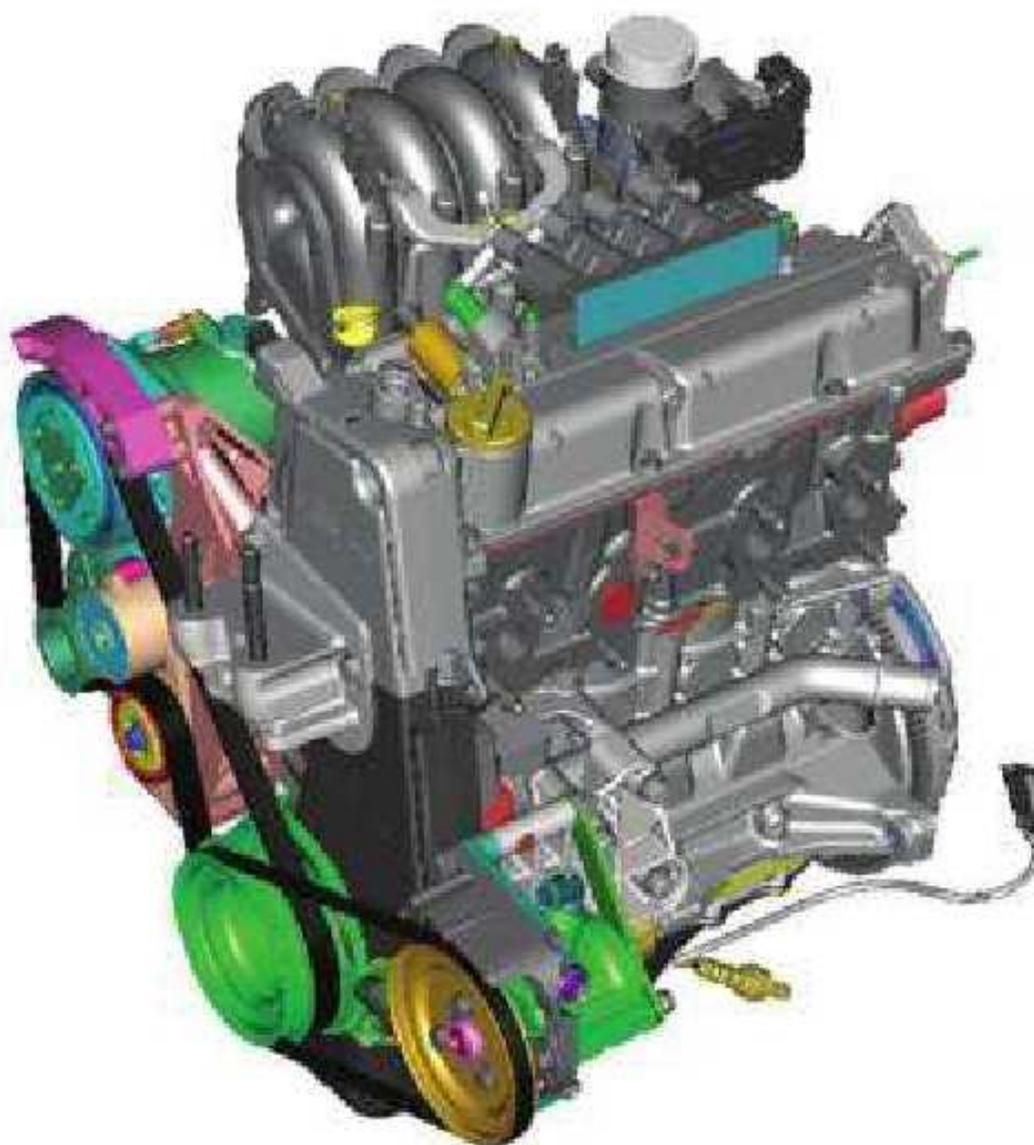


Mecánica



**Gestión electrónica
del motor y mecánica 327**

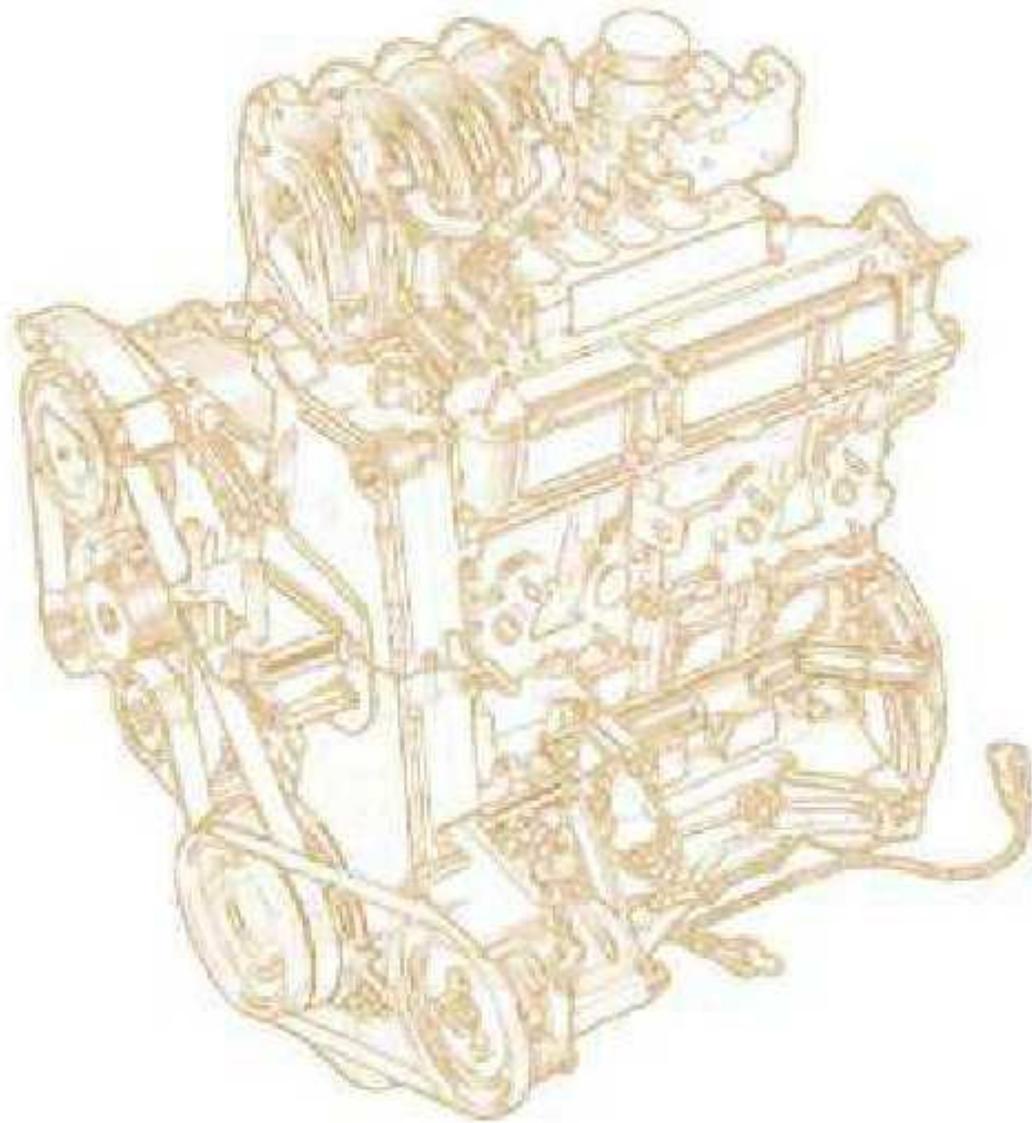


Comercial

Treinamento e Padrões da Rede







**Gestión electrónica
del motor y mecánica 327**



ÍNDICE

Introducción	05
Características	06
Funcionamiento del sistema de inyección - ignición	07
Sistema de inyección	10
Sistema de ignición	11
Central de inyección/ignición (NCM) IAW 7GF	20
Electroinyectores	23
Colector de combustible	23
Sensor de temperatura del líquido de refrigeración del motor	25
Sensor de detonación	27
Sensor de rotaciones	29
Potenciómetro del pedal del acelerador	32
Cuerpo de mariposa	33
Sensor de presión y temperatura del aire aspirado	36
Sonda lambda	39
Bobinas de ignición	43
Sensor de fases	45
Variador de fase (sólo para la versión 1.4 8V)	47
Electrobomba de combustible	50
Electrobomba de partida en frío	51
Electroválvula de partida en frío	51
Electroválvula del canister	52
PDU (Unidad de Distribución de Potencia)	55
Control electrónico del motor 1.0	56
Control electrónico del motor 1.4	58
Fijación del motor propulsor	60

Sistema de admisión	61
Sistema de escape	62
Sistema de refrigeración	63
Motor FIRE 1.0 HPP LF y 1.4 EVO	64
Caja de cambios	76
Suspensión	77
Sistema de dirección	81
Sistema de frenos	82
Cuaderno de ejercicios	85
Ejercicios: Control electrónico del motor 327	87
Ejercicios: Mecánica proyecto 327	90

Introducción

En este material, abordaremos el contenido de mecánica del 327, entre chasis y motor con sus principales características y novedades. El material está dividido en capítulos, algunos datos son comunes para todos los modelos, con detalles específicos entre las versiones, con especial énfasis en la nueva generación de motores "1.0 HPP LF y 1.4 EVO".

¡Buena suerte en su estudio!

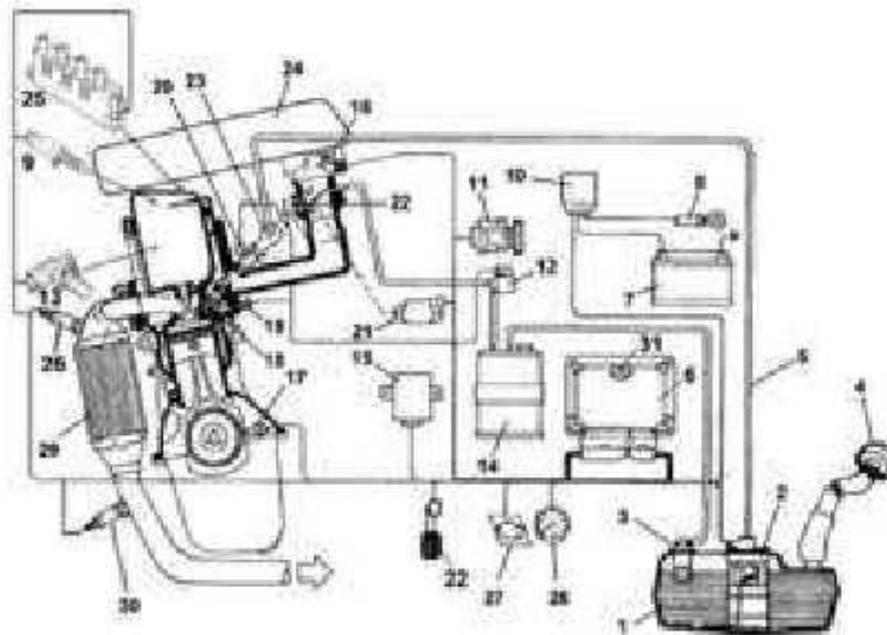
Características

El sistema Marelli IAW 7GF pertenece a la categoría de sistemas compuestos de:

- ignición electrónica digital de descarga inductiva
- Distribución estática - inyección electrónica del tipo secuencial en fase (1-3-4-2).

El sistema Marelli IAW 7GF se aplica a la familia de nuevos motores FIRE 1.0 HPP LF y 1.4 EVO que integran el 327.

La siguiente figura ilustra el sistema en general.



1. Tanque de combustible	17. Sensor de rotaciones y PMS
2. Electrobomba do combustible	18. Bujías de ignición
3. Válvula multifunciones	19. Sensor de temperatura del líquido refrigerante
4. Válvula de seguridad	20. Electroinyectores
5. Tubos de envío de combustible	21. Actuador de comando de la mariposa y sensor de posición de ésta
6. Central electrónica de inyección/ignición (NCM)	22. Potenciómetro del pedal del acelerador
7. Batería	23. Colector de alimentación de combustible
8. Conmutador de ignición	24. Filtro de aire
9. Electroválvula de comando del variador de fase (Apenas para la versión 1.4 8V)	25. Bobinas de ignición
10. Unidad de distribución de potencia (PDU)	26. Sonda lambda (precatalizador)
11. sistema de climatización.	27. Luz indicadora de averías (MIL)
12. Electroválvula interceptora de vapores del combustible	28. Tacómetro
13. Sensor de fase	29. Catalizador
14. Filtro de carbón activado	30. Sonda lambda (post catalizador)
15. Toma de diagnóstico	31. Sensor de presión atmosférica (Sólo para la versión 1.4 8V)
16. Sensor de presión absoluta y temperatura	

Funcionamiento del sistema de inyección - ignición

Principales funciones

El NCM, en condiciones de régimen mínimo y para mantener un funcionamiento regular del motor con la variación de los parámetros ambientales y de las cargas aplicadas, controla:

- EL inicio de ignición.
- El flujo de aire.

El NCM controla la inyección para que la relación estequiométrica (aire/combustible) siempre esté dentro del valor ideal.

Las funciones del sistema son básicamente las siguientes:

- Autoadaptación del sistema.
- Autodiagnóstico.
- Reconocimiento del Fiat CODE.
- Electroválvula de partida en frío.
- Control de la combustión - sonda lambda.
- Control del enriquecimiento en aceleración.
- Corte de combustible en fase de desaceleración (cut off).
- Recuperación de vapores del combustible.
- Limitación del número máximo de rotaciones.
- Control de alimentación de combustible - electrobomba de combustible.
- Conexión con el sistema de climatización.
- Reconocimiento de la posición de los cilindros.
- Regulación de los tiempos de inyección.
- Regulación de los avances de ignición.
- Control y gestión del régimen de mínimo.
- Control del electroventilador de refrigeración.
- Control del variador de fase (sólo para la versión 1.4 8V).

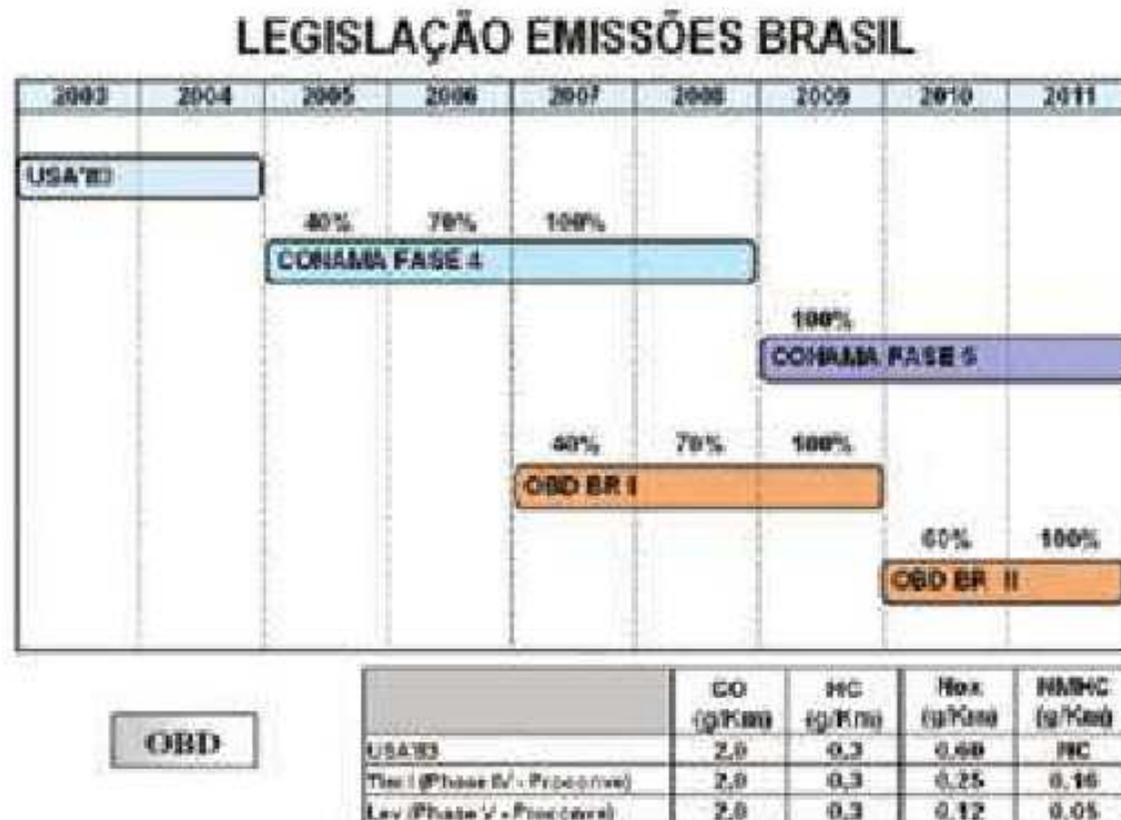
Control de emisiones

La evolución tecnológica de los vehículos fue promovida por programas y legislaciones de varios países que buscaban reducir las emisiones vehiculares.

Brasil fue el primer país en adoptar una legislación específica para reducir las emisiones vehiculares en América del Sur.

En 1985, fue aprobada por la Resolución CONAMA nº 18/1986, instituyéndose el Programa de Control de Contaminación del Aire por Vehículos Automotores (PROCONVE). El PROCONVE se concibió a fin de reducir los niveles de emisión de contaminantes por vehículos automotores con el objetivo de satisfacer los Padrones de Calidad del Aire, especialmente en los centros urbanos.

La estrategia de PROCONVE tiene como objetivo el control de las emisiones de contaminantes de los vehículos pesados. De esta forma se establecieron límites máximos para la emisión de contaminantes, implementados en etapas sucesivas, y cada vez más severos, con plazos para la adecuación de los vehículos.



La resolución de CONAMA nº 354, Dic/04, establece para vehículos livianos de pasajeros y livianos comerciales, nacionales e importados, destinados al mercado brasileiro, equipados con motores de ciclo Otto, el uso del sistema de diagnóstico de abordó (OBD) introducidos en dos etapas consecutivas y complementares denominadas OBD Br1 y OBD Br2, en seguimiento al art.10 de la Resolución en el 315, del 29 de octubre de 2002, del Consejo Nacional del Medio Ambiente – CONAMA.

El sistema OBD Br1 debe contar con las características mínimas para la detección de fallas en los siguientes componentes para la evaluación de funcionamiento de los sistemas de ignición y de inyección de combustible (Resolución CONAMA nº. 354, Dic/04):

- Sensor de presión absoluta o flujo de aire.

- Sensor de posición de mariposa.
- Sensor de temperatura de refrigeración.
- Sensor de temperatura del aire.
- Sensor de oxígeno (sólo precatalizador).
- Sensor de velocidad del vehículo.
- Sensor de fases.
- Sensor de rotaciones y PMS.
- Sistema de recirculación de los gases de escape (EGR).
- Sensor de detonación.
- Electroinyectores
- Sistema de ignición.
- Central de control del motor.
- Lámpara indicadora de averías.
- Otros componentes que el fabricante juzgue relevantes para la correcta evaluación del funcionamiento del vehículo y control de emisiones de contaminantes.

La norma OBD Br2 es la norma que más se aproxima a la norma EOBD (Europea) y además de las funciones y características del sistema OBD Br1, debe detectar y registrar la existencia de fallas de combustión (misfire), deterioro de los sensores de oxígeno (diagnóstico del sonda lambda) y eficacia del catalizador, que conllevan un aumento de emisiones, bien como presentar características mínimas para la detección de fallas en los siguientes componentes, cuando corresponda:

- Sensores de oxígeno (pre y postcatalizador).
- Válvula de control de la purga del canister.
- Otros componentes que el fabricante juzgue relevantes para la correcta evaluación del funcionamiento del vehículo y control de emisiones de contaminantes.

En detalle:

- El diagnóstico de la sonda lambda indica el mal funcionamiento de la sonda precatalizadora mediante la confrontación de las medidas leídas con valores de referencia.
- El diagnóstico del catalizador tiene como objetivo evaluar la eficacia del catalizador y se realiza de modo indirecto analizando su capacidad de retener oxígeno (lectura realizada por la sonda post catalizador).
- El diagnóstico "misfire" tiene como objetivo detectar fallas de combustión que pueden ser de tipo destructivo para el catalizador o de tipo no destructivo para el catalizador, que en ambos casos aumenta el nivel de emisiones.

Nota: Si la luz indicadora de averías (MIL) titila en el panel de instrumentos, existe la posibilidad de que exista una avería en el catalizador debido a la presencia de Misfire (falla de combustión).



El proyecto 327, inicialmente, se comercializará teniendo en cuenta a la normativa de diagnóstico OBD Br1, con apenas una sonda lambda (precatalizador) activada y posteriormente atenderá la normativa OBD Br2, con dos sondas (pre y postcatalizador).

En esta apostilla trataremos algunas características del sistema OBD Br2 (como las estrategias de la sonda postcatalizador, aprendizaje de la rueda fónica y errores de "misfire"), dado que su implementación será rápida en ese vehículo.

Ambos sistemas respetan la legislación de emisiones – PROCONVE fase 5, Tier 2 (ver cuadro de legislación de emisiones en Brasil).

Sistema de inyección

Las condiciones esenciales que siempre deben respetarse en la preparación de la mezcla aire/combustible para el funcionamiento adecuado de los motores de ignición son, principalmente:

- La "dosificación" (relación aire/combustible) debe mantenerse lo más próxima posible al valor estequiométrico, a fin de garantizar la rapidez necesaria de combustión, evitando consumos de combustible inútiles.

El sistema de inyección/ignición utiliza un sistema de medida indirecta de tipo "SPEED DENSITY-LAMBDA".

En la práctica, el sistema utiliza los datos del régimen del motor (número de rotaciones por minuto) y densidad del aire (presión y temperatura) para medir la cantidad de aire aspirado por el motor.

La cantidad de aire aspirado por cada cilindro en cada ciclo del motor depende de la densidad del mismo, además de la cilindrada unitaria y de la eficacia volumétrica.

Por densidad del aire se entiende a la del aire aspirado por el motor, calculada en función de la presión absoluta y de la temperatura, ambas registradas en el colector de admisión.

La eficacia volumétrica es el parámetro relativo al coeficiente de llenado de los cilindros registrado en base a los tests experimentales realizados en el motor en todo el campo de funcionamiento y sucesivamente memorizados en la central electrónica.

Una vez establecida la cantidad de aire aspirado, el sistema debe proveer la cantidad de combustible en función de la mezcla deseada.

El impulso de fin de inyección o sincronización de producción se encuentra en un mapa memorizado en el NCM y es variable en función del régimen del motor y de la presión en el colector de admisión.

En la práctica se trata de las elaboraciones que el NCM efectúa para comandar la abertura secuencial

y puesta en fase de los cuatro inyectores, uno por cilindro, por una duración estrictamente necesaria para formar la mezcla aire/combustible más próxima a la relación estequiométrica.

El combustible se inyecta directamente en el colector, próximo a las válvulas de admisión con una presión de casi 4,2 bar.

Mientras que la velocidad (número de rotaciones por minuto) y la densidad del aire (presión y temperatura) son utilizadas para medir la cantidad de aire aspirado, establecida la dosificación de la cantidad de combustible en función de la mezcla deseada, los otros sensores presentes en el sistema (temperatura del líquido de refrigeración, posición de la válvula de mariposa, tensión de la batería) permiten que el NCM corrija la estrategia de base para todas las condiciones particulares de funcionamiento del motor.

