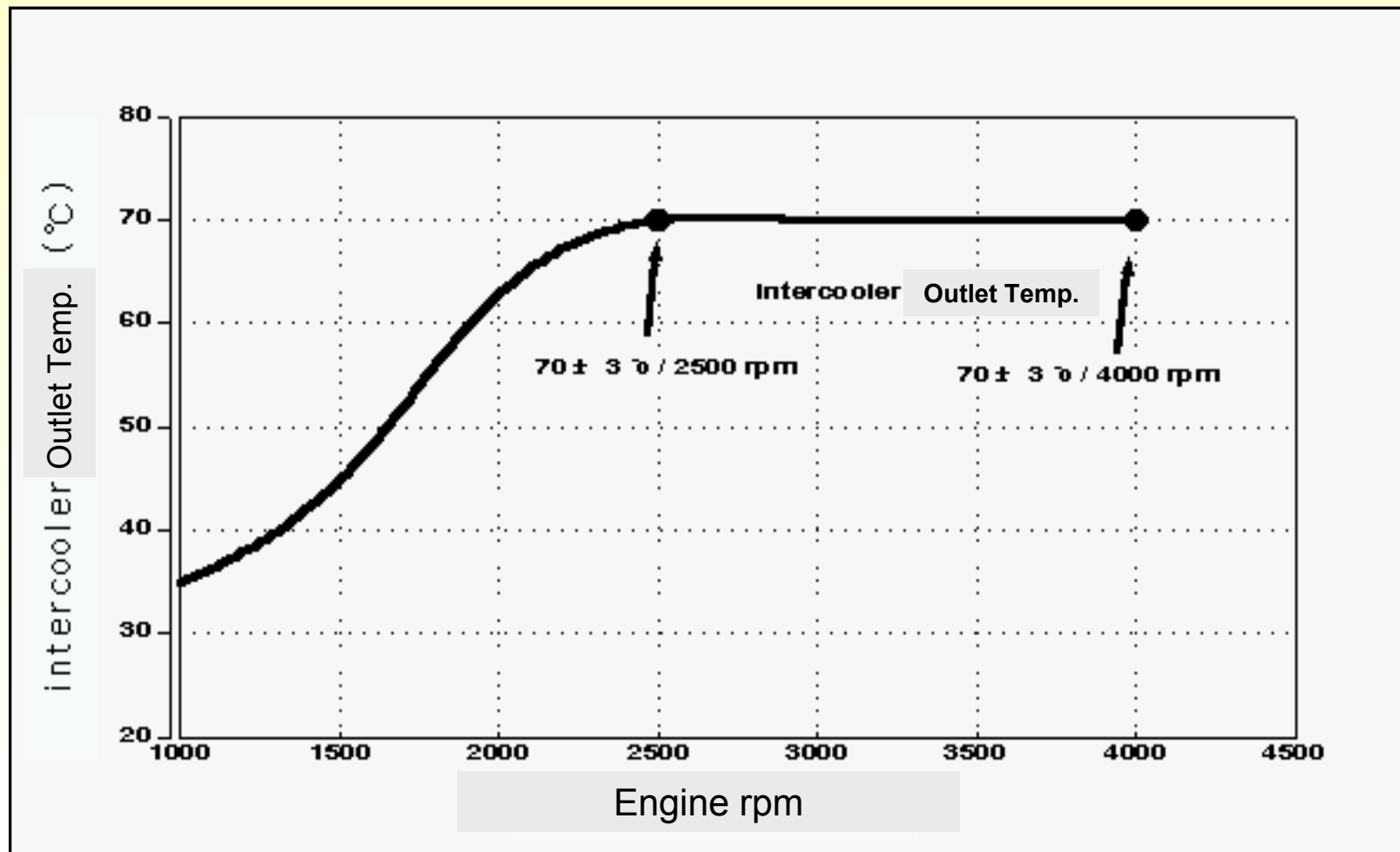
■ Enfriamiento del aire de admisión



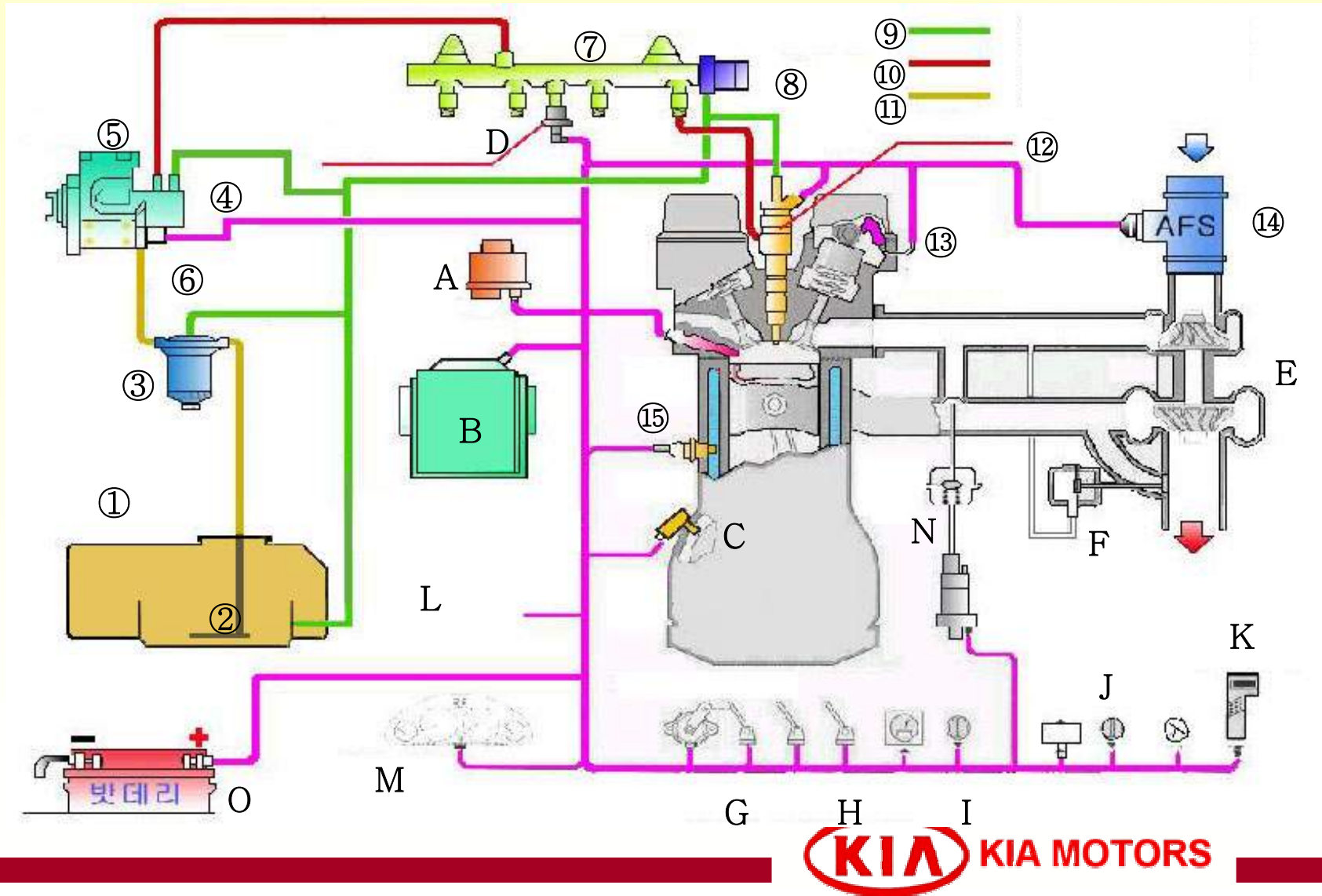
Intercooler



■ Temperatura del aire a la salida del intercooler



■ Diagrama del sistema – CP3



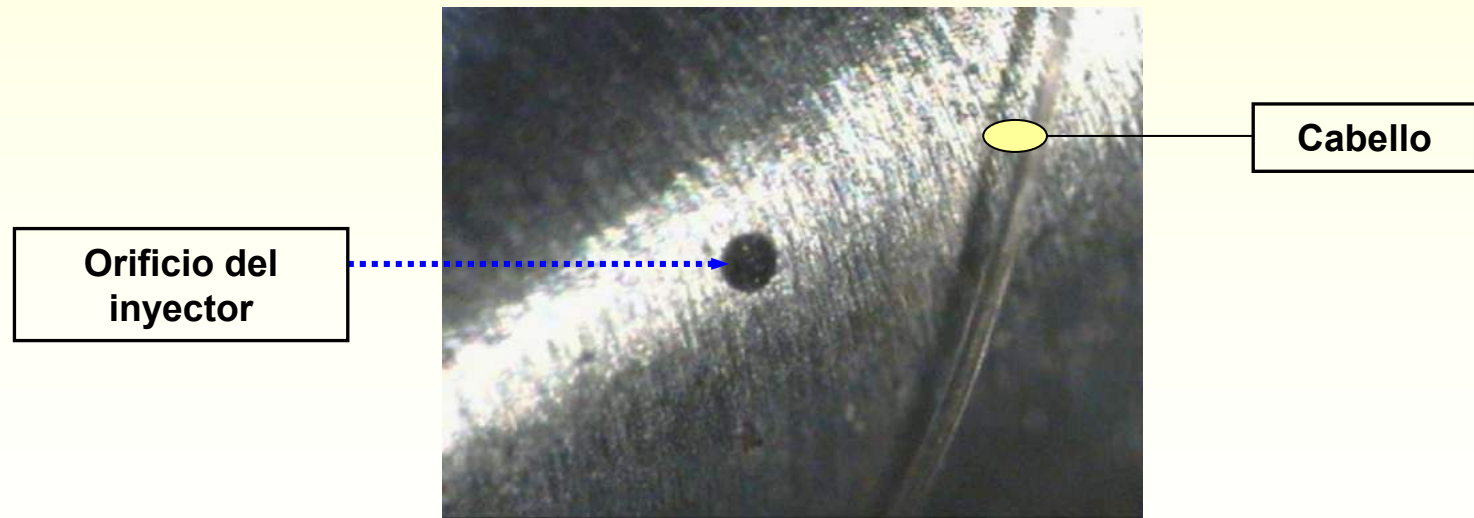
■ Componentes

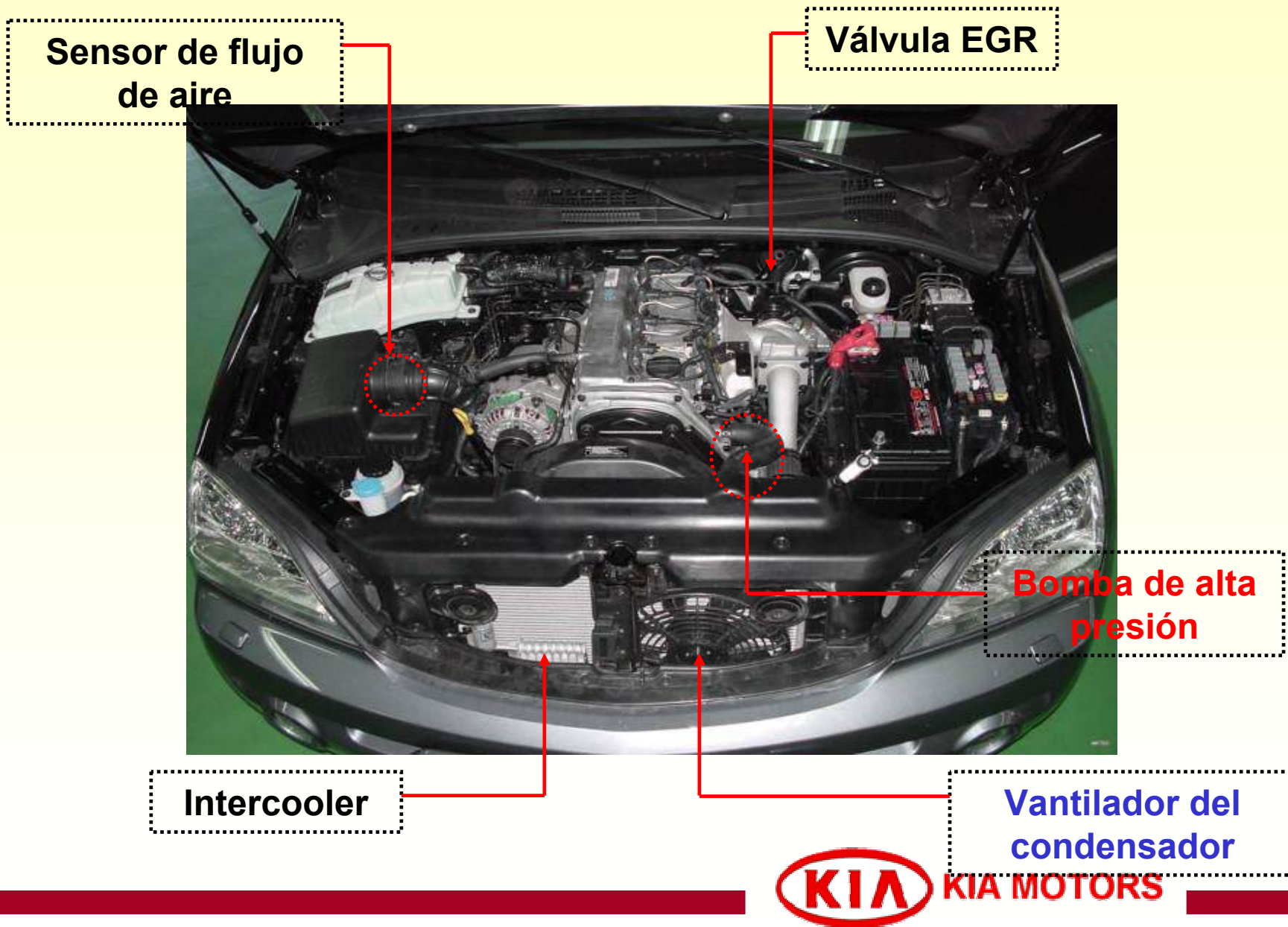
- ① : Depósito
- ② : Prefiltro
- ③ : Filtro de combustible
- ④ : Bomba de baja presión
- ⑤ : Bomba de alta presión
- ⑥ : Valvula de control
- ⑦ : Raíl común
- ⑧ : Válvula limitadora
- ⑨ : Línea de retorno
- ⑩ : Línea de alta
- ⑪ : Línea de baja
- ⑫ : Inyector
- ⑬ : Sensor del árbol de levas
- ⑭ : Sensor de flujo de aire
- ⑮ : Sensor de temperatura
- A : Relé de calentadores
- B : ECM
- C : Sensor del cigüeñal
- D : Sensor de alta presión
- E : Turbo
- F : Válvula de descarga
- G : Sensor del acelerador
- H : Interruptor de freno
- I : Interruptor del embrague
- J : Interruptor A/C
- K : Conector de diag.
- L : Can Bus
- M : Cuadro
- N : Modulador de vacío para la EGR
- O : Batería

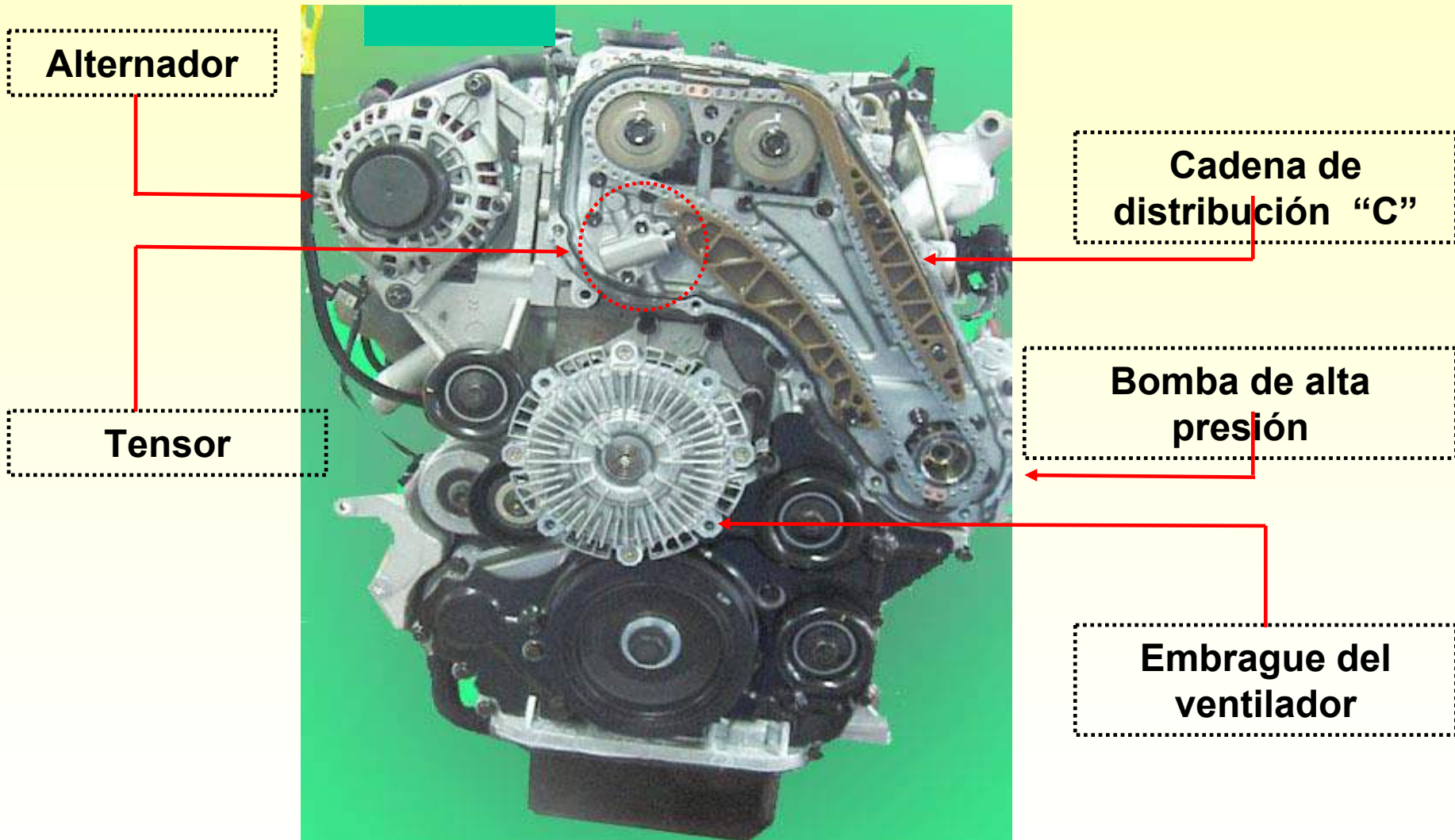
■ Limpieza

La alta presión requerida en los sistemas de raíl común hacen necesario hacer los orificios de los inyectores mucho más pequeños que los de un sistema convencional.

Por ello, la limpieza a la hora de trabajar con estos sistemas es fundamental e imprescindible.

