UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM TESIS de Técnico Universitario de acceso ABIERTO

2019

STOP AND START

AVALLAI OSORIO, AIRTON LEANDRO

https://hdl.handle.net/11673/48130

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

STOP AND START

Trabajo de Titulación para optar al Título de Técnico Universitario en MECÁNICA AUTOMOTRIZ.

Alumnos:

Airton Leandro Avallai Osorio
Camila Ignacia Cornejo Manguay

Profesor Guía:

Güido Saul Almagia Flores

RESUMEN

Keywords: Stop and Start, alternador reversible, emisiones contaminantes, tecnología, motor de combustión interna, sistema, vehículo, ralentí.

Se realizará un completo análisis del sistema Stop and Start presente en vehículos modernos, cuya finalidad es reducir las emisiones contaminantes, lo que conlleva a un ahorro de combustible, por medio de la detención y arranque automático del motor de combustión interna.

Se presentará por medio de una descripción redactada de forma clara y concisa, con apoyo visual para complementar la información, buscando despertar el interés del lector, explicando desde lo más básico del automóvil hasta los detalles importantes de esta tecnología.

Se describirá la historia del automóvil y sus diferentes métodos de propulsión, se profundiza sobre los motores de combustión interna de ciclo Otto y ciclo Diesel. Se explicará las condiciones de funcionamiento del motor y los gases que estos producen. Los cuales deben ser regulados por medio de normas ya sean EURO y/o EPA. Se mencionan, además, las tecnologías utilizadas a lo largo del tiempo para reducir las emisiones.

En virtud de lo descrito hasta este momento, es que este informe se basa en esta tecnología por ser económica, cómoda y eficiente, y es por estas virtudes que la utilización de este sistema va en aumento. Este texto busca informar a los usuarios y a los estudiantes sobre los beneficios de este sistema, siendo fundamental el saber identificar si un vehículo cuenta con la tecnología Stop and Start. Se redacta desde la historia, las características y su funcionamiento hasta describir todos los componentes tales como sensores, actuadores y calculadores, quienes gestionan el funcionamiento que se desarrolla en diferentes fases, destacando el corazón del sistema, el alternador reversible. Respecto al mantenimiento, éste, varía según cada marca automotriz, donde el fabricante que incorpora esta tecnología en el vehículo detalla ciertas verificaciones y un plan de mantenimiento, que es del tipo preventivo, que se aplica en función del kilometraje, explicado al detalle con la intención utilizar este texto como apoyo pedagógico para la carrera de Técnico Universitario en Mecánica Automotriz UTFSM, ampliando los recursos disponibles para el estudiante y usuarios interesados.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS

INTRODUCCION 12
OBJETIVO GENERAL 12
GENERALIDADES DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA 13
1.1 HISTORIA DEL AUTOMOVIL 14
1.2 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA 16
1.2.1 Ciclo Otto 17
1.2.2 Ciclo Diésel 18
1.3 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR 20
1.3.1 Arranque en frio 20
1.3.2 Fase posterior al arranque 20
1.3.3 Ralentí 20
1.3.4 Carga Parcial 20
1.3.5 Plena Carga 21
1.3.6 Aceleración y Desaceleración 21
1.4 DESVENTAJAS DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA 21
1.4.1 Descripción de los gases de escape 23
1.4.1.1 Nitrógeno 24
1.4.1.2 Oxigeno 24
1.4.1.3 Agua 24
1.4.1.4 Dióxido de carbono 24
1.4.1.5 Monóxido de carbono 24
1.4.1.6 Óxidos nítricos 25
1.4.1.7 Dióxido de azufre 25
1.4.1.8 Plomo 25
1.4.1.9 Hidrocarburos 25
CAPITULO II 26
LA TECNOLOGIA COMO SOLUCIÓN 26
2.1 NORMAS DE EMISIONES CONTAMINANTES 27
2.1.1 NORMAS EUROS 28
2.2.2 NORMAS EPA 30
2.1 SISTEMA OBD 31
2.3 HISTORIA DEL SISTEMA STOP AND START 34
2.4 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA STOP AND START 37
2.5 FUNCIONAMIENTO BASICO 39
2.6 IDENTIFICACION DEL SISTEMA 41
CAPITULO III 43
COMPONENTES 43