Sistema de ignición

El sistema de ignición es de descarga inductiva de tipo estático, es decir, sin el distribuidor de alta tensión con módulos de potencia colocados en el interior del NCM.

El sistema cuenta con dos bobinas de salida doble de alta tensión colocadas en un único soporte y conectadas directamente a las bujías.

El primario de cada bobina está conectado al relé de potencia (por lo tanto, se alimenta de la tensión de la batería) y a los pines de la unidad de comando electrónico para la conexión de masa.

El NCM, superada la fase de partida, genera el avance de ignición con base adquirida mediante un mapa adecuado en función de:

- Régimen de rotación del motor.
- Valor de presión absoluta (mbar) registrada en el colector de admisión.

Este valor de avance se corrige en función de las temperaturas del líquido refrigerante del motor y del aire aspirado.

Cada una de las bujías de los cilindros están conectadas, a través de cables de alta tensión, a las terminales secundario de la respectiva bobina.

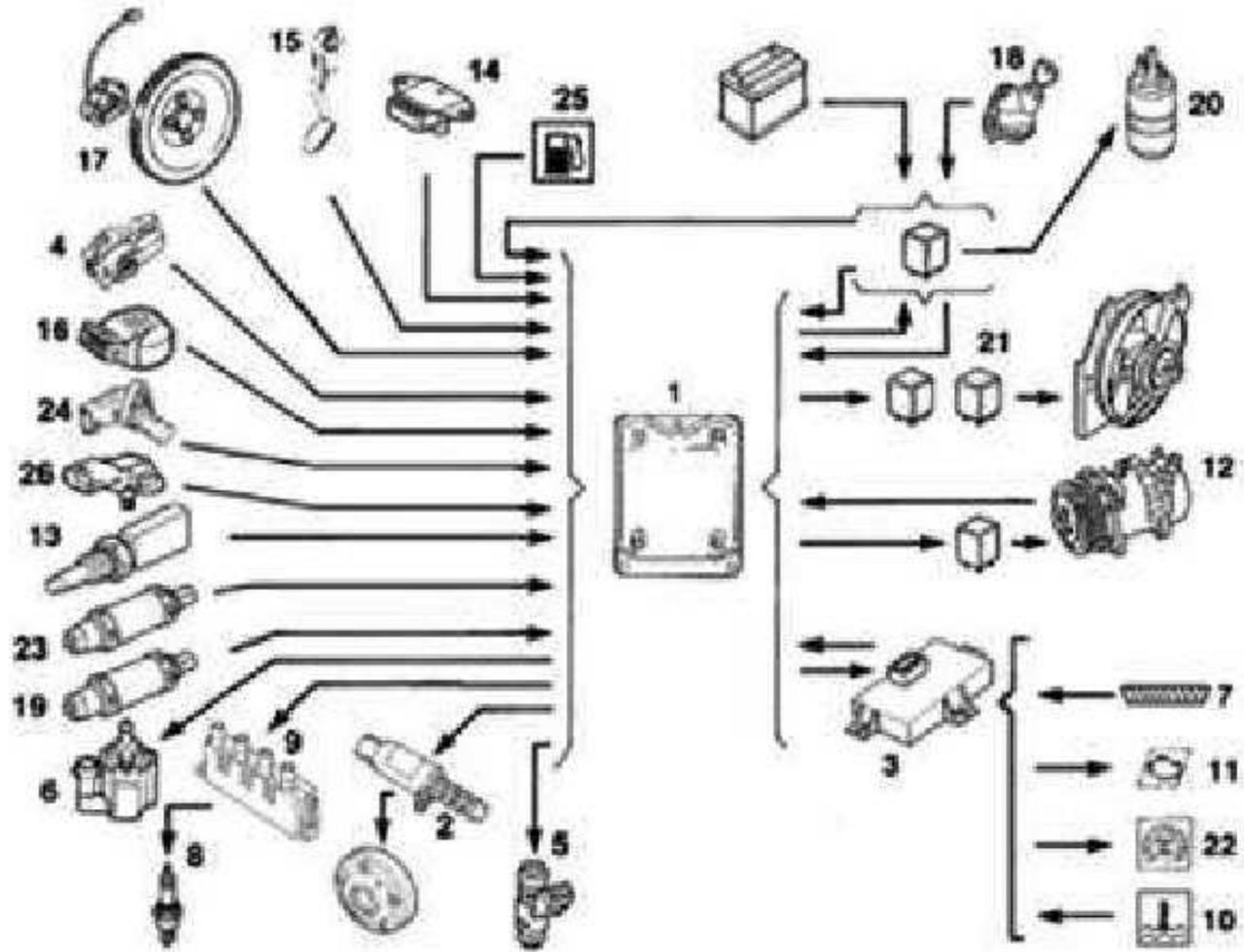
Esta solución también se conoce como "chispa única" dado que la energía acumulada por la bobina se descarga casi exclusivamente en los electrodos de la bujía correspondiente ubicada en el cilindro en compresión permitiendo la ignición de la mezcla.

Las bobinas están englobadas en un único cuerpo ubicado en la tapa de las válvulas. (versión 1.4 EVO).

Ya en la versión 1.0 LF, se utiliza el sistema de ignición con chispa perdida, y la bobina está localizada en la parte posterior de la tapa de cilindro.

Esquema de informaciones en la entrada/salida del NCM

A través de la línea CAN llegan al NCM los datos de nivel de combustible y velocidad del vehículo.



1. NCM (Nudo de Control del Motor)	14. Sensor de presión y temperatura del aire aspirado
2. Electroválvula de pilotaje del variador de fase (sólo para la versión 1.4 8V)	15. Sensor del pedal acelerador
3. Panel de instrumentos – comunicación vía red CAN - sistema G1L (con la central Fiat CODE integrada)	16. Sensor de detonación
4. Actuator de comando de la mariposa y sensor posición de ésta	17. Sensor de rotaciones y PMS
5. Electroinyectores	18. Conmutador de ignición
6. Electroválvula de vapores del combustible	19. Sonda lambda precatalizador
7. Toma de diagnóstico	20. Electrobomba de combustible
8. Bujías de ignición	21. Relés de comando da alta y baja velocidad del electroventilador del radiador
9. Bobinas de ignición	22. Velocímetro
10. Luz indicadora de temperatura excesiva del líquido de refrigerante del motor	23. Sonda lambda después del catalizador
11. Luz indicadora de avería de la inyección	24. Sensor de fase
12. Sistema climatizador	25. Sensor de nivel de combustible
13. Sensor de temperatura del líquido de enfriamiento do motor	26. Sensor de presión atmosférica (sólo para la versión 1.4 8V)

Lógica de funcionamiento

Autoadaptación del sistema

El NCM posee una función autoadaptativa que reconoce los cambios que se verifican en el motor debido a procesos de ajuste en el tiempo y al envejecimiento, sea de los componentes o del propio motor.

Estos cambios son memorizados bajo la forma de modificaciones de los mapas de base y tienen el objetivo de adaptar el funcionamiento del sistema a las alteraciones progresivas del motor y de los componentes en relación con las características del nuevo.

Esta función autoadaptativa permite también compensar las inevitables diversidades (debidas a las tolerancias de producción) de componentes eventualmente sustituidos.

El NCM, a través del análisis de los gases de escape, modifica los mapas de base en relación con las características del motor nuevo.

Los parámetros autoadaptativos no se anulan con el desarme de la batería.

Autodiagnóstico y recovery

El sistema de autodiagnóstico del NCM controla el funcionamiento adecuado del sistema e indica eventuales anomalías a través de una luz indicadora de averías (MIL) en el panel de instrumentos con color e ideograma controlados por la normativa.

Esta luz indicadora señala las averías de gestión del motor y las anomalías detectadas por las estrategias de diagnóstico OBD.

La lógica de funcionamiento de la luz indicadora de averías (MIL) es la siguiente:

- Con llave en marcha, la luz se enciende y permanece encendida hasta que se verifica el arranque del motor.
- El sistema de autodiagnóstico de la central verifica las señales provenientes de los sensores comparándolos con los datos límites permitidos.

Señalización de averías ante el arranque del motor:

- La no desactivación de la luz indicadora de averías después del arranque del motor indica la presencia de un error memorizado en la central.

Señalización de averías durante el funcionamiento:

- El encendido de la luz indicadora de averías intermitente indica un posible daño en el catalizador debido a "misfire" (falla de ignición – sólo en las versiones ya calibradas con el sistema OBD Br2).
- El encendido de la luz indicadora de averías de modo fijo indica la presencia de errores de gestión del motor o de errores de diagnóstico OBD.

La central define por vez el tipo de recovery en función de los componentes averiados. Los parámetros de recovery se generan por los componentes sin avería.

Reconocimiento del Fiat CODE

En el momento en que el NCM recibe la señal de llave en "MAR", dialoga con el panel de instrumentos (función Fiat CODE) para obtener la liberación para la partida.

La comunicación se realiza a través de la línea CAN que conecta los dos nudos (NCM y NQS).

Reconocimiento de la posición de los cilindros

La señal de fase del motor, conjuntamente con la señal de rotaciones del motor y punto muerto superior (PMS), permite al NCM reconocer la sucesión de los cilindros para actuar la inyección en fase.

Esta señal se genera por un sensor de efecto Hall.

Control de combustión – sondas lambda

En los sistemas OBD Br2, las sondas lambda, todas del mismo tipo pero no intercambiables, están colocadas una tras otra después del catalizador. La sonda precatalizador determina el control del título denominado 1º anillo (closed loop).

La sonda postcatalizador se utiliza para diagnosticar el mismo y para modular finamente los parámetros de control del 1º anillo.

Con esta óptica, la adaptabilidad del segundo anillo tiene como objetivo recuperar las dispersiones de producción, las derivaciones lentas, que la respuesta de la sonda precatalizador denuncien ante el envejecimiento.

Este control se denomina controle del 2º anillo (closed loop).

Funcionamiento en frío

En estas condiciones se verifica un empobrecimiento natural de la mezcla debido a la mala turbulencia de las partículas del combustible a bajas temperaturas, una evaporación reducida y fuerte condensación en las paredes internas del colector de admisión, todo esto atenuado por una mayor viscosidad del aceite de lubricación que, como se sabe, en las bajas temperaturas aumenta la resistencia al rodamiento de los órganos mecánicos del motor.

El NCM reconoce esta condición con base en la señal de temperatura del líquido de enfriamiento, aumentando el tiempo base de inyección.

Durante la etapa de control térmico del motor, el NCM comanda también la posición de la mariposa motorizada que determina la cantidad de aire necesario para garantizar el régimen de autosustento del motor.

Gestión del sistema de partida en frío

Deberán satisfacerse dos condiciones en el momento de la partida para el accionamiento del sistema de partida en frío:

- Temperatura del líquido del sistema de enfriamiento <17 °C.
- A/F comprendido entre 9 y 10.

La electrobomba y electroválvula de partida en frío son comandados por el NCM mediante relé T14 de la PDU

Capacidad del depósito de partida en frío: 2,0 litros.

Gestión de aprendizaje del combustible

Las estrategias de aprendizaje del combustible en el tanque no sufren alteraciones en relación con los vehículos actuales Fiat. El cuadro a seguir ilustra esas características principales:

AF de la primera partida (línea de producción)	13,2:1
Confirmación de AF de la primera partida	3,8 km o 1,2 litros (motores 1.0 y 1.4)
% de variación del nivel de tanque para liberar el aprendizaje de AF	3% de variación
% mínimo del tanque liberar el aprendizaje de AF	abajo de 15%
AF de recovery actual	10.5

Arranque fallido

Si se realiza un reabastecimiento y un recorrido corto, insuficiente para que se complete el aprendizaje de combustible (consumo limitado de una cantidad de litros en la calibración) y al darle el arranque, en tres situaciones sucesivas el motor no entra en funcionamiento. En este caso, si la temperatura del motor es baja, se asume un valor diferente de A/F para realizar el próximo arranque. A/F de arranque fallido: 11,0:1 (motores 1.0 y 1.4).

Funcionamiento con plena carga

La condición de plena carga se registra por el NCM mediante los valores provistos por los sensores de posición de la mariposa y presión absoluta.

En condiciones de plena carga es necesario aumentar el tiempo base de inyección para obtener la máxima potencia provista por el motor.

Corrección atmosférica

La presión atmosférica varía en función de la altitud determinando una variación de la eficacia volumétrica que permita pedir una corrección del título base (tiempo de inyección).

La corrección del tiempo de inyección se realizará en función de la variación de cuota y se actualizará automáticamente por el NCM en cada interrupción del funcionamiento del motor y en determinadas condiciones de posición de la mariposa y del número de rotaciones (típicamente en bajo régimen y mariposa muy abierta y adecuación dinámica de la corrección atmosférica).

Funcionamiento en cut off

La estrategia de cut off (corte de combustible) se activa cuando el NCM reconoce la posición de pedal acelerador en reposo: porcentaje pedal = 0% y el régimen del motor supera aproximadamente los 1350 rpm (el valor es indicativo y variable con base en algunos parámetros, principalmente temperatura y velocidad).

El NCM habilita el cut off sólo cuando la temperatura del motor supera los 0 °C.

El reconocimiento del pedal acelerador accionado o del régimen motor inferior a 1270 rpm (valor indicativo variable para los distintos modelos) rehabilita la alimentación del motor.

Para regímenes muy elevados se efectúa el cut off aún en condiciones de válvula de mariposa no completamente cerrada pero con presión en el colector de admisión particularmente baja (cut off parcial).

Funcionamiento en aceleración

En esta etapa, la central provee el aumento adecuado de la cantidad de combustible pedido por el motor (para obtener el Par máximo) en función de las señales provenientes de los siguientes componentes:

- Potenciómetro de la mariposa.
- Sensor de rotaciones y PMS.

El tiempo de inyección "base" se multiplica por un coeficiente en función de la temperatura del líquido de refrigeración del motor, por la rapidez de abertura de la mariposa del acelerador y del aumento de la presión en el colector de admisión.

Si la variación brusca del tiempo de inyección se calcula cuando el inyector ya está cerrado, la central providenciará la reabertura del inyector (extra pulse), para poder compensar el título con la máxima rapidez; las sucesivas inyecciones resultan, a su vez, ya aumentadas con base en los coeficientes mencionados.

Protección fuera de rotaciones

Cuando el régimen de rotación del motor supera el valor de 6530 rpm impuesto por el constructor, el propio motor se encuentra en condiciones de funcionamiento "críticas".

Cuando el NCM reconoce la superación del régimen mencionado, inhibe el control de los electroinyectores.

Cuando el régimen de rotaciones vuelve a entrar en un valor que no es crítico (6500 rpm), se restablece el control.

Comando de la electrobomba de combustible

La electrobomba del combustible es controlada por el NCM a través de un relé.

La desactivación de la bomba se observa:

- Si el motor desciende a menos de 40 rpm aproximadamente.
- Después de un cierto tiempo (cerca de 3 segundos) con el conmutador de ignición en la posición MAR sin que se efectúe el arranque.

Comando electroinyectores

El comando de los electroinyectores es del tipo secuencial en fase.

La puesta en fase del comando de los electroinyectores es variable en función del régimen del motor y de la presión del aire aspirado a fin de mejorar el llenado de los cilindros con beneficios en el consumo, la conductibilidad y la polución.

Control de detonación

La estrategia tiene la función de registrar la presencia del fenómeno de la detonación (golpe de pines), a través de la elaboración de la señal proveniente del sensor de detonación.

La estrategia confronta continuamente la señal proveniente del sensor con un límite, que a su vez se actualiza, para tener en cuenta el ruido de base y el envejecimiento del motor.

En el caso de que el sistema reconozca la presencia de detonación, la estrategia gestionará la reducción del avance de ignición, hasta que desaparezca el fenómeno. A seguir, el avance se restablece gradualmente hasta el valor de base o hasta que surja un nuevo fenómeno.

En particular, los incrementos de avance se realizan gradualmente, mientras que las reducciones se realizan de inmediato.

En las condiciones de aceleración, la estrategia utiliza un límite más elevado, para tener en cuenta el aumento del ruido del motor en esta condición.

Además, la estrategia cuenta con una función auto-adaptativa, que provee la memorización de modo no permanente de las reducciones de la anticipación caso se repita con continuidad, para adaptar la anticipación a las diversas condiciones en las que se encuentre el motor (p.ej. uso de combustible con bajo índice de octanos).

La estrategia es capaz de restablecer la anticipación al valor de límite memorizado si son pocas las condiciones que determinaron la reducción.

Gestión del electroventilador del radiador

El NCM controla directamente el funcionamiento del electroventilador del radiador en función de la temperatura del líquido refrigerante del motor y de la activación del sistema de climatización.

El electroventilador se activa cuando la temperatura supera los $97\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ (1° velocidad) y los $103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ (2° velocidad).

La desactivación se efectúa con una histéresis de 3 °C inferiores al límite de activación (valores indicativos variables para los diversos modelos y con base en tests experimentales).

Las funciones de alta y baja velocidad son generadas por la intervención de los relés específicos ubicados en el CVM y comandados por la central de inyección.

Gestión de control del régimen mínimo del motor

El NCM reconoce el régimen mínimo a través de la posición en "reposo" del pedal del acelerador. Para controlar la marcha lenta, el NCM controla la posición de la mariposa motorizada en función de los utilizadores incorporados y las señales de los pedales de freno/embrague.

La rotación de marcha lenta prevista es caliente es de $800 \pm 50\text{ rpm}$.

Gestión de la recirculación de vapores de combustible

La estrategia controla la posición de la electroválvula interceptora de vapores de la siguiente forma:

- Durante la fase de partida la electroválvula permanece cerrada e impide que los vapores del combustible enriquezcan excesivamente la mezcla; esta condición permanece mientras que el líquido de enfriamiento del motor no haya alcanzado los 65 °C .
- Con el motor calentado térmicamente, el NCM envía a la electroválvula una señal de onda cuadrada (comando duty-cycle) que modela su abertura.

De esta manera, el NCM controla la cantidad de vapores de combustible que se envían a admisión, evitando variaciones importantes en el título de la mezcla.

Para mejorar el funcionamiento del motor, se inhibe el comando de la electroválvula. Ésta se mantiene en posición de cierre, en las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Válvula de mariposa en posición de cierre.
- Régimen inferior a 1500 rpm.
- Presión del colector de admisión inferior a un valor límite calculado por la central en función del número de rotaciones.

Gestión del sistema de climatización

El NCM está conectado funcionalmente con el sistema de climatización, por lo que:

- Recibe el pedido de activación del compresor y opera las respectivas intervenciones (aire complementario)
- Acepta la activación del compresor cuando se verifican las condiciones previstas en las estrategias.
- Recibe información relativa al estado del presostato de cuatro niveles y opera las respectivas intervenciones (comando del electroventilador del radiador).

Si el motor está en marcha lenta, el NCM aumenta la abertura de la mariposa y, luego, el flujo del aire en anticipación relativamente a la activación del compresor y vice-versa, vuelve a colocar la mariposa en la posición normal atrasada relativamente a la desactivación del compresor.

El NCM comanda automáticamente la desactivación del compresor:

- Para temperatura del líquido refrigerante del motor superior a 110 °C.
- Para régimen del motor inferior a 650 rpm.

El compresor vuelve a conectarse automáticamente cuando el régimen del motor sube de nuevo a 750 rpm.

El NCM comanda temporalmente la desactivación del compresor (durante algunos segundos):

- En la condición de pérdida de potencia del motor (fuerte aceleración).
- En la partida del motor.

Gestión del variador de fase

El variador de fase es totalmente controlado por el NCM, el cual:

- Registra la posición del árbol de levas a través del sensor de fases.
- Modifica esta posición con base en el punto de funcionamiento del motor, según un mapa calibrado.
- Mantiene bajo control la posición del árbol de levas.

El NCM comanda la electroválvula de control del variador con un comando en duty-cycle.

Central de inyección/ignición (NCM) IAW 7GF

Características generales

El NCM está montado en el vano motor sobre un soporte solidario con el motor y es capaz de resistir las altas temperaturas.

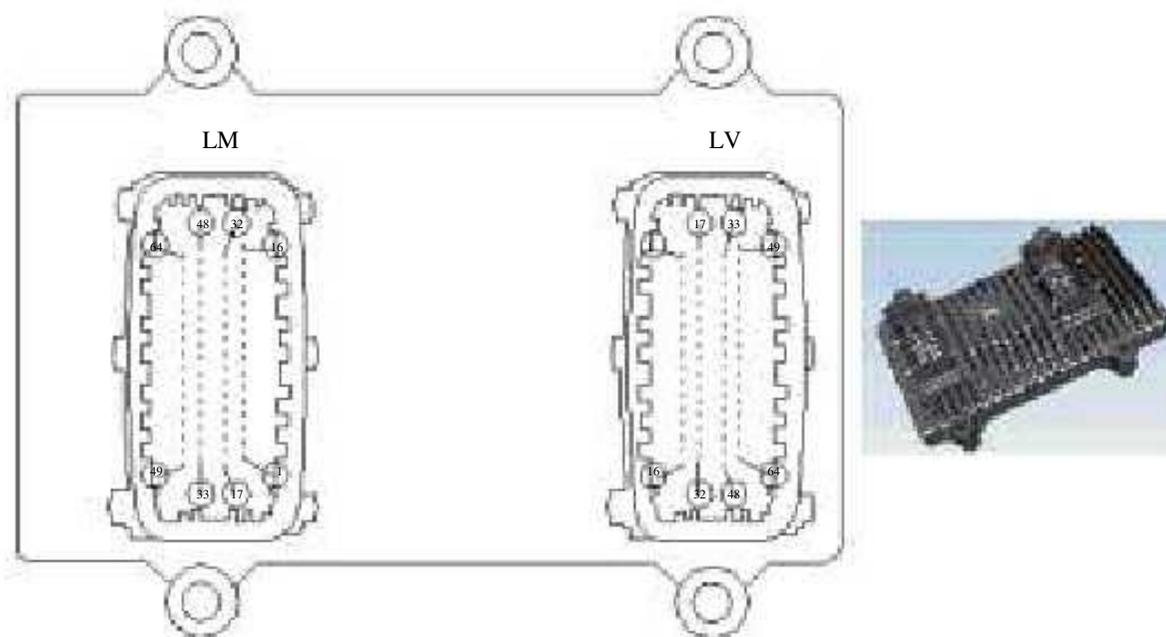
Es una unidad de tipo digital con microprocesador caracterizada por su elevada capacidad de cálculo, precisión, fiabilidad, versatilidad, bajo consumo de energía y sin necesidad de mantenimiento.

La función de la unidad electrónica de comando es la de elaborar las señales provenientes de los diversos sensores a través de la aplicación de algoritmos de software y de comandar el control de los actuadores (en particular electroinyectores, bobinas de ignición y mariposa motorizada) para realizar el mejor funcionamiento posible del motor.

La adopción del Fiat CODE no permite un cambio de centrales entre los vehículos.

Pin-out

La siguiente figura indica el pin-out de la central electrónica.