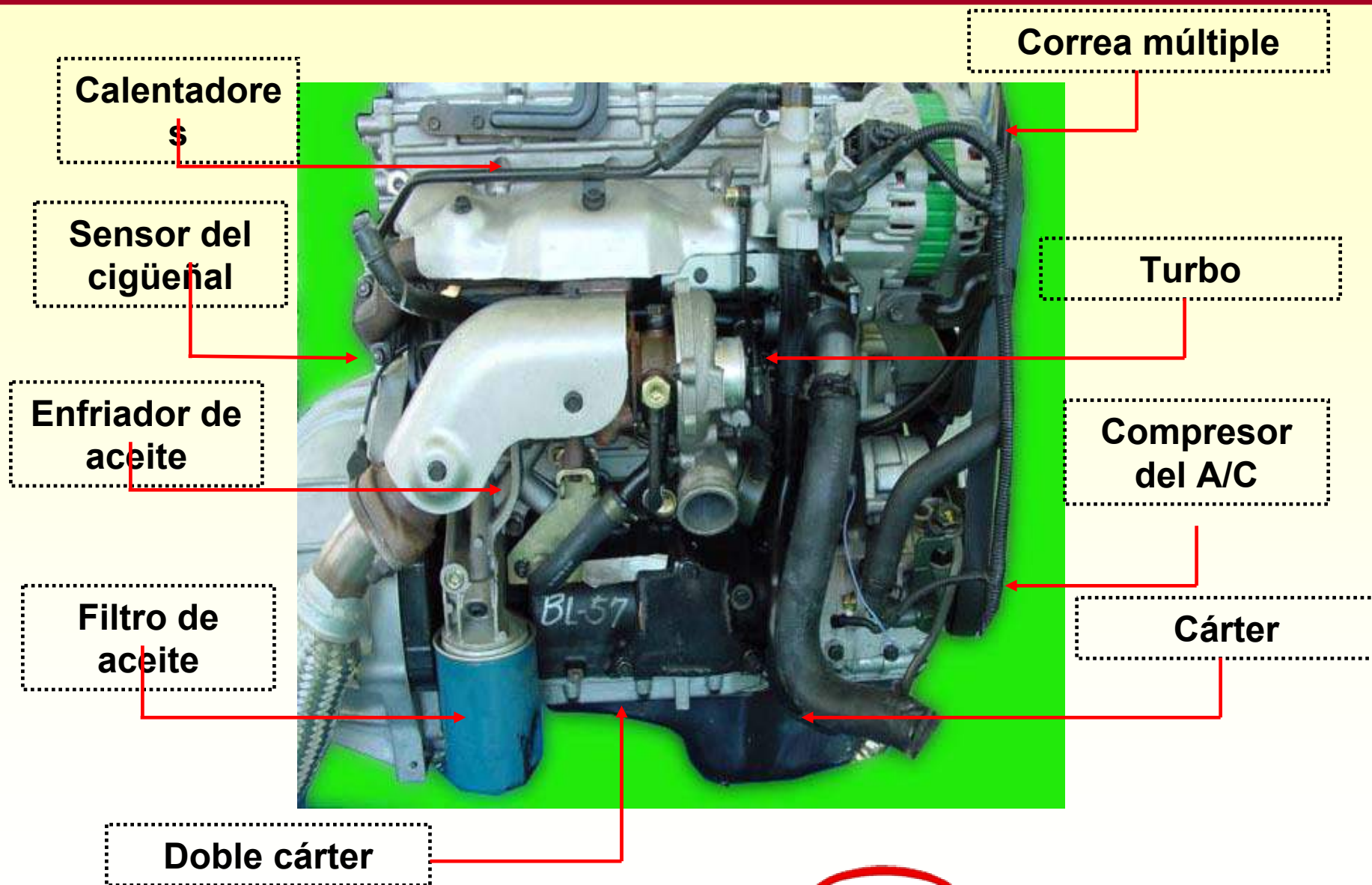


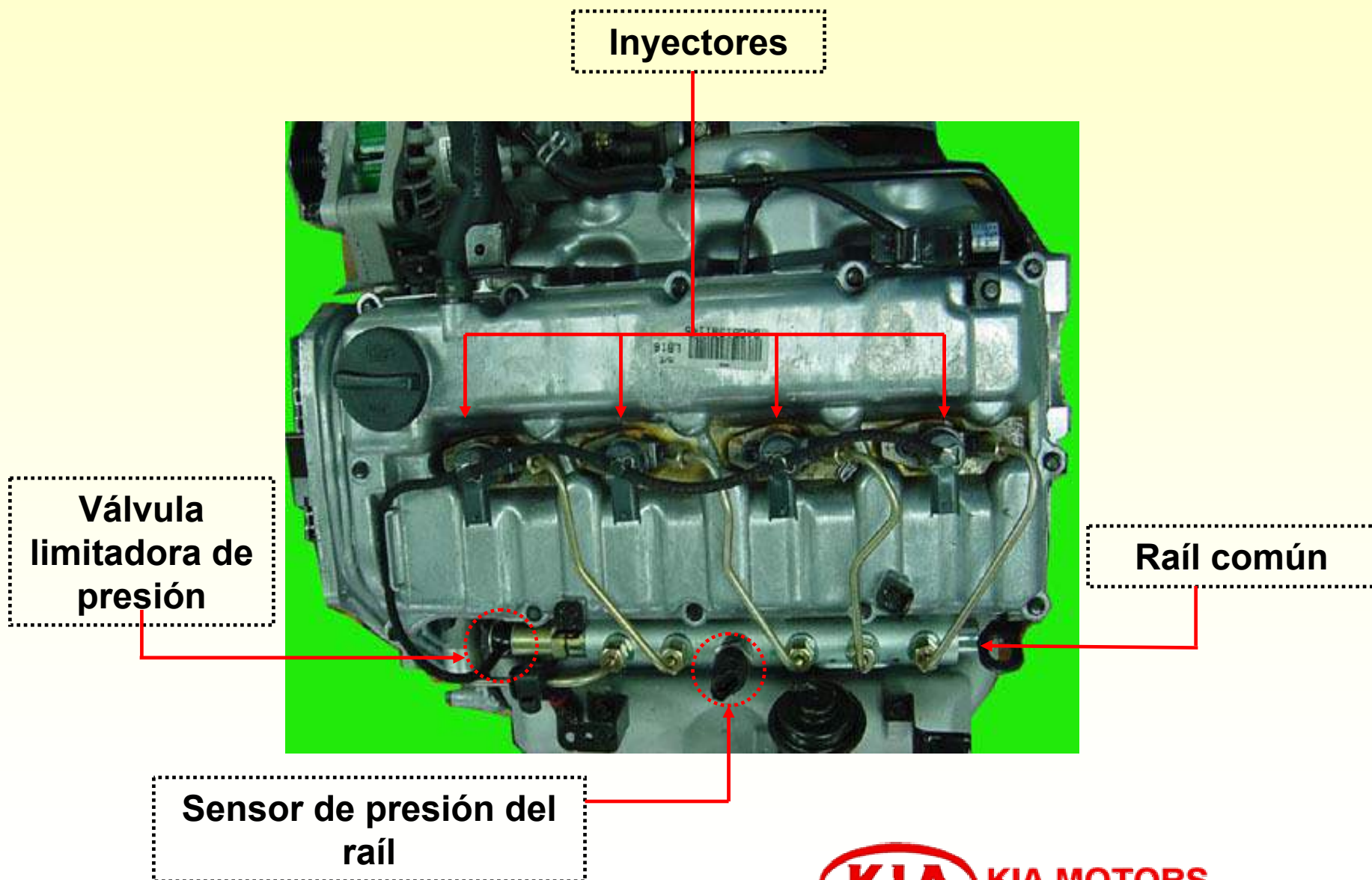




■ Embrague del ventilador



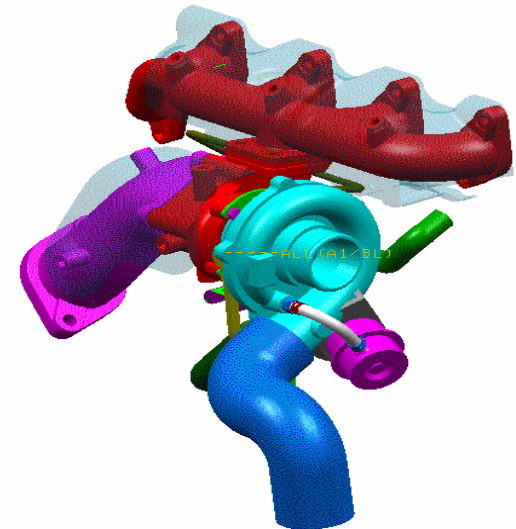
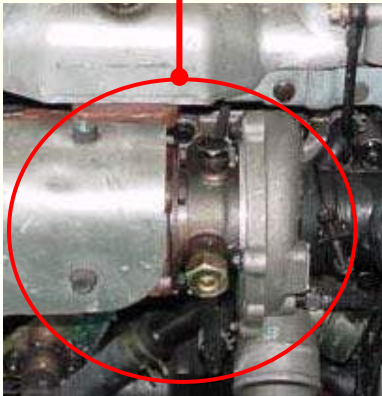




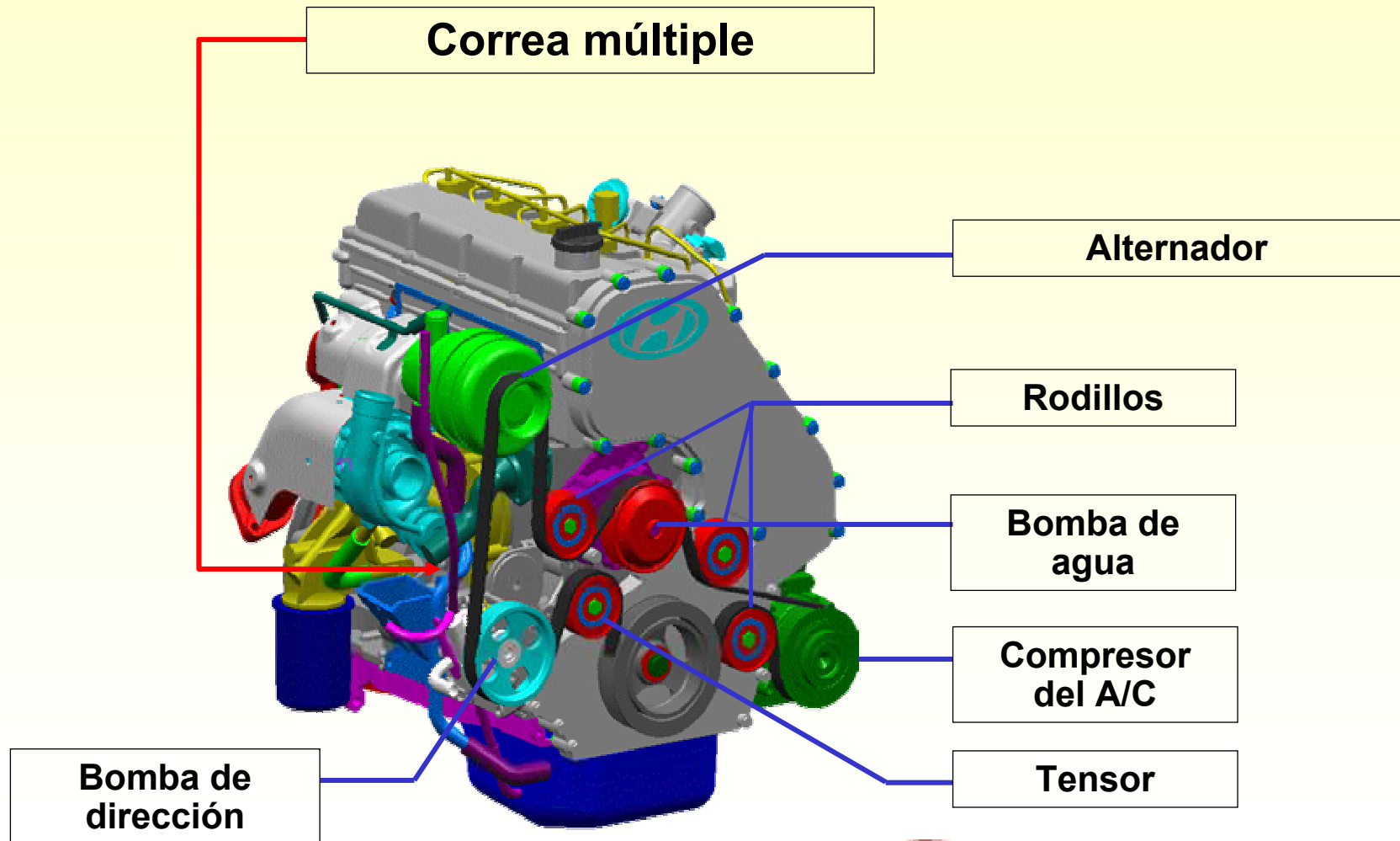
■ Turbo



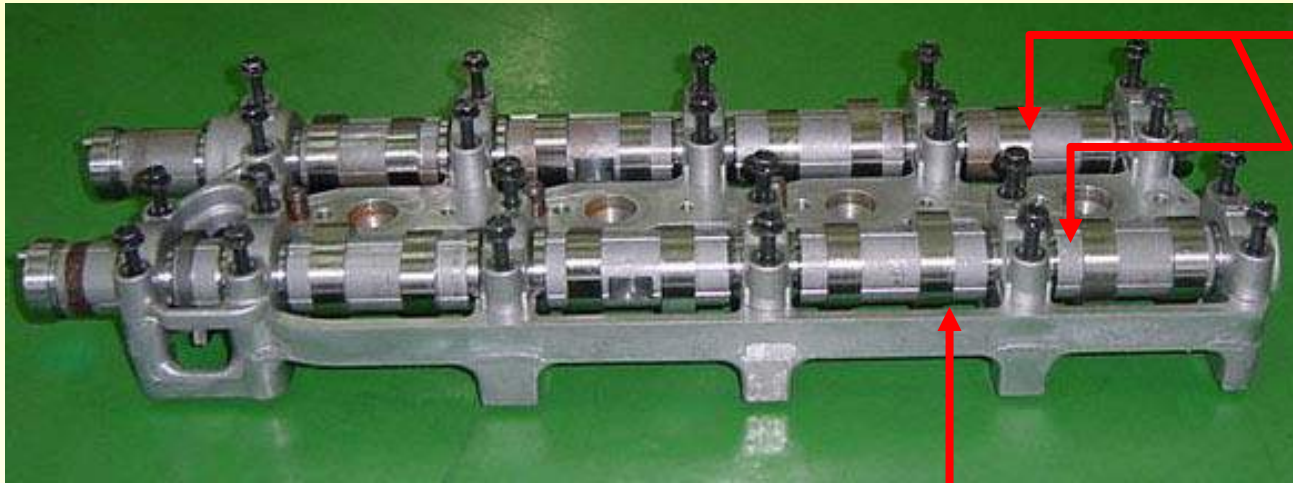
- Turbo refrigerado por agua
- Válvula de descarga
- Intercooler frontal



■ Componentes



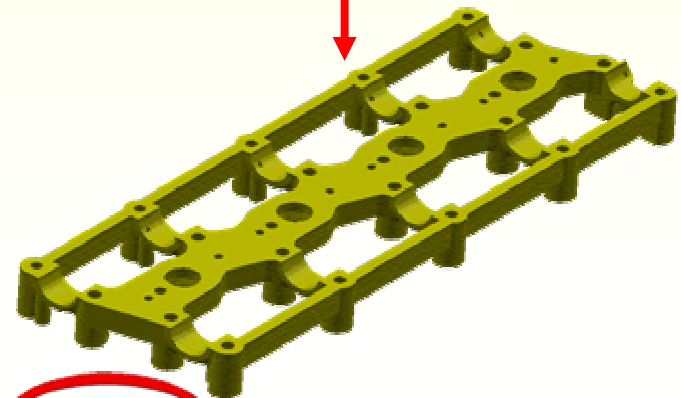
■ Componentes



Arboles de levas

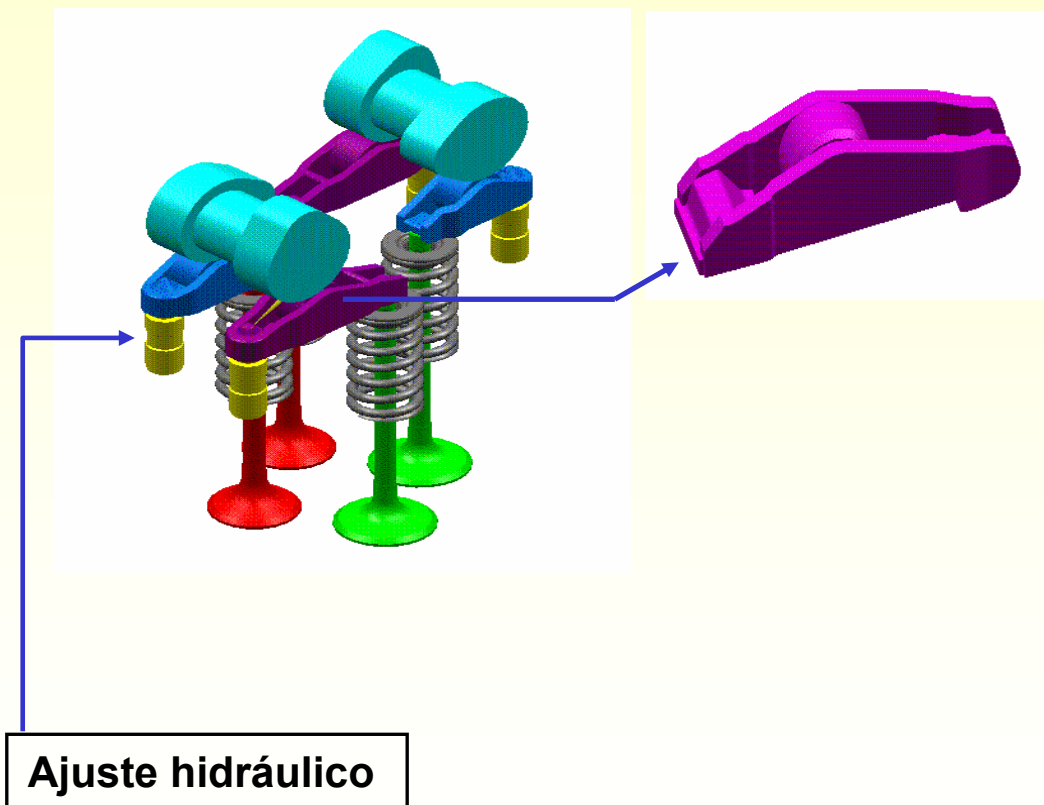
Soporte

El uso de soporte para los árboles de levas reduce el ruido y las vibraciones .



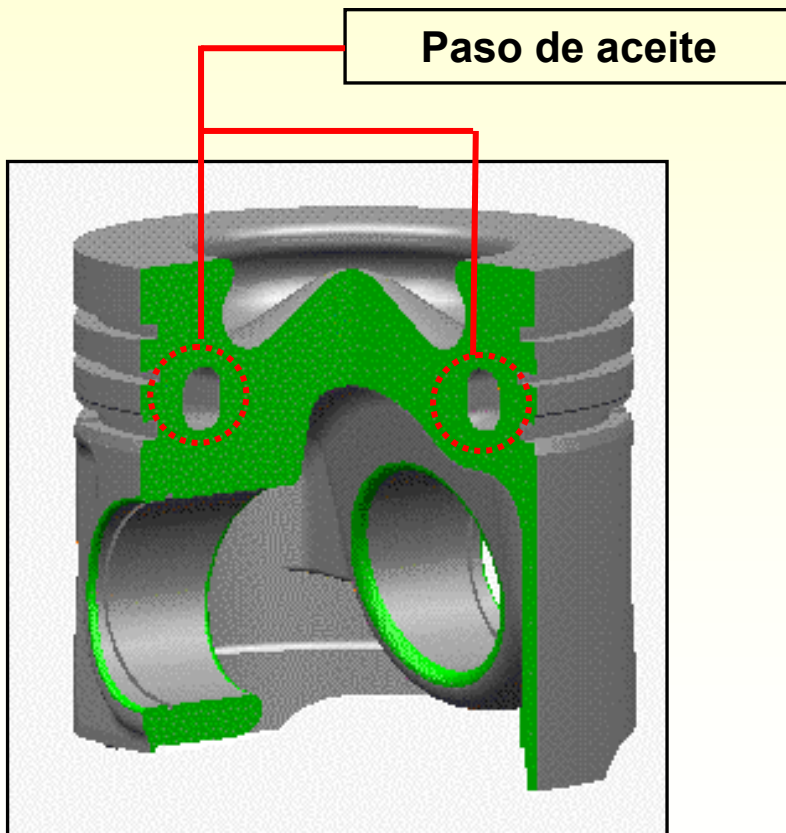
■ Componentes

- 4 válvulas por cilindro con ajuste hidráulico



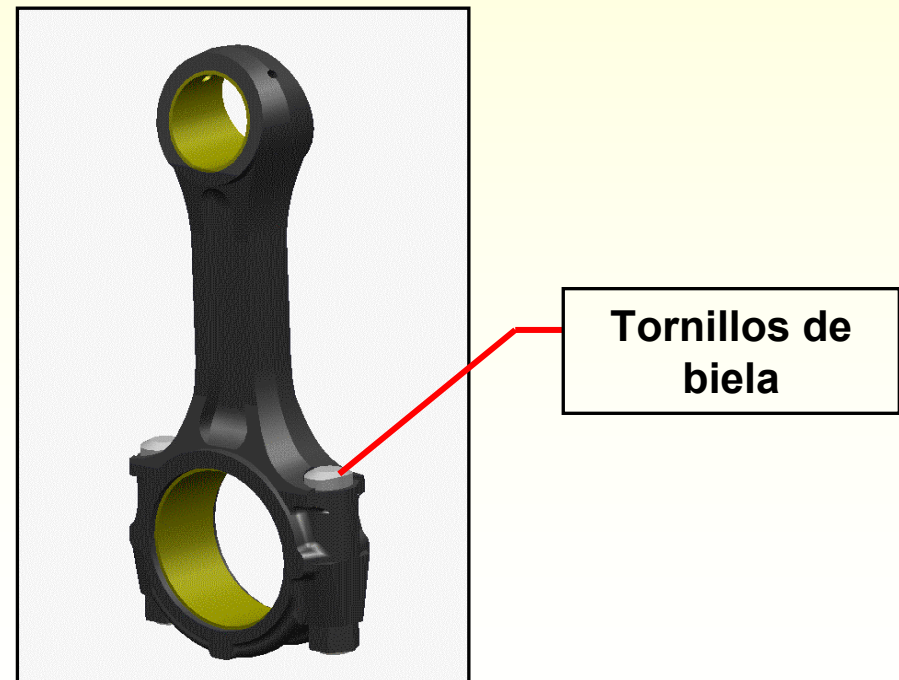
■ Componentes

- Pistones refrigerados por aceite



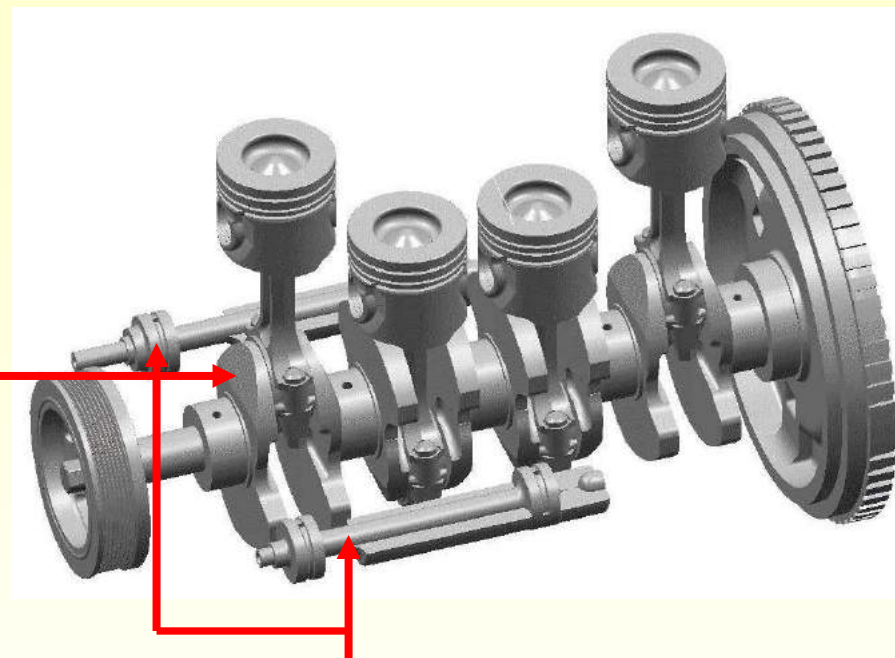
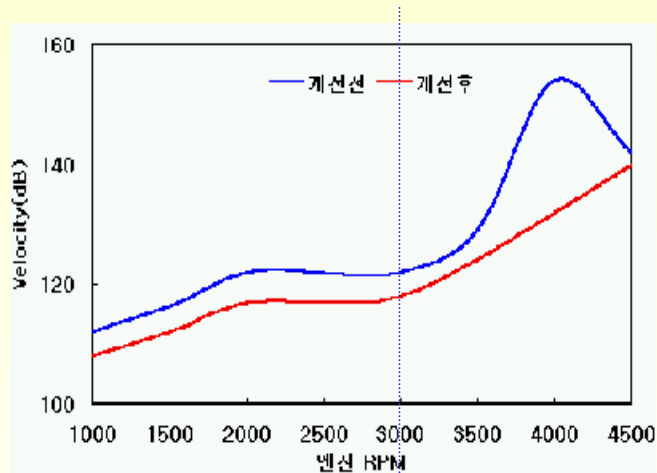
- Par de apriete de las tapas de biela :

- ① apretar a 6.0kg-m
- ② aflojar
- ③ Reapretar a 3.5kg-m
- ④ apretar de 60~64 grados