3.1 COMPOSICION GENERAL 44
3.2 ALTERNADOR CLASICO 45
3.2.1 Polea 46
3.2.2 Rotor 46
3.2.3 Regulador de voltaje 46
3.2.4 Puente rectificador 46
3.2.5 Estator 47
3.2.6 Rodamientos 48
3.2.7 Funcionamiento del alternador 48
3.3 ALTERNADOR REVERSIBLE 49
3.3.1Componentes 49
3.3.1.1 Estator 50
3.3.1.2 Rotor 50
3.3.1.2.1 Captador de posición 51
3.3.1.3 Radiador 52
3.3.1.4 Rectificador/Ondulador 52
3.3.1.5 Micro calculador 53
3.3.1.6 Porta escobilla 54
3.3.1.7 Interconector 54
3.3.1.8 Pines del Conector 55
3.3.2 Modos de funcionamiento 55
3.3.2.1 Modo alternador 55
3.3.2.2 Modo arranque 56
3.4 BATERIA 57
3.4.1 Baterías VRLA 58
3.5 CAJA DE SERVICIO INTELIGENTE 61
3.5.1 Función de pasarela 61
3.5.2 Función de distribución/protección 61
3.5.3 Función de carrocería 61
3.6 CALCULADOR MOTOR MULTIFUNCION 62
3.6.1 El calculador de motor recibe información 62
3.6.2 Lista de calculadores sirven a la función Stop and Start 63
3.7 DISPOSITVO DE ULTRACAPACIDAD (UCAP) 64
3.8 DISPOSITO DE MANTEMIENTO DE TENSION (DMT) 66
3.9 CAJA DE ESTADO DE CARGA DE BATERIA 68
3.10 PEDAL DE FRENO 69
3.11 CAPTADOR DE RECORRIDO DEL EMBRAGUE 70
3.12 CAPTADOR DE DEPRESION 71
3.13 CAPTADOR DE POSICIONAMIENTO DE CAJA DE VELOCIDADES MECANICA 72
3.14 SENSOR DE TEMPERATURA DEL MOTOR 73
3.15 SENSOR DE TEMPERATURA EXTERIOR 74

3.19 CORREA Y TENSOR 75
CAPITULO IV 77
FUNCIONAMIENTO DE LA TECNOLOGIA 77
STOP AND START 77
4.1 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO 78
4.2 CONDICIONES PARA LA AUTORIZACION DEL STOP. 78
4.2.1 Presencia del conductor 78
4.2.2 Activación de la función stop and start 78
4.2.3 Detección de la maniobra 79
4.2.4 Pedal del acelerador 79
4.2.5 Circulación inicial 79
4.2.6 Necesidad de asistencia a la frenada 79
4.2.7 Necesidades térmicas del motor 79
4.2.8 Estado de carga de la batería 80
4.2.9 Regeneración del Filtro de Partículas 80
4.2.10 Necesidad de confort térmico en el habitáculo 80
4.2.11 Accionamiento del freno de estacionamiento eléctrico 81
4.2.12 Desgaste de la correa de accesorios 81
4.3 CONDICIONES QUE PROVOCAN EL RE-ARRANQUE AUTOMATICO DEL MOTOR CUANDO EL VEHICULO ESTÁ EN STOP 81
4.3.1 Estado de carga de la batería 81
4.3.2 Incoherencia de la medida del estado de carga de la batería 81
4.3.3 Estado de carga del Dispositivo de Mantenimiento de Tensión Centralizado 81
4.3.4 Protección del turbo 82
4.3.5 Necesidad de asistencia a la frenada 82
4.4 FASES DEL SISTEMA 82
4.5 FASES DE FUNCIONAMIENTO 85
4.5.1 Estado de vigilancia 86
4.5.2 Primer arranque mediante el motor de arranque 86
4.5.3 Fase de recarga de la ultracapacidad 87
4.5.4 Fase detención de carga 88
4.5.5 Rearranque mediante el alternador reversible 89
4.5.6 Fase de circulación 90
CAPITULO V 91
DIAGNOSTIVO, FALLAS Y MANTENIMIENTO 91
5.1 VERIFICACIONES. 92
5.2 INSTRUMENTOS DE MEDICION 94
5.2.1 Escáner 94
5.2.1.1. Auto diagnóstico completo. 94
5.2.1.2. Lector de identificación. 94
5.2.1.3. Eliminar códigos de error almacenados. 94
5.2.1.4. Prueba de actuadores. 94