A) Conector chicote lado del vehículo – LV

1. Comando relé T10	33. NC
2. Comando relé T09	34. NC
3. Comando relé T07	35. NC
4. Comando del calentador sonda postcatalizador	36. Alimentación 5V potenciómetro 1 del pedal acelerador
5. Comando del calentador sonda precatizador	37. Alimentación 5V potenciómetro 2 del pedal acelerador
6. NC	38. Alimentación 5V sensor presión lineal
7. NC	39. NC
8. Comando relé T05	40. NC
9. Señal interruptor del embrague	41. NC
10. NC	42. NC
11. NC	43. Señal interruptor de presión de aceite
12. NC	44. Señal contacto NF interruptor de freno
13. B-CAN	45. Masa de referencia sonda precatizador
14. B-CAN	46. Masa de referencia sonda postcatalizador
15. NC	47. NC
16. Señal sensor de presión lineal	48. Señal interruptor A/C
17. Alimentación post-llave vía fusible F16	49. NC
18. K-Line	50. NC
19. Comando relé T06	51. NC
20. NC	52. Alimentación +30 vía fusible F18
21. Negativo sensor de presión lineal	53. Alimentación +30 vía fusible F18
22. Negativo potenciómetro 1 pedal del acelerador	54. NC
23. Negativo potenciómetro 2 pedal del acelerador	55. NC
24. Comando relé T14	56. NC
25. NC	57. NC
26. NC	58. Señal potenciómetro 1 pedal del acelerador
27. NC	59. Señal potenciómetro 2 pedal del acelerador
28. NC	60. NC
29. NC	61. Señal de la sonda lambda precatizador
30. NC	62. Señal de la sonda lambda precatizador
31. Señal interruptor de freno	63. NC
32. NC	64. NC

(B) Conector chicote lado del motor – LM

1. NC	33. Señal sensor de la temperatura del aire
2. Señal potenciómetro 1 de la mariposa	34. NC
3. Señal potenciómetro 2 de la mariposa	35. NC
4. NC	36. Alimentación 5V sensor presión absoluta
5. Alimentación 5V sensor de fases y potenciómetros mariposa	37. Masa p/ central
6. Señal sensor de fases	38. Masa p/ central
7. Sensor de rotaciones	39. Masa p/ central
8. Sensor de detonación	40. NC
9. Sensor de detonación	41. NC
10. Comando electroinyector cil. 1	42. NC
11. Comando electroinyector cil. 2	43. NC
12. Comando electroinyector cil. 3	44. NC
13. Comando electroinyector cil. 4	45. NC
14. Comando electroválvula del canister	46. NC
15. NC	47. NC
16. NC	48. NC
17. Señal sensor de temperatura del agua	49. NC
18. Señal del sensor de presión absoluta	50. NC
19. NC	51. NC
20. NC	52. Comando bobina cil. 3
21. Negativo sensor de fases y potenciómetros de la mariposa	53. Comando bobina cil.1
22. NC	54. Masa p/ central
23. Negativo sensor de presión, temperatura del agua y temperatura del aire	55. Masa p/ central
24. Sensor de rotaciones	56. Comando bobina cil. 4
25. Sensor de rotaciones	57. Comando bobina cil. 2
26. Sensor de detonación	58. NC
27. NC	59. NC
28. NC	60. Comando electroválvula variador de fases
29. NC	61. Alimentación motor mariposa motorizada
30. NC	62. Alimentación motor mariposa motorizada
31. NC	63. NC
32. NC	64. NC

Electroinyectores

Características

Los electroinyectores son de tipo miniaturizado (1.4 EVO: IPE017/1.0 LF: IPE016) Pico Eco, alimentados a 12 V y tiene una resistencia interna de $12,5 \text{ Ohm} \pm 10\%$ a $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

La fijación de los electroinyectores es efectuada por el colector, que sujeta los mismos en las respectivas sedes localizadas en los conductos del colector de admisión, mientras que dos anillos de goma con flúor, garantizan la cierre en el conducto de admisión y en el colector de combustible.

La alimentación del combustible se realiza por la parte superior del electroinyector, cuyo cuerpo contiene el arrollamiento unido a las terminales del conector eléctrico.



Funcionamiento

El flujo de combustible, con presión absoluta de 4,2 bar mediante sistema de retorno corto, sale del electroinyector pulverizándose instantáneamente.

La lógica de comando de los electroinyectores es del tipo "secuencial en fase", es decir, los cuatro electroinye son comandados según las fases de admisión.

Colector de combustible

Características

El colector de combustible está fijado en la parte interna del colector de admisión y su función consiste en enviar el combustible para los electroinyectores.

En el colector, además de la sede de los electroinyectores, existe una fijación rápida para la conexión con los tubos de envío del combustible y una fijación para las operaciones de control de la presión de alimentación del combustible.



Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0201	Diagnóstico	CC a la masa.	Motor en funcionamiento y no hay errores en la bomba de combustible y tensión de la batería.	Encendida.	A, B, C, D, E y G.
P0202	inyectores	CC al Vbat.			
P0203	cilindros				
P0204	1, 2, 3 y 4.	Circuito abierto - CA.			

Recovery:

- A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.
- B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.
- C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.
- D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.
- E = Electroválvula del canister parcialmente o totalmente apagada.
- G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.

Sensor de temperatura del líquido de refrigeración del motor

Características

Se encuentra armado en el soporte termostático y registra la temperatura del agua a través de un termistor NTC con coeficiente de resistencia negativo.

Características eléctricas

°C	Ohm
- 20	15971
- 10	9620
0	5975
10	3816
20	2502
25	2044
30	1679
40	1152
50	807
60	576
70	418
80	309
90	231
100	176



Sensor de temperatura del agua

Funcionamiento

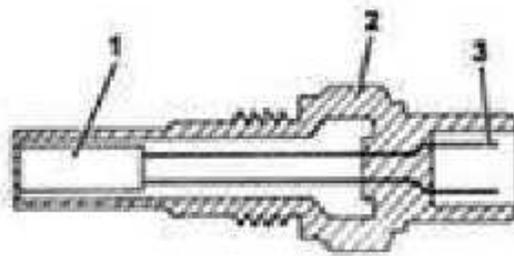
Para el elemento NTC relativo al sistema de inyección, la tensión de referencia es de 5 volts, ya que el circuito de entrada en la central está proyectado como divisor de tensión, esta tensión se divide entre una resistencia presente en la central y la resistencia NTC del sensor.

Por eso la central es capaz de evaluar las variaciones de resistencia del sensor a través de los cambios de la tensión y obtener, de este modo, la información de temperatura.



Constitución

La siguiente figura ilustra cómo se constituye el sensor.



1. Resistencia NTC
2. Cuerpo del sensor
3. Conector eléctrico

Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0115	Diagnóstico sensor de temperatura del agua.	CC a la masa. CA o CC al Vbat.	El reconocimiento del error sucede si la tensión de la señal del sensor es menor que 50 mV. El reconocimiento del error sucede si la tensión de la señal del sensor es mayor que 4,90 V.	Encendida.	A, B, C, D, G y H.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0116	Diagnóstico sensor de temperatura del agua.	Señal no plausible.	El reconocimiento del error sucede si la señal está fuera de los valores predefinidos, principalmente en función del tiempo de funcionamiento del motor.	Encendida.	A, B, C, D, G y H.

Recovery:

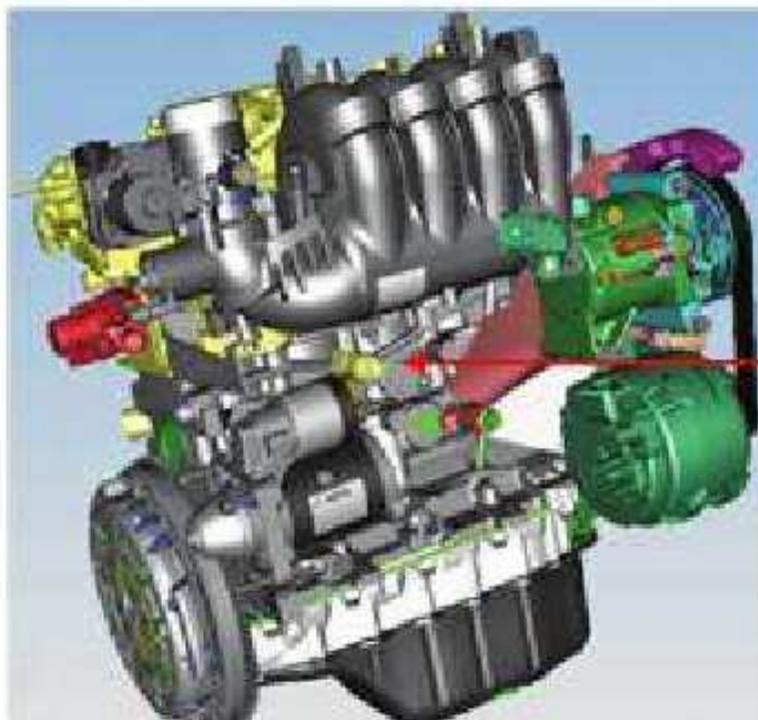
- A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.
- B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.
- C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.
- D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.
- G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.
- H = Comando del electroventilador activo.

Sensor de detonación

Características

El sensor de detonación, de tipo piezoeléctrico, está armado en el block y registra la intensidad de las vibraciones provocadas por la detonación en las cámaras de combustión.

El fenómeno genera una repercusión mecánica sobre un cristal piezoeléctrico que envía una señal al NCM, que, en base a esta señal se reduce el avance de la ignición hasta que desaparece dicho fenómeno. Luego, el avance se restablece gradualmente hasta el valor base.



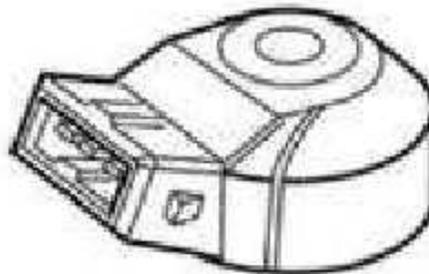
Sensor de detonación

Características eléctricas:

Resistencia: $532 \div 588$ Ohm a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Capacitancia: 1200 pF (± 240)

Resistencia de aislamiento: > 10 Mohm



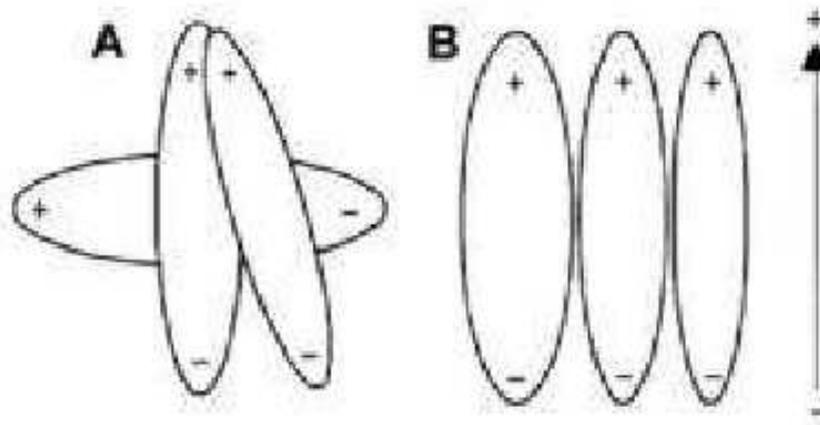
Funcionamiento

Las moléculas de un cristal de cuarzo se caracterizan por una polarización eléctrica.

En condiciones de reposo (A), las moléculas no poseen ninguna orientación especial.

Cuando el cristal se somete a una presión o a un golpe (B), ellas se orientan de forma más pronunciada cuanto más alta sea la presión.

Esa orientación produce tensión en las terminales del cristal.



A. Posición de reposo

B. Posición bajo presión

Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0325	Diagnóstico sensor de detonación con motor en funcionamiento.	CC a la masa, CC al Vbat o CA.	El reconocimiento ocurre cuando las condiciones de RPM y de carga son aquellas calibradas en la ECU (Rotación > 3000 rpm).	Encendida.	B y F.

Recovery:

B = Control del título parcialmente o totalmente deshabilitado.

F = Control de detonación deshabilitado.

Sensor de rotaciones

Características

Es del tipo inductivo, es decir, funciona mediante la variación del campo magnético generada por el pasaje de los dientes de la rueda fónica (60-2 dientes).

La central de inyección utiliza la señal del sensor de rotaciones para:

- Determinar la velocidad de rotación.
- Determinar la posición angular del árbol de levas.

Características eléctricas:

Inductancia: 370 mH (± 60)

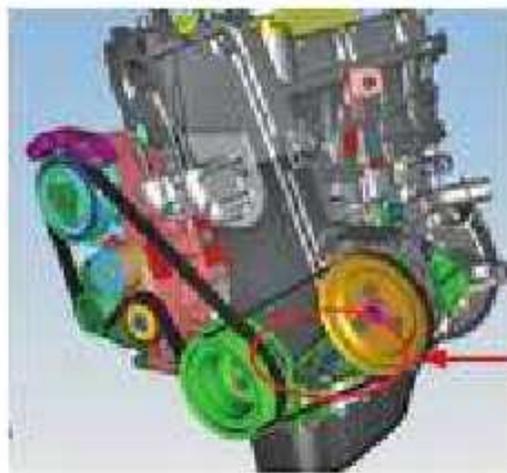
Resistencia: 860 Ohm ($\pm 10\%$)

Resistencia de aislamiento: 31 Mohm

Espaciamiento del sensor: 0,3 – 1,8 mm

Tensión de salida: 31650 mV

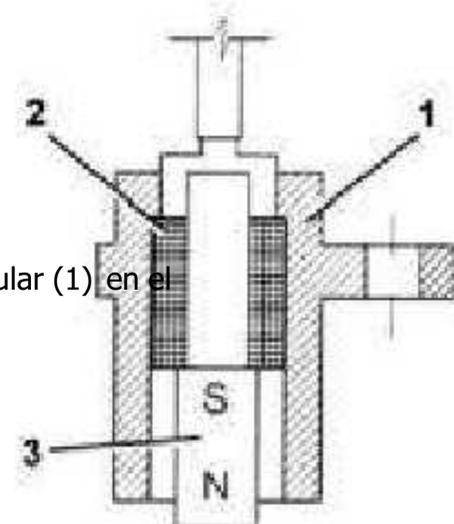
La distancia prescrita (entrehierro), para obtener señales correctas, entre la extremidad del sensor y la rueda fónica debe estar comprendida entre $0,3 \pm 1,8$ mm.



Sensor de rotaciones y PMS.

Constitución

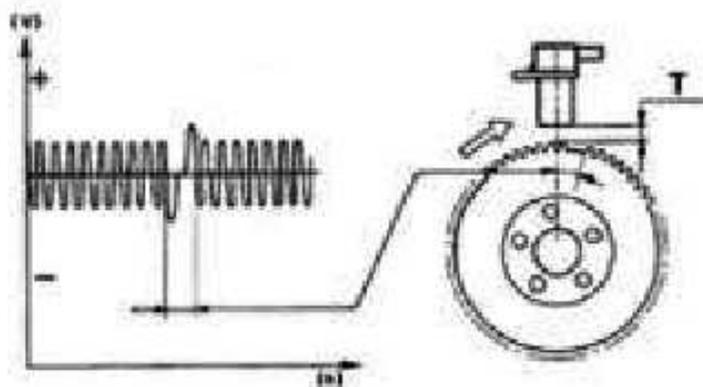
El sensor se encuentra constituido por un compartimiento tubular (1) en el interior de la cual se encuentra un magneto permanente (3) y un arrollamiento eléctrico (2).



Funcionamiento

El flujo magnético generado por el magneto (3) sufre, por causa del pasaje de los dientes de la rueda fónica, oscilaciones consecuentes de la variación del entrehierro.

Estas oscilaciones inducen una fuerza electromotriz en el arrollamiento, (2) en cuyo cables se encuentra una tensión alternativamente positiva (diente dado vuelta hacia el sensor) y negativa (concauidad direccionada hacia el sensor).



El valor del pico de la tensión en la salida del sensor depende, en igualdad con otros factores, de la distancia entre el sensor y el diente (entrehierro $T: 0,3 \pm 1,8 \text{ mm}$).

La rueda fónica cuenta con sesenta dientes, se retiran dos dientes para crear una referencia: El paso de rueda corresponde, por lo tanto, a un ángulo de 6° (360° divididos por 60 dientes).

El punto de sincronismo se reconoce en el final del primer diente posterior al espacio de los dos dientes faltantes: cuando éste transita bajo el sensor, el motor se encuentra con el par de pistones 1-4 a 102° antes del PMS.

Procedimiento de aprendizaje de la rueda fónica:

Este procedimiento sólo está disponible para las versiones de inyección 7GF, ya calibradas para cumplir con la norma OBD Br2.

Este procedimiento permite que el NCM detecte las irregularidades de la rueda fónica debido a las dispersiones constructivas, con la finalidad de efectuar un diagnóstico correcto de "misfire" (falla de combustión).

El procedimiento debe efectuarse en los siguientes casos:

1. Sustitución de la rueda fónica.
2. Sustitución del sensor de rotaciones.
3. Sustitución/reprogramación del NCM.

En los casos 1 y 2, antes de efectuar el procedimiento nuevamente, se debe realizar el aprendizaje de las irregularidades de la rueda fónica utilizando un diagnóstico activo.



Al final de la línea de producción del vehículo, con el motor calentado (temperatura > 77 °C), se debe efectuar el procedimiento de aprendizaje de la rueda fónica para que el diagnóstico de "misfire" (falla de combustión) funcione correctamente.

Para el aprendizaje, se debe realizar las siguientes operaciones:

1. Gire la llave en marcha y dé arranque al motor.
2. Si la lámpara indicadora de averías MIL comienza a titilar en el panel de instrumentos, significa que deberá efectuarse el aprendizaje de la rueda fónica.
3. Con el motor en funcionamiento, espere que el mismo caliente a una temperatura superior a 77 °C.
4. Con el cambio en punto muerto, acelere 03 veces hasta alcanzar el régimen de 6000 rpm (entre las aceleraciones, se recomienda soltar el pedal del acelerador a un régimen superior al régimen mínimo de marcha lenta).
5. Después de las 03 aceleraciones, suelte completamente el pedal del acelerador y espere que el motor alcance la rotación de marcha lenta.



Si al final del procedimiento, la lámpara indicadora de averías MIL sigue titilando en el cuadro de instrumentos, significa que el aprendizaje no fue completado. Repita los pasos anteriores, hasta que la lámpara indicadora de averías se apague.

Apague la llave de ignición y espere por lo menos 1 minuto para que grabe los datos en la memoria permanente de la central.

Con el equipamiento de diagnóstico es posible saber si fue efectuado o no el aprendizaje de la rueda fónica, independientemente de las informaciones visuales de la lámpara indicadora de averías, comprobando la memoria de errores.

Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0335	Diagnóstico sensor de rotaciones.	Sin señal.	El reconocimiento sucede si no hay un error en el sensor de Fase y si no hay otro error en el sensor de giro en el mismo ciclo de llave.	Encendida.	A, B, D y R4.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.

R4 = Recovery sistema de mariposa/pedal acelerador: máximo valor provisto limitado con consecuente limitación de giro a cerca de 4500 rpm. Respuesta del motor con demora.

Potenciómetro del pedal del acelerador

Características

El pedal del acelerador está equipado con dos potenciómetros integrados:

- Uno principal.
- Uno de seguridad.

La central de inyección activa las siguientes estrategias de "recovery" en las siguientes condiciones:

- En caso de avería de uno de los dos potenciómetros, permite la abertura de la mariposa hasta un máximo de 40° en un tiempo muy prolongado.
- En caso de avería completa de los dos potenciómetros, excluye la abertura de la mariposa.

Funcionamiento

El sensor se encuentra constituido por un envoltorio sujeto al soporte del pedal del acelerador, en el interior del cual, en posición axial, hay un eje conectado al potenciómetro de doble pista.

En el eje, un resorte helicoidal garantiza la resistencia justa a la presión, mientras que un segundo resorte garantiza el regreso a la posición de descanso.

Campo operativo de 0° a 70°; detenimiento mecánico a 88°.



Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P1220	Diagnóstico potenciómetro P1 y P2 del pedal acelerador.	Falta de plausibilidad entre las señales P1 y P2.	Cuando las señales de P1 y P2 se encuentran fuera de la faja de calibración.	Encendida.	R4 y A.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

R4 = Recovery sistema de mariposa/pedal acelerador: limitación de giro próxima a 4500 rpm. Respuesta del motor con demora.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P1221	Diagnóstico potenciómetro P1 y P2 del pedal acelerador.	CA o CC cuando el valor de tensión del potenciómetro sea menor que 0,298 V. CC al Vbat.	El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es mayor que 4,85 V.	Encendida.	R4 y A.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P1222	Diagnóstico potenciómetro P2 del pedal acelerador.	CA o CC a la masa. CC al Vbat.	El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es menor que 0,298 V. El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es mayor que 5,15 V.	Encendida.	R4 y A.

Cuerpo de mariposa

Características

Se encuentra en el colector de admisión y regula la cantidad de aire aspirado por el motor.

En función de la señal proveniente del potenciómetro del pedal del acelerador, la central de inyección comanda la abertura de la mariposa a través de un motor eléctrico de corriente continua integrado en el cuerpo de mariposa.

El motor eléctrico es alimentado por la ECU con un comando PWM en la frecuencia de 1 KHz a una tensión nominal de 12V (Vbat).

La abertura de la mariposa es de 0° a 82° comprendiendo, por lo tanto, la regulación de la marcha lenta.

Cuando hay una interrupción de energía en el motor, la mariposa adquiere la posición de reposo "LIMP HOME" (7° a 12°), parcialmente abierta debido a la existencia de un resorte de doble acción.

La posición de reposo permite que el motor funcione con rotación y potencia suficiente para conducir el vehículo hasta la concesionaria más próxima.

El cuerpo de mariposa posee dos potenciómetros integrados para que uno controle al otro.

En caso de avería de los dos potenciómetros o en caso de falta de alimentación, en función de la posición del pedal del acelerador, la central aplica una estrategia de recovery con el consecuente funcionamiento degradado notado por el conductor y deshabilita el diagnóstico EOBD.

La sustitución del cuerpo de mariposa de la central de inyección o del colector de aire no solicita la ejecución del procedimiento de autoaprendizaje.



Consejo: En el chicote de la inyección que se encuentra conectado al cuerpo de mariposa, existe la identificación de los 6 pines del cuerpo de mariposa para facilitar el diagnóstico

TPS

Tensión de alimentación $5\text{ V} \pm 0,5$

Corriente de entrada: $< 30\text{ mA}$

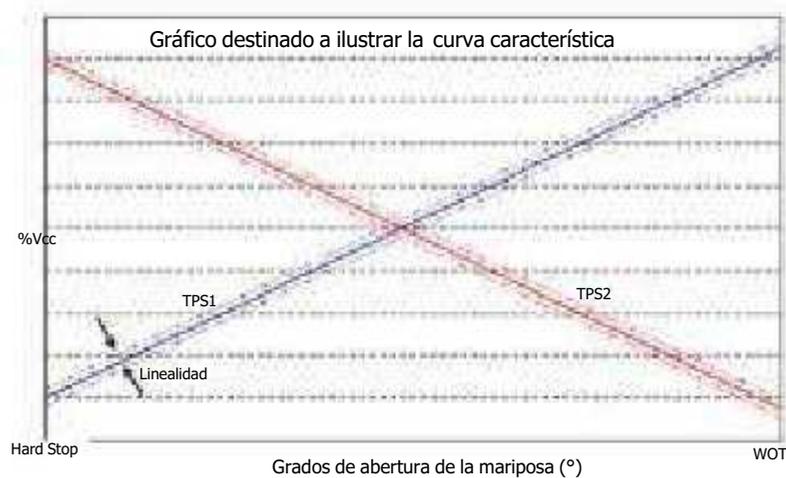
Corriente de salida: $< 1,375\text{ mA}$

Configuración del circuito interno: Pull-down

Motor DC

Tensión de alimentación: 13 V

Límite de corriente: $9,8\text{ A}$



Funcionamiento

La gestión de la abertura de la mariposa se realiza a través de un motor eléctrico de comando electrónico.