■ Componentes

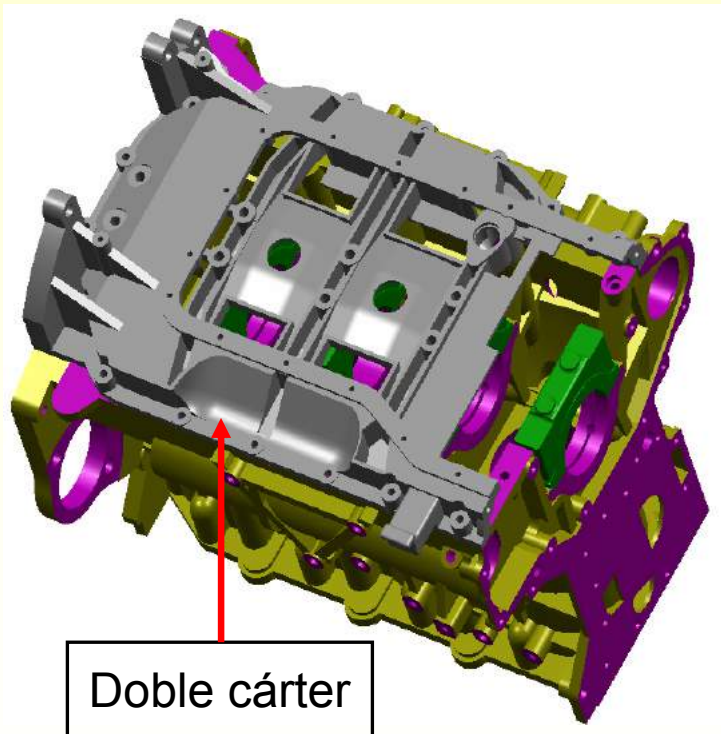
8 contrapesos



Arboles contrarrotantes

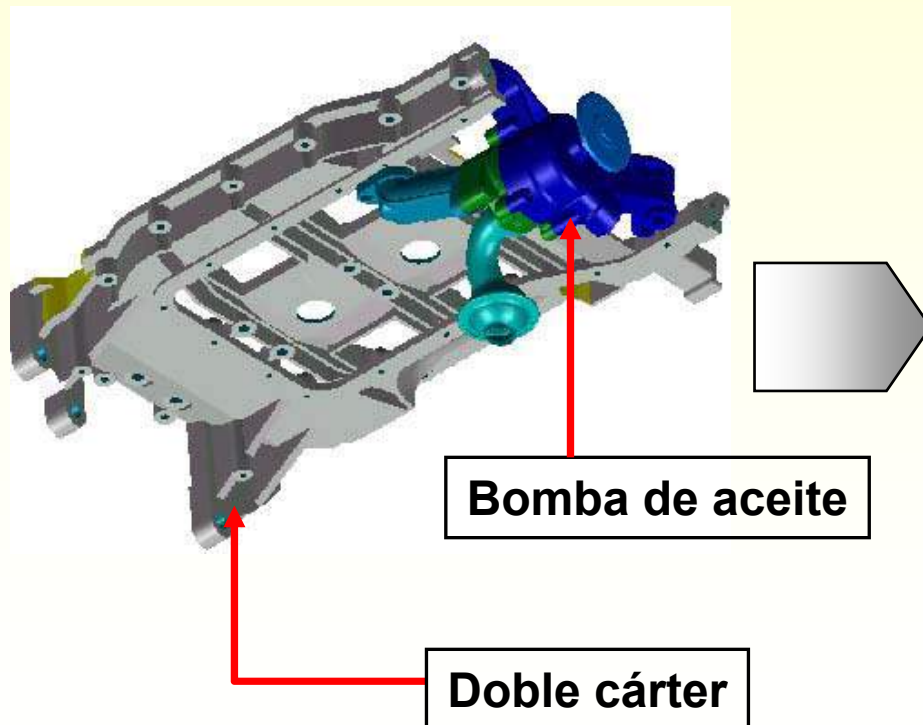
■ Componentes

- Doble cárter



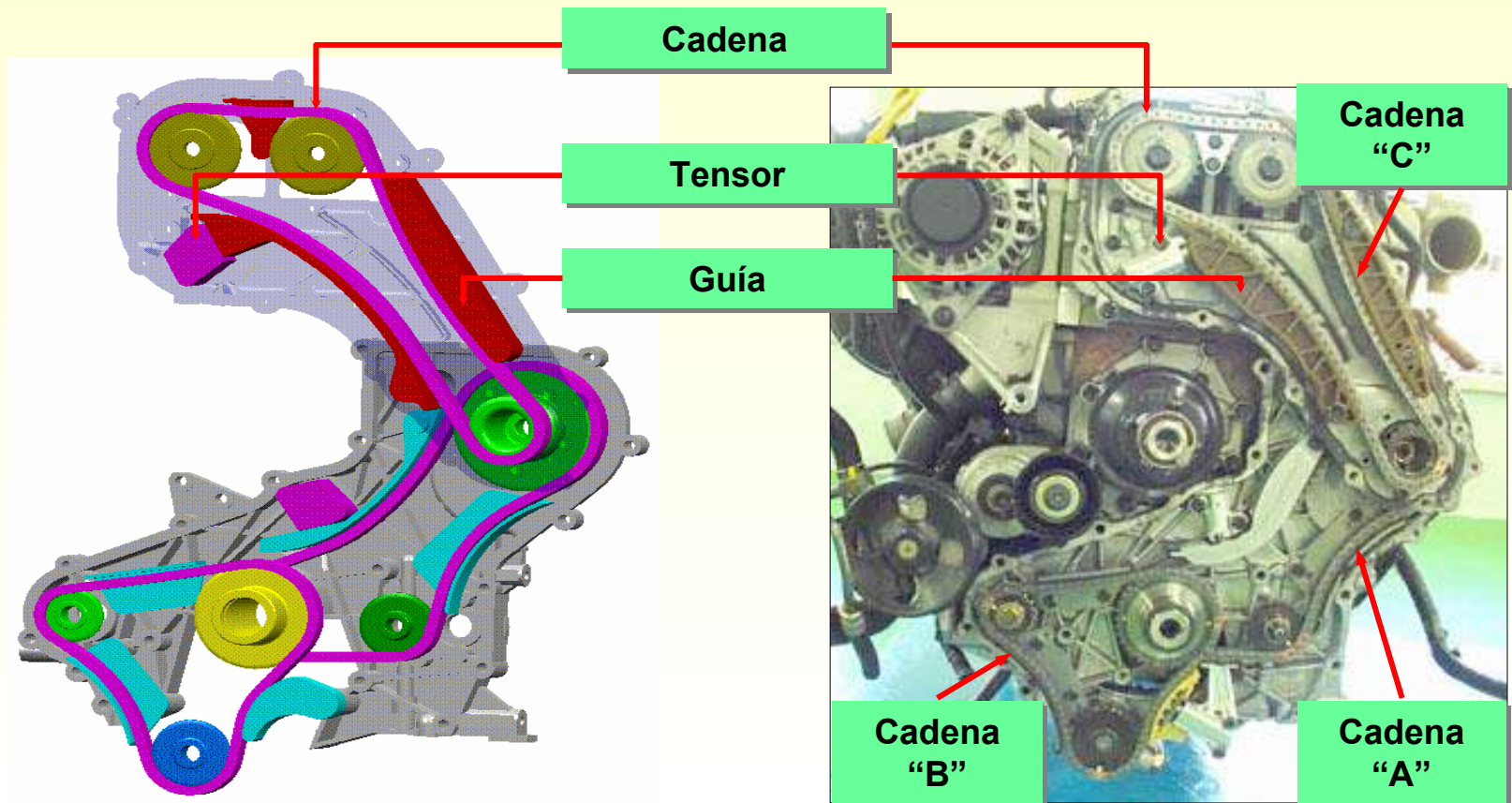
■ Componentes

- Bomba de aceite montada dentro del cárter
- Aceite usado : CE grade 10W30



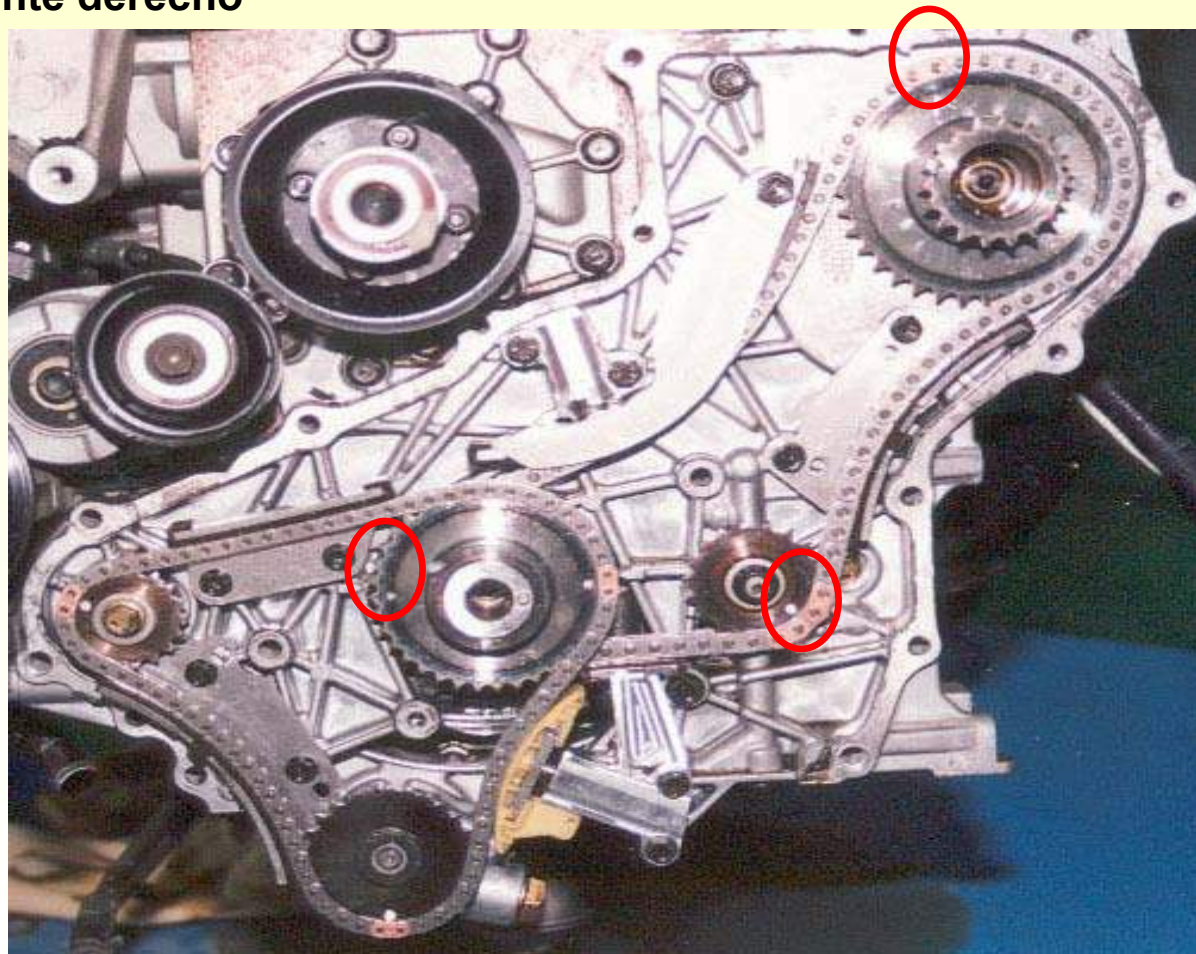
■ Componentes

- Libres de mantenimiento
- Compuesto por tres cadenas : A, B y C



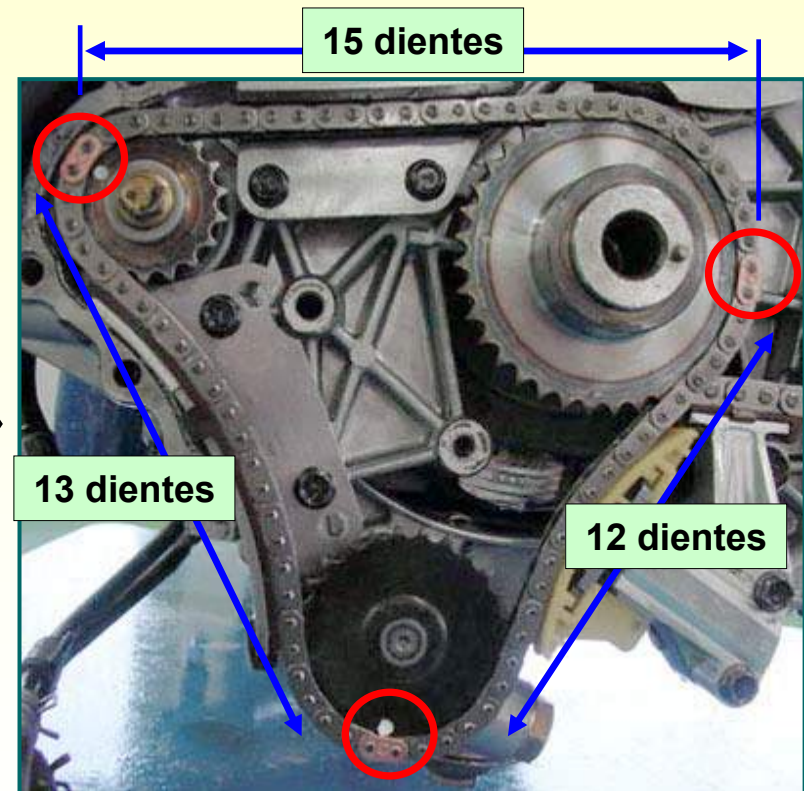
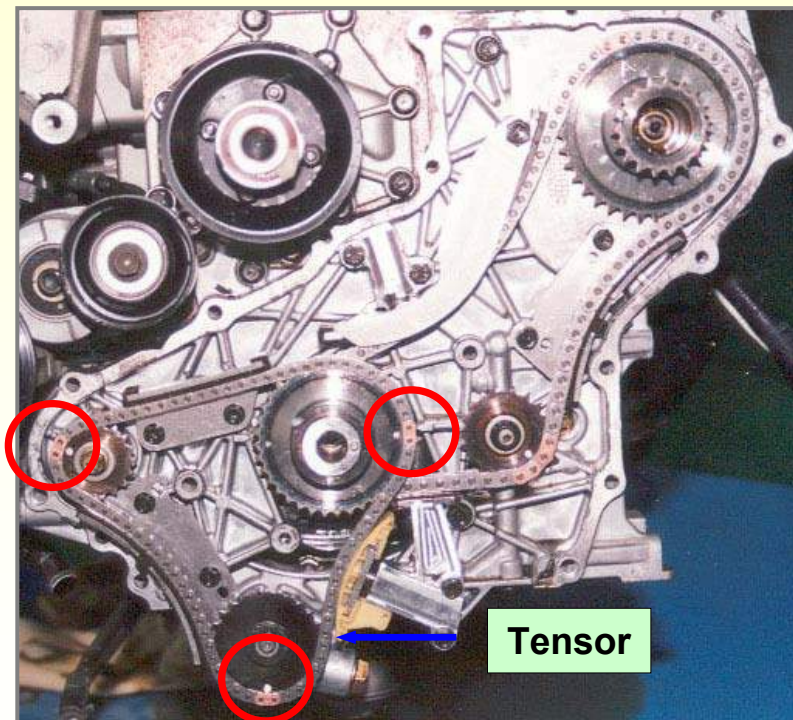
■ Componentes

- Mueve el piñón del cigüeñal, la bomba de alta presión y el árbol contrarrotante derecho



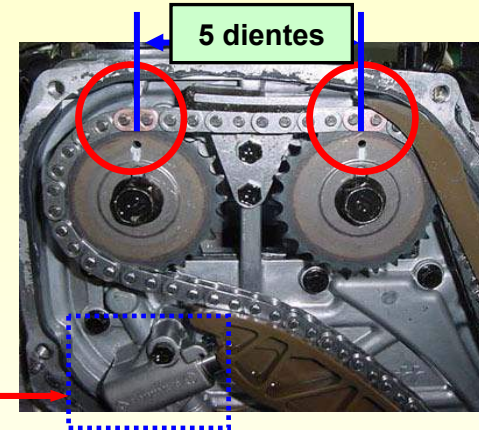
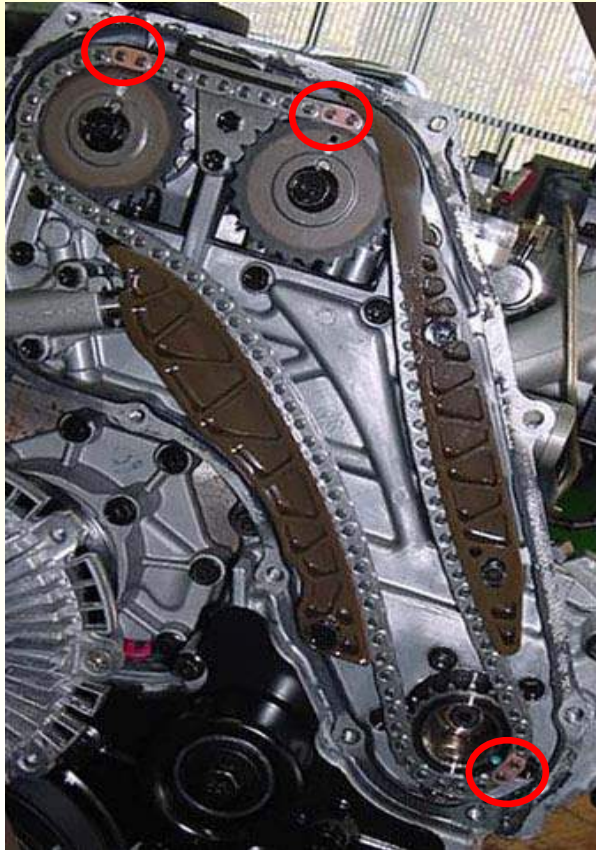
■ Componentes

- Mueve el piñón del cigüeñal, la bomba de aceite y el árbol contrarrotante izquierdo
- Marcas alineadas en la instalación inicial
- Adecuado engrase de la cadena y la guía

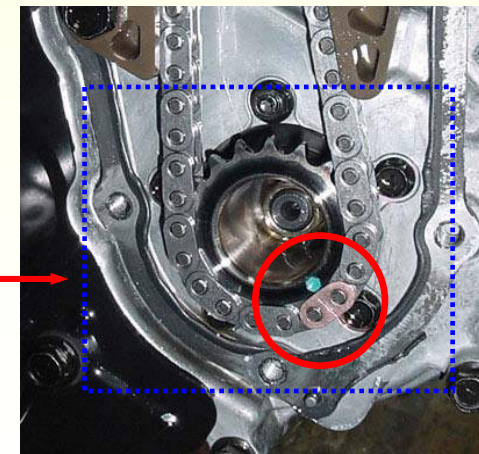


■ Componentes

- Mueve la bomba de alta presión y los piñones de los árboles de levas



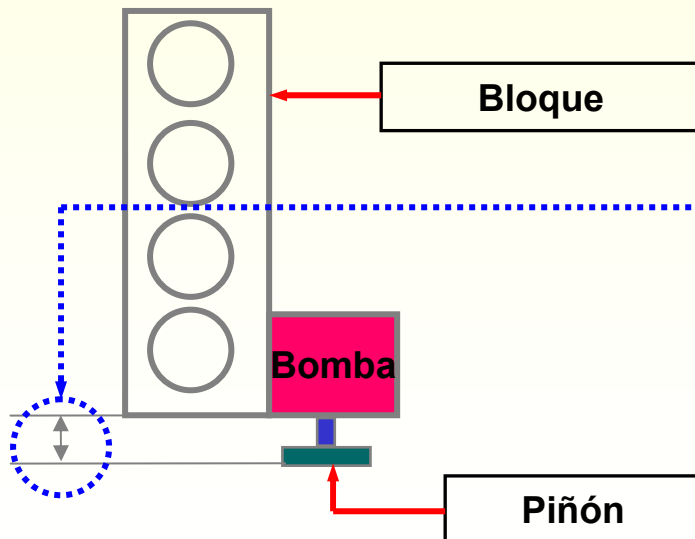
Tensor
automático



Piñón de la
bomba de alta
presión

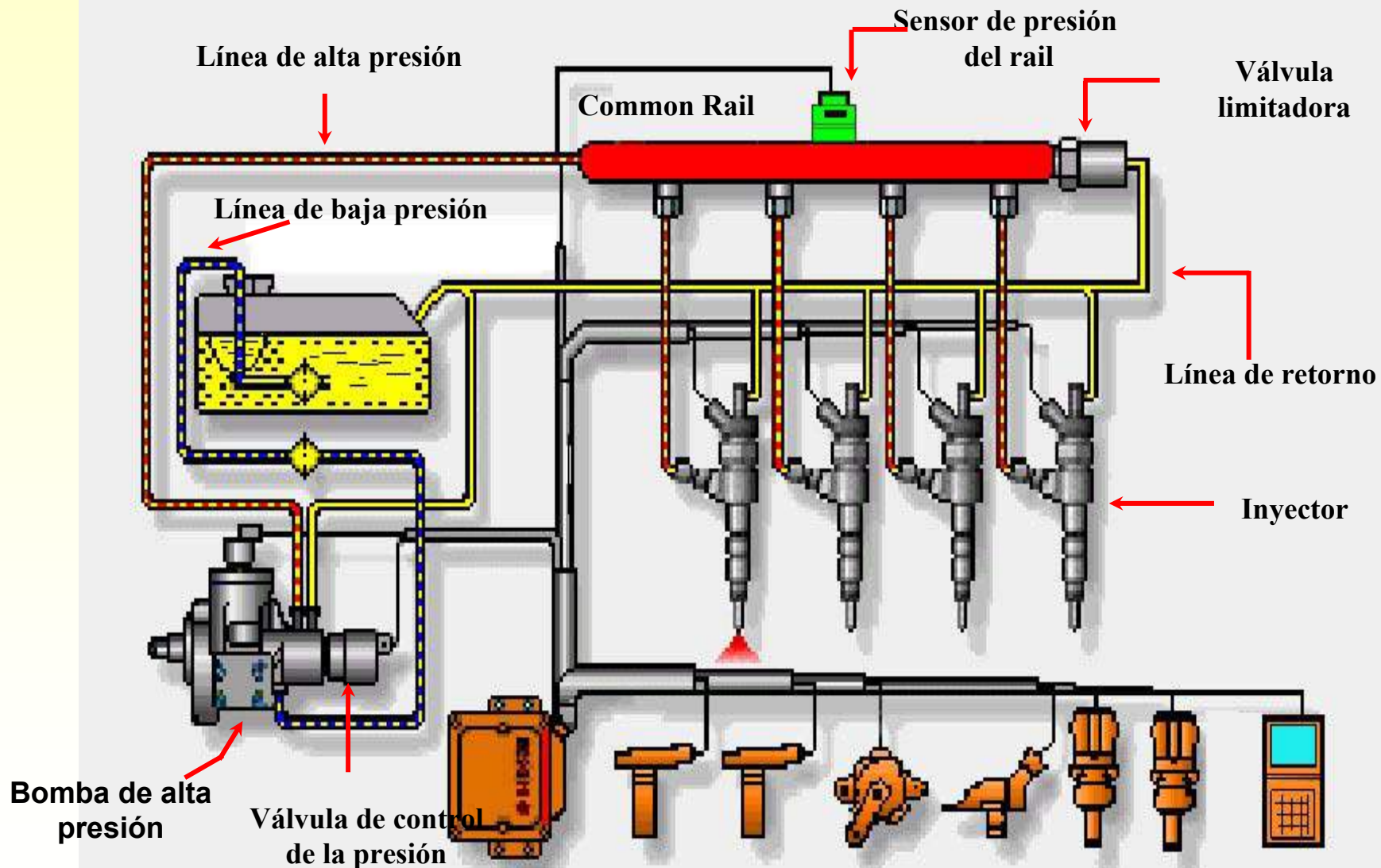
■ Reference

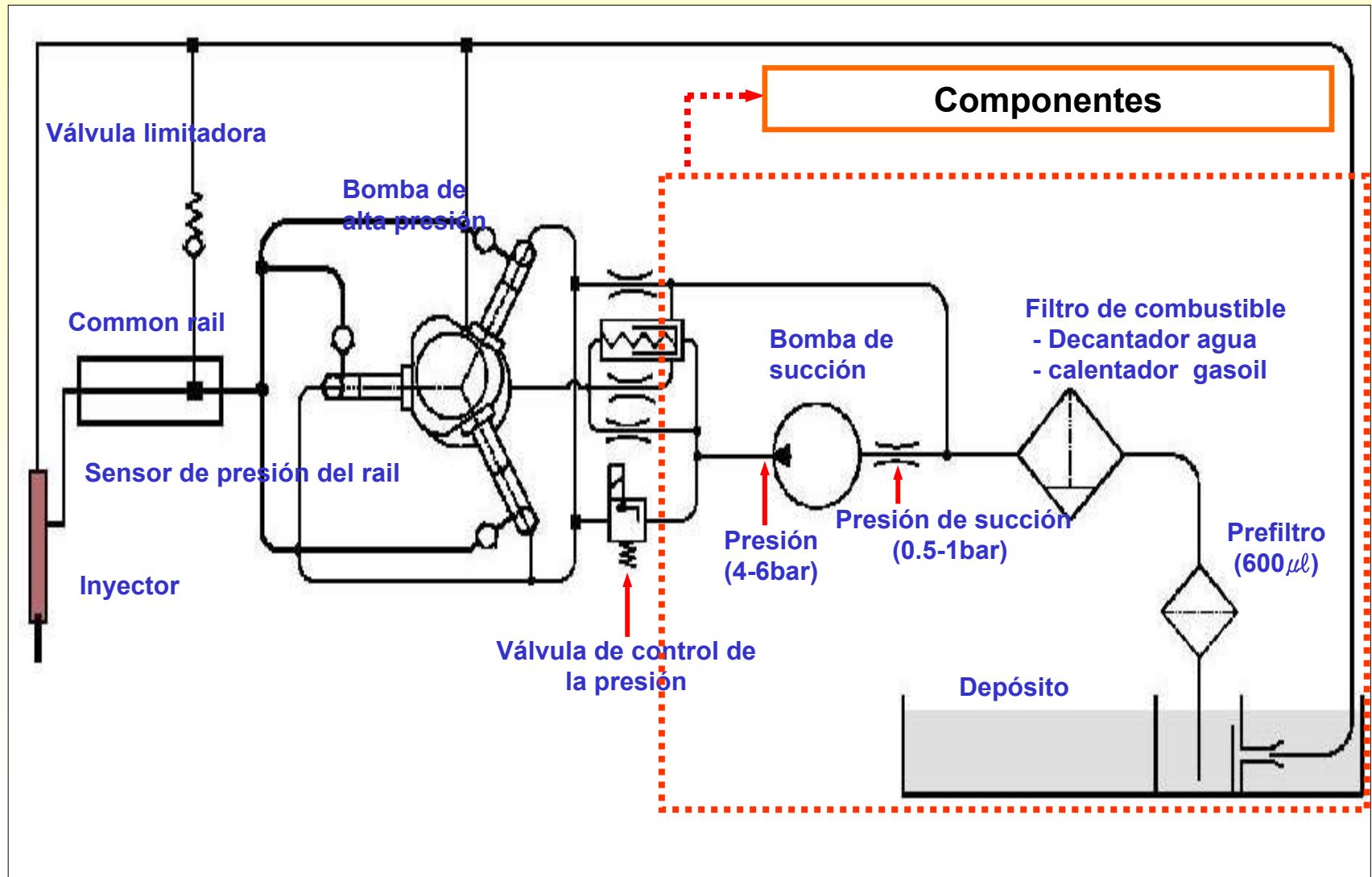
- El reemplazamiento de las cadenas A y B no es posible con el motor montado, sin embargo, la cadena C sí.
- La alineación de las cadenas con los piñones es fundamental, sobre todo en la cadena C.
- Hay tres tipos de piñones para la bomba de alta presión. Cada vez que se cambie el piñón de la bomba, hay que medir la distancia entre el piñón y la bomba y colocar el que corresponda.