5.2.1.5. Programación y adaptación. 95
5.2.1.6 Medir los valores. 95
5.2.2 Multímetro. 95
5.2.2.1. Amperímetro. 96
5.2.2.2. Voltímetro. 96
5.2.2.3 Óhmetro. 96
5.2.3 Probador de Baterías 96
5.3 PROCEDIMIENTO DE LAS VERIFIACIONES 97
5.3.1. Batería. 97
5.3.2. Contactor de freno. 98
5.3.3. Captador de recorrido del pedal de embrague 99
5.3.4. Captador de depresión 99
5.3.5. Captador de posicionamiento de caja de velocidades 100
5.3.6. Sensor de temperatura del motor 100
5.3.7. Sensor de temperatura de exterior 100
5.3.8. Dispositivo de Ultracapacidad. 100
5.3.9. Alternador reversible. 101
5.4 FALLAS COMUNES Y CORRECCION. 102
5.4.1 Falla en tensor. 102
5.4.2 Falla en la correa de accesorios. 102
5.4.3 Falla en la batería. 103
5.4.4. Falla en el alternador. 104
5.4.5. Falla en el dispositivo de ultracapacidad 105
5.5 MANTENIMIENTO 106
5.5.2 Sustitución de la correa del alternador 107
5.6. PROCEDIMIENTOS 108
5.6.1 Recambio de correa de accesorios y tensores 108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 112
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN 113

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1-1: Composición de los gases de escape de ciclo Otto …… 22
Diagrama 1-2: Composición de los gases de escape del motor Diésel……. 23
Diagrama 1-3: Combustión de la mezcla y emisiones de escape……..…. 23
Diagrama 2-1: Catalítico básico……..……... 28
Diagrama 2-2: Tecnología del conducto de escapes de gases…….…… 29
Diagrama 2-3: Sistema de inyección OBD……. 31
Diagrama 2-4: Sistema monitoreados por OBD II…….… 33
Diagrama 2-5: Línea de tiempo de la tecnología, en los periodos de 1982-2019…. 34
Diagrama 2-6: Sistema Stop and Start……. 39
Diagrama 3-1: Componentes de la tecnología Stop and Start……. 44
Diagrama 3-2: Componentes del alternador clásico…… 45
Diagrama 3-3: Puente rectificador de diodos…… …. 46
Diagrama 3-4: Proceso de rectificación.....…… 47
Diagrama 3-5: Tipos de conexiones del estator…….……. 47
Diagrama 3-6: Sistema de carga…….… 48
Diagrama 3-7: Despiece de alternador reversible…… 49
Diagrama 3-8: Conjunto captador de posición…… 51
Diagrama 3-9: Rectificación de corriente alterna…… 53
Diagrama 3-10: Conexión modo alternador…….…….. 56
Diagrama 3-11: Alimentación del estator…… 57
Diagrama 3-12: Estructura de batería AGM……... 59
Diagrama 3-13: Calculador motor multifunción……..... 62
Diagrama 3-14: Calculadores que sirven para el sistema Stop and Start…… 63
Diagrama 3-15: Ubicación de la Ultracapacidad……..... 65
Diagrama 3-16: Ubicación del dispositivo de manteamiento de tensión……..… 66
Diagrama 3-17: Ubicación y componentes del captador del recorrido del embrague. 70
Diagrama 3-18: Conexión del captador de depresión……. 72
Diagrama 3-19: Conexión de sensor de temperatura…….. 74
Diagrama 3-20: Modo alternador…… 75
Diagrama 3-21: Modo rearranque…… 76
Diagrama 4-1: Información entregada por los captadores…….. 83
Diagrama 4-2: Información entregada por los captadores…….. 84
Diagrama 4-3: Primer arranque con asistencia de ultracapacidad…….. 86
Diagrama 4-4: Fase de recarga…… 87
Diagrama 4-5: Detención de la carga de la ultracapacidad…… 88
Diagrama 4-6: Rearranque por medio del alternador reversible…… 89
Diagrama 4-7: Fase de circulación…… 90
Diagrama 5-1: Conexión del contactor de freno…… … 98