El sistema Marelli 7GF comanda la mariposa motorizada sobre la base del pedido del pedal del acelerador; a él se encuentra conectado un potenciómetro que envía una señal de tensión a la central, donde elabora y produce leyes de abertura más o menos acentuadas.

La posición de la mariposa es controlada por la central mediante un potenciómetro integrado en el cuerpo de mariposa.

Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P1220	Diagnóstico potenciómetro de P1 y P2 de la mariposa motorizada.	Falta de plausibilidad entre las señales P1 y P2.	Cuando las señales de P1 y P2 se encuentran fuera de la faja de calibración.	Encendida.	A, B, C, D, E y R4.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.

D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.

E = Electroválvula del canister parcialmente o totalmente apagada.

R4 = Recovery sistema de mariposa/pedal acelerador: limitación de giro próxima a 4500 rpm.
Respuesta del motor con demora.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P1222	Diagnóstico potenciómetro P2 de la mariposa motorizada.	CC a la masa. CA o CC al Vbat.	El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es menor que 50 mV. El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es mayor que 4,95 V.	Encendida.	A, B, C, D, E y R4.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P1120	Control de posición de la mariposa.	Plausibilidad (fuera de tolerancia).	El reconocimiento del error ocurre cuando, por un determinado tiempo, la abertura objetiva de la mariposa difiere de la actual.	Encendida.	A, B, C, D, E, R4 y G.

Recovery:

G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.

Sensor de presión y temperatura del aire aspirado

Características

El sensor de presión y de temperatura del aire aspirado es un componente integrado que tiene la función de registrar la presión y la temperatura del aire en el interior del colector de admisión.

Ambas informaciones permiten que la central de inyección pueda definir la cantidad de aire aspirado del motor. Por lo tanto, esta información se utiliza para calcular el tiempo de la inyección y del punto de ignición. El sensor está montado en el colector de admisión.



Sensor de presión y temperatura del aire



Funcionamiento

El sensor de temperatura del aire se encuentra constituido por un termistor NTC (Coeficiente de Temperatura Negativo).

La resistencia presentada por el sensor disminuye cuando la temperatura aumenta.

El circuito de entrada de la central realiza una repartición de la tensión de referencia de 5 volts entre la resistencia del sensor y un valor fijo de referencia, obteniendo una tensión proporcional a la resistencia, por lo tanto, a la temperatura.

El elemento sensible del sensor de presión se constituye por un puente de Wheatstone serigrafiado en una membrana de material cerámico.

En una faja de la membrana se encuentra el vacío absoluto de referencia, mientras que en la otra faja actúa la depresión presente en el colector de admisión.

La señal (de naturaleza piezorresistiva) derivada de la deformación que sufre la membrana, antes de ser enviada a la central de control del motor, es amplificada por un circuito electrónico existente en el mismo soporte que aloja la membrana cerámica.

Con el motor apagado, el diafragma se flexiona según el valor de la presión atmosférica. De esta manera, se obtiene, con la llave inserta, información exacta sobre la altitud.

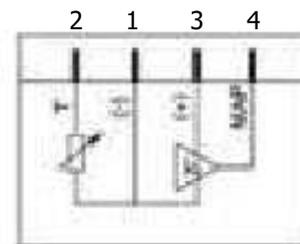
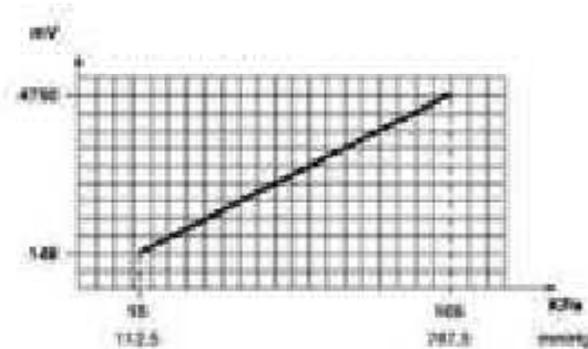
Durante el funcionamiento del motor, el efecto de la depresión busca una acción mecánica en la membrana del sensor, que se flexiona variando el valor de resistencias.

Dado que la central mantiene rigurosamente constante a la alimentación(5V), variando el valor de las resistencias, varía el valor de la tensión en la salida.

Características eléctricas

La siguiente figura muestra las características eléctricas del sensor.

T °C	^	± ^ %
- 40°	49.933	13.6
- 30°	26.628	12.1
- 20°	15.701	10.8
- 10°	9.539	9.6
0	5.959	8.5
10°	3.820	7.4
20°	2.509	6.5
25°	2.051	6.0
30°	1.686	6.0
40°	1.157	5.9
50°	0.810	5.8
60°	0.578	5.7
70°	0.419	5.6
80°	0.309	5.5
85°	0.263	5.5
90°	0.231	5.5
100°	0.176	5.4
110°	0.135	6.0
120°	0.105	6.5
125°	0.092	6.7
130°	0.083	7.0



Diagnóstico y recovery:

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0105	Diagnóstico sensor de presión del aire aspirado.	CC a la masa. CA o CC a Vbat.	El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es menor que 50 mV. El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es mayor que 4,85 V.	Encendida.	A, B, C, D, E y G.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.

D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.

E = Electroválvula del canister parcialmente o totalmente apagada.

G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P1220	Diagnóstico sensor de presión del aire (test funcional).	Falta de plausibilidad de la señal.	El reconocimiento del error ocurre sólo si los potenciómetros de la mariposa motorizada están OK. El error promueve un valor lambda de mezcla rica, pero con un valor falso del aire admitido.	Encendida.	A, B, C, D, E y G.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0110	Diagnóstico sensor de temperatura del aire aspirado.	CC a la masa. CA o CC al Vbat.	El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es menor que 50 mV. El reconocimiento ocurre cuando el valor de tensión del potenciómetro es mayor que 4,96 V.	Encendida.	A y B.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0101	Diagnóstico del agujero en el colector de admisión.	Falta de plausibilidad de la señal.	El reconocimiento del error ocurre ante la existencia de un agujero en el colector de admisión que provoca un incremento de presión de aire.	Apagada	A, B, C, D, E, G y R1.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.

D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.

E = Electroválvula del canister parcialmente o totalmente apagada.

G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.

R1 = Recovery del sistema cut-off: limitación de giro a 1500 rpm a través del corte de combustible.
Deshabilitación comando cuerpo de mariposa, mariposa bloqueada fuera da posición de reposo.

Sonda lambda

Características

De tipo "planar", están montadas antes y después del catalizador e informan a la central de inyección sobre la funcionamiento de la combustión (relación estequiométrica).



Sonda lambda precatalizador

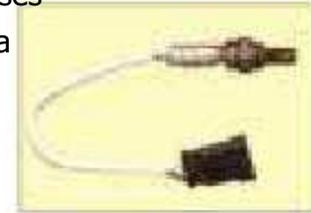


Sonda lambda postcatalizador

En el sistema OBD Br2, las sondas lambda son utilizadas por la central para:

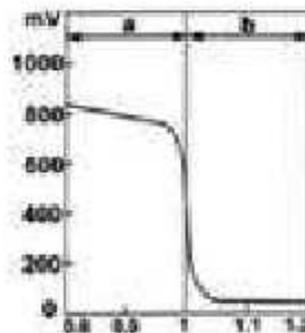
- Verificar el funcionamiento de la combustión (sonda lambda precatalizador)
- Efectuar las correcciones autoadaptadoras (sonda lambda precatalizador)
- Verificar las condiciones de funcionamiento del conversor catalítico (sonda postcatalizador).

La sonda lambda precatalizador, una vez que está en contacto con los gases de escape, genera una señal eléctrica cuyo valor de tensión depende de la concentración de oxígeno presente en esos gases.



Esta tensión se caracteriza por una brusca variación cuando la composición de la mezcla se aleja del valor $\text{Lambda} = 1$.

- $\text{Lambda} = 1$ mezcla ideal
- $\text{Lambda} > 1$ mezcla pobre
- $\text{Lambda} < 1$ mezcla rica



a. Mezcla rica (falta de aire)

b. Mezcla pobre (exceso de aire)



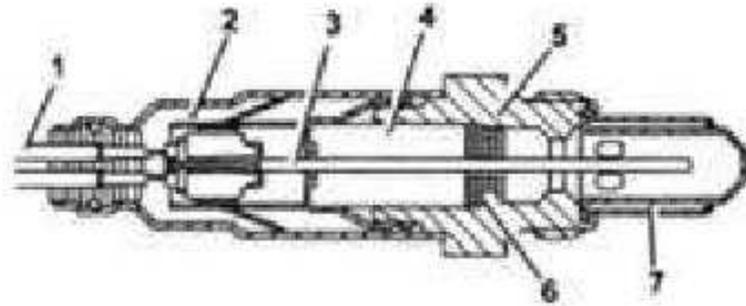
La tensión de la sonda postcatalizador debe ser constante con aproximadamente 630 mV (si empieza a oscilar quiere decir que el catalizador está degradado y debe reemplazarse). Esta indicación de 630 mV corresponde a la mezcla pobre y está directamente relacionada con la característica de retención de oxígeno por parte del catalizador. En caso de que éste haya perdido esta característica, la tensión variará e indicará que el catalizador está fuera de condiciones de uso y debe, por lo tanto, reemplazarse.

El calentamiento de la sonda lambda se genera por la central de inyección en proporción a la temperatura de los gases de escape.

Esto evita golpes térmicos en el cuerpo cerámico resultantes del contacto del agua condensada, presente en los gases de escape, con el motor frío.

La célula de medición y el calentador están integrados en el elemento cerámico "planar" (estratificado) y obtienen un calentamiento rápido de la célula para permitir el control en "closed loop" ($\text{Lambda} = 1$) durante los 10 segundos posteriores al arranque del motor.

1. Elemento de conexión
2. Tubo protector
3. Elemento del sensor planar
4. Tubo cerámico de soporte
5. Sede de la sonda
6. Moldura cerámica
7. Tubo de protección



Características eléctricas del calentador

Tensión nominal: 12 V

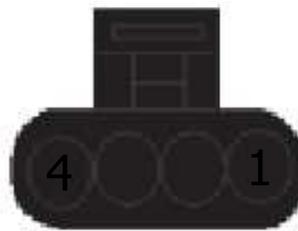
Tensión máxima: 14 V

Potencia nominal: 11 W

Resistencia: 6,0 Ohm a 20 °C

Corriente máxima: 2,9 A a 14 V a -40 °C

Conexiones eléctricas



Pin 1: Señal

Pin 2: Masa señal

Pin 3: Comando calentador

Pin 4: Alimentación 12V

Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0130	Sonda lambda precatalizador (test funcional).	Mezcla pobre.	El calentador de la sonda debe funcionar normalmente. Aceleración en plena carga y el valor de tensión menor que 450 mV.	Encendida	A, B y E.
		Mezcla rica.	El calentador de la sonda debe funcionar normalmente. Desaceleración (cut-off) y el valor de tensión mayor que 450 mV durante un tiempo calibrado en la central.	Encendida	A, B y E.
	Señal no plausible.	CA señal de la sonda, calentador de la sonda defectuoso, resistencia de la sonda fuera de lo especificado.		Encendida	A, B y E.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

E = Electroválvula del canister parcialmente o totalmente apagada.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0130	Sonda lambda postcatalizador (test funcional).	Mezcla pobre.	El calentador de la sonda debe funcionar normalmente. Aceleración en plena carga y el valor de tensión menor que 1000 mV.	Encendida	A y B.
		Mezcla rica.	El calentador de la sonda debe funcionar normalmente. Desaceleración (cut-off) y el valor de tensión mayor que 0 mV durante un tiempo calibrado en la central.	Encendida	A y B.
	Señal no plausible.	CA señal de la sonda, calentador de la sonda defectuoso, resistencia de la sonda fuera de lo especificado.		Encendida	A y B.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

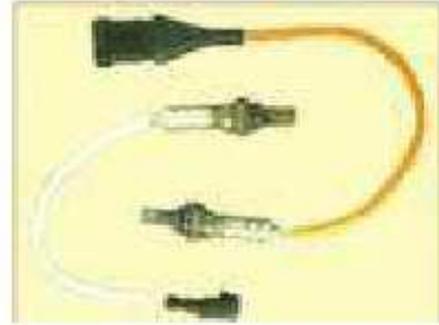


Ambas sondas, cuando presenten una falla eléctrica (CC, CCBat o CA, tenemos la siguiente condición:

- Lámpara indicadora de averías apagada.
- Presencia de los recovery A, B y E.

Características de las sondas:

Las dos sondas son NGK, de tipo planar, no intercambiables.



Bobinas de ignición

Características

Las bobinas están integradas en un único cuerpo sujeto en la tapa de las válvulas y son de tipo de circuito magnético cerrado, formado por un paquete lamelar cuyo núcleo central, en acero de silicio interrumpido por un sutil entrehierro, contiene los dos arrollamientos.



Bobina para motor 1.4 EVO

Consejo: En el conector del chicote es posible verificar el pin-out (1 a 6), para facilitar el diagnóstico.

Pin-out

1. V Batt
2. Comando ECU para bujía cilindro 1
3. Comando ECU para bujía cilindro 2
4. Comando ECU para bujía cilindro 3
5. Comando ECU para bujía cilindro 4
6. Masa

Características eléctricas:

- Resistencia del circuito primario: $0,5 \text{ Ohm} \pm 10\%$ a $23 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Resistencia del circuito secundario: $6,0 \text{ kOhm} \pm 10\%$ a $23 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$.

Los arrollamientos se encuentran cubiertos por un soporte de plástico estampado y están aislados por inmersión en un compuesto de resina epoxi y cuarzo que provee sus excepcionales propiedades dieléctricas, mecánicas y térmicas. Esto les permite soportar temperaturas elevadas.

La proximidad del primario con respecto al núcleo magnético reduce las pérdidas de flujo magnético, permitiendo el máximo acoplamiento en el secundario.

Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0351, P0352, P0353, P0354	Diagnóstico bobinas cilindros 1, 2, 3 y 4.	CA o CC a la masa. CC al Vbat.	Para reconocimiento del error, la tensión de la batería debe ser mayor que 7 V, el motor debe estar en movimiento y no debe existir un error en el relé de la bomba. El error ocurre cuando el tiempo para alcanzar la corriente de 4,5 A es mayor que 4 ms. Para el reconocimiento del error, la tensión de la batería debe ser mayor que 7 V, el motor debe estar en movimiento y no debe existir un error en el relé de la bomba. El error ocurre cuando el tiempo para alcanzar la corriente de 4,5 A es mayor que 0,5 ms.	Encendida.	A, B, C, D, E, I y G.

Recovery:

- A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.
- B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.
- C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.
- D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.
- E = Electroválvula del canister parcialmente o totalmente apagada.
- G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.
- I = Desactivar el comando de uno o más inyectores.

Bobina de ignición motor 1.0 LF

En la versión 1.0 LF, se utiliza el sistema de ignición con chispa perdida, y la bobina está localizada en la parte posterior de la tapa de cilindro.



Resistencia del primario : 0,8 Ohm \pm 10%.

Resistencia del secundario: 7,5 KOhm \pm 10%.

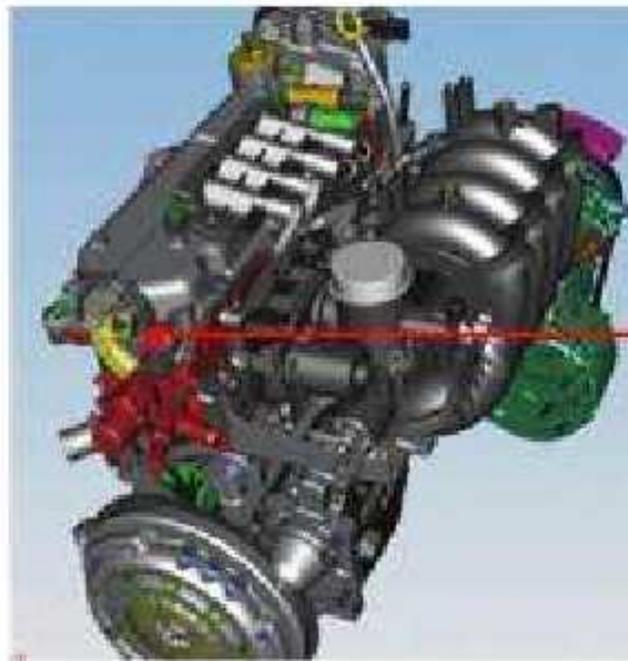
Pin-out LF:

- 1 Comando ECU para bujías cilindros 1 y 4.
- 2 Vbat.
- 3 Comando ECU para bujías cilindros 2 y 3.

Sensor de fase

Constitución

El sensor es de tipo de efecto "Hall". Una camada semiconductor recorrida por corriente, inmersa en un campo magnético normal genera en sus cables una diferencia de potencial conocida como tensión de "Hall".



Nueva ubicación del sensor de fases Motor 1.4 EVO

Funcionamiento

Las líneas de fuerza perpendiculares con respecto a la dirección de la corriente generan en sus cables una diferencia de potencial (denominada tensión de Hall).

Si la integridad de la corriente permanece constante, la tensión generada depende apenas de la intensidad del campo magnético. Por lo tanto, es suficiente que la intensidad del campo magnético varíe perpendicularmente para obtener una señal eléctrica modulada, cuya frecuencia es proporcional a la velocidad con que cambia el campo magnético.

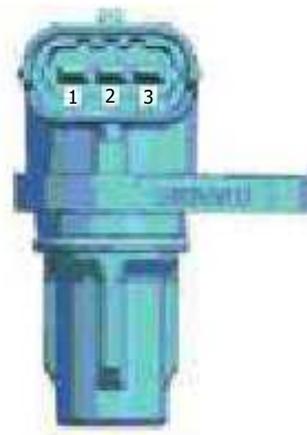
Para obtener este cambio se varía la distancia entre el sensor y la polea en el eje de levas porque ésta tiene cuatro relieves.

En la rotación de la polea, la distancia varía y se genera una señal de baja tensión en correspondencia con cada relieve.

Vice-versa, en caso de que no existan estos tres relieves, el sensor genera una señal de tensión más elevada

Por eso, la señal alta se alterna con la señal baja cuatro veces en cada ciclo motor.

Esta señal, en conjunto con la señal de rotaciones y PMS, le permite a la central reconocer los cilindros y determinar el punto de inyección y de ignición.



1. Masa
2. Salida o señal
3. Tensión de alimentación

Características eléctricas

Resistencia de aislamiento: 31 Mohm

Corriente de salida: 20 mA

Espaciamiento del sensor: 1 mm ($\pm 0,8$)

Diagnóstico y recovery

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0340	Diagnóstico sensor de fases.	CC a la masa.	El reconocimiento del error ocurre luego de dos giros del motor con señal cero del sensor de fases.	Encendida. A, D y R4.	
		CA o CC a Vbat.	El reconocimiento del error ocurre luego de dos giros del motor con señal fijo del sensor de fases.		
		Señal no plausible.	Señal del sensor de fases no está sincronizada con el sensor de rotaciones.		

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.

R4 = Recovery sistema de mariposa/pedal acelerador: limitación de giro próxima a 4500 rpm.

Respuesta del motor con demora.

Variador de fase (sólo para la versión 1.4 8V)

Características

El motor 1.4 8V EVO cuenta con un variador de fase "continuo", capaz de modificar la posición del árbol de levas en relación con el árbol de levas.

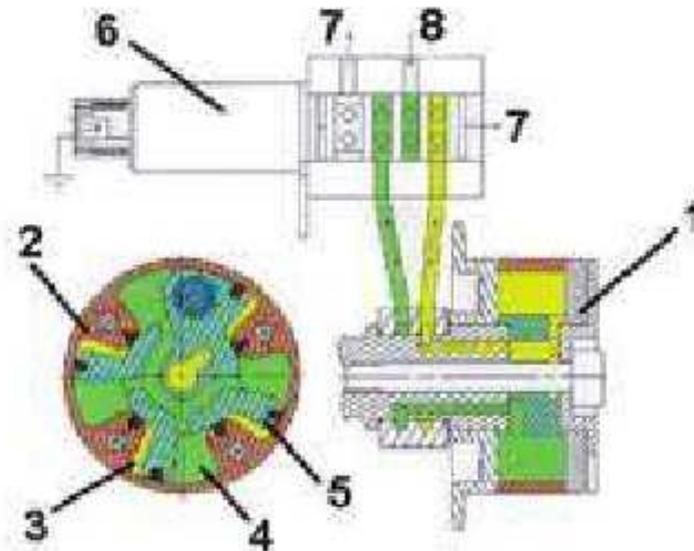
De este modo, en cada punto operativo el motor trabaja con una sincronización optimizada.

En cualquier momento, el motor está operando con tiempo ideal en términos de consumo de combustible, promoviendo la reducción del consumo de combustible.

El comando de válvulas variable altera el sincronismo del motor en la dirección de la demora.

El variador de fase es controlado completamente por el Nudo de Control del Motor que:

- Registra la posición del árbol de levas a través del sensor de fases.
- Modifica esta posición con base en el punto de funcionamiento del motor, según un mapa calibrado.
- Mantiene bajo control la posición del árbol de levas.



1. Polea conducida
2. Estator
3. Vano de avance
4. Vano de demora
5. Rotor
6. Electroválvula de compuerta
7. Retorno del aceite
8. Entrada del aceite

Funcionamiento

El actuador del variador de fase se encuentra constituido por un rotor soldado en el árbol de levas que puede rodar en relación a la polea (estator) movida por el cigüeñal. El rotor cuenta con palas y se aleja por efecto de la presión del aceite del motor sobre las mismas.

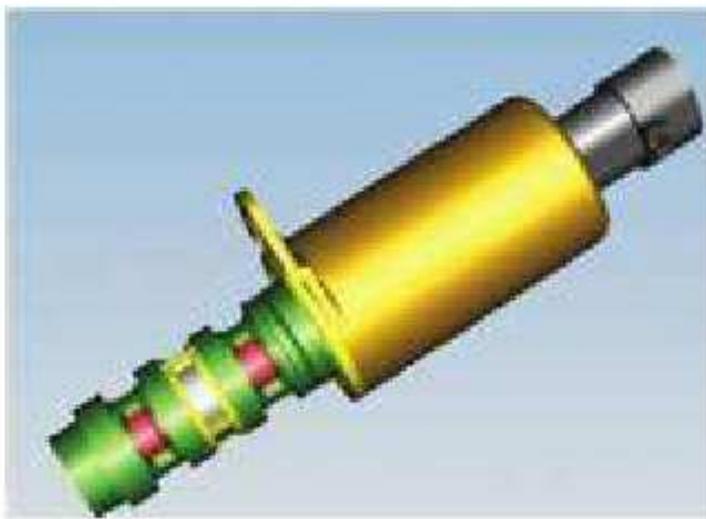
En los dos lados de cada una de éstas palas se originan, de hecho, dos vanos (vano de avance y vano de demora): el aceite puede afluir en un vano o en el otro.