Color	Grosor (mm)	Piñón
Blue	34.2-35.0	A
White	33.4-34.2	B
Red	35.0-35.8	C

Sistema de combustible

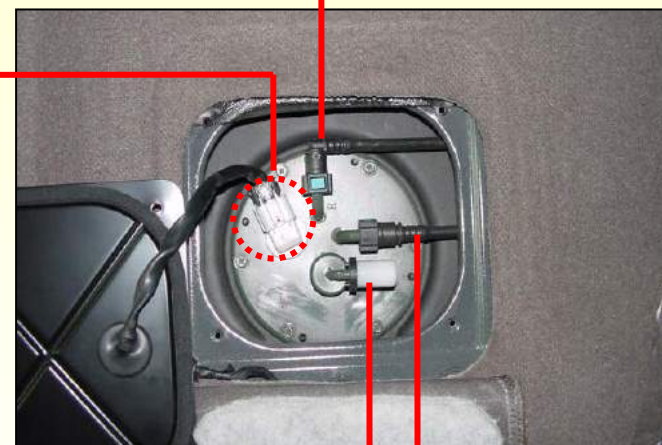
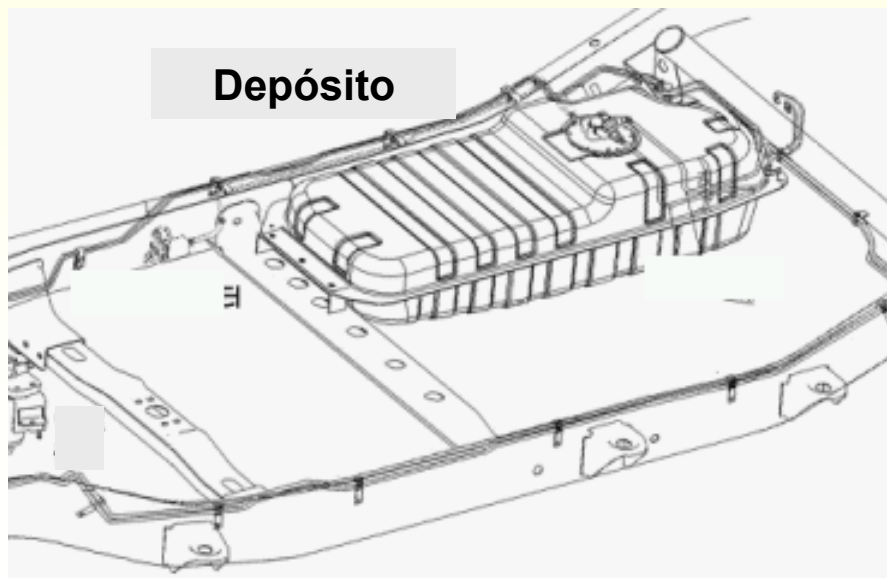




■ Componentes

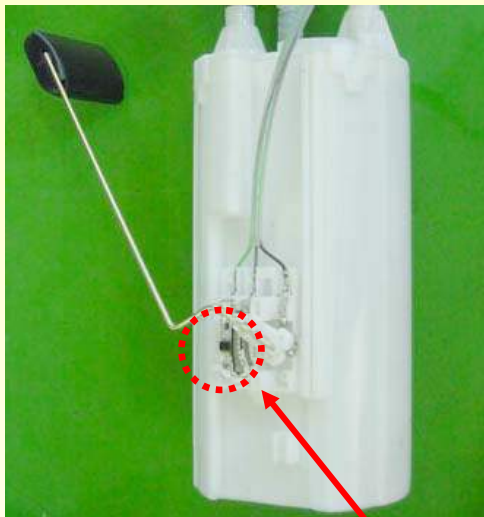
- El depósito está situado debajo de la segunda fila de asientos
- La capacidad es de 72ℓ
- La válvula de corte (situada bajo el filtro del aire) previene fugas de gasoil del depósito al cánister en caso de emergencia

Conector del aforador



Filtro

Salida



- Aforador : Detecta la cantidad de gasoil por medio de un potenciómetro que manda la señal al cuadro
- Luz de reserva : Cuando el potenciómetro marca un cierto valor durante 60 ± 20 segundos, la luz de reserva se enciende.

Relé de la luz de reserva

※ Valor de resistencia del aforador

Posición	Lleno	3/4	1/2	Luz de reserva on	Vacío
Resistencia Valor(Ω)	3 ± 1	18.5 ± 1	32.5 ± 1.5	83 ± 2	110 ± 2
Capacidad del depósito(ℓ)	72	54	36	12	8

■ Componentes



- El sistema de rail común necesita un gasoil mucho más limpio que un sistema convencional por varias razones.
- El agua y los contaminantes sólidos, sobre todo en invierno, dan lugar a desgaste, erosión, filtro obstruido, picaduras, pérdida de presión y eventualmente falta de lubricación de la bomba.
- Para reducir estos problemas, el Sorento monta un filtro Bosch con decantador de agua y calentador de gasoil incluidos.

- Componentes :

- ① Filtro
- ② INterruptor de temperatura del gasoil
- ③ Sensor de agua
- ④ Calentador del gasoil
- ⑤ Purgador

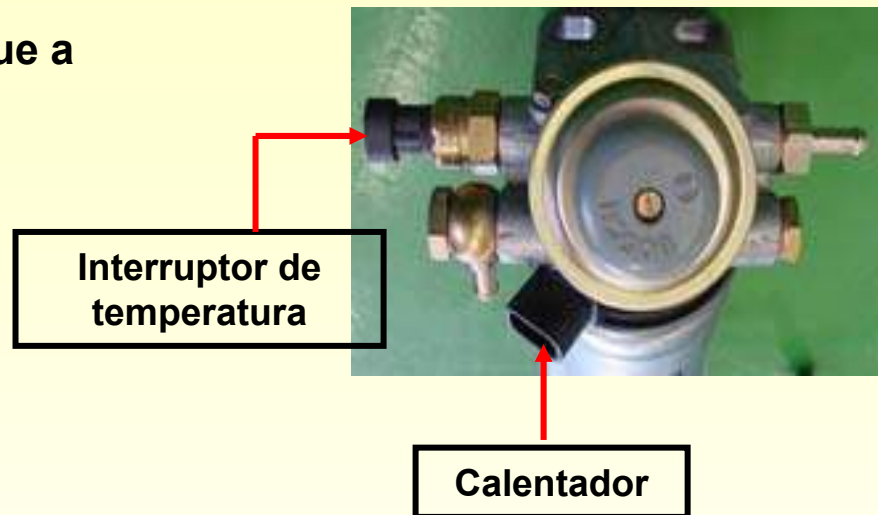
■ Descripción

- Previene que el gasoil se solidifique a bajas temperaturas.

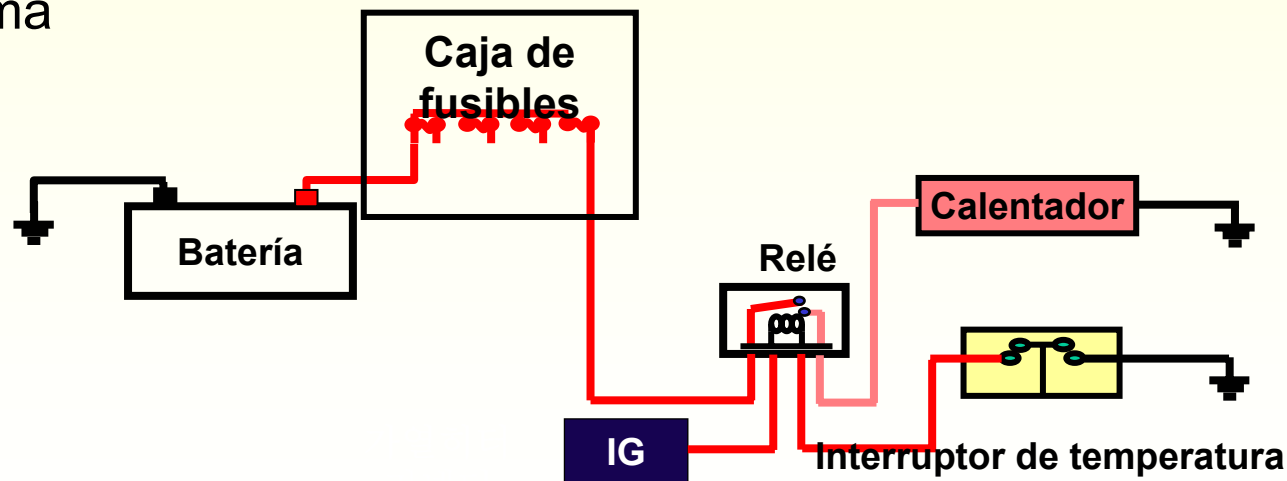
- Funcionamiento :

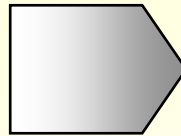
on : por debajo de -5°C

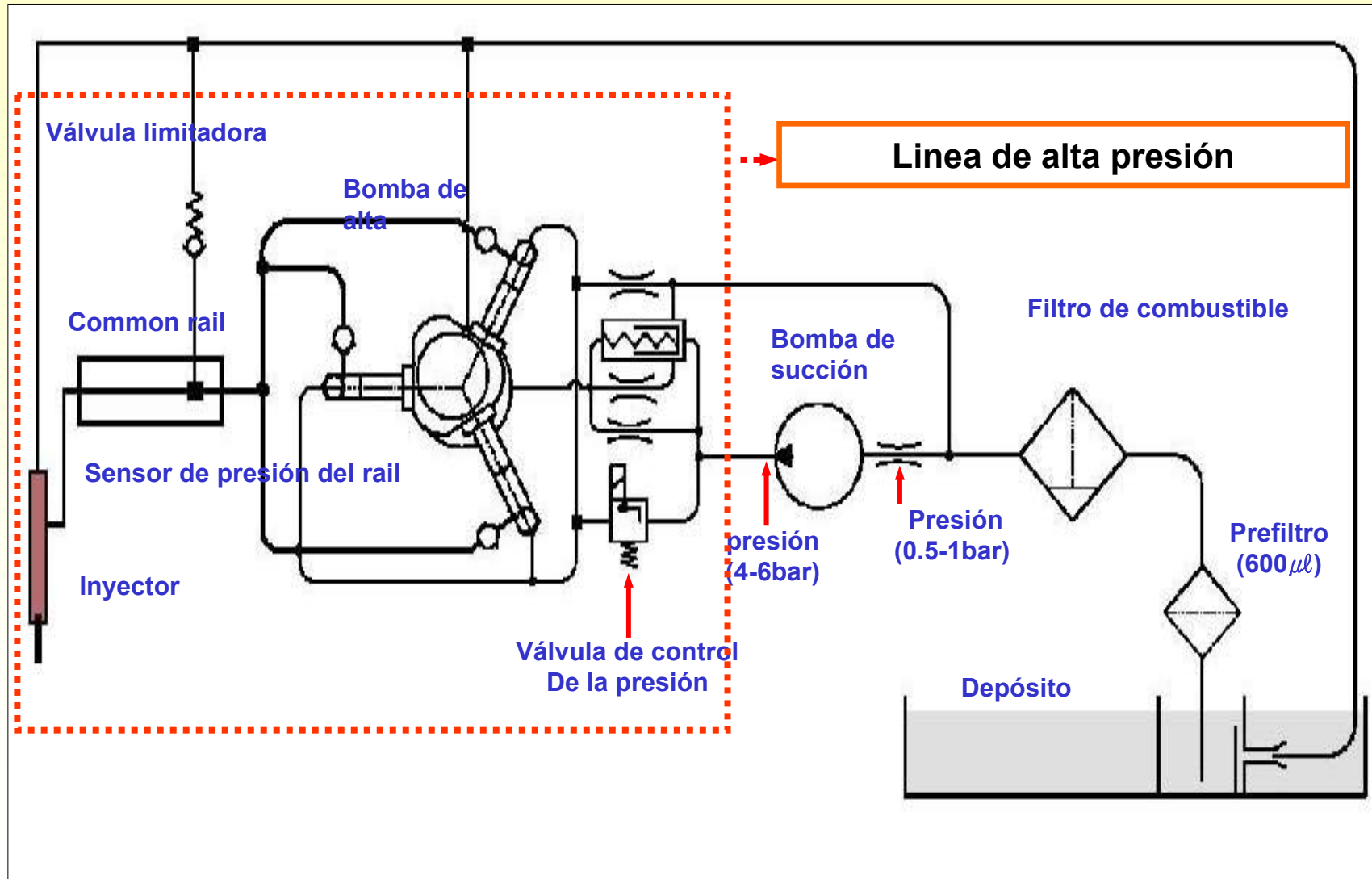
off : por encima de 3°C



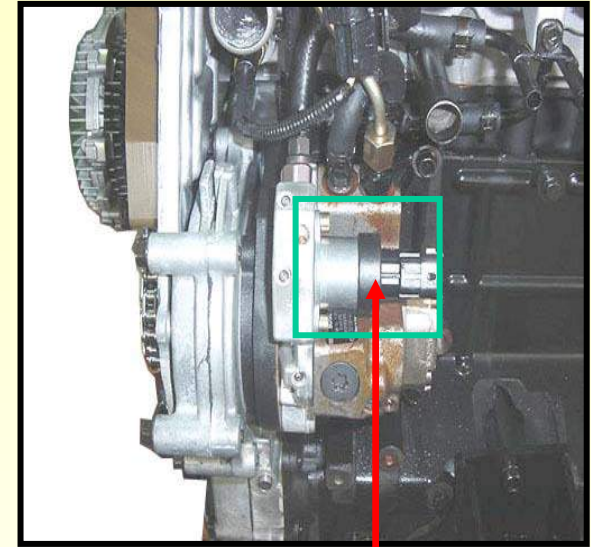
■ Diagrama



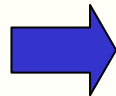
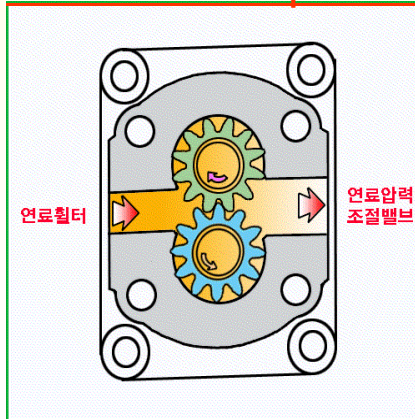




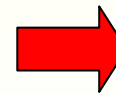
■ Componentes



Bomba de aspiración

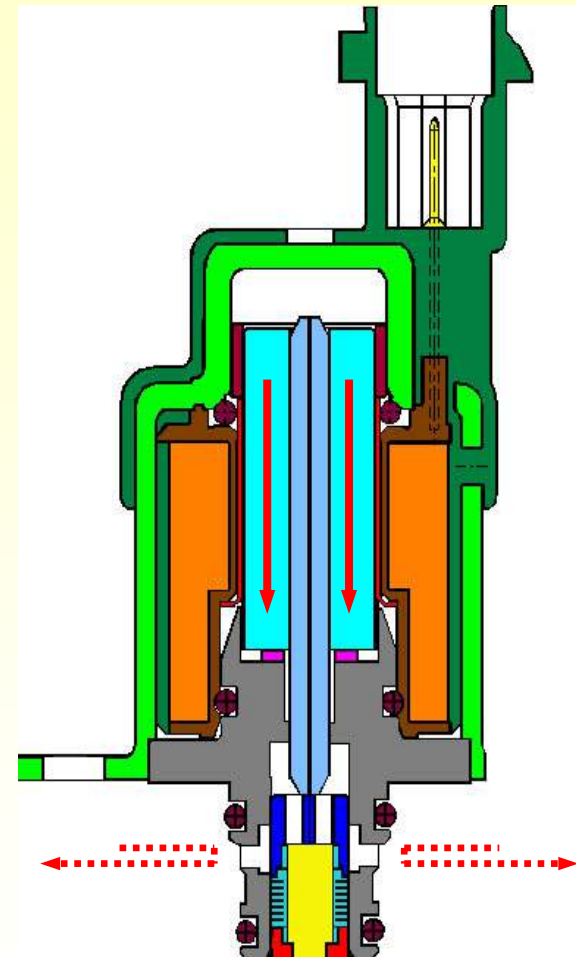
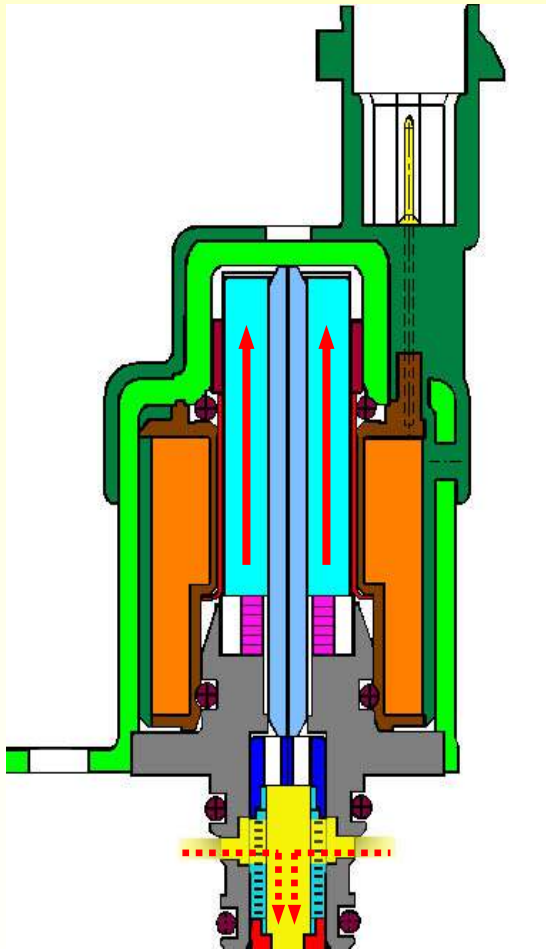


Válvula de control



Bomba de alta



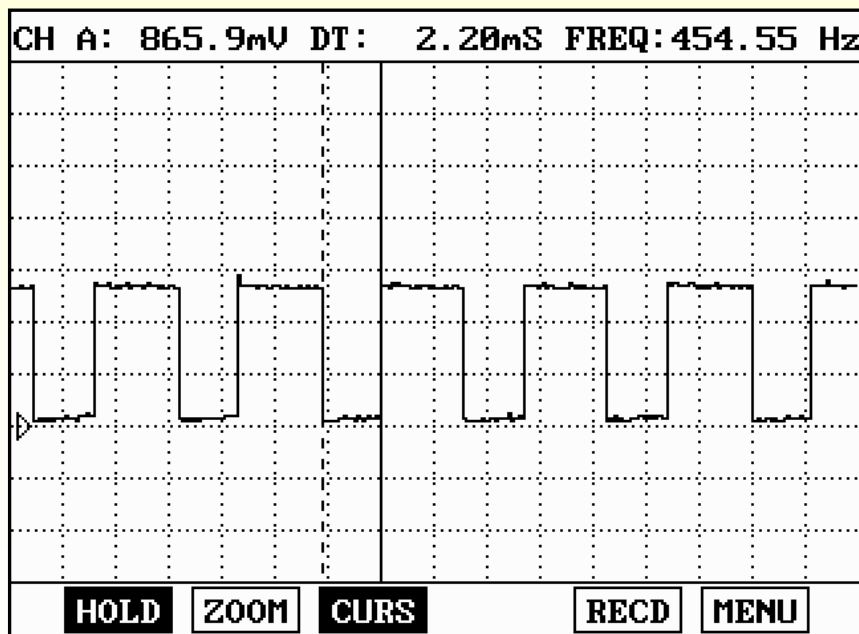


■ Componentes

- Ralentí (800rpm) :