Diagrama 5-2: Conexión del captador de depresión…….…… 99
Diagrama 5-3: Conexión de carga de batería…… 104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Primer automóvil a vapor……...…. 14
Figura 1-2: Primer triciclo con motor a gasolina..... 15
Figura 1-3: Ford T…….…... 16
Figura 1-4: Conjunto pistón, biela y cigüeñal…….…….. 17
Figura 1-5: Ciclo Otto……... 18
Figura 1-6: Ciclo Diésel…….…….. 19
Figura 2-1: Emisiones que genera el vehículo…… 27
Figura 2-2: Conector OBD II del modelo Chevrolet corsa…….. 32
Figura 2-3: Prototipo de alternador reversible……..…….. 35
Figura 2-4: Ubicación del alternador reversible……...……... 36
Figura 2-5: Ventajas del sistema…….…….... 37
Figura 2-6: Botón de activación y desactivación del sistema……..... 38
Figura 2-7: Peugeot 308……...…… 40
Figura 2-8: Etiqueta Stop and Start, Peugeot 3008…... ……. 41
Figura 2-9: Distribución de motor de Dv6…….. 42
Figura 2-10 Motor Dv6 sin alternador reversible…… 42
Figura 3-1: Tipos de rodamientos…….…….. 48
Figura 3-2: Estator…… 50
Figura 3-3: Imanes del rotor…… 50
Figura 3-4: Rotor……. 51
Figura 3-5: Refrigeración del alternador…… 52
Figura 3-6: Módulos de potencia…… 53
Figura 3-7: Porta escobilla…….. 54
Figura 3-8: interconector del alternador……. 54
Figura 3-9: Conector del alternador reversible…… 55
Figura 3-10: Batería VRLA……. 58
Figura 3-11: Estructura de batería EFB…….. 60
Figura 3-12: Ultracapacidad…… 64
Figura 3-13: Dispositivo de Mantenimiento de tensión centralizado……. 67
Figura 3-14: Caja de estado de carga de batería……. 68
Figura 3-15: Contactor de freno……. 69
Figura 3-16: Captador del recorrido del embrague……. 71
Figura 3-17: Captador de depresión…… 71

Figura 3-18: Ubicación del captador……. 73
Figura 3-19: Sensor de temperatura de exterior…… 74
Figura 4-1: Pulsador eco de Mercedes Benz, modelo GLK 2015…….. 78
Figura 4-2: Marcador de temperatura del motor……. 79
Figura 4-3: Luz testigo de Filtro de Partículas…… 80
Figura 5-1: Escáner Automotriz…….. 95
Figura 5-2: Probador de batería…….. 97
Figura 5-3: Uso del probador de batería……. 98
Figura 5-4: Conector del alternador reversible…… 101
Figura 5-5: Disposición de los tensores y la correa de accesorios…… 103
Figura 5-6: Alternador reversible…… 105
Figura 5-7: Ruptura del condensador…… 106
Figura 5-8: Estado de la correa de accesorios……. 107
Figura 5-9: Herramientas…… 108
Figura 5-10: Útil de diagnosis…… 108
Figura 5-11: Proceso de calado del tensor…….. 109
Figura 5-12: Proceso de tensión de la correa…….. 110
Figura 5-13: Herramientas…….. 110
Figura 5-14: Proceso de descarga…… 111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Distribución de potencia de un motor..... 22
Tabla 2-1: Limites de contaminantes, según norma EPA……...……... 30
Tabla 3-1: Tipología de Baterías…….…… 61
Tabla 5-1: Cuadro resumen de las verificaciones……...…… 93

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

SIGLAS

ABS : Anti-Lock Braking System (Sistema Freno Antibloqueo)

AGM : Absorbent Glass Mat (Fibras de vidrio absorbente)

BECB : Boîtier été charge batterie (Caja de estado de carga de la batería)

BSI : Boîtier de Servitude Intelligent (Caja Servicio Inteligente)

CAA : Clean Air Act (Ley de Aire Limpio)

CCA : Cold Cranking (Capacidad de Arranque en Frio)

CMM : Calculateur Moteur Multifuncion (Calculador Control Motor)

CVA : Boîte de Vitesse Automatique (Calculador de Caja de Velocidades Automática)