La presión del aceite que entra en un vano empuja la pala de un lado y el aceite presente en el otro vano es descargado en la tapa de cilindro del motor. De este modo, se obtiene la rotación del rotor y del árbol de levas en un determinado sentido (avance o demora).

Si el aceite del motor entra alternativamente en un vano y en el otro de modo continuado y por un mismo tiempo, se obtiene un equilibrio dinámico de las presiones en los dos lados del rotor que, por lo tanto, permanece parado.

El flujo de aceite del motor se activa mediante una electroválvula de compuerta que comunica los canales del aceite presentes en la tapa de cilindros del motor con los vanos de avance o demora.

Electroválvula del variador de fase



Resistencia eléctrica: 9,0 Ohm \pm 10%

"Duty cycle" en marcha lenta:

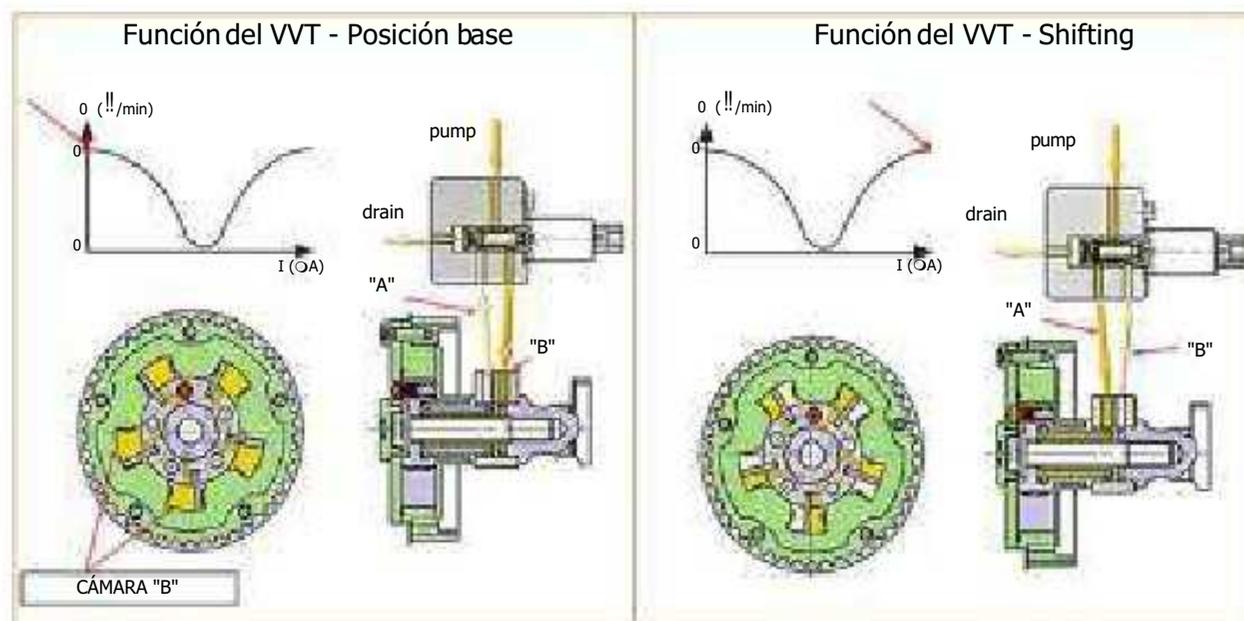
Aproximadamente 0%

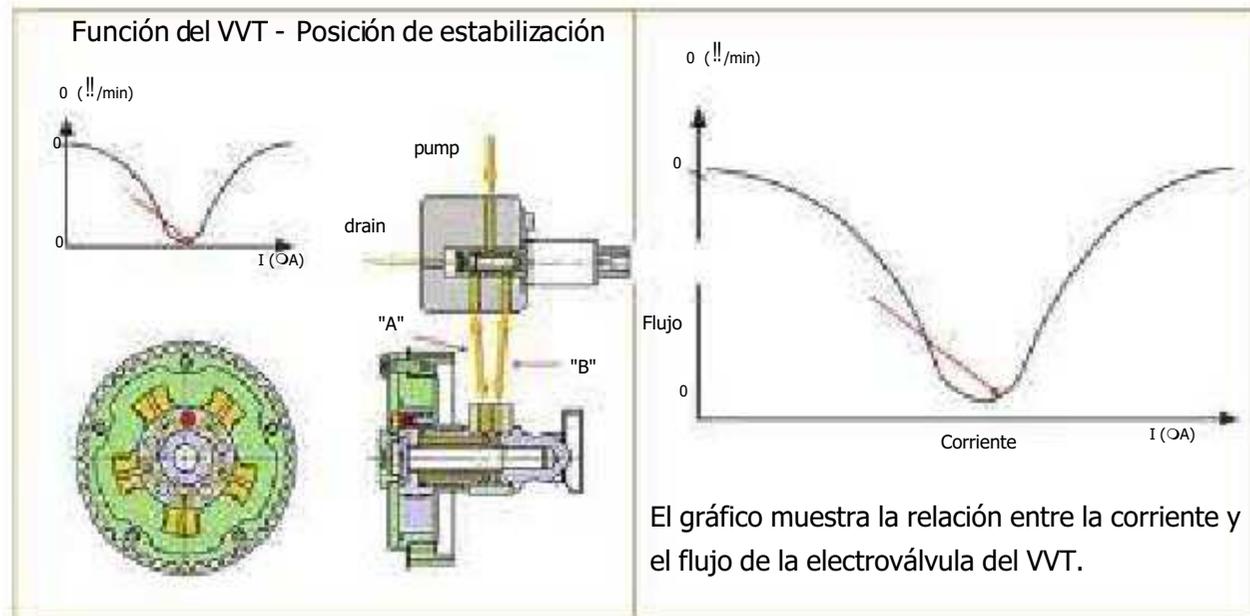
Inicio de actuación:

Aproximadamente 1700 rpm

Alcance angular de actuación de VVT =
26° \pm 1,5°

La válvula solenoide es una válvula proporcional con cuatro conexiones destinadas a la entrada de aceite, al retorno al cárter y a las conexiones para las dos cámaras del VCP. Cuando una corriente eléctrica se aplica en la bobina, el pistón interno de control se mueve desviando la presión del aceite hacia una de las cámaras de trabajo. La cámara que no está sujeta a la presión del aceite está conectada al retorno. Para mantener una posición de fase del eje comando, la válvula se coloca en la posición central, en la que todas las conexiones están separadas.





Diagnóstico y recovery:

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0009	Diagnóstico VVT – bloqueo mecánico.	Señal no plausible.	En caso de que el comando de la electroválvula del VVT y el variador no salgan de la posición de reposo, después de varios intentos de comando el sistema señala un error.	Apagada.	No tiene.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0010	Diagnóstico de la electroválvula del variador.	CC a la masa. CC a Vbat. CA	El reconocimiento del error ocurre luego del comando de la electroválvula emitido por la central. El reconocimiento del error ocurre luego del comando de la electroválvula emitido por la central. El reconocimiento del error ocurre luego del comando de la electroválvula emitido por la central.	Encendida.	A, B, C, G y R4.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.

D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.

G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.

R4 = Recovery sistema de mariposa/pedal acelerador: limitación de giro próxima a 4500 rpm.
Respuesta del motor con demora.

DTC	Descripción	Síntoma	Reconocimiento del DTC	Espía	Recovery
P0011	Diagnóstico error de posición del VVT.	Señal no plausible.	Error de posición (valor angular).	Encendida.	A, B, C, G y R4.

Recovery:

A = Diagnóstico OBD parcialmente o totalmente deshabilitado.

B = Control de autoadaptación del sistema parcialmente o totalmente deshabilitado.

C = Control régimen marcha lenta parcialmente o totalmente deshabilitado.

D = Posición VVT forzada al reposo, con la electroválvula del variador de fases apagada.

G = Compresor del aire-acondicionado deshabilitado.

R4 = Recovery sistema de mariposa/pedal acelerador: limitación de giro próxima a 4500 rpm.
Respuesta del motor con demora.

Electrobomba de combustible

Tipología

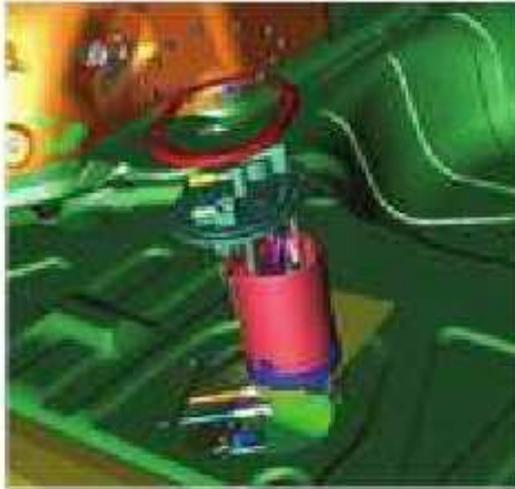
Bomba completamente inmersa con indicador de nivel incorporado.

Función

La bomba de combustible tiene la función de enviar el combustible bajo presión al tubo distribuidor porta-inyectores. El módulo de la bomba posee un indicador de nivel incorporado y conectado al Nudo del Panel de Instrumentos (NQS).

La bomba es de tipo volumétrica, proyectada para funcionar con nafta, alcohol o una mezcla de los dos en cualquier proporción. El rotor se mueve gracias a un motor eléctrico alimentado en la tensión de la batería a través de un relé T10, localizado en la PDU (Unidad de Distribución de Potencia).

Características eléctricas



Tensión nominal: 12 V.

Corriente de alimentación: 5 a 6 A.

Resistencia eléctrica: 0,8 Ohm \pm 10%.

El regulador de presión está alojado dentro del depósito de combustible y está calibrado para mantener la línea presurizada en 4,2 bar.

El filtro de combustible se encuentra alojado fuera del depósito de combustible.

Electrobomba de partida en frío



Resistencia eléctrica:

Pin-out:

1	Alimentación 12V	Relé T14
2	Negativo	Punto de masa

Electroválvula de partida en frío



Resistencia eléctrica: 20 Ohm \pm 10%.

Pin-out:

1	Alimentación 12V	Relé T14
2	Negativo	Punto de masa

Electroválvula del canister

La Electroválvula del Canister libera para la quema del motor los vapores de combustible almacenados en el Canister. Su funcionamiento es comandado directamente por la Central de Inyección que envía una señal negativa pulsante por el pin 14 del conector B de la central.



Resistencia eléctrica: 20 Ohm \pm 10%.

Pin-out:

1	Alimentación 12V	Relé T9 vía fusible F11
2	Señal	Pin 14 del conector B del NCM

Descripción funcional

El NCM controla y regula todo el sistema de ignición e inyección electrónica.

El NCM es alimentado directamente por la batería en los pines 52 y 53 del conector A (lado vehículo), a través de la línea protegida por el fusible F18 de la PDU.

La alimentación con llave (15/54) llega de la línea protegida por el fusible F16 de la PDU en el pin 17 del conector A.

Los pines 37, 38, 39, 54 y 55 del conector B del NCM están conectados a la masa.

El relé principal de inyección T9 controla el sistema completo: el relé es excitado por una señal de comando (masa) proveniente del pin 02 conector A de la central y envía, por consiguiente, la alimentación:

- A los pines de alimentación de la resistencia del calentamiento de las dos sondas, a través de la línea protegida por el fusible F17.
- A la electroválvula de recuperación de los vapores de combustible (canister), a través de la línea protegida por el fusible F11.
- A las bobinas de ignición, a la electroválvula del variador de fases y a los inyectores a través de la línea protegida por el fusible F22.

El relé de la bomba del combustible T10 es alimentado por la línea del fusible F21.

Este relé se excita mediante una señal de comando proveniente del pin 01 del conector A de la central y provee alimentación a la electrobomba del combustible.

La central del motor recibe las señales de los distintos sensores, controlando así todos los parámetros de funcionamiento del motor.

El sensor del número de rotaciones proporciona, a través de una señal de frecuencia enviada a los pines 7 y 24 del conector B de la central, información sobre el régimen del motor.

El sensor de fases es alimentado por el pin 5 del conector B de la central, recibe una masa de referencia por el pin 21 del conector B y envía una señal de frecuencia correspondiente al pin 6 del conector B de la propia central.

El sensor de temperatura del aire integrado recibe una masa de referencia del pin 23 del conector B. Envía una señal correspondiente a la temperatura del aire aspirado al pin 33 de la misma central. Mediante el pin 36 del conector B de la central se envía una alimentación de referencia al sensor de presión absoluta, que devuelve al pin 18 una señal proporcional a la presión del aire aspirado.

El sensor de temperatura del motor recibe una masa de referencia a través del pin 23 del conector B de la central y proporciona una señal proporcional a la temperatura del líquido del motor al pin 17 del conector B de la central mencionada.

La sonda lambda precatalizador envía una señal al pin 61 del conector A de la central, mientras que el pin 45 proporciona la masa de referencia: estas dos señales son de muy baja intensidad y están, por lo tanto, protegidas en forma adecuada. La sonda precatalizador se calienta con una resistencia, para asegurar un correcto funcionamiento también en frío. La resistencia se alimenta mediante el relé principal T9 vía fusible F17 y el pin 5 del conector A de la central proporciona la masa de referencia.

La sonda lambda postcatalizador envía una señal al pin 62 del conector A de la central, mientras que el pin 46 proporciona la masa de referencia: estas dos señales son de muy baja intensidad y están, por lo tanto, protegidas en forma adecuada. La sonda postcatalizador se calienta con una resistencia, para asegurar un correcto funcionamiento también en frío. La resistencia se alimenta mediante el relé principal T9 vía fusible F17 y el pin 4 del conector A de la central proporciona la masa de referencia.

El sensor de detonación proporciona, a través de las señales de frecuencia, información sobre el surgimiento de detonación en la cámara de combustión: envía dos señales a los pines 9 y 26 del conector B de la central, además estas señales están protegidas en forma adecuada.

El pedal acelerador tiene dos potenciómetros integrados (uno principal y uno de seguridad). El primero recibe la alimentación y masa, respectivamente, de los pines 36 y 22 del conector A de la central y envía la señal correspondiente al pin 58 del mismo conector. El segundo recibe la alimentación y masa, respectivamente, de los pines 37 y 23 del conector A y envía la señal al pin 59 del mismo conector.

La central recibe – en el pin 43 del conector A - la señal del sensor de mínima presión del aceite motor.

El pin 31 del conector A de la central recibe la señal proveniente del interruptor de las luces de freno – contacto N. A. – , recibe a su vez vía CAN la señal – contacto N. F. – proveniente del interruptor de luces de freno.

El pin 9 del conector A de la central recibe la señal proveniente del interruptor del embrague

La central controla la abertura de los electroinyectores, a través de señales adecuadas enviadas por los pines 10, 11, 12 y 13 del conector B de la central. Los inyectores reciben la alimentación por consenso del relé principal T9 vía fusible F22 de la PDU.

La central controla también la bobina a través de las señales de comando para el arrollamiento primario de la bobina, mientras que el secundario envía el impulso a las bujías: mediante los pines 52, 53, 56 y 57 del conector B de la central. Los primarios de las bobinas reciben la alimentación de consenso del relé principal T9 vía fusible F22.

El actuador del cuerpo de mariposa está equipado con dos potenciómetros integrados conectados en forma paralela: el mismo controla la abertura de la mariposa a través de un motor de paso.

El motor eléctrico recibe la alimentación de los pines 61 y 62 del conector B de la central. El pin 5 del conector B envía la alimentación a los dos potenciómetros, el pin 21 proporciona la señal de masa a los mismos, mientras que los pines 2 y 3 del mismo conector reciben las señales que llegan del potenciómetro del cuerpo de mariposa.

La electroválvula de recuperación de vapores de combustible (canister) permite el paso de los vapores de combustible para la admisión del motor, donde se junta la mezcla que entra en la cámara de combustión. La válvula se alimenta por el relé principal T9 vía fusible F11. Es abierta por la central cuando el motor está bajo carga a través de una señal del pin 14 del conector B de la central.

La electroválvula del variador de fases se alimenta mediante el relé principal T9 vía fusible F22; es comandada por la central a través de una señal del pin 60 del conector B de la central.

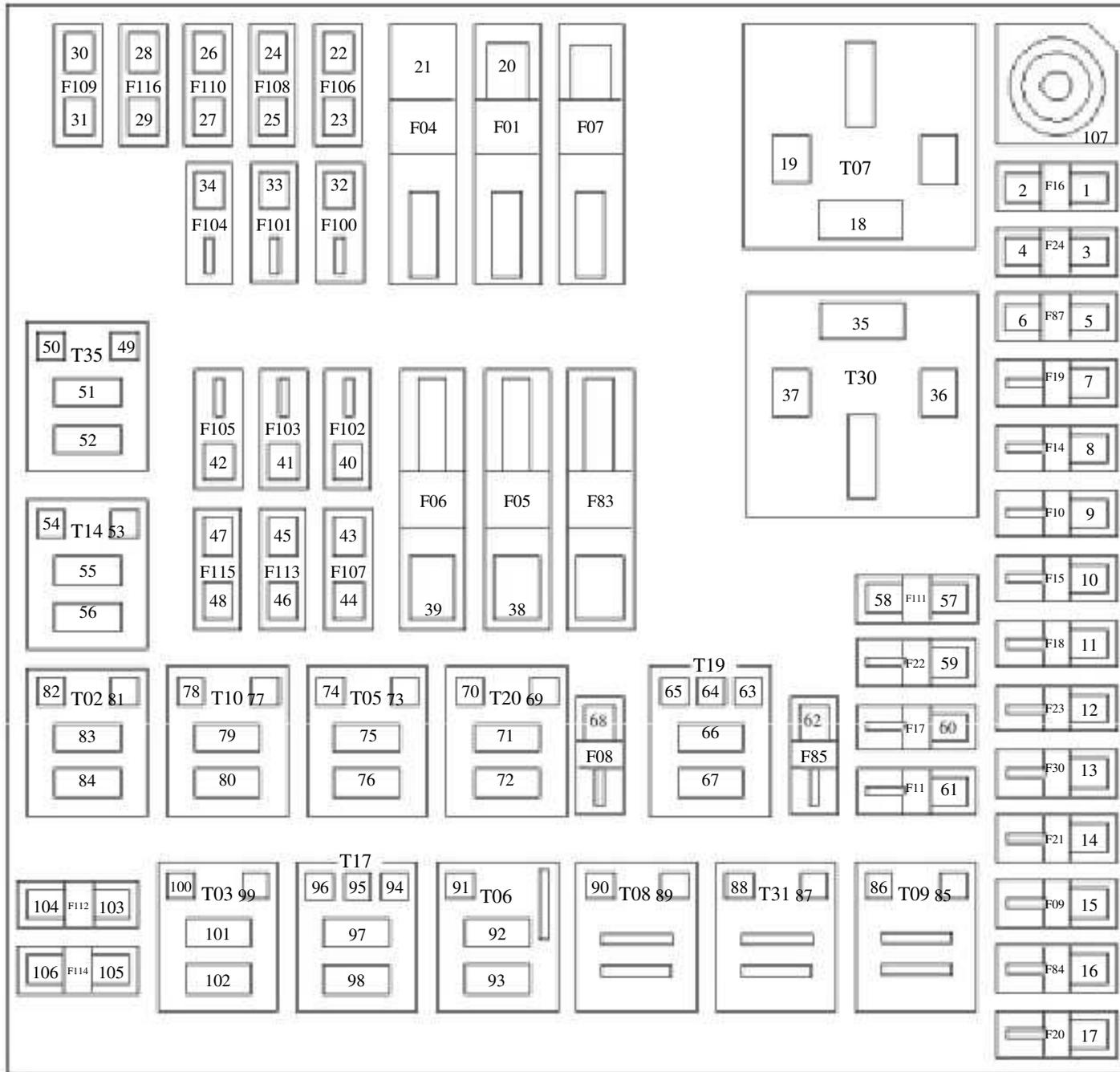
El relé T14 envía alimentación a la electrobomba y a la electroválvula de partida en frío. Dicho relé recibe una alimentación post llave de ignición vía fusible F87 de la PDU y un comando masa del pin 24 de la central.

La central (NCM) se conecta mediante la red CAN con el panel de instrumentos y con los demás nudos de la red, envía información sobre:

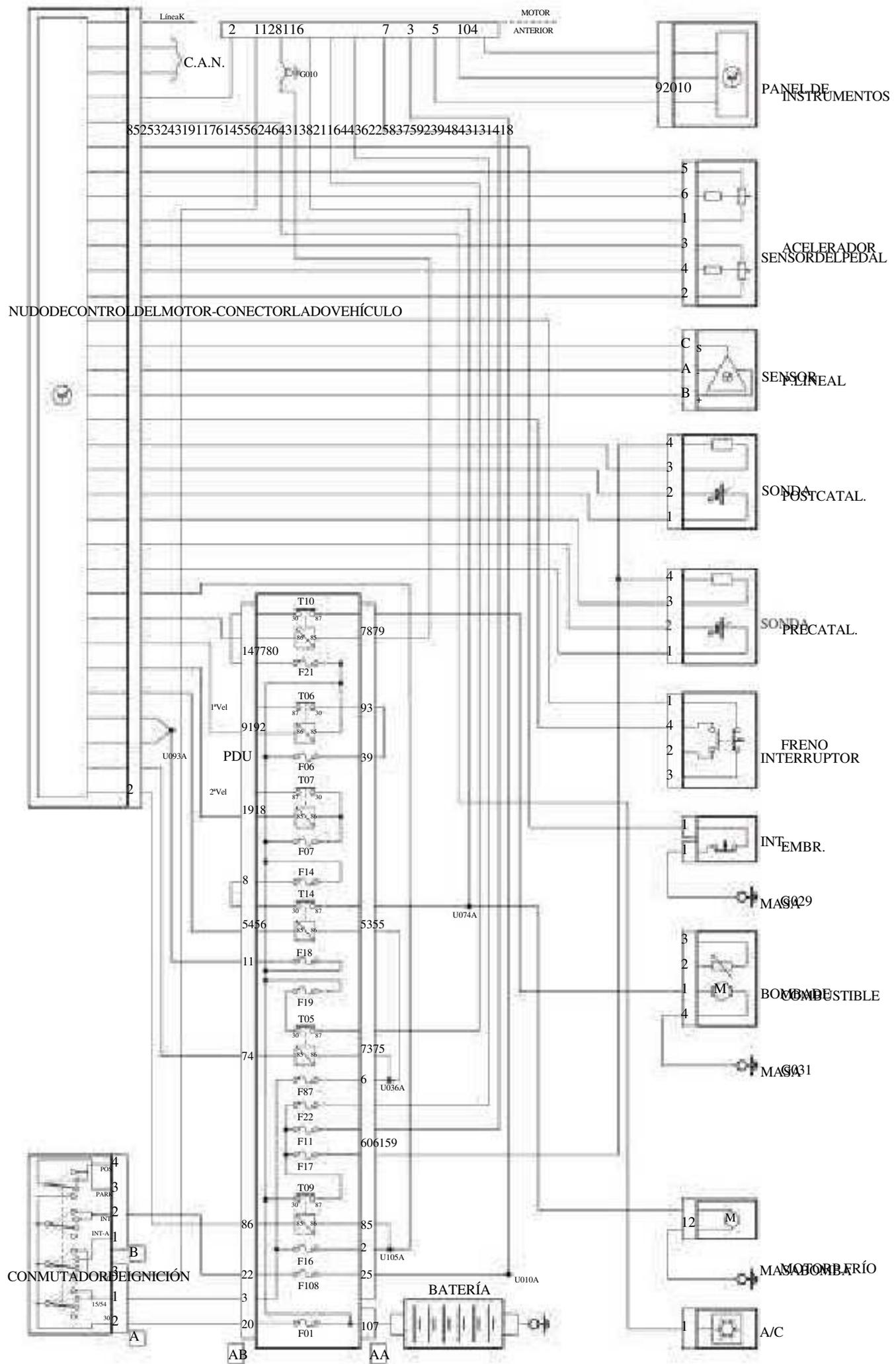
- Autodiagnóstico del sistema, que genera también una señal para la luz avisadora "MIL", colocada en el panel de instrumentos.
- Temperatura del agua del motor, que se envía al panel de instrumentos que controla el indicador y la luz avisadora.
- Rotaciones motor, que se envía al NQS.
- Presión mínima del aceite del motor, que se envía al NQS, que controla la respectiva luz avisadora.