Ciclo $\doteq$ 45%

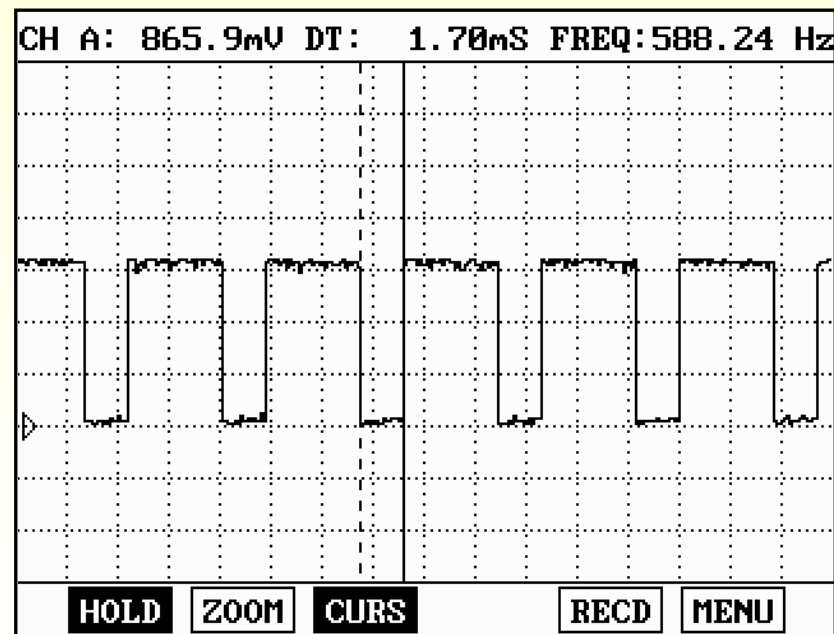
Presión del rail $\doteq$ 270bar



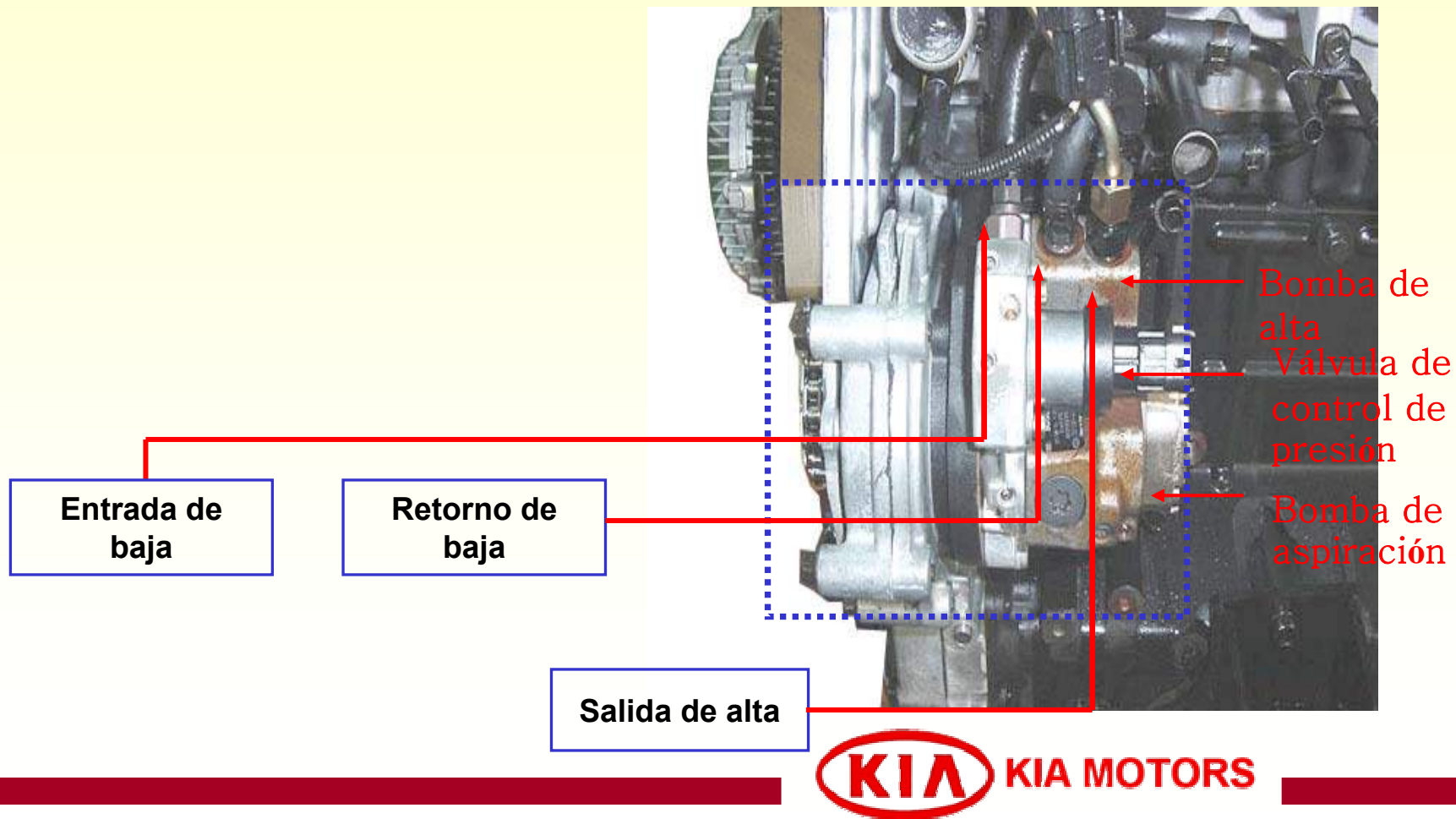
- Carga (4500rpm):

Ciclo $\doteq$ 35%

Presión del rail $\doteq$ 1350bar



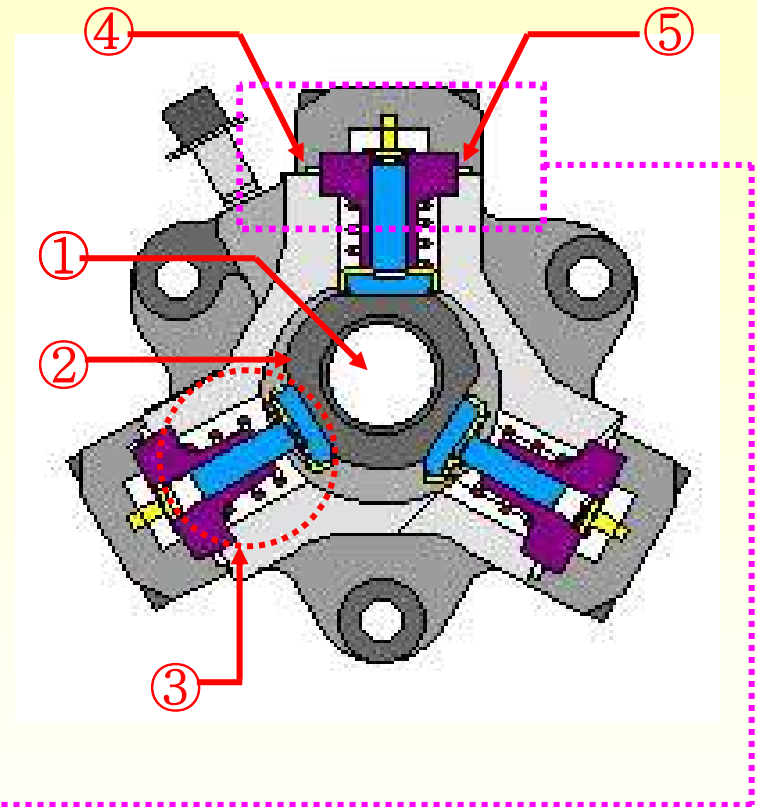
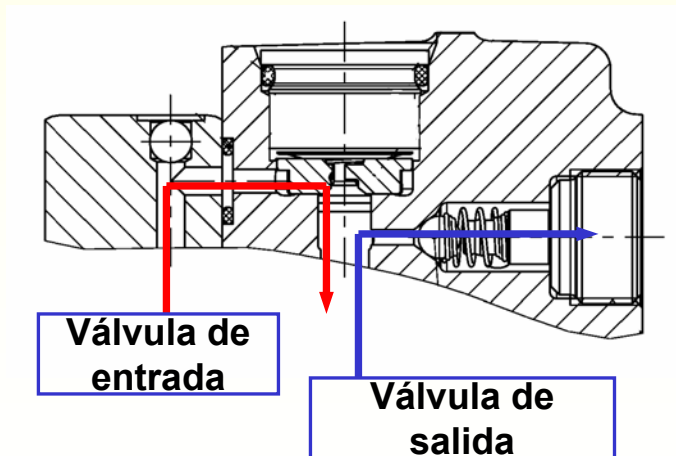
■ Componentes



■ Componentes

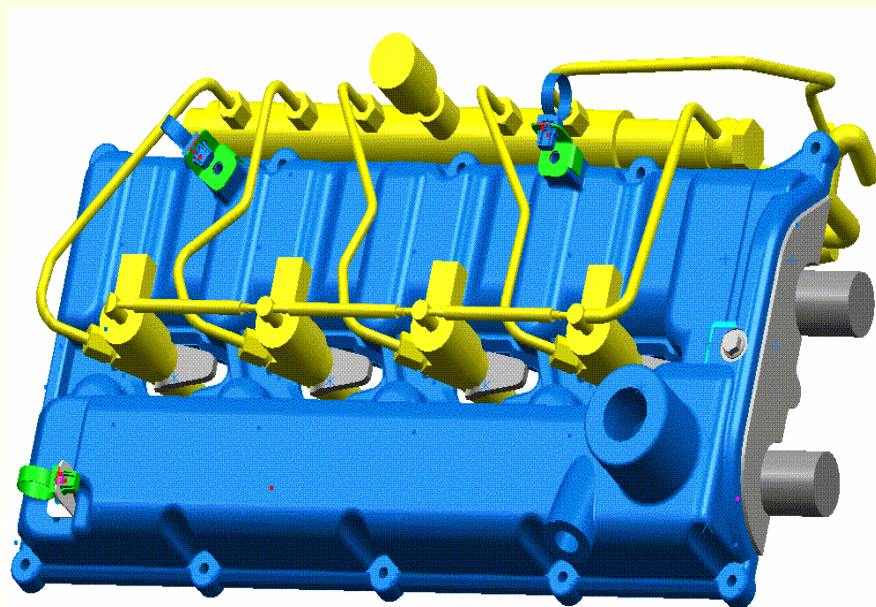
- Componentes principales :

- ① Eje principal
- ② Eje excéntrico.
- ③ Pistones
- ④ Válvula de entrada
- ⑤ Válvula de salida



■ Componentes

- ① Rail
- ② Entrada desde la bomba
- ③ Sensor de presión del rail
- ④ Válvula limitadora de presión
- ⑤ Tuberías de los inyectores



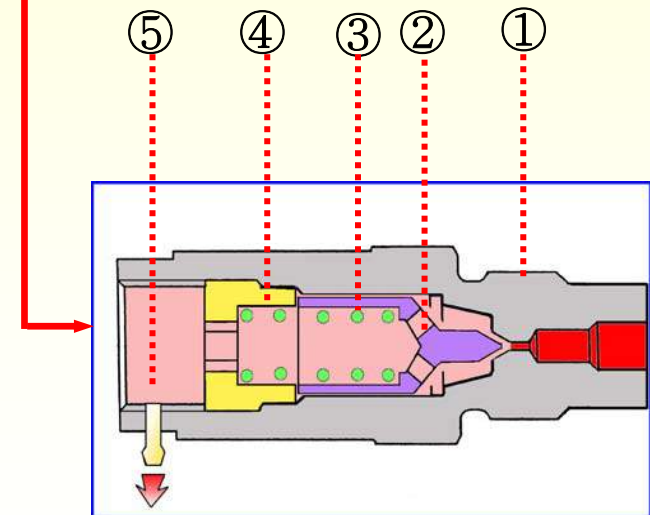
■ Componentes

Válvula mecánica.

Abre cuando la presión en el rail sube a 1.750 bares



- ① Conexión al rail
- ② Paso de combustible
- ③ Pistón
- ④ Muelle
- ⑤ Retorno de combustible



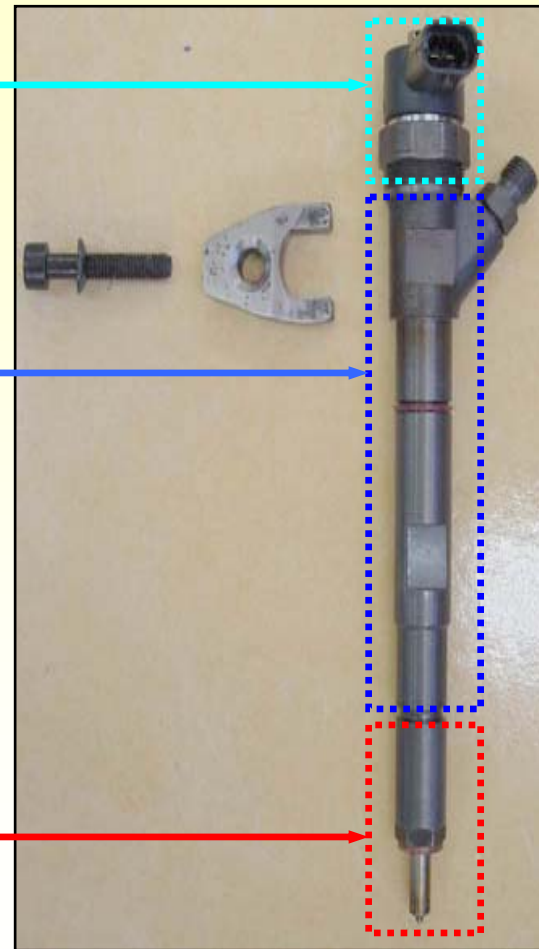
■ Componentes

- Situado en el centro de la cámara de combustión, inyecta el combustible en la cantidad y tiempo exacto determinado por la unidad de control.

Parte del solenoide

Parte mecánica

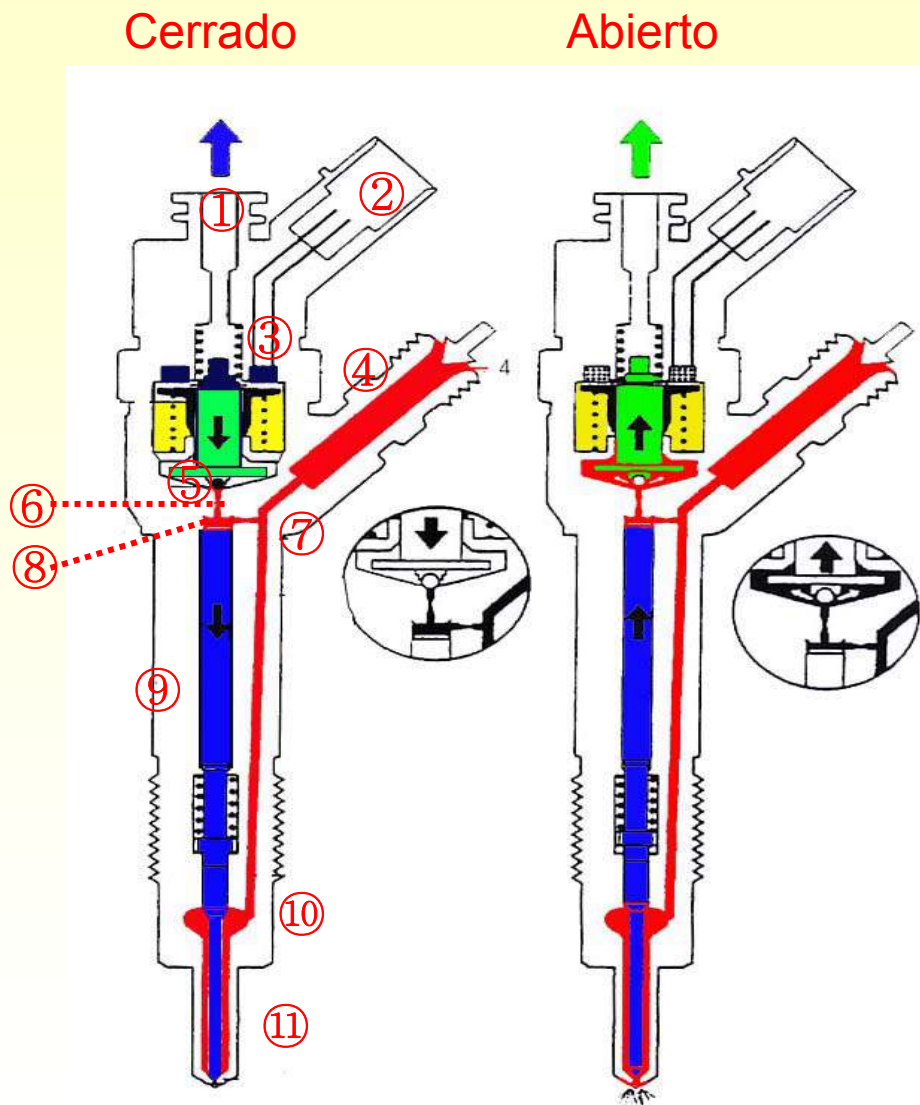
Parte de inyección



※ Corriente inicial de apertura : 80V/20A

■ Componentes

- ① Retorno de combustible
- ② Conector
- ③ Solenoide
- ④ entrada de combustible
- ⑤ Bola
- ⑥ Canal de descarga
- ⑦ Canal de alimentación
- ⑧ Cámara de control
- ⑨ Embolo
- ⑩ Paso de combustible
- ⑪ Aguja



Componentes :

- Secuencia de la inyección :