CVMP : Boîte de Vitesse Mécaniciens Pilotés (Calculador de Caja de Velocidades Mecánica Pilotada)

DAE : Direction Assistée Electrique (Asistencia Eléctrica de Dirección)

DMTC : Dispositivo de Mantenimiento de Tensión Centralizado

DOC : Catalizador de Oxidación

ECM : Electronic Control Module (Modulo de Control Electrónico)

ECU : Engine Control Unit (Unidad de Control de Motor)

EFB : Enhanced Flooded Battery (Batería de Electrolito Líquido Avanzado)

EPA : Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)

ESP : Electronic Stability Program (Control Dinámico de Estabilidad)

FAP : Filtro Anti-Partículas

FSE : Frein Station Électrique (Calculador de Freno de Estacionamiento Eléctrico)

LIN : Local Interconection Network (Red de Lnterconexiones Local)

MOSFET : Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (Transistor de Efecto de Campo de Metal-Óxido-Semiconductor)

NTC : Negative Temperature Coefficient (Coeficiente de Temperatura Negativo)

OBD : On Board Diagnostics (Sistema de Diagnostico a Bordo)

PM : Particulate Matter (Material Particulado)

SCR : Catalizador de Reducción Selectiva

UCAP : Dispositvo de Ultracapacidad

VRLA : Valve Regulated Lead Acid (Válvula de Regulación del Ácido)

SIMBOLOGIA

A : Amperaje

F : Faradio

h : Hora

km : Kilometro

L : Litros

s : Segundos

m : Minutos

V : Voltaje

Ω : Ohm

INTRODUCCION

A través del tiempo el número de tecnologías en el automóvil ha ido aumentando, implementando cada vez más componentes y sistemas para cumplir las normas vigentes de emisiones y seguridad, al mismo tiempo de satisfacer las necesidades de los usuarios.

La creación de este sistema nace como respuesta ante la necesidad de reducir las emisiones contaminantes, implicando el ahorro en el consumo de combustible, resultando un sistema muy eficaz para la industria del automóvil.

La mayoría de los trayectos en la ciudad son cortos y conlleva un mayor uso de marchas bajas y un gran número de paradas, ya sea por semáforos, aglomeración de vehículos o cruce de peatones. Esta tecnología está enfocada en suprimir el ralentí de un vehículo, es decir, detener el motor cuando el automóvil no requiere avanzar, y se justifica cuando las detenciones son reiterativas y de duración igual o mayor a un minuto, como lo es en los dos primeros casos recientemente descritos.

Este sistema está compuesto por una gran cantidad de tecnología en sus componentes, como lo son los sensores y actuadores, consta de un calculador o computador electrónico automotriz que es el encargado de administrar el funcionamiento de esta tecnología, determina en qué momento se debe detener y arrancar el motor de combustión interna, siempre procurando la seguridad de sus ocupantes.

OBJETIVO GENERAL

El presente texto tiene por finalidad dar a conocer los beneficios de este sistema para que los usuarios que cuenten con esta tecnología en su vehículo puedan hacer buen uso de ella, obteniendo beneficios desde económicos hasta globales como lo es la disminución de contaminación. Además con esta información el usuario será capaz de identificar el sistema, sus componentes y fases de funcionamiento, teniendo en cuenta las mantenciones correspondientes.

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL MOTOR

DE

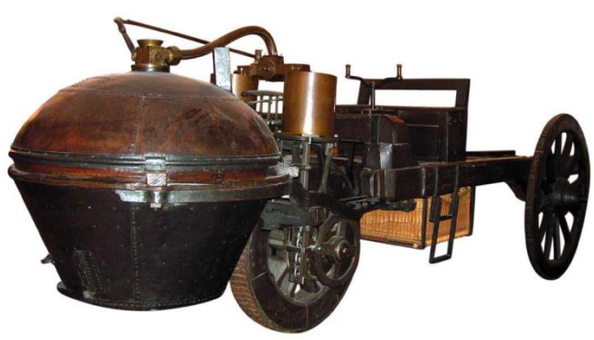
COMBUSTIÓN INTERNA

1.1 HISTORIA DEL AUTOMOVIL

El automóvil se creó en el siglo XIX, la palabra automóvil que deriva del idioma griego ya que auto significa “a sí mismo” y del latín mobilis (móvil) “que se mueve”, es decir que se mueve por sí mismo. La idea de crear transporte radica del siglo XIV cuando en las minas europeas trasladaban mercancía en carriles de madera impulsados por caballos, posteriormente se crearon las carretas, para trasladar personas impulsadas de la misma forma.
La revolución en el transporte estaba enfocada a buscar fuerza motriz que sustituya a los caballos, enfocando sus inventos en medios de propulsión mediante agentes naturales pudiendo ser agua o vapor, viento o electricidad para impartir movimiento en las máquinas.