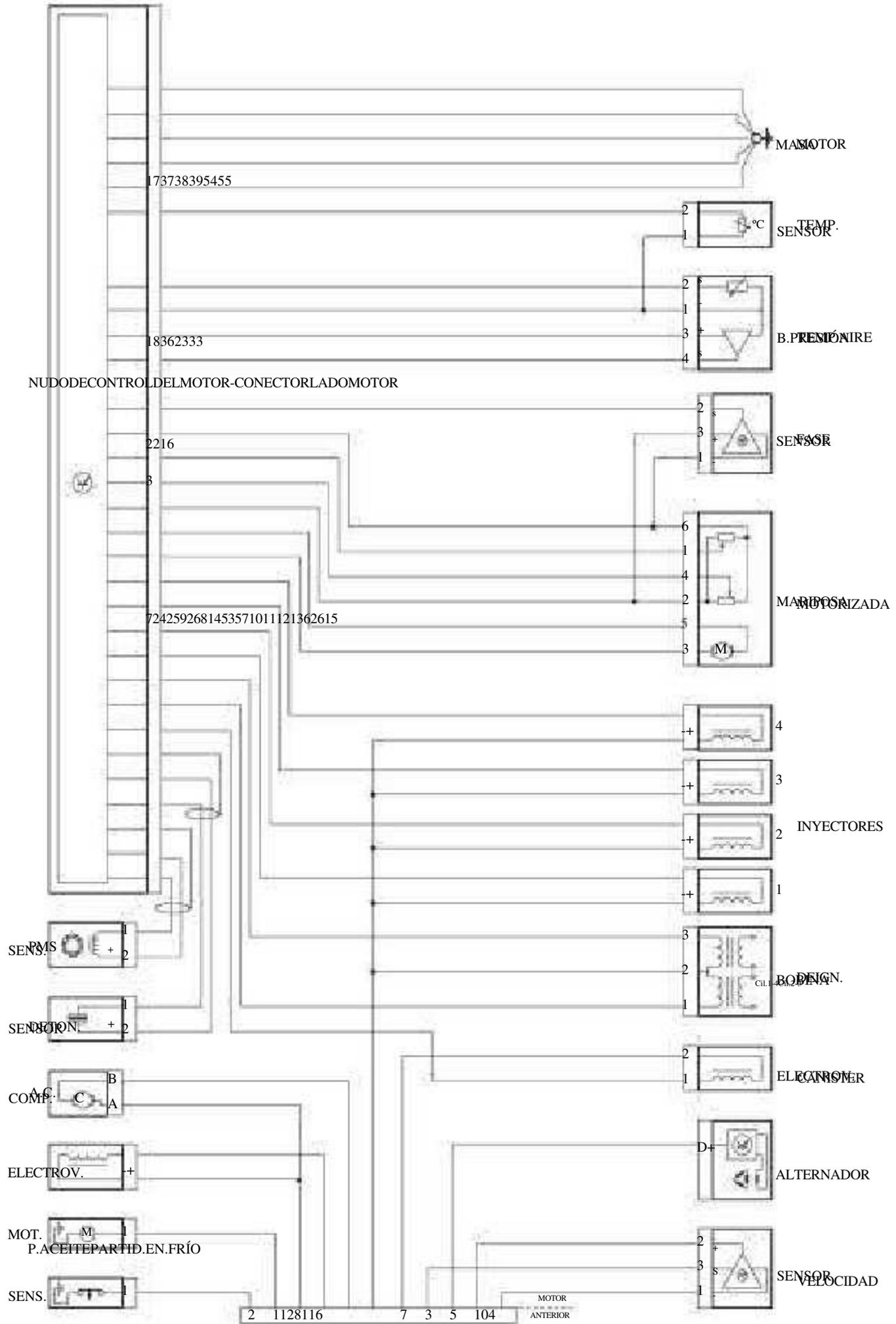
Recibe, siempre vía CAN, la señal taquimétrica (velocidad del vehículo).

PDU (Unidad de Distribución de Potencia)

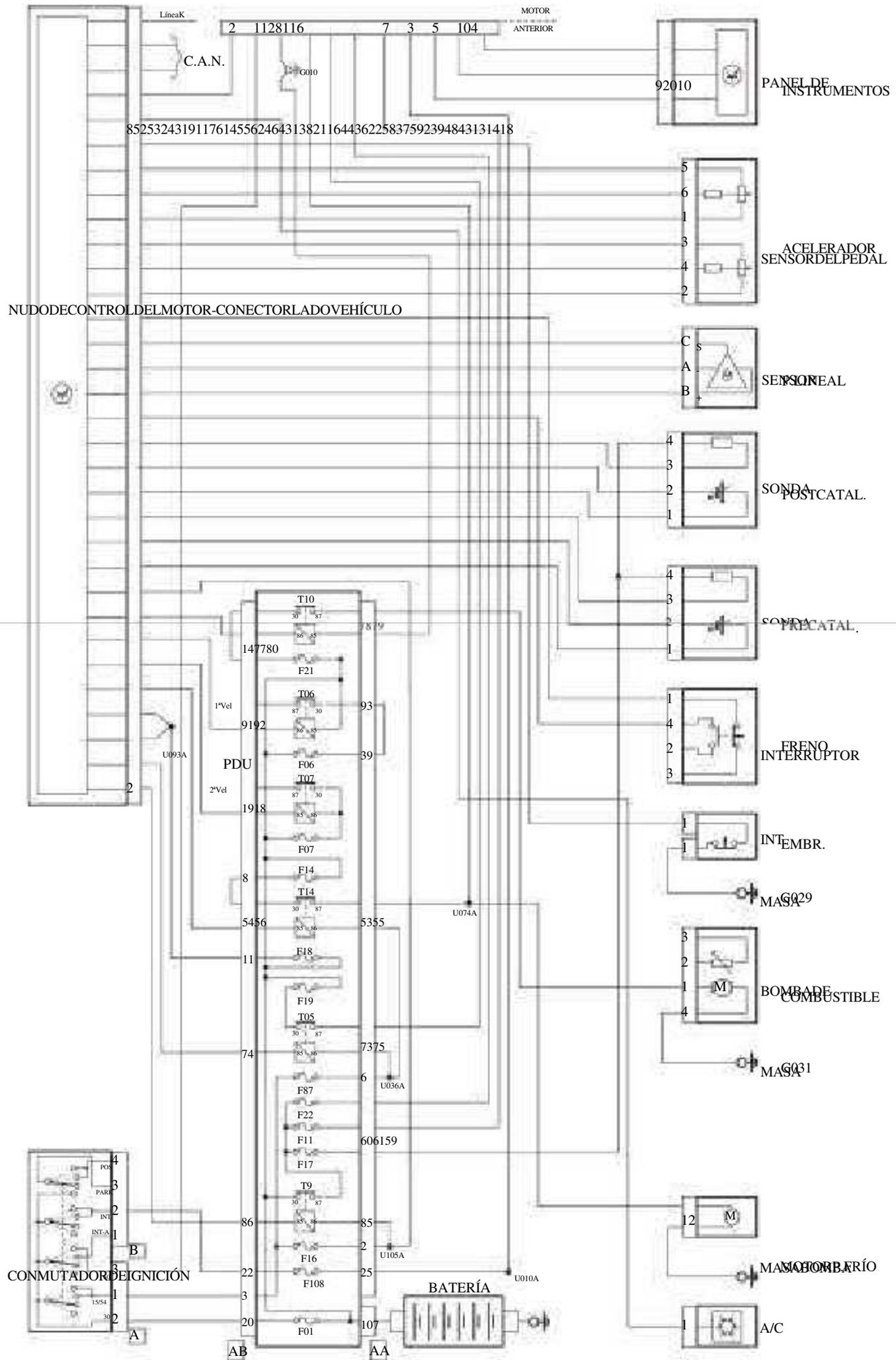


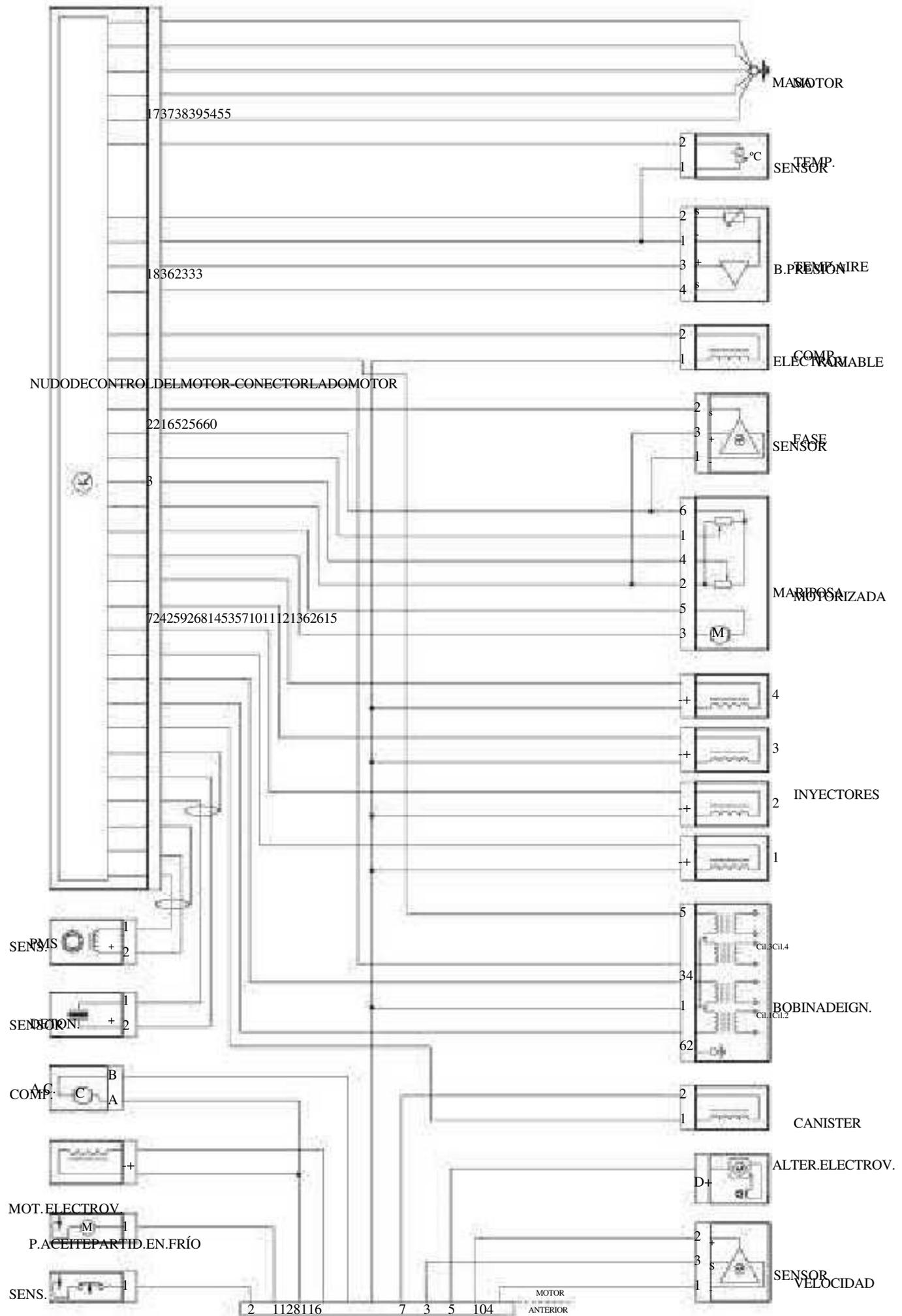
Control electrónico del motor 1.0





Control electrónico del motor 1.4



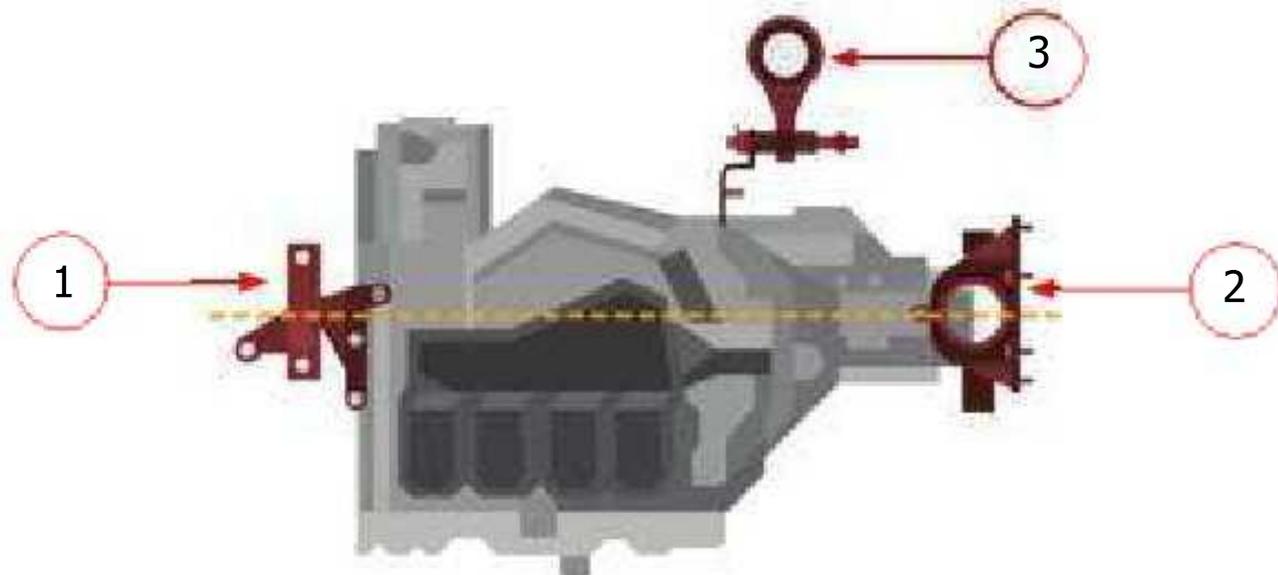


Fijación del motor propulsor

Actualmente en Fiat Automóviles existen dos familias principales de suspensión del motor, identificadas de la siguiente manera:

- Solución Apoyada - El motor está apoyado sobre un chasis (Familia Palio, Uno y Fiorino).
- Solución Suspendida Baricéntrica (Péndulo) - El motor se encuentra suspendido en el chasis del vehículo (Linha, Punto, Linea, Stilo y 327).

Solución Suspendida Baricéntrica (Péndulo) o Fijación Baricéntrica



Vista Superior de la Fijación Baricéntrica del Motor

1. Soporte del primer punto (lado de la corriente de distribución)
2. Soporte del segundo punto (lado del cambio)
3. Soporte del tercer punto (lado inferior del cambio)

Para el montaje baricéntrico se utilizan dos espirales de metal/goma, más un tercero espiral en forma de biela, con la función de restringir el movimiento del motor en las etapas de aceleración y desaceleración.

Ventajas de la fijación baricéntrica

Este tipo de aplicación asegura que el vehículo tenga baja rumorosidad proveniente del conjunto motopropulsor, mejorando la comodidad de los ocupantes.

Sistema de aspiración

En un vehículo, los ruidos se generan por diversas razones y componentes. El sistema de admisión sólo tiene la función de atenuar los ruidos generados por el paso de aire en sus conductos y aquellos provenientes del motor. Para esto, se utiliza algunos filtros acústicos denominados resonadores.

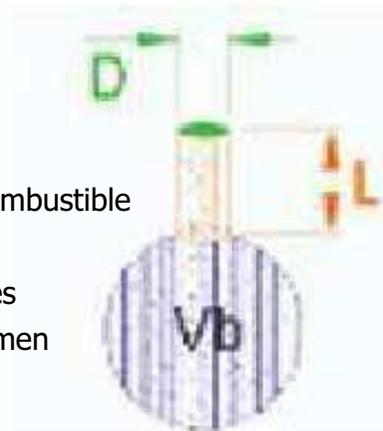
El filtro de aire del Fiat 327 utiliza tres resonadores.

Principio de funcionamiento: ondas de alta y baja presión regresan de los cilindros del motor por los conductos de admisión en dirección al filtro de aire. Esas ondas se dirigen al cuello del resonador y permiten que la presión interna del mismo en el volumen "Vb" aumente (figura al lado).

Cuando el conductor del vehículo deja de acelerar, la inyección de combustible se detiene, al igual que las explosiones que generan las ondas sonoras. En ese momento, el aire confinado en la cavidad del resonador es expulsado debido a la diferencia de presión interna y externa al volumen "Vb" (figura al lado). Esa salida brusca permite que la cantidad de aire que sale sea mayor que la cantidad ingresada.

De esta manera, la presión interna en la cavidad vuelve a ser ligeramente menor que la externa. El aire es succionado nuevamente hacia la cavidad. Ese proceso se repite con el tiempo, pero con variaciones de presión cada vez menores.

El sistema de admisión del aire también influye en el rendimiento del vehículo. Para obtener una combustión más completa es necesario que se inyecte una mayor cantidad de aire y combustible en cada ciclo del motor. Para lograr ese propósito se calculó en forma meticulosa el largo de los conductos de aire, dado que una de las formas de optimizar la cantidad (kg) de aire introducida en el cilindro es comprimirla.



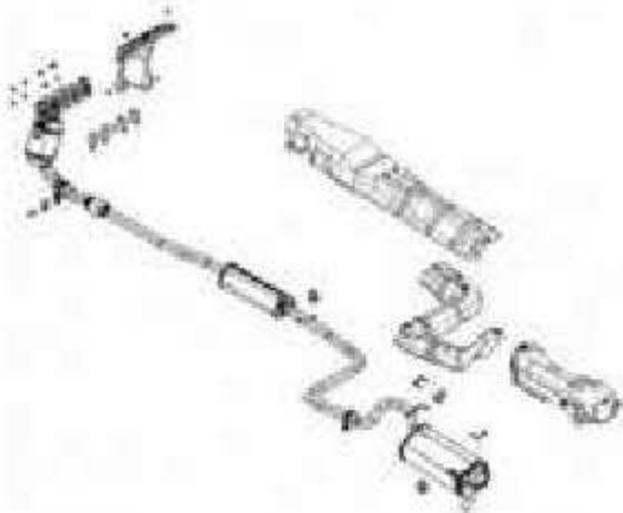
Volumen VB



Sentido del flujo de aire admitido

Conjunto de filtro de aire y resonadores, montado sobre el motor del Fiat 327, que sirve las motorizaciones FIRE 1.0 HPP LF y 1.4 EVO.

Sistema de escape



Sistema de Escape – Vista esquemática de las piezas

El sistema de escape de gases fue proyectado para lograr una mejor resistencia a la corrosión y menor peso, en función de la reducción de espesuras, que a su vez contribuye con la relación peso/potencia.

Este sistema está compuesto de un silenciador central y uno posterior, mediante el cual garantiza la comodidad acústica y atiende los niveles más bajos de emisiones de contaminantes, de acuerdo con la legislación vigente.

En la región posterior del piso, próximo al tubo de descarga, se encuentra una chapa estructural de la carrocería.



Chapa estructural de la carrocería

Ventajas del colector de descarga tubular



Colector de Descarga Tubular

- Menor pérdida de carga debido a la baja rugosidad de las superficies internas.
- Rápido calentamiento del catalizador.
- Tubo de mayor diámetro en la salida del catalizador.
- Mayor área transversal posible en el catalizador, reduciendo al máximo su altura y la restricción causada por el paso de los gases a través de la cerámica del catalizador.

Sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento trabaja con circuito sellado y depósito de expansión separado del radiador. El montaje de las mangueras en el radiador se realiza mediante abrazadera. La tapa del depósito de expansión posee una traba que indica la correcta posición de la instalación.

Sede de la válvula termostática

La sede de la válvula termostática está localizada en la región posterior de la tapa de cilindro. En ella ha sido sensor de temperatura del líquido de enfriamiento.

1. Conexión para el radiador
2. Conexión para el depósito de expansión
3. Sensor de temperatura del líquido de enfriamiento.
4. Conexión para el sistema de aire caliente (caja de aire)



Enganche Rápido

El sistema de enfriamiento posee enganche rápido en la manguera superior del radiador para facilitar el mantenimiento.



Enganche Rápido en la manguera superior

Estrategias de Funcionamiento del Sistema de Enfriamiento

- El electroventilador se acciona en la primera velocidad cuando alcanza la temperatura $> 97\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y se interrumpe a $< 94\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- El electroventilador se acciona en la segunda velocidad cuando alcanza la temperatura $> 103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y se interrumpe a $< 100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Motor FIRE 1.0 HPP LF y 1.4 EVO



Características constructivas de los motores 1.0 HPP LF y 1.4 EVO

El motor 1.0 se deriva de la serie HPP, con ocho válvulas, taqué mecánico y comando de válvulas accionado por correa dentada, las principales modificaciones se realizaron con la finalidad de reducir la fricción. Entre ellas se destaca la adopción de una biela más larga y un pistón menor y las modificaciones entre las galerías de agua y los cilindros. De esa manera, el motor pasó a 1.0 HPP (LF) *Low friction*.

Se unificó el molde de fundición entre los bloques de los motores 1.0 HPP LF y 1.4 EVO, por eso prevalecerá en ambos la misma altura del block (1.0 y 1.4), mientras que el proceso de mecanizado de los bloques (1.0 y 1.4) continua distinto. La tapa de válvulas también posee el molde de fundición igual para los motores 1.0 y 1.4, pero con pequeñas alteraciones entre las aplicaciones. Ya las dimensiones de la cámara de combustión y el pistón aplicados en ambos motores son diferentes.