A = Intensidad

B = Carrera en mm

C = Presión en alta

D = Tiempo de inyección

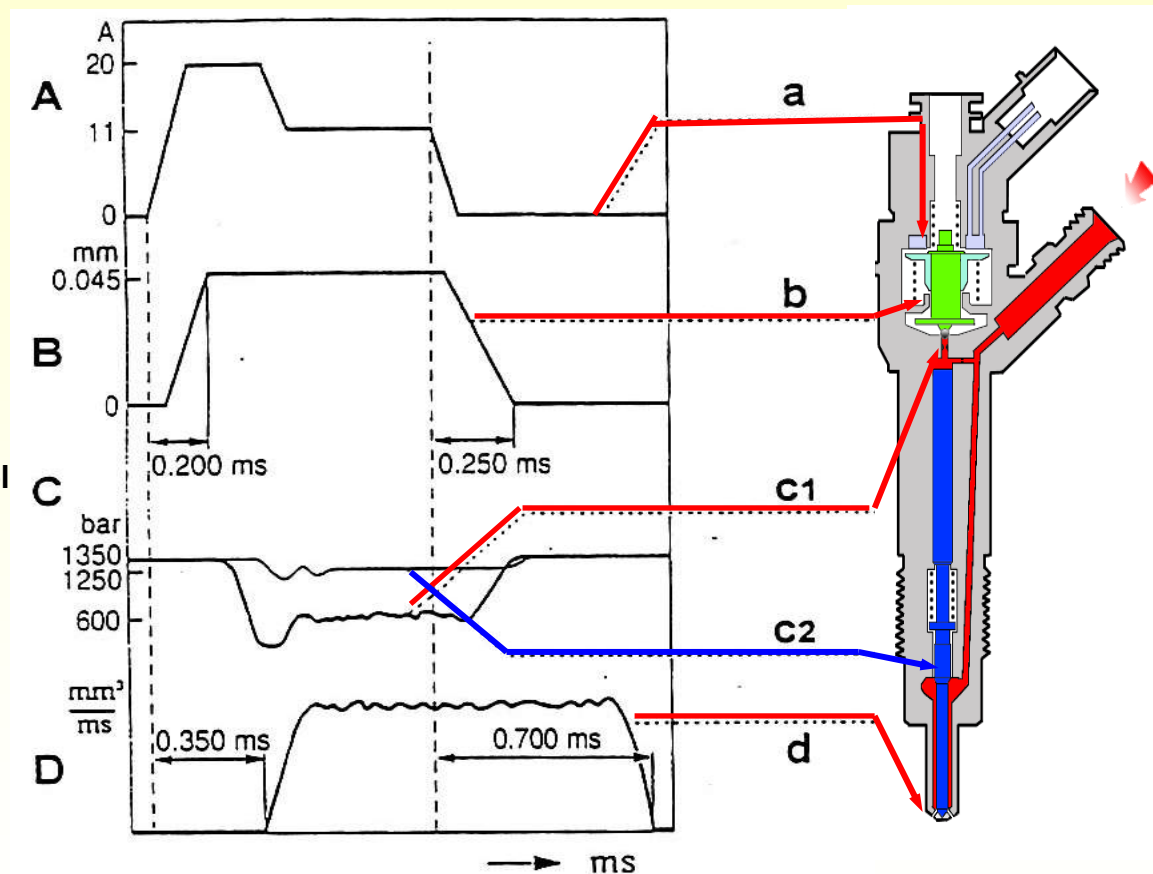
a = Corriente al solenoide

b = Carrera de la válvula

c1 = Presión en la cámara de control

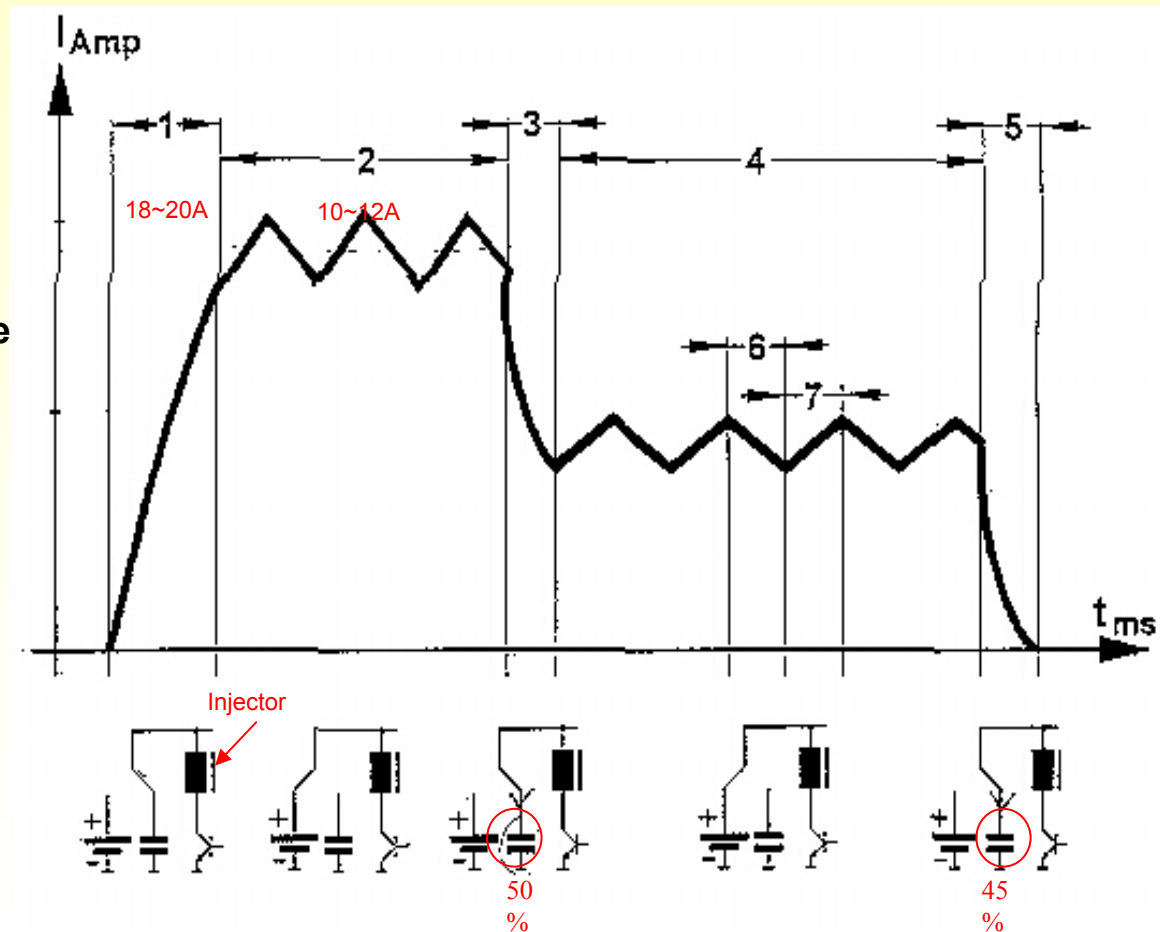
c2 = Presión de alimentación

d = Inyección

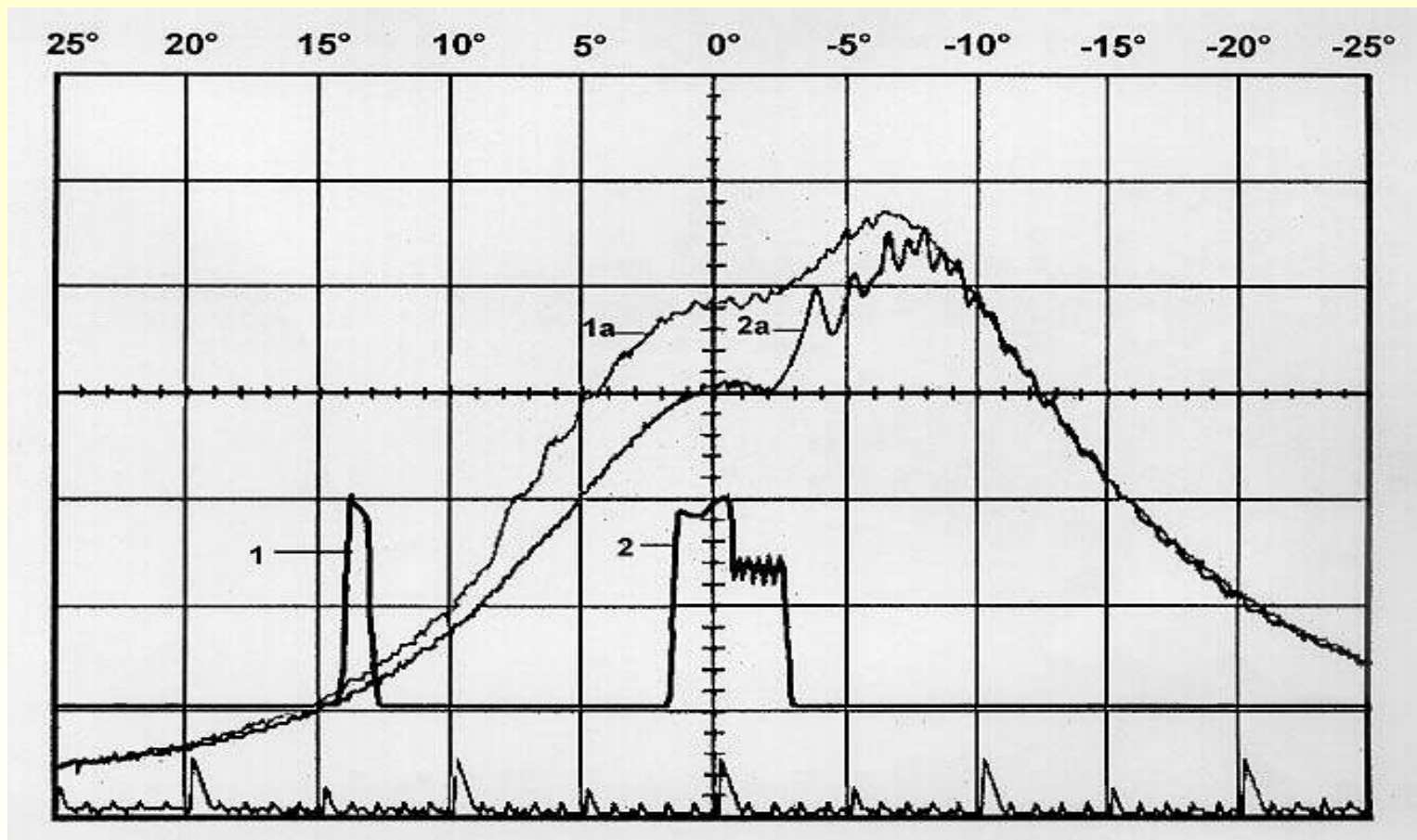


■ Control de la inyección :

- 1 Descarga del condensador
- 2 Apertura del inyector
- 3 Carga del condensador
- 4 Mantenimiento de la corriente
- 5 Carga del condensador
- 6 Corriente de mantenimiento
- 7 Corriente de mantenimiento



- Descripción :
 - Inyección piloto :



1 = Inyección piloto

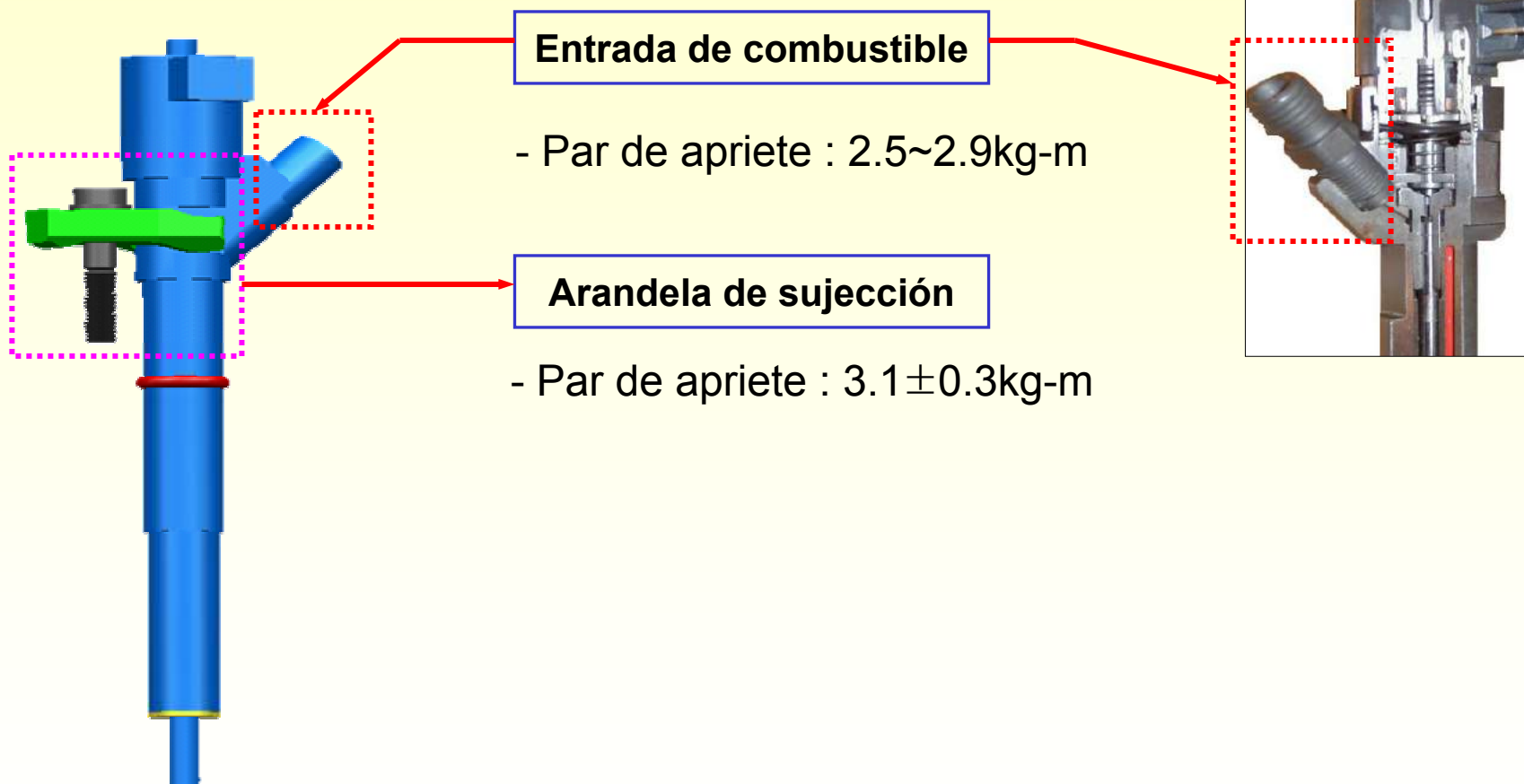
1a = Presión de la inyección con inyección piloto

2 = Inyección principal

2a = Presión de la inyección sin inyección piloto

■ Descripción :

- Montaje del inyector :



Electronic Diesel Control (EDC)

entradas

1. Sensor de masa de aire
2. ECT Sensor
3. IAT Sensor
4. CKP Sensor
5. CMP Sensor
6. Rail Pressure Sensor
7. Acel. Pedal Sensor
8. Interruptores
 - Freno
 - Embrague
 - A/C
9. Sensor vel. vehículo

ECM

salidas

1. Inyector
2. Válvula control presión
3. Relés
 - Principal
 - Calentadores
 - Ventilador
 - Ventilador condensador
4. VAC modulador de EGR
5. Calentadores refrigerante
6. CAN

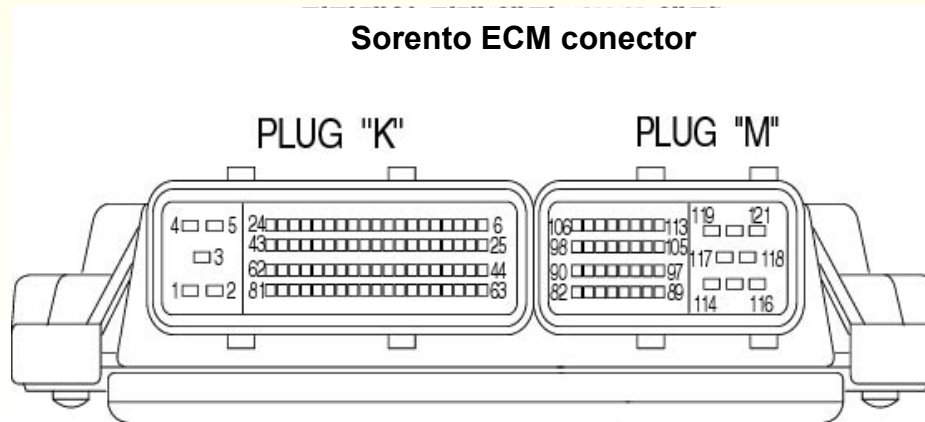
■ Descripción :

- Borrado de códigos de avería :

Los códigos de avería almacenados en la ECM sólo pueden ser borrados usando el Hi-Scan Pro.

- Función de identificación :

Ya que el Sorento usa la misma ECM, ya sea con cambio manual o cambio automático, es necesario programar el tipo de cambio usado utilizando el Hi-Scan Pro.



- Parada de emergencia

Por razones de seguridad, la ECM efectúa una parada del motor cuando hay una avería en los siguientes casos :

- ① Inyectores
- ② Sensor del cigüeñal
- ③ válvula de control de presión
- ④ Fugas de combustible

- Atención : No se debe trabajar en el sistema de combustible hasta pasados 30 segundos despues de que el motor esté parado.

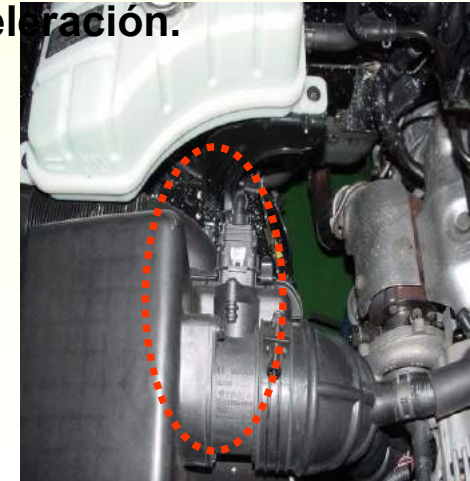
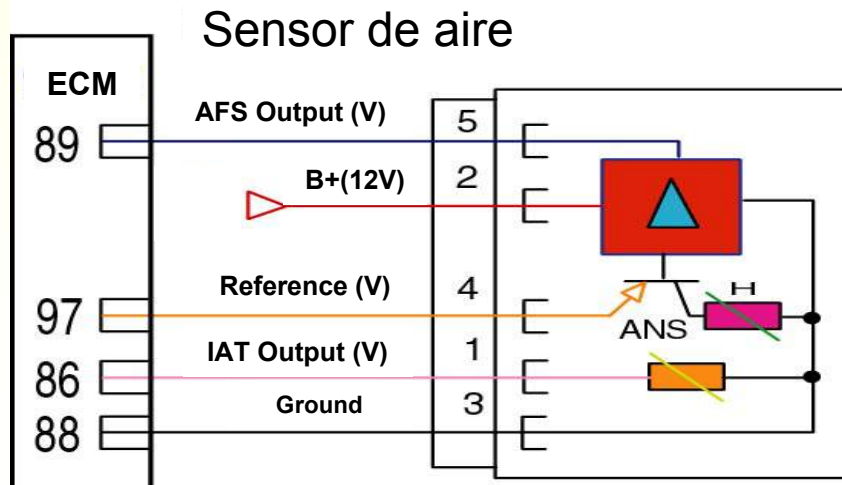
■ Componentes :

- El principio de funcionamiento está basado en el enfriamiento de la película caliente, esto produce una variación de la resistencia que la unidad traduce en la cantidad de aire que entra. Este valor es usado por la ECM exclusivamente para el funcionamiento de la EGR. El sensor de temperatura del aire de admisión está integrado.

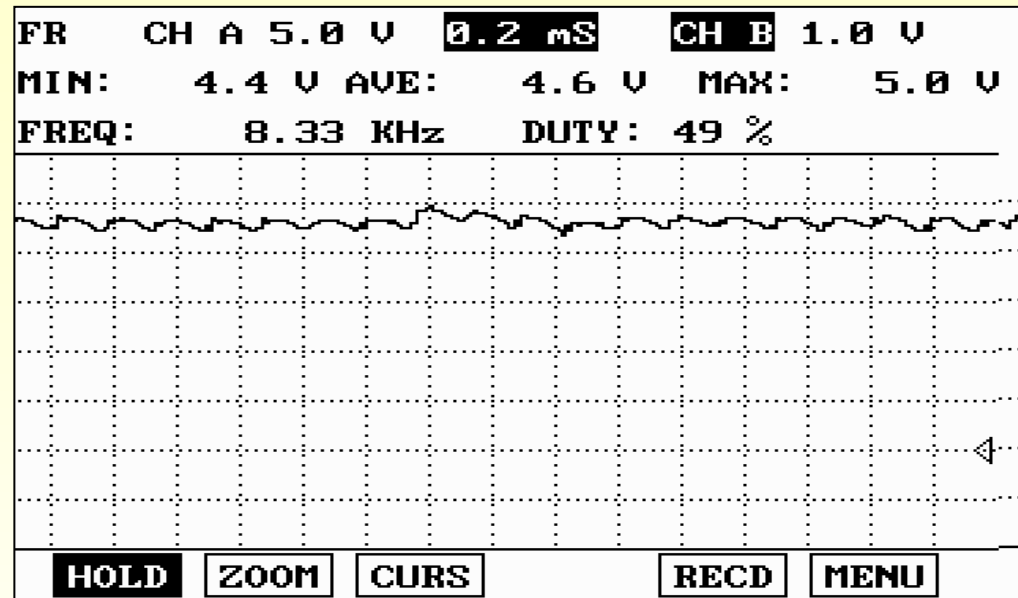
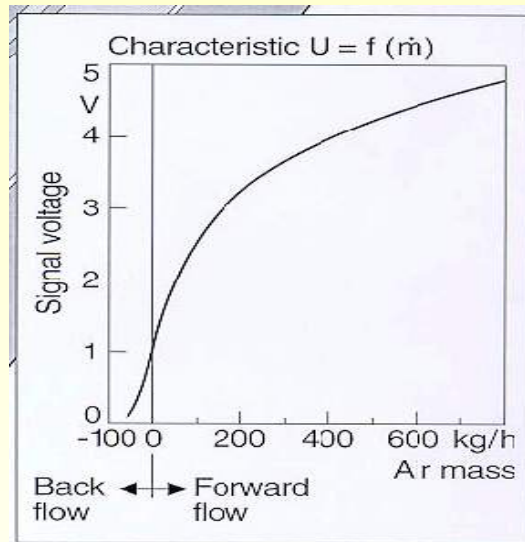
- Functions :

① Control de la EGR

② Corrección del combustible en aceleración y desaceleración.



- En caso de avería, las revoluciones del motor se limitan a 2250rpm



Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0100	C001	Signal below lower limit(Air mass <- 20kg/h)		Y	Y		Eng. Run
	C002	Signal above upper limit(Air mass > 800kg/h)					
	C003	General Error(Reference Volt > 4.7~5.1)					

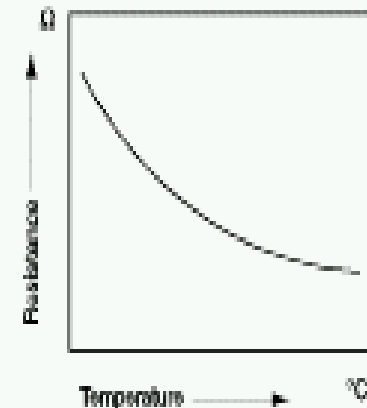
■ Descripción :

- El IAT está integrado en el sensor de masa de aire.

Usando una resistencia NTC, el sensor mide la temperatura del aire de admisión.

Cuando hay una avería en el sensor, el valor de temperatura alternativo es de 50 °C.

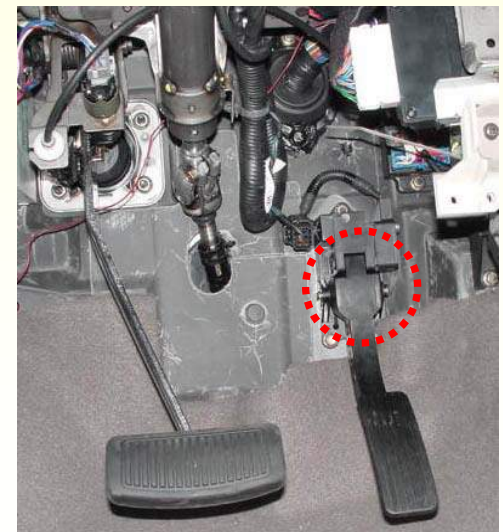
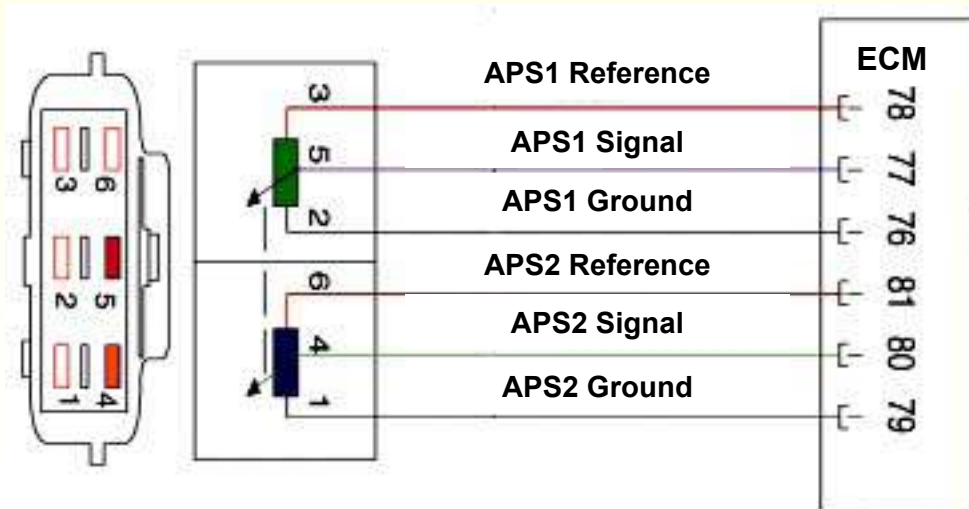
[Characteristic curve]



Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0110	C001	Signal below lower limit(Signal <224mV)		Y			IG On
	C002	Signal above upper limit(Signal>4.97V)					
	(Malfunction set value : 50 °C)						

■ Descripción :

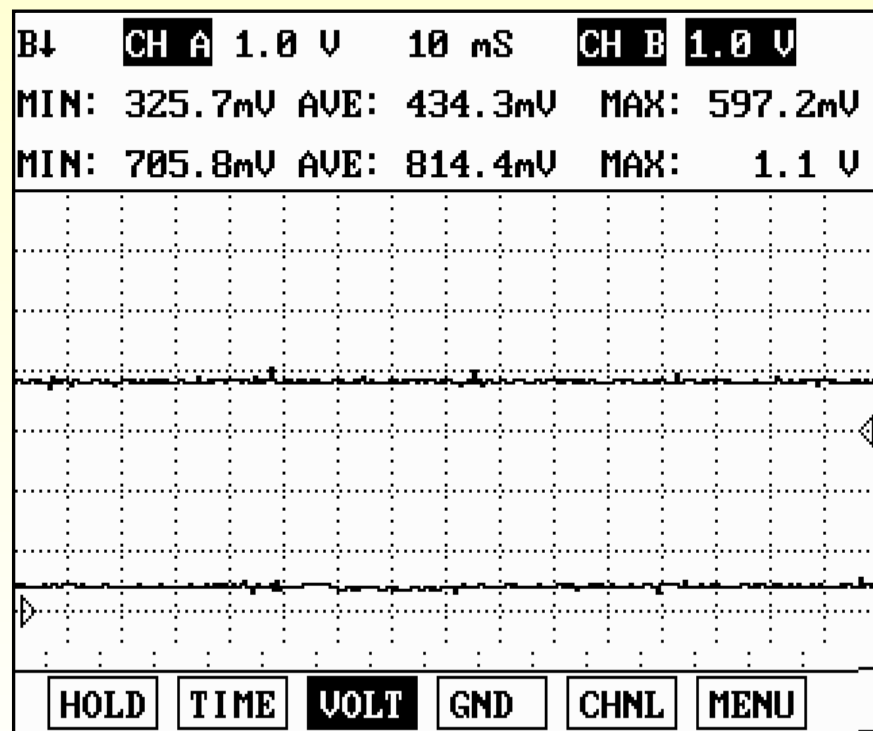
- El sensor del pedal de acelerador está situado en el pedal del acelerador y mide la posición del pedal para controlar la cantidad de inyección a través de la señal que llega a la ECM. El sensor está compuesto de dos potenciómetros APS1 y APS2. El APS 1 es el sensor principal y el APS 2 se usa para controlar el funcionamiento correcto del APS1. El valor del sensor APS 2 es justo la mitad que el valor del APS 1.