El primer coche eléctrico fue creado en 1834, con ruedas de madera pesadas y difíciles de maniobrar, su mayor defecto fue su batería no recargable, que por ende no aseguraba tramos largos. Eduard Somerset al crear la maquina a vapor en el año 1633 dio paso a muchas creaciones en el ámbito automovilístico, como lo fueron en primera instancia las locomotoras con rieles de hierro, que por defecto tiene el ser una ruta fija y por lo general en zonas rurales.

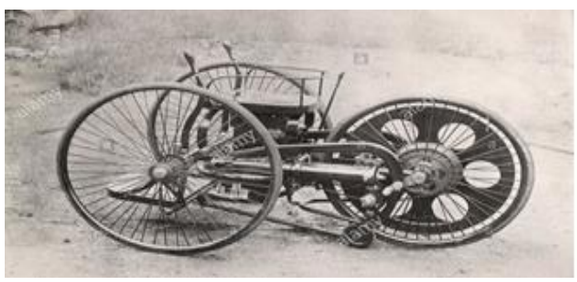
El primer vehículo fue el de motor a vapor en 1771 creado por Nicolás Gugnot, que fue un buen indicio para que varios hombres crearan sus modelos teniendo como objetivo buscar que sea seguro y eficiente para esa época. La figura 1-1 es el primer vehículo propulsado por un motor a vapor.



Fuente: Museo de Artes y Oficios, París

Figura 1-1: Primer automóvil a vapor

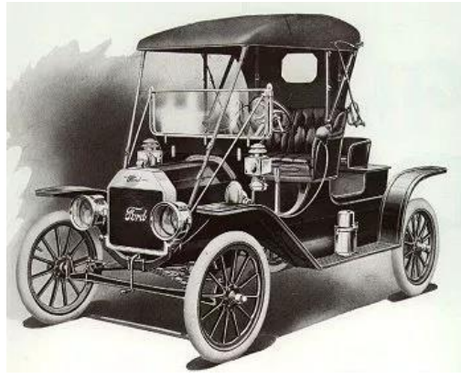
Otros inventores, en cambio, investigaron en otras direcciones, siempre probando con distintos métodos de combustión. Siendo así Siegred Marcus, un inventor vienés, utilizó por primera vez en 1875 gas de petróleo para mover un pequeño coche por las calles de Viena. Por otra parte, Etienne Lenoir, un ingeniero francés, construyó en 1883 una máquina que era impulsada con gas de carbón común, llegó a colocarla sobre ruedas y viajaba en ella. En 1884, el inglés Edward Butler equipó en Londres un pequeño triciclo con un motor de nafta de dos cilindros, gasificador y encendido eléctrico. Era uno de los inventos más adelantados para esa época, pero no tuvo demasiado éxito por la "ley de la bandera roja", que prohibía a los vehículos sin caballos transitar a más de 6,5 kilómetros por hora en los caminos libres y 3,2 kilómetros por hora en lugares poblados, todo con el fin de advertir a los peatones y carretas que se encontraban en los caminos. La figura 1-2 muestra el primer triciclo con motor a gasolina.



Fuente: The Picture Art Collection

Figura 1-2: Primer triciclo con motor a gasolina

Los primeros automóviles funcionales fabricados por Benz y Daimler vislumbraron con éxito una nueva forma de transporte, sin embargo su producción se encontraba lejos de avanzar del nivel artesanal, para tal efecto la intervención de Estados Unidos en la carrera del automóvil fue vital, primero con Ramson Eli Olds quien convirtió a Detroit en la capital del automóvil con su producción de la serie Oldsmobile y luego el gran salto fue el protagonizado por Henry Ford, quien el 12 de Agosto de 1908 finalizó el montaje de su línea de ensamblaje para producir de forma masiva su modelo T, lo que revolucionó la industria del automóvil impulsándolo hacia la popularización. La siguiente figura 1-3 representa el modelo FORD T.