La principal novedad queda por cuenta del variador de fase exclusivo para el motor 1.4. Esta nueva aplicación de tecnología que llamamos de CVCP – *Continuous Variable Cam Phaser* o variador de fase continuo tiene como función dinamizar la reducción de combustible y las emisiones de contaminantes.

Ficha técnica 1.0 HPP LF

Código del motor	Motor 1.0 HPP LF
Cilindrada	999 cm ³
Curso	70 mm
Diámetro	64,90 mm
Número del cilindro	4
Tasa de compresión	12,05
Potencia máxima E22	70,4 cv a 6500 rpm
Par máximo E 22	9,29 Nm a 4750 rpm
Potencia máxima E 100	71,5 cv a 6500 rpm
Par máximo E 100	9,4 Nm a 4750 rpm

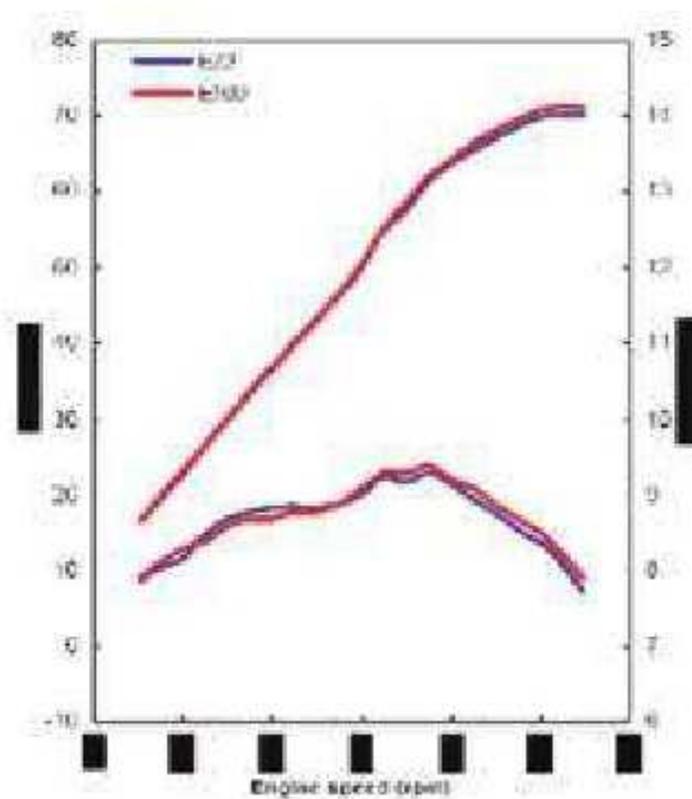


Gráfico de Potencia y Par del motor 1.0 HPP LF

Ficha técnica 1.4 EVO

Código del motor	Motor 1.4 EVO
Cilindrada	1368 cm ³
Curso	84 mm
Diámetro	72 mm
Número del cilindro	4
Relación de compresión	10,35
Potencia máxima E22	85 cv a 6000 rpm
Par máximo E 22	12.4 Kgf·m a 4000 rpm
Potencia máxima E 100	86 cv a 5500 rpm
Par máximo E 100	12,5 Kgf·m a 4000 rpm

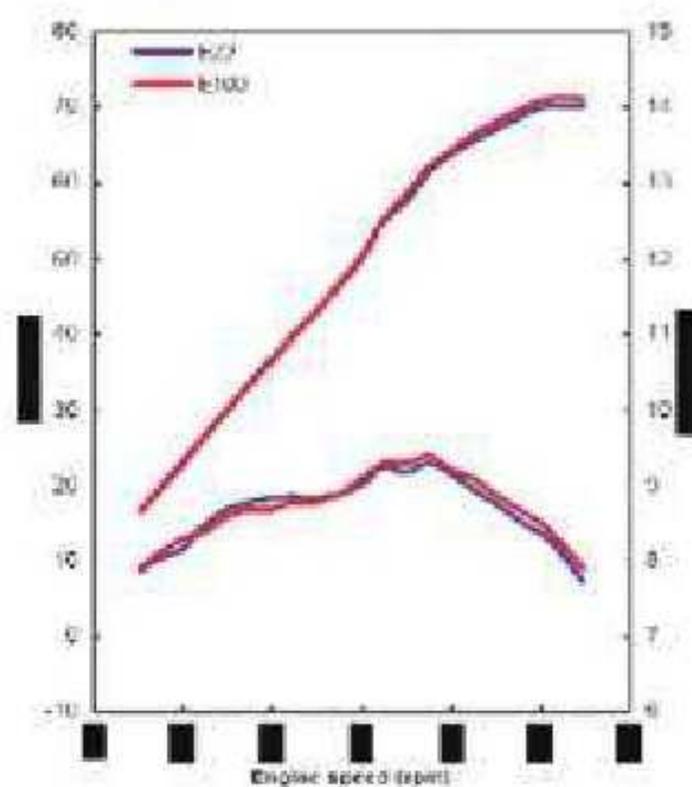


Gráfico de Potencia y Par del motor 1.4 EVO

Principales modificaciones con respecto al motor FIRE 1.0 HPP

- Colector de Admisión: para mejorar la uniformidad del flujo de los cilindros, más regularidad de funcionamiento y de marcha lenta.
- Nuevo block estandarizado con el último nivel producido en Italia y con la versión 1.4 EVO.
- Nueva dimensión de las paletas de la bomba de agua.
- Nueva bobina de ignición.
- Nuevo pistón Mahle Evotech optimizado en peso, resistencia y distribución de calor.
- Nuevas bielas largas, forjadas y fracturadas para reducir la fricción.
- Nueva tapa de cilindro estandarizada externamente con el EVO.
- Nueva tapa de válvulas de aluminio con circuito de lubricación integrado.
- Nuevo termostato con sensor de temperatura integrado.

Ventajas del motor 1.0 HPP LF

Una de las principales modificaciones que contribuye directamente a reducir emisiones y el consumo de combustible es la adopción de un nuevo conjunto de biela y pistón, con menor fricción contribuyendo para la nomenclatura del motor LF (*Low friction*, baja fricción). En función de la unificación de los bloques entre 1.0 y 1.4, ese nuevo block cuenta con modificaciones en el sistema de enfriamiento que permiten una mejor estabilidad térmica.

Principales modificaciones con respecto al motor FIRE 1.4 HP

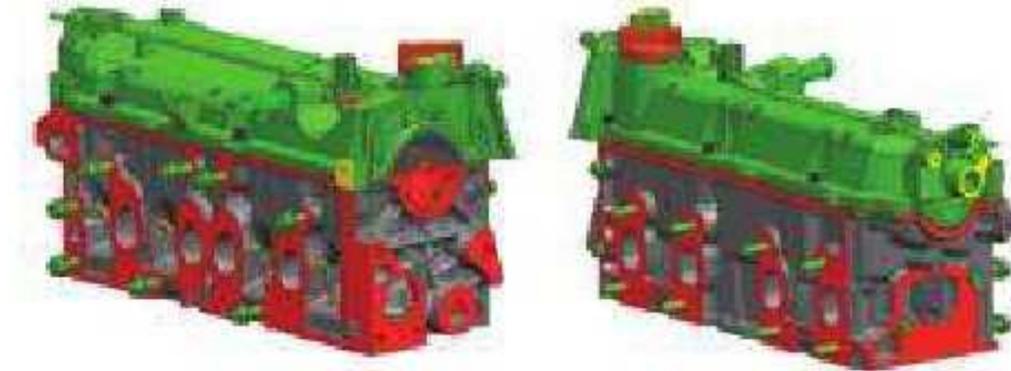
- Colector de Admisión: para mejorar la uniformidad del flujo de los cilindros, más regularidad de funcionamiento y de marcha lenta.
- Nuevo pistón con nueva relación de compresión.
- Nuevo block estandarizado con los de último nivel producidos en Italia.
- Nueva dimensión de las paletas de la bomba de agua.
- Nueva bobina secuencial en fase.
- Nueva tapa de cilindro con cámara de combustión y conductos especiales para alta turbulencia.
- Nueva tapa de válvulas de aluminio con electroválvula del variador de fase y circuito de lubricación integrados.
- Nuevo eje comando de válvulas con perfil optimizado y compatible con el variador de fase.
- Variador de fase continuo.
- Nuevo termostato con sensor de temperatura integrado.

Ventajas del motor 1.4 EVO

La gran novedad del motor 1.4 es el comando de válvulas con la tecnología llamada (CVCP – *Continuous Variable Cam Phaser* o variador de fase continuo), que permite una variación de la fase del motor permitiendo reducir el consumo de combustible y la emisión de contaminantes.

Tapa de cilindro

Las nuevas tapas de cilindros estandarizadas externamente como "EVO" atienden los motores "1.4 EVO" y "1.0 HPP LF" con modificaciones en la geometría de la cámara de combustión y comando de válvulas. La forma de fundición de la tapa de cilindro se asemeja con éstos con pequeñas modificaciones.



Cámara de Combustión



Cámara de combustión motor 1.0 HPP LF

En el motor 1.0 HPP LF se proyectó una cámara de combustión con geometría que favorece el desempeño y consumo.



Cámara de combustión motor 1.4 EVO

En el motor 1.4 EVO, la cámara de combustión y los conductos especiales se proyectaron para posibilitar una alta turbulencia en la cámara de combustión.

Área de *squish*

El área de *squish* es el área de la cámara de combustión que se cierra cuando el pistón alcanza el punto muerto superior. Cuenta con la función de generar turbulencia, lo que aumenta la velocidad de combustión en marcha lenta y en bajas cargas y giros.

La posición del área de *squish*, en el lado opuesto de la bujía privilegia la regularidad de la combustión en marcha lenta. El diseño de la nueva cámara de combustión tiene el máximo volumen debajo de la bujía de ignición, permitiendo mayor velocidad en la combustión.



Pistón

Para la motorización 1.0 HPP LF se aplica por primera vez el concepto "Mahle Evotech" – más resistencia estructural, menor peso y mejor distribución de calor.



Los pistones presentan tres clases "A, B, C" con medidas diferentes, de esa forma habrá mayor control del espacio de montaje entre cilindro y pistón y mejor NVH – *Noise, Vibration, Harshness* (Ruido, vibración y aspereza). La identificación de las clases en el pistón se realiza mediante grabación en la cabeza del mismo. En el block, otra identificación representa la clase del cilindro correspondiente al pistón.



Pistón del motor 1.0 HPP LF



Pistón del motor 1.4 EVO

El diseño de la cabeza del pistón está directamente conectado con la cámara de la tapa de cilindro. Esa geometría ha sido muy estudiada a fin de optimizar el desempeño, consumo, emisiones y varias otras propuestas.

Biela

La modificación en el largo de la biela del motor "1.0 HPP LF" para la unificación de los bloques 1.0 y 1.4, que ahora es más alto en comparación con el motor 1.4 EVO. El cambio de la biela también implicó la modificación de la forma de construcción, dado que se reduzo la masa.



Comando de válvula

Motor 1.0 HPP LF



Región posterior del comando de válvulas



Referencia para la instalación del sensor de fase

En la parte trasera del comando se encuentra la entalladura de la herramienta de puesta en fase, como para el sensor de fase. ya se sabe.

La polea del comando cuenta con una referencia

Motor 1.4 EVO



Región posterior del comando de válvulas

En la parte posterior del comando como en los demás Fire, la entalladura para la herramienta de Puesta en fase tiene más referencias para la información del ángulo de trabajo, para el variador de fase.



Conjunto integrado: polea y variador de fase

La polea del comando es el variador de fase, que altera el ángulo de trabajo.

Atención: Las herramientas de puesta en fase del motor 1.0 y 1.4 son las mismas. La puesta en fase se realiza con los pistones a media altura. Este procedimiento se describe en el Infotec. No debe utilizarse herramientas que correspondan a otros motores Fire.

Referencias para el montaje del comando de válvula

Tercera carcasa, trasera con referencia direccionada hacia el lado del colector de admisión.



Segunda carcasa, central con referencia direccionada hacia el lado del colector de admisión.



Lado colector de admisión.

Primera carcasa, con tres orificios, dos para la galería de aceite y una guía de la tapa.



Los componentes del conjunto de válvula utilizan tecnología ya conocida:

“Valvetrain Top Shim Light”: esta tecnología tiene características que permiten reducir la fricción, el consumo y el ruido. Dichas características son:

- Reducción de la masa de los componentes del "valvetrain".
- Reducción de la carga de los resortes de válvulas.
- Disminución de la fricción del motor.
- Reducción de ruido.

Tapa de válvula

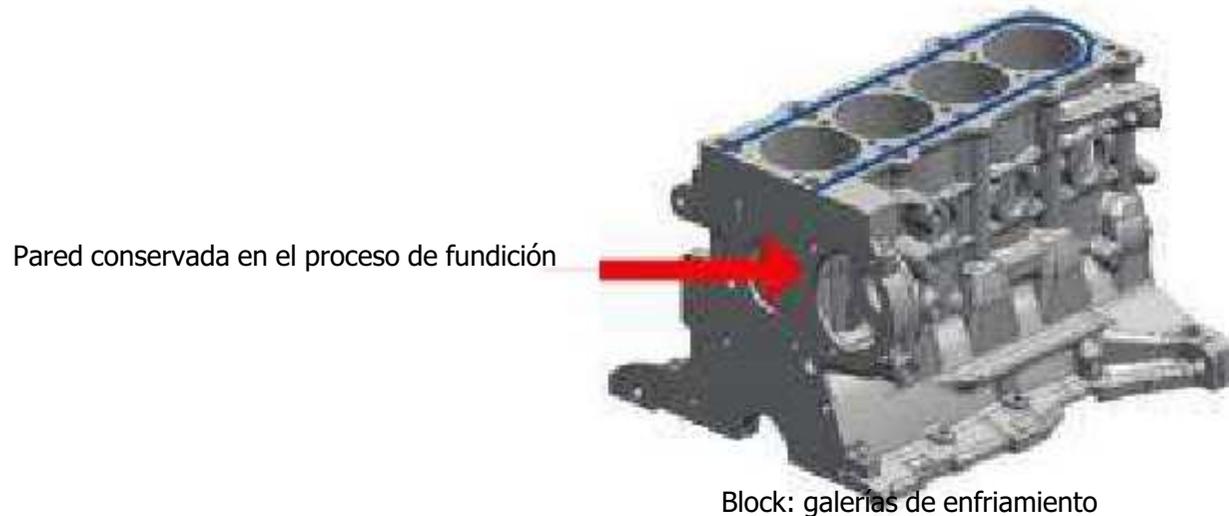
La tapa de válvula también se encuentra unificada entre las versiones, con predisposición para recibir la electroválvula del variador de fase. El circuito de lubricación del comando variable y del tren de válvula se encuentra integrado en la tapa. El blow-by se encuentra integrado a la tapa y protegido por un de f



Block

Nuevo block estandarizado con los de último nivel producidos en Italia. En la versión 1.4 EVO, con nueva cámara de blow-by y nueva camisa de agua compatible con el sistema "U- circulation" del FIRE 1.4 T-Jet, siguiendo la tendencia de los motores FIRE Italia.

En la región, indicada en la figura, la parte interna de la galería de agua se conservó la forma de fundición del block, cerrando la comunicación de agua inicialmente en la parte frontal del cilindro.



De esta manera, el líquido de enfriamiento es conducido hasta el cuarto cilindro, circulando en forma de "U" y retorna al primer cilindro. Para esta nueva circulación del líquido de enfriamiento se empleó una bomba con mayor desagüe forzando la circulación del líquido en forma de "U". Esto permitió una mejor estabilidad térmica de los cilindros.



Nueva bomba de agua

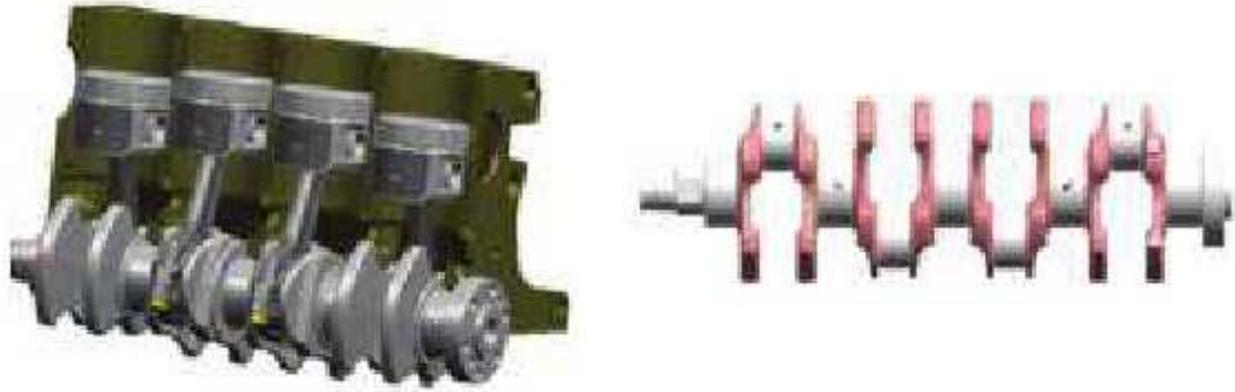


Sello de agua

Los sellos de agua en las partes frontal y trasera del block son de acero inoxidable, lo que prolonga su vida útil.

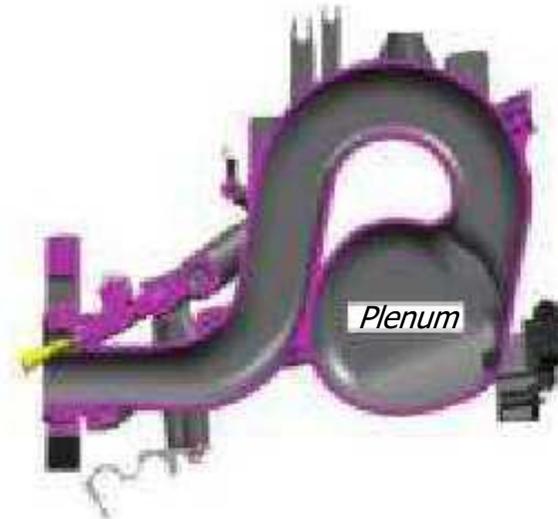
Cigüeñal

Cigüeñal con ocho contrapesos, proporcionando mayor rigidez y mejorando el comportamiento de las carcasas.



Colector de admisión

Modificación: El formato del plenum, para mejorar la uniformidad de flujo de los cilindros, más regularidad de funcionamiento y de marcha lenta.

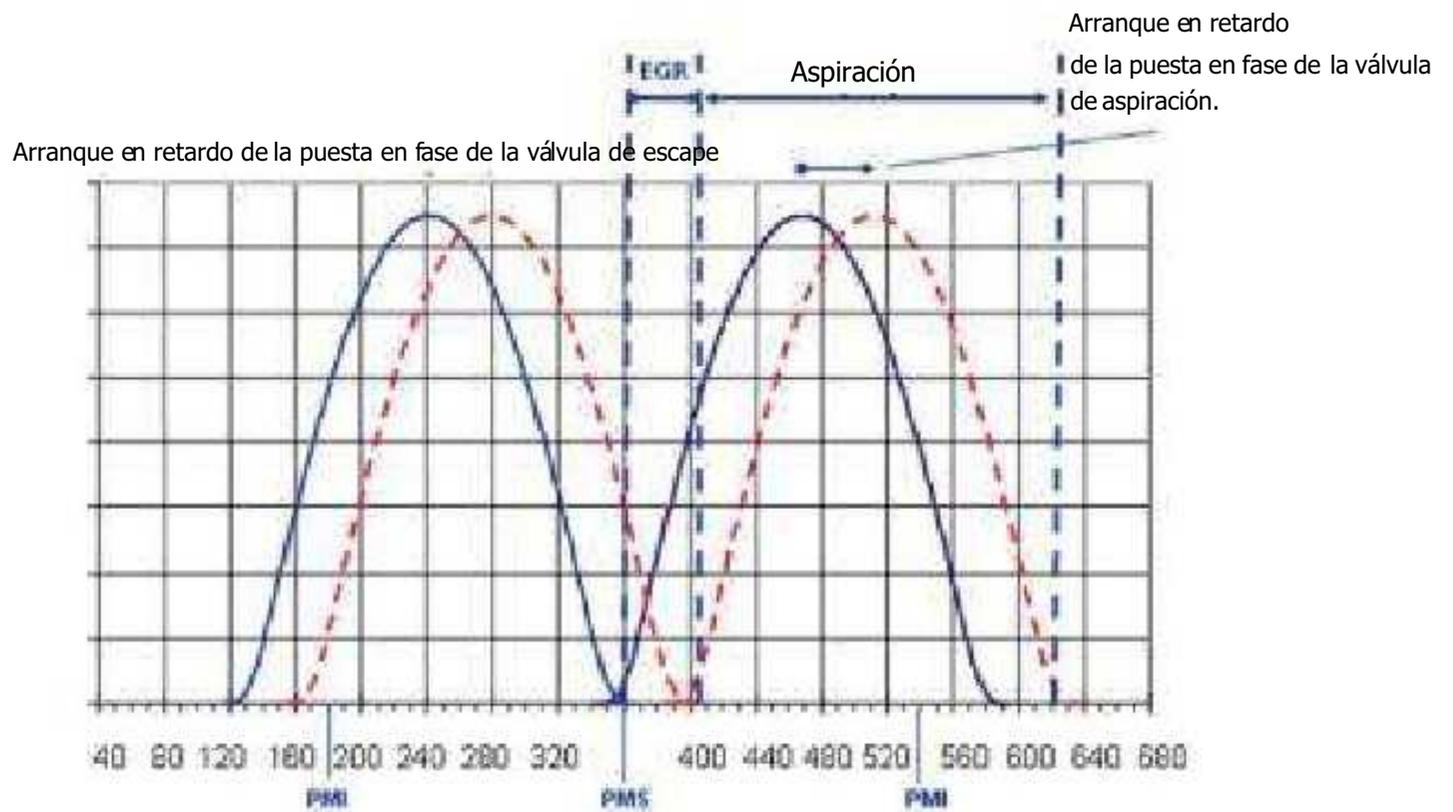


Variador de fase

Variador de fase continuo CVCP – “Continuous Variable Cam Phaser”.

La fase del motor 1.4 EVO puede ser modificada en función del variador de puesta en fase) continuamente variable con función EGR (Recirculación de Gases del Escape) y, conducto modificado que reduce las pérdidas de bombeo en régimen de carga parcial.

El sistema cuenta con cuatro paletas, cada una dentro de su propio vano. Las paletas, el estator y el rotor constituyen el variador de fase. El movimiento relativo entre el estator y el rotor permite la variación de la puesta en fase del motor. Los dos vanos entre cada paleta están conectados hidráulicamente, de tal modo que los dos vanos forman un vano de adelantamiento y uno de retardo. En estos vanos fluye un aceite bajo presión proveniente del sistema de lubricación del motor. El control del desagüe de aceite entre los vanos de adelantamiento y los vanos de retardo posibilita una variación relativa entre el eje cigüeñal y el eje comando de válvulas. De esa manera, es posible realizar la variación de la fase de 0 a 50 grados de atraso en relación con el eje cigüeñal. La distribución de aceite entre los dos vanos es comandada por una válvula tipo cajón controlada por el NCM.