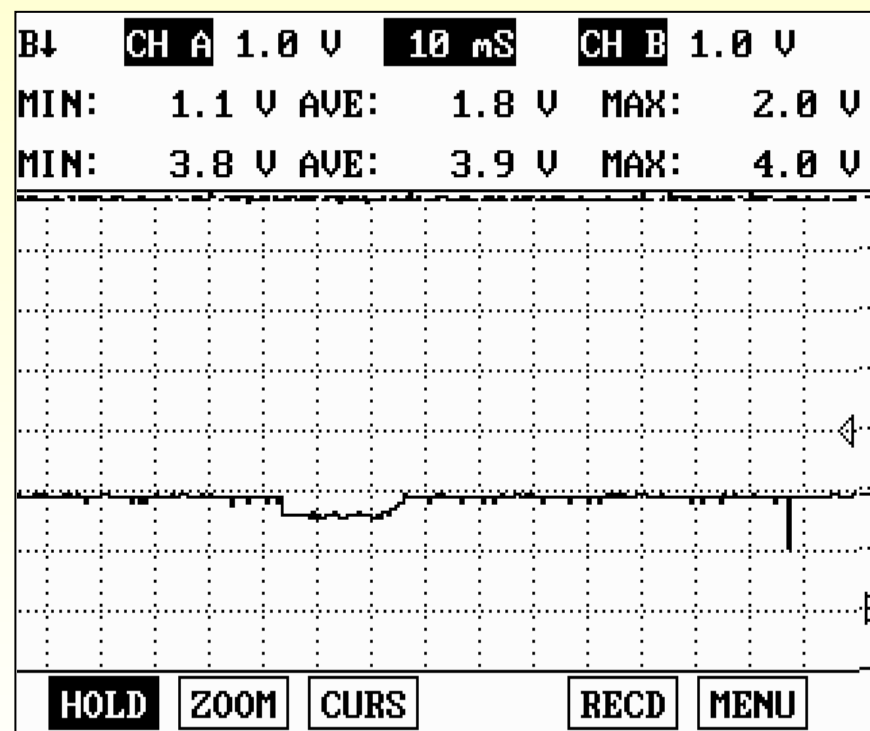
- Cuando hay un fallo del sensor las revoluciones del motor se limitan a 1250rpm

Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0120	C001	Signal below lower limit(Signal <68.4mV)		Y	Y		IG On
	C002	Signal above upper limit(Air mass>4.9V)					
	C003	General error(Reference Volt>1.7~5.1)					
	C004	Plausibility error with brake signal					
0220	C001	Signal below lower limit(Signal <68.4mV)		Y	Y		IG On
	C002	Signal above upper limit(Air mass>2.45V)					
	C003	General error(Reference Volt>1.7~5.1)					
	C004	Plausibility error (APS 1 and APS 2)					

- Ralentí :

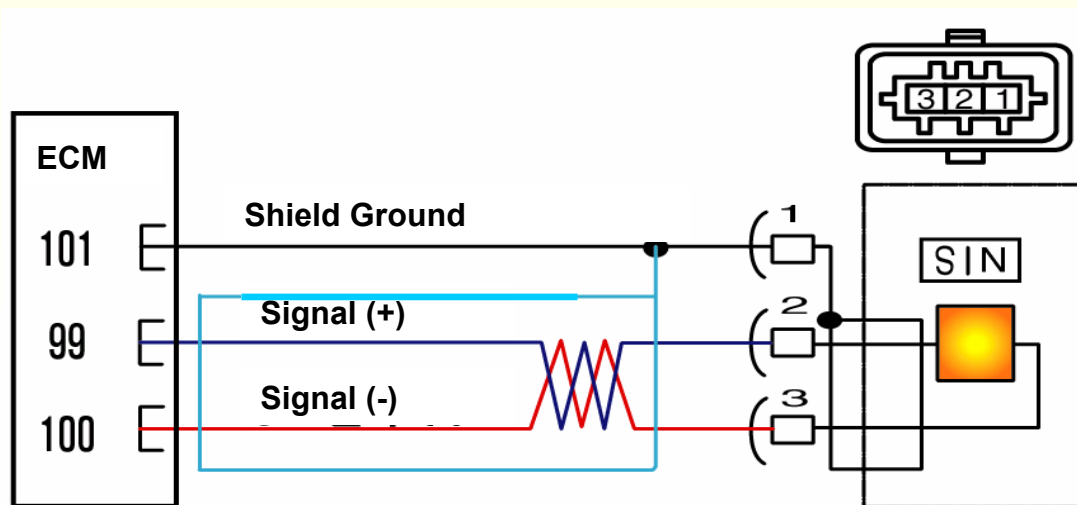


- Carga total :

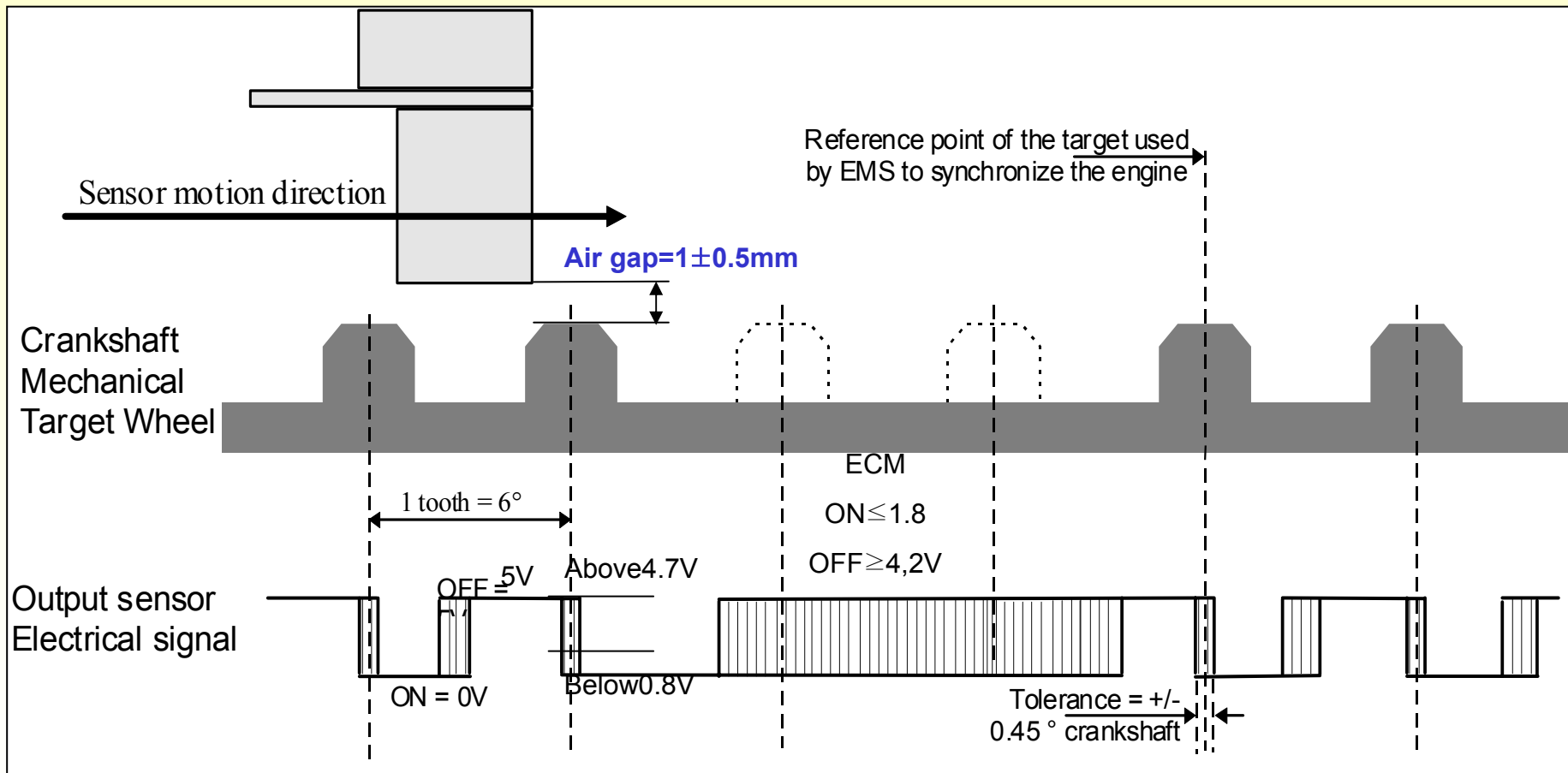


■ Descripción :

- El sensor del cigüeñal (CKP) es del tipo inductivo. Al paso de los dientes de la corona dentada (60 – 2) genera una corriente alterna que envía a la ECM, que traduce la señal y calcula las revoluciones del motor y el PMS.



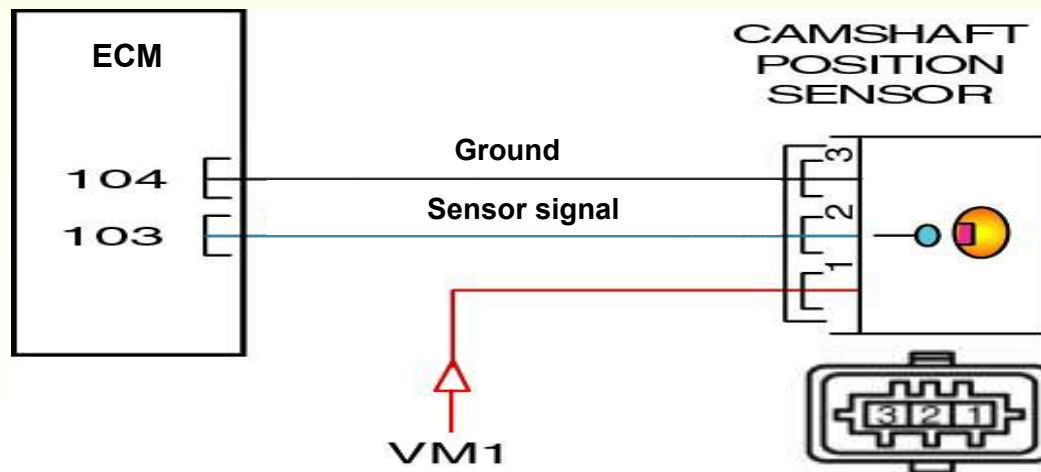
- Si hay código de avería, el motor se para y no vuelve a arrancar.



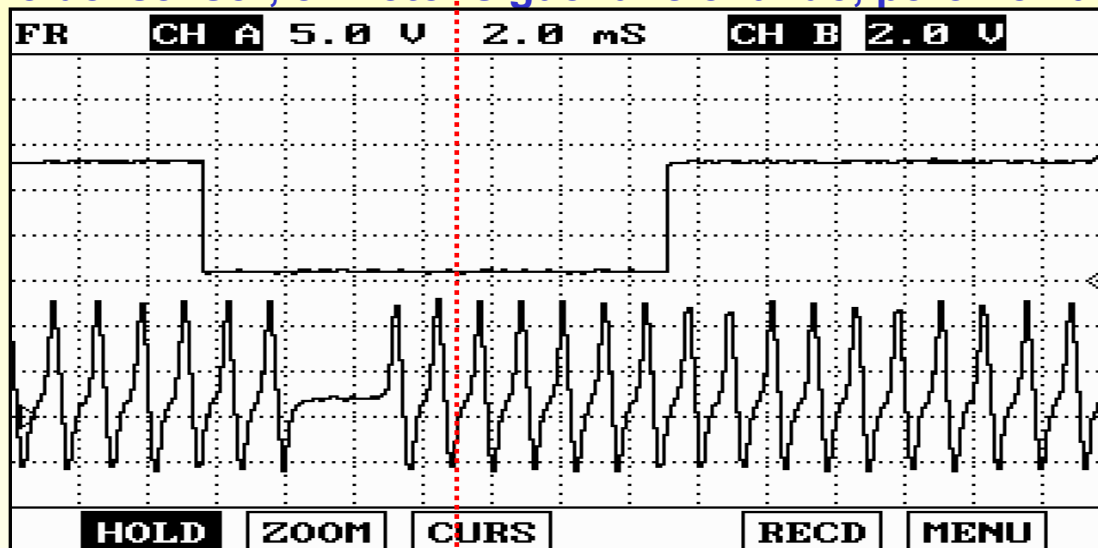
■ Descripción :

- El sensor del árbol de levas (CMP) es del tipo Hall :

El sensor del árbol de levas controla la posición del árbol de levas enviando una señal a la ECM, de esta manera, la ECM cual es el pistón que está en la carrera de compresión, algo que sólo con el sensor del cigüeñal es imposible determinar.



- Si hay un fallo del sensor, el motor sigue funcionando, pero no vuelve a arrancar.

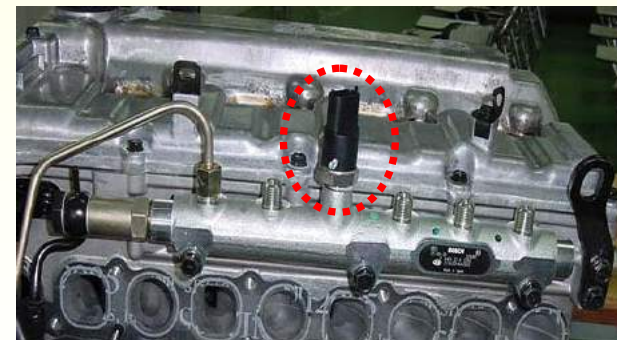
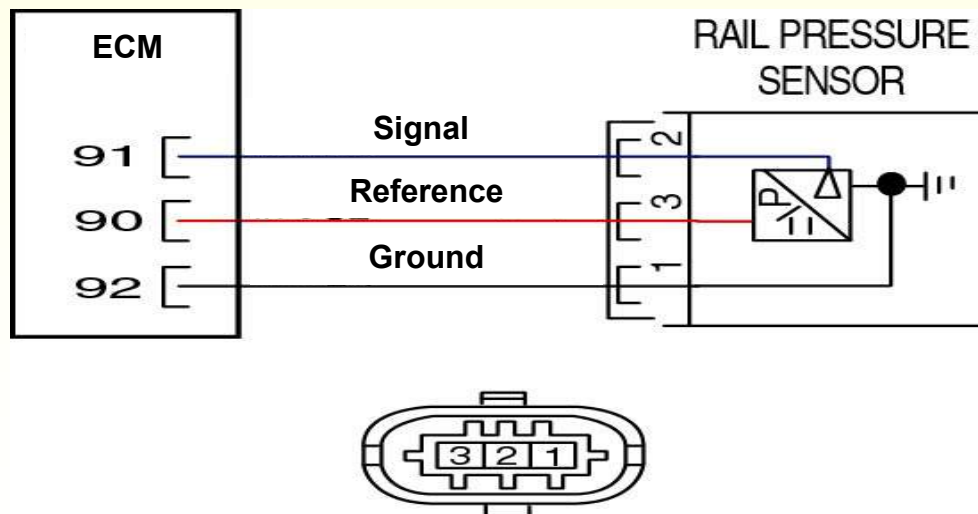


Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0340	C001	CMP signal below lower limit(No signal)	No START			Y	Eng. Run
	C002	CMP Signal above upper limit					
	C003	CKP&CMP General error (Rationality check)	Y				
	C004	CKP Plausibility error					

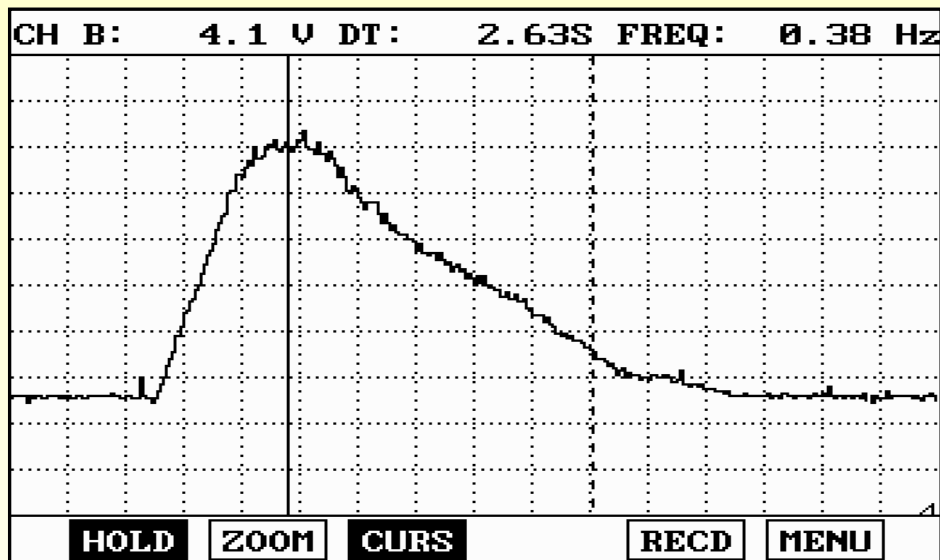
■ Descripción :

- El sensor de presión del rail (RPS) está ubicado en el rail:

El objetivo del sensor es medir la presión del rail en cada momento mandando una señal en forma de voltaje a la ECM.



- Si falla el sensor, el motor se para y no vuelve a arrancar.



Arranque : 0.5→1.3V(≐250bar)

Ralentí : 1.3V(≐250~260bar)

WOT : 4.1V(≐1350bar)

- sensor monitoring

Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0190	C001	Signal below lower limit(Signal <180mV)	Y		Y	Y	Eng.Run
	C002	Signal above upper limit(Signal>4.8V)					
	C003	General Error(Reference Volt> 4.7~5.1)					

- Pressure monitoring : only conduct more than 700 rpm condition

Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
1181	C005	Maximum pressure exceed(pressure >1480bar)	Y		Y	Y	Eng. Run
	C006	* Pressure lower limit by rpm					
	C008	* Pressure target value check(Negative deviation)					
	C010	* Pressure target value check (Positive deviation)					

※ Pressure lower limit by rpm :

120bar / 800rpm, 180bar / 2000rpm, 230bar / 3000rpm, 270bar / 4000rpm

※ Pressure target value check : (RPS stuck, wiring problem)

350bar / 800rpm, 300bar / 2000rpm, 250bar / 3000rpm

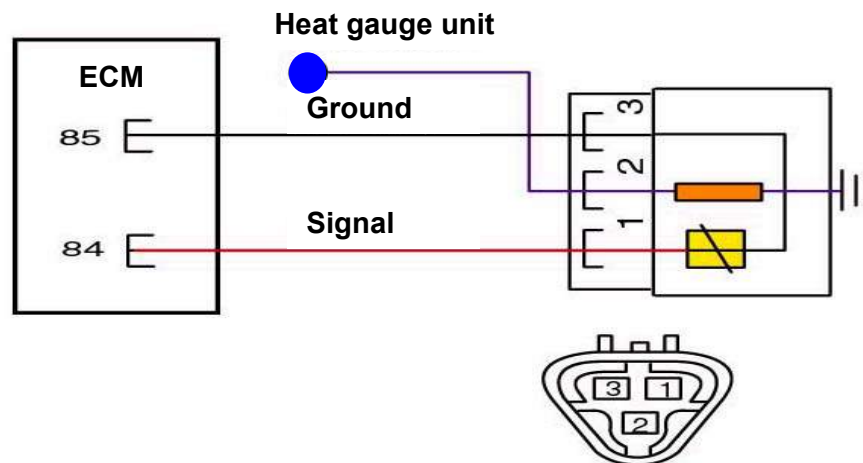
※ Pressure target value check : (fuel leakage, failure from feed pump or high pump)

300bar / 800rpm, 250bar / 2000rpm

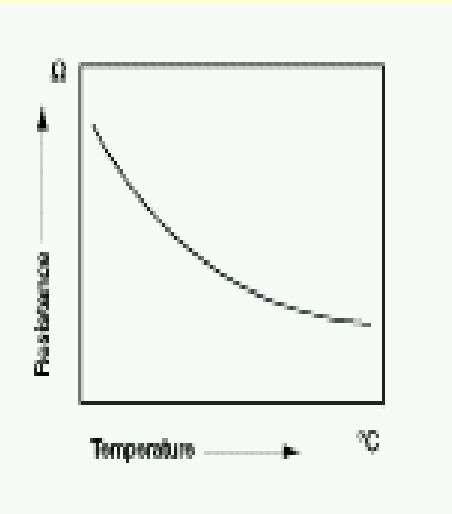
■ Components Descriptions :

- El sensor está situado en la culata :
el sensor del tipo NTC mide la temperatura del refrigerante y manda una señal a la ECM. La resistencia del sensor disminuye cuando la temperatura del refrigerante aumenta.

La ECM utiliza la señal para calcular el avance de la inyección y adecuar las revoluciones del motor. También disminuye la cantidad de inyección cuando el motor está a la temperatura de servicio.



[Characteristic curve]



- Si falla el sensor :

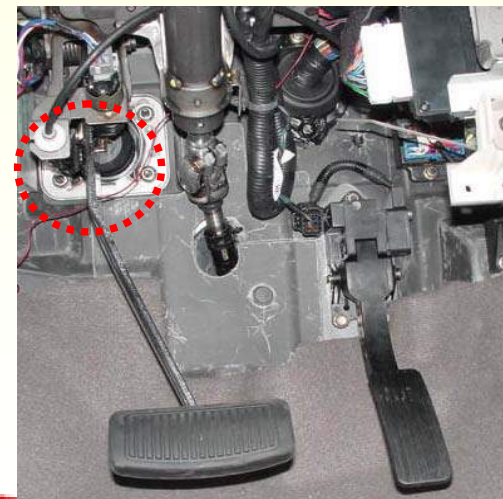
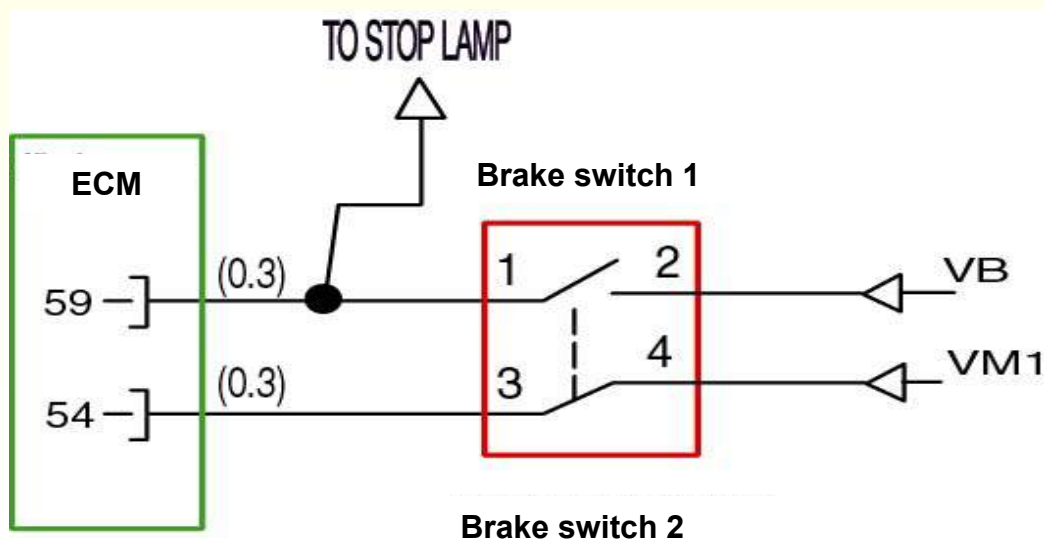
- ① No funciona el A/C ni el precalentamiento del refrigerante, el ventilador funciona constantemente.
- ② Valor alternativo : después del arranque : 80 °C
antes de arrancar : -20 °C

Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
C0115	C001	Signal below lower limit(Signal <225mV)					IG. On
	C002	Signal above upper limit(Signal>4.9V)					

■ Descripción :

Hay dos interruptores por razones de seguridad. Cuando el pedal de freno se pisa el interruptor 1 se cierra, mientras que el 2 se abre.