Componentes



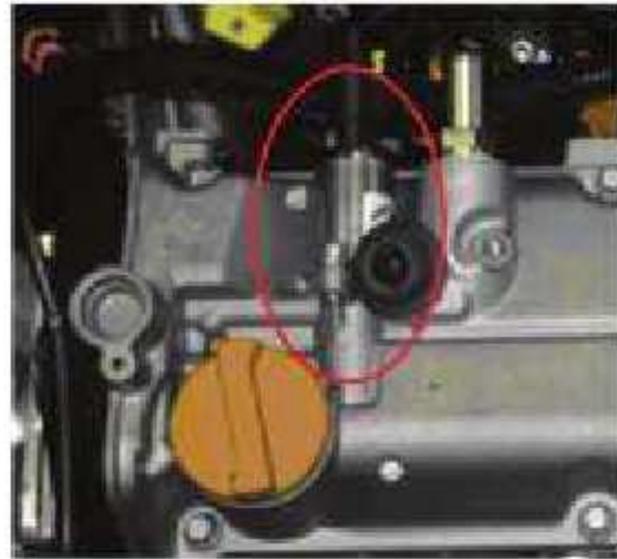
Polea del comando de válvula con variador



Resorte de retorno del variador



Rotor del variador con paletas



Válvula del variador localizada en la tapa

Atención: Para cambiar la correa dentada, verifique el procedimiento en Infotec. Utilizar la herramienta específica para garantizar el correcto posicionamiento de la puesta en fase del motor.

Distribución del motor 1.4 EVO

- Fases da distribución admisión inicio 7° APMS.
- Término 41° DPMS.
- Descarga inicio 57° APMS.
- Término 9° APMS.

Cambio

Caja de cambio C 513. En las dos aplicaciones (1.0 y 1.4), las relaciones de marcha son:



Relación de 1ª Marcha:	4,273
Relación de 2ª Marcha:	2,238
Relación de 3ª Marcha:	1,440
Relación de 4ª Marcha:	1,029
Relación de 5ª Marcha:	0,872
Relación de Marcha Atrás:	3,909
Relación Final Low:	4,067
Relación Final Way:	4,357

La línea drive está compuesta por semiejes homocinéticos, donde la junta fija (rueda) se encuentra definida por la nueva generación C.V. J (Constant *velocity joint*) desarrollada por el proveedor GKN, proporcionando mayor transmisión de Par y optimización de peso.



En el semieje lado derecho se encuentra una masa amortiguadora que tiene la finalidad de equilibrar el semiárbol, por lo tanto, cuando se retira para mantenimiento, debe ubicarse nuevamente según las medidas establecidas por el fabricante.



Suspensión

La suspensión del Fiat 327 fue concebida con el objetivo de permitir que el vehículo supere cualquier tipo de terreno, sin transmitirle al habitáculo todo el trabajo que está realizando.

De esta manera, la suspensión se proyectó para proporcionar mayor comodidad a los pasajeros y evitar la tra de las oscilaciones laterales y longitudinales causadas por las irregularidades del terreno. Todo esto sin olvidar las ruedas al piso. Las soluciones técnicas adoptadas fueron:

1. La geometría de la suspensión delantera presenta brazos inferiores con triángulo rectángulo para minimizar el efecto de carga de frenaje en curvas. De este modo, se garantiza un mejor equilibrio en todas las condiciones de marcha.
2. La suspensión trasera tiene ruedas semi-independientes con eje de torsión a fin de aumentar la rigidez estructural y la flexibilidad de la suspensión con carga obtenida mediante un aumento de la dimensión de las gomas de conexión a la carrocería, mejorando la respuesta dinámica en las curvas.

3. Los espirales elásticos aumentaron su tamaño para mejorar la filtración de irregularidades de las rutas y la comodidad de conducción.
4. Los amortiguadores fueron proyectados para incrementar las condiciones de estabilidad límite curva.

Suspensión delantera

Suspensión delantera tipo McPherson, en la que los amortiguadores y resortes funcionan como elementos absorbentes elásticos, estructurales y cinemáticos. En particular, los principales componentes de este esquema estructural son:

1. Brazos oscilantes de acero estampado.
2. Cubo de rueda.
3. Montante de la suspensión.
4. Amortiguador.
5. *Top mount* (apoyo superior), se adoptó la solución con mayor volumen de goma para mejorar la comodidad (absorber pequeñas asperezas) garantizando una perfecta conducción y estabilidad en las curvas.
6. Barra estabilizadora con "bioleta" (biela) para el anclaje de los amortiguadores, que permite mayor eficacia de estabilidad y mayor rapidez de respuesta dinámica en las curvas.
7. Resortes helicoidales proyectados con la técnica "side-load" para optimizar el tipo de impulso, reducir la fuerza tangencial en la varilla del amortiguador y también los roces internos con una mejor absorción de la aspereza de las rutas.



Configuraciones de la suspensión delantera

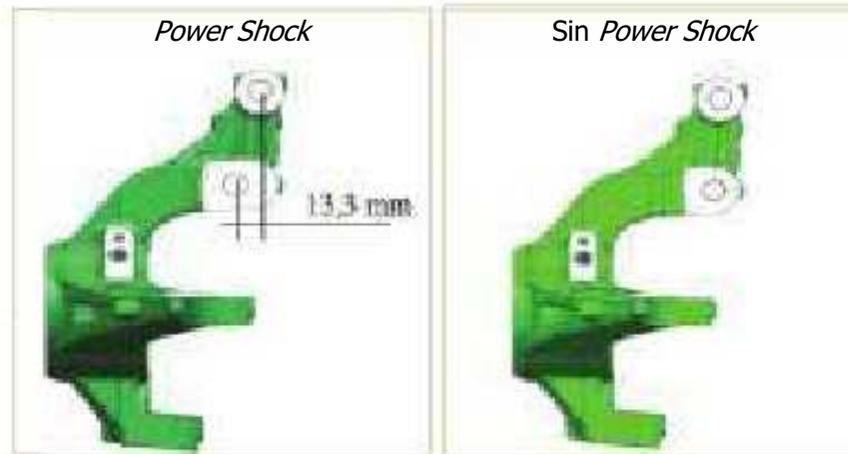
1. Versión básica motor 1.0 HPP LF:

- Sin dirección hidráulica: No utiliza barra estabilizadora y utiliza amortiguador con Stop hidráulico.
- Con dirección hidráulica: No utiliza barra estabilizadora y utiliza amortiguador con *Power Shock*.

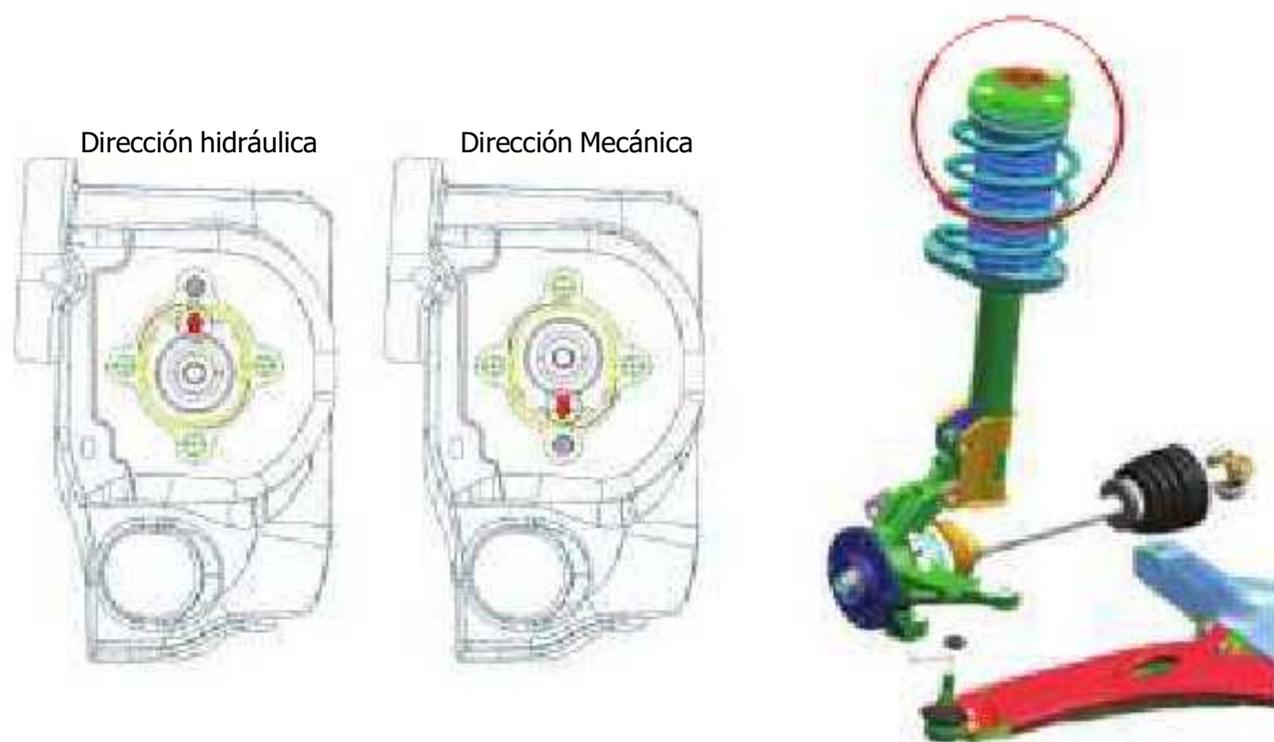
2. Versión básica motor 1.4 EVO con dirección hidráulica: Utiliza barra estabilizadora y amortiguador con Stop hidráulico.

3. Versión Way motores 1.0 y 1.4: Utiliza barra estabilizadora y amortiguador con Stop hidráulico.

El montante de la suspensión delantera entre las versiones con y sin *power shock* cambia los orificios de fijación para evitar un montaje equivocado.



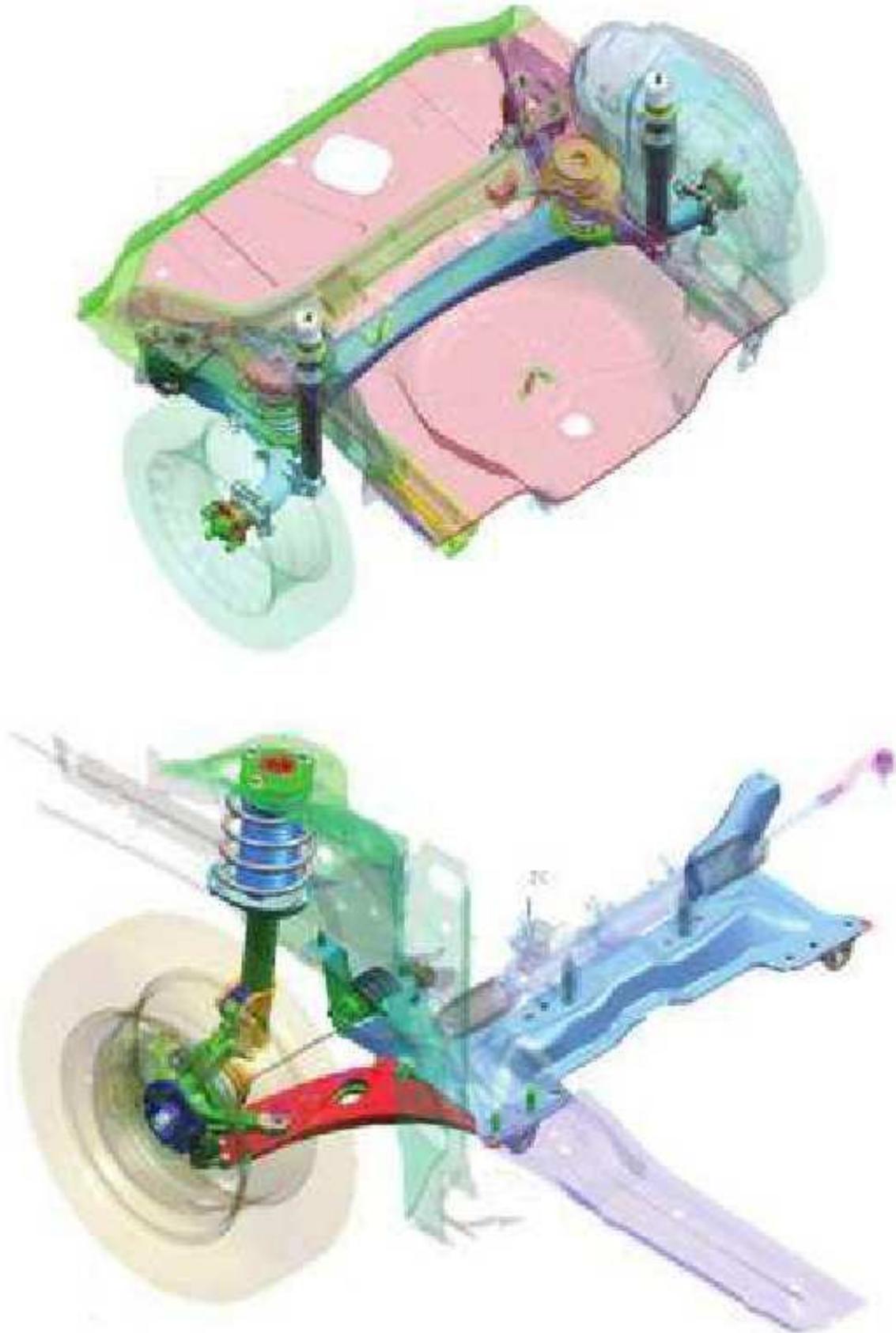
El soporte superior de la suspensión delantera cambia a la posición de montaje cuando se utiliza dirección hidráulica. La flecha indica la posición DH y DM (dirección hidráulica, dirección mecánica).



Soporte superior de la suspensión delantera

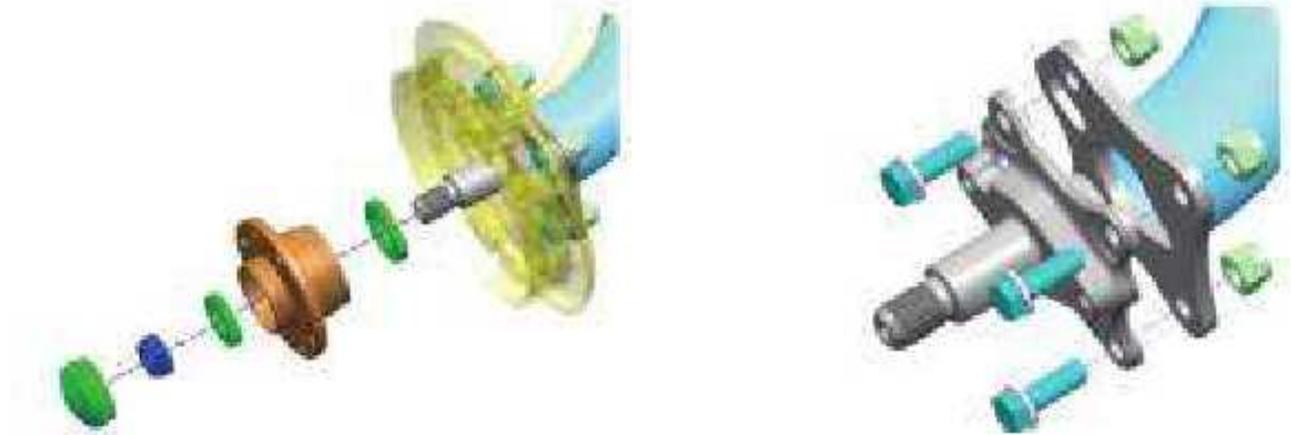
Suspensión trasera

La suspensión trasera es del tipo eje de torsión (puente de torsión), con ruedas semi-independientes, interconectadas mediante una barra de torsión, que proporciona rigidez, estabilidad y un mejor rodaje. La disposición vertical de los amortiguadores, ajustados en la carrocería por adentro del guardabarros, y la incorporación de bujes inclinados y de mayor diámetro permitió un excelente nivel de filtración de las irregularidades de las rutas, mejorando la comodidad acústica y dinámica de la cabina.



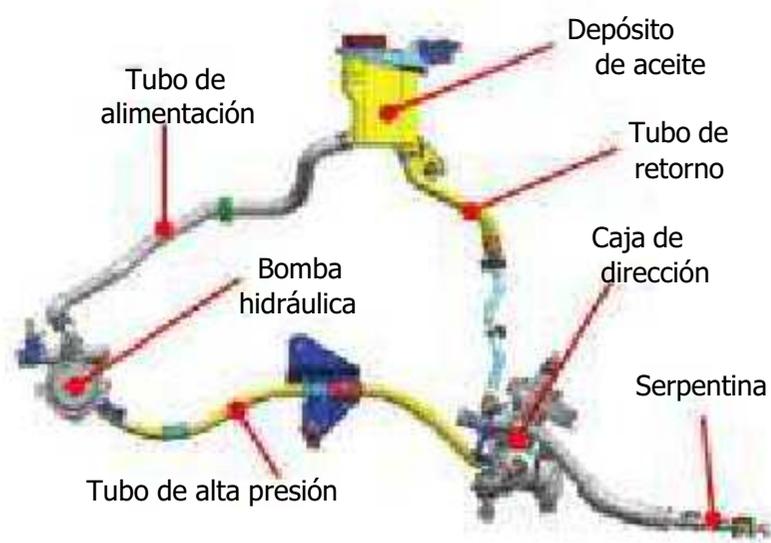
Ventaja

La brida de la punta del eje trasero puede ser sustituida por separado.



Sistema de dirección

El sistema de dirección es de tipo piñón y cremallera con aplicación mecánica e hidráulica. El sistema de dirección hidráulica cuenta con dispositivos en los tubos que permiten un bajo nivel de ruidos durante el funcionamiento del sistema. Presencia de serpentina, la que permite el enfriamiento del aceite hidráulico para mejorar el desempeño y la durabilidad de los componentes.



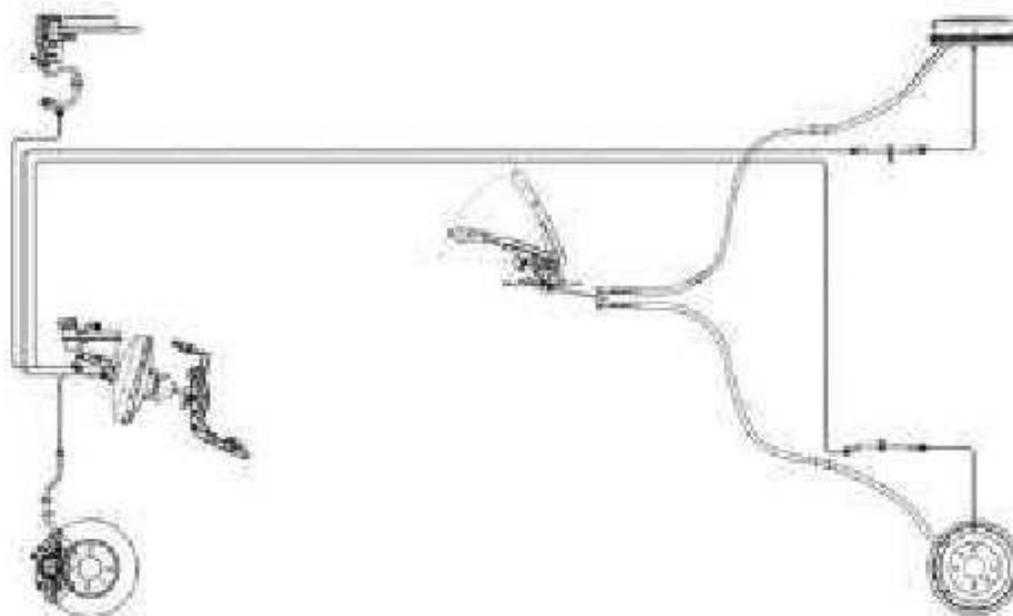
Serpentina de la dirección hidráulica localizada en el piso del auto

Para la columna de dirección, se aplicó un mecanismo de regulación de altura (opcional), a fin de mejorar la ergonomía. La parte inferior es responsable de absorber el impacto en caso de colisión.



Atención: Evite mantener la dirección en el batiente de fin de curso por más de 15 segundos, este procedimiento puede calentar el fluido y dañar la bomba.

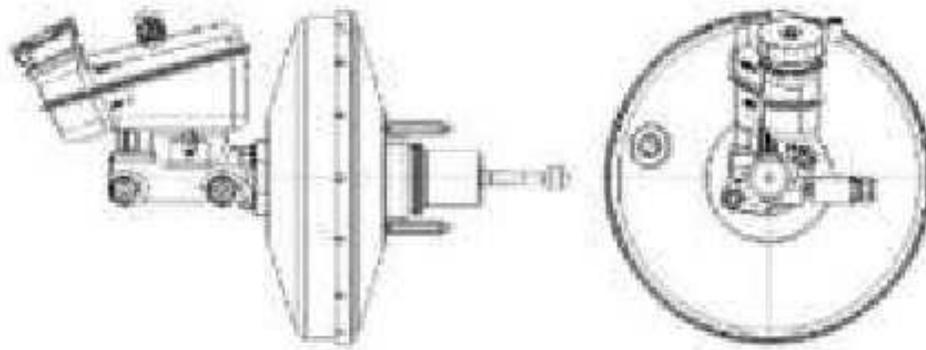
Sistema de frenos



El sistema de freno hidráulico trabaja con servofreno de 8" (sin ABS) y en la versión básica 1.0 es de 9" (con ABS). Para las demás versiones, este sistema también utiliza el servo de 9".

Cilindro maestro doble: \varnothing 20,6 (sin ABS) e \varnothing 22,2 - curso 18 + 16 mm.

Sistema con doble circuito cruzado (rueda anterior directa/posterior izquierda y rueda anterior izquierda/posterior derecha).



Versión sin ABS: Utiliza dos válvulas ecualizadoras de presión directamente en el cilindro maestro.

Versión con ABS: Utiliza corrector electrónico de frenado (EBD) que actúa sobre el freno posterior. Esa función se encuentra integrada en la central ABS. El sistema con un dispositivo de aviso del nivel de aceite de freno, constituido de un sensor (tipo flotador) localizado en el cuerpo del depósito de aceite de freno que deberá accionar una luz espía en el panel del vehículo cuando el volumen del líquido de freno alcance el nivel mínimo determinado.

Freno delantero

A disco con pinza fluctuante, 2 pastillas y 1 cilindro de comando por rueda.

- Diámetro del disco: 240 mm (sin ABS) y 257 mm (con ABS) para versión básica.
- Diámetro del disco: 257 mm para las demás versiones con y sin ABS.
- Espesura del disco: 12 mm (sin ABS) para la versión básica y 20 mm (con ABS) y demás versiones.
- Diámetro del cilindro: 54 mm.
- Superficie del material de fricción: 2 x 40 cm².

Freno trasero

De tambor con zapatas autocentrantes, 1 cilindro de comando por rueda, dispositivo de regulación automática de juego y orificio de inspección en el tambor para controlar el desgaste de las lonas.

- Diámetro del tambor: 185 mm (sin ABS) y 203 mm (con ABS).
- Diámetro del cilindro: 20,6 mm (sin ABS) y 22,2 mm (con ABS).
- Superficie del material de fricción: 103,8 cm² (sin ABS) y 130,8 cm² (con ABS).