A través de estas señales contrarias, la ECM es capaz de controlar en todo momento el estado del interruptor del freno.



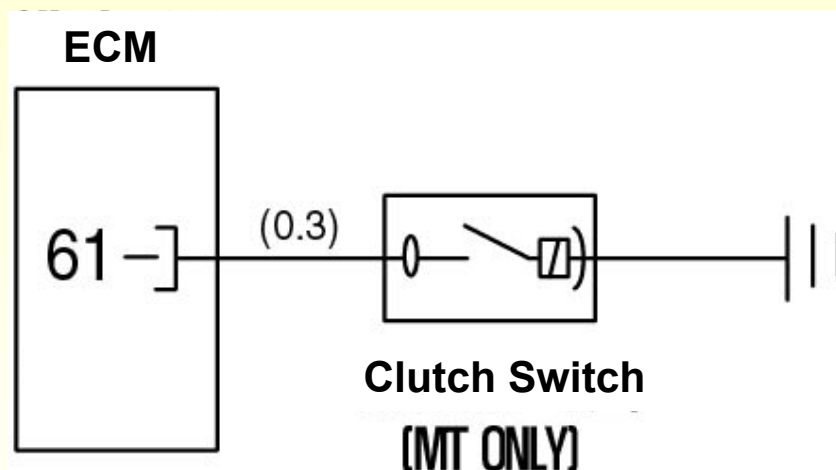
Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0703	C004	Plausibility error (comparing switch 1& 2)					IG On

■ Descripción :

- Sólo se usa para cambio manual :

① Reduce la emisión de humos al cambiar de marcha

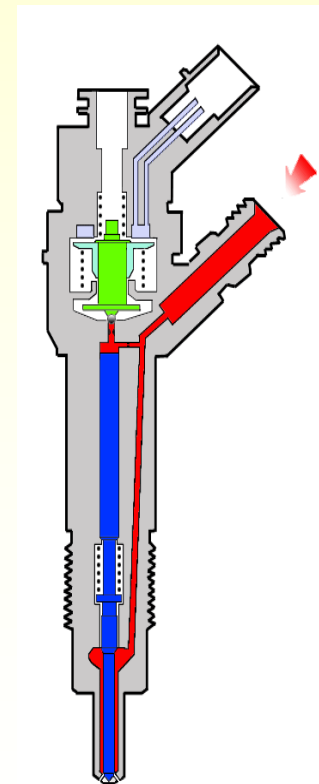
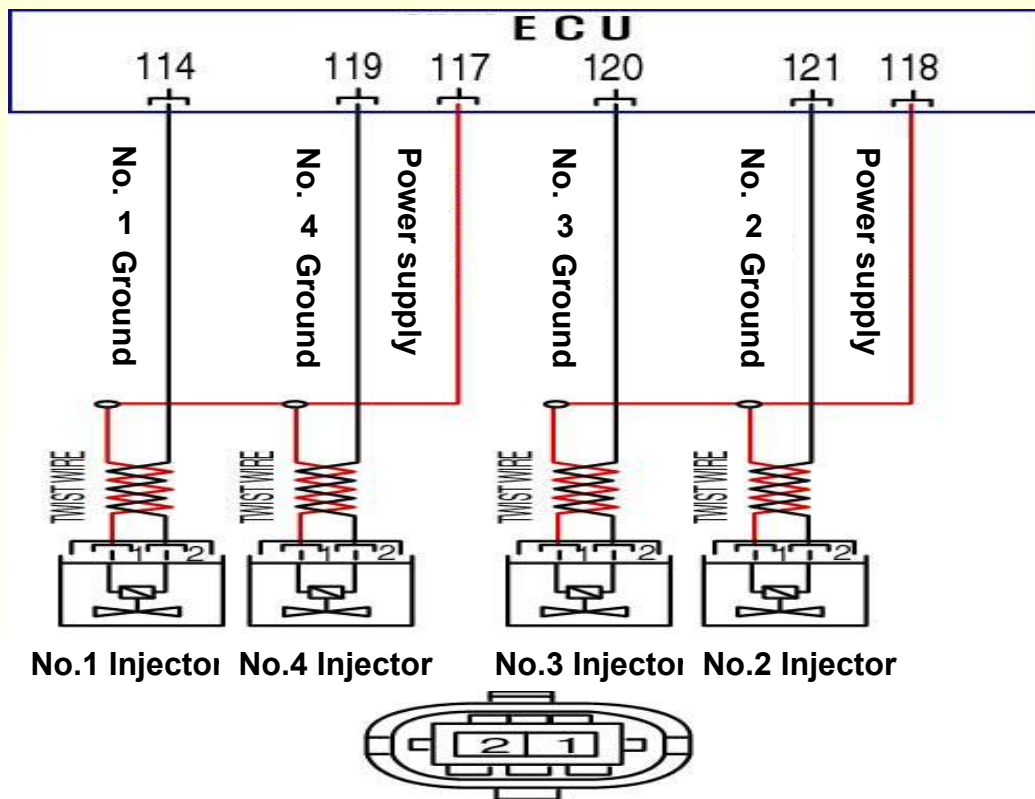
② Control de crucero



Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0704	C004	Plausibility error (No signal within 80km/h)					IG On

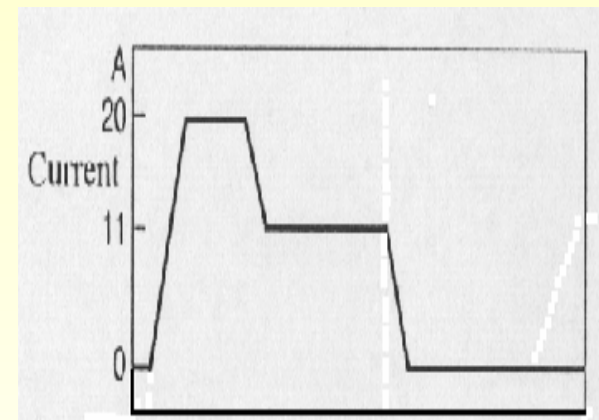
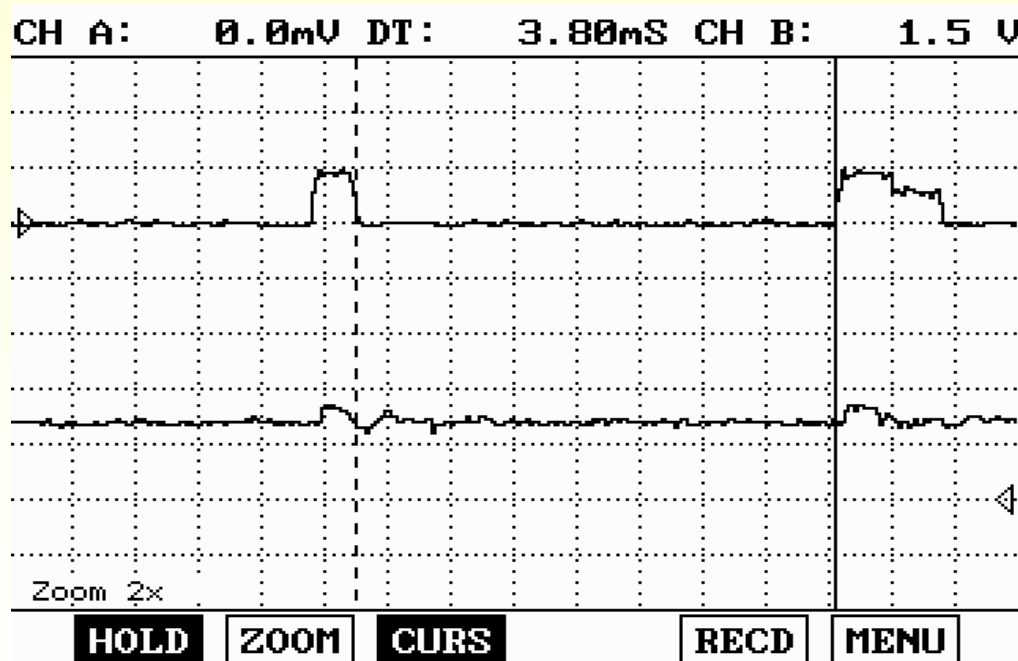
■ Descripción :

Los inyectores montados en el Sorento tiene un sistema servo hidráulico y una bobina. **Corriente de apertura : $20A \pm 1A$, corriente de mantenimiento : $12A \pm 1A$**



- Si fallan dos o más inyectores el motor se para automáticamente.

[Characteristic curve]



Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0201 0202 0203 0204	C018	Low side Line short circuit(current>29.5~34A) High side line short circuit(current>28~36A)			Y	Y	Eng. Run
	C019	Line open circuit					

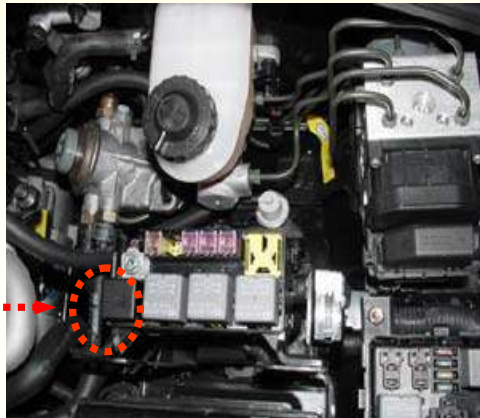
※ 0201 : Injector No. 1 0202 : Injector No. 2

0203 : Injector No. 3 0204 : Injector No. 4

■ Descripción :

El sistema de calentadores es responsable de un arranque perfecto cuando el motor está frío y también acorta el periodo de calentamiento, lo que reduce la emisión de gases.

Relé de calentadores



Calentadores



- El tiempo de calentamiento depende de la temperatura y de las revoluciones.
- Hay tres modos en el sistema de calentadores ;

① Precalentamiento :

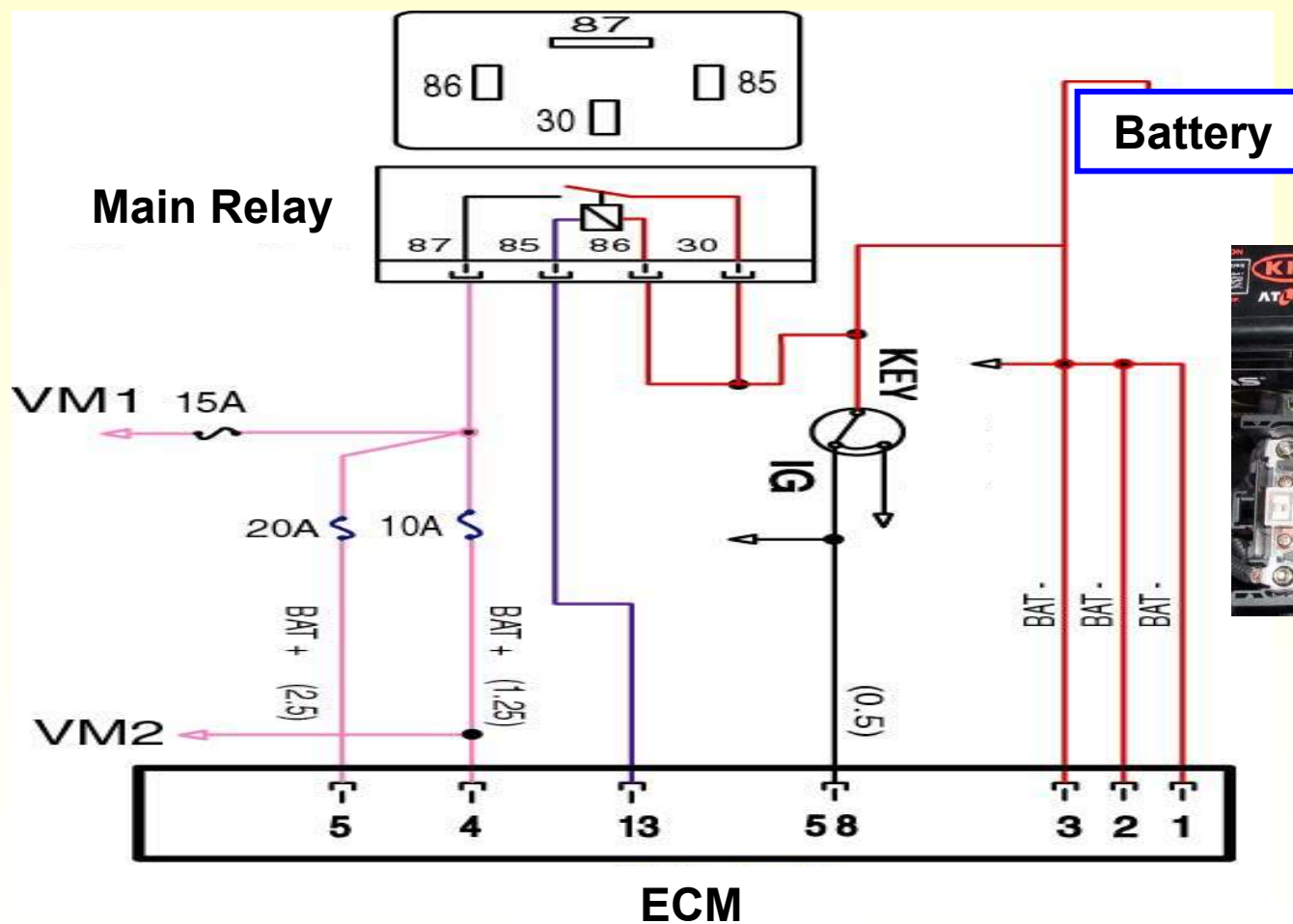
Temp. refrigerante(°C)	-20 °C	-10 °C	20 °C	50 °C
Calentamiento (Sec.)	12	8	3	0.7

② Durante el arranque : En caso de que el motor no arranque después de tiempo de precalentamiento, si el motor está por debajo de 60° los calentadores se ponen en funcionamiento como max. durante 30 seg. Si antes de pasar los 30 seg. el motor sube más de 60°, se paran los calentadores.

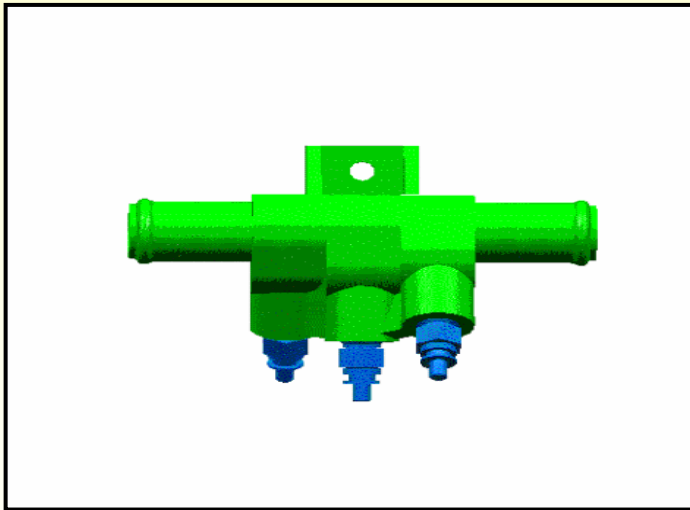
③ Post calentamiento : Si el motor no sube de 2500 rpm y la cantidad de inyección es inferior a 75cc/min.

Coolant Temp.(°C)	-20 °C	-10 °C	20 °C	40 °C
Glow time (Sec.)	40	25	10	0

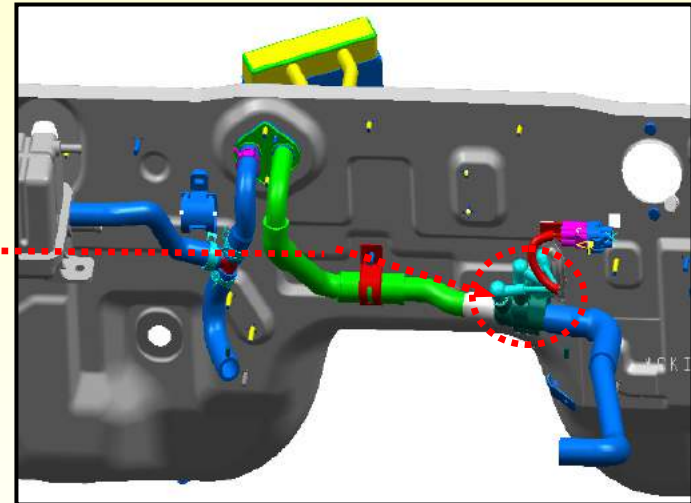
■ Diagrama :



Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
1616	C004	Plausibility Error(IG signal comparison)					IG. On



Tres calentadores

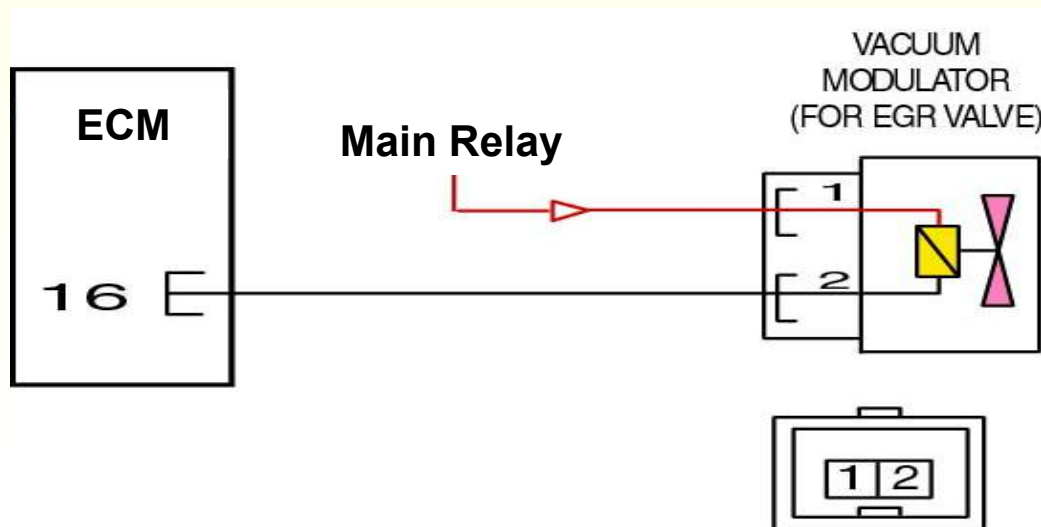


■ Componentes :

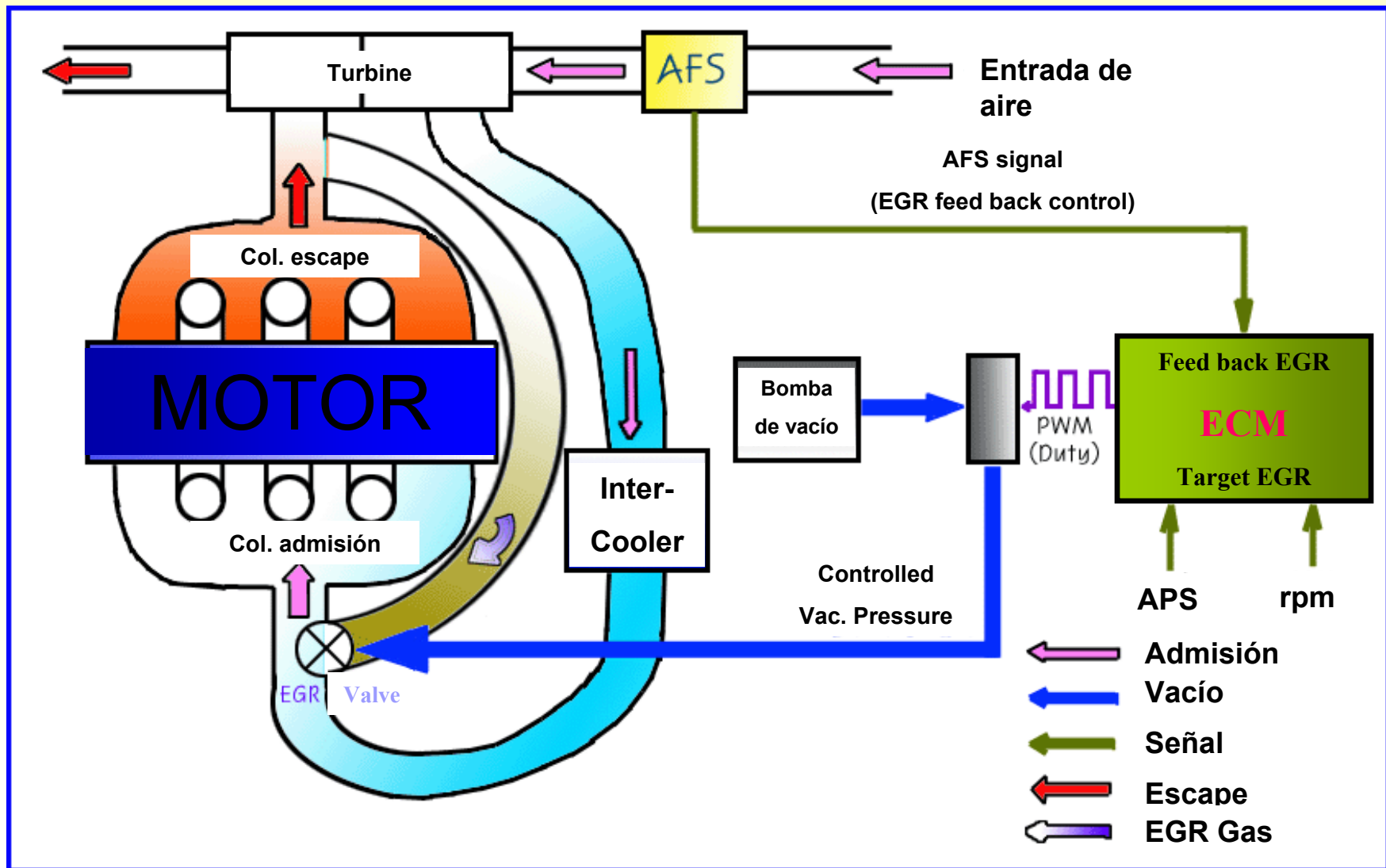
Solenóide



Válvula EGR



- Diagrama :



Code		Detail Description	Symptoms				Check Condition
DTC	CC		Fuel = 0	EGR off	Fuel Limit	MIL On	
0403	C018	Short circuit to Bat(+)		Y			IG. On
	C019	Short circuit to GND					