Fuente: www.mundoautomotor.com

Figura 1-3: Ford T

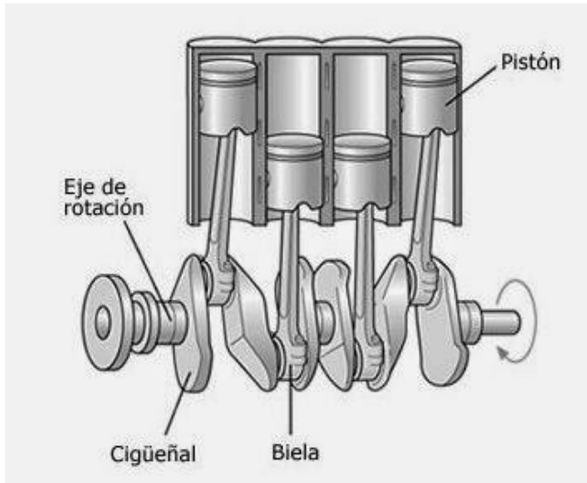
Con el pasar de los años investigadores de distintos países se dedicaron a desarrollar y perfeccionar un automóvil que contara con una gran autonomía siendo el motor de combustión interna la mejor opción a desarrollar.

1.2 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

Los automóviles que cotidianamente son utilizados están compuestos por distintos sistemas, pero el corazón de un vehículo es su motor, el cual es un motor de combustión interna, una máquina que transforma la energía química, que es proveniente de un combustible en energía mecánica generando trabajo. A este tipo de máquinas se les denomina de combustión interna por la razón de que la combustión se produce en el interior de la cámara de combustión se les denomina de esta forma debido que existen otras máquinas que son de combustión externa.

Entre las variedades de motores de combustión existe el motor ciclo Otto y el ciclo diésel.

Ambos motores térmicos poseen un funcionamiento cíclico en que los gases que genera la reacción exotérmica del proceso de combustión van a empujar el pistón, este se desplaza de forma lineal dentro de un cilindro por medio de una biela que une el pistón al cigüeñal convirtiendo el movimiento lineal en movimiento rotatorio. La figura1-4 indica los principales componentes del motor de combustión interna.



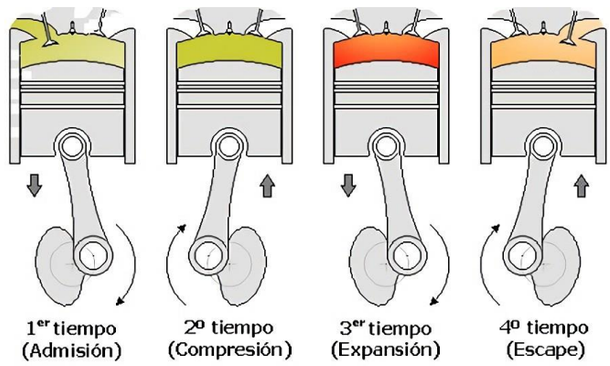
Fuente: www.aficionadosalamecanica.net

Figura 1-4: Conjunto pistón, biela y cigüeñal

1.2.1 Ciclo Otto

El nombre de ciclo Otto se le atribuye a su creador Nicolaus Otto, ingeniero Alemán que lo desarrolló en el año 1876. Consiste en un ciclo termodinámico en el que la combustión es encendida por una chispa eléctrica, para este ciclo, los combustibles que se utilizan son la gasolina, etanol, gases derivados del petróleo y sustancias altamente volátiles e inflamables. Este ciclo realiza las cuatro etapas del ciclo termodinámico las cuales son: admisión, compresión, trabajo y escape. Admisión es la etapa donde el pistón desciende y la válvula de admisión se abre permitiendo el ingreso de mezcla aire-combustible producto de la depresión que genera el pistón al descender.

Posteriormente el pistón comprime la mezcla mientras que las válvulas de admisión y escape están cerradas, esta etapa es llamada compresión. En la etapa de combustión se produce el trabajo, que es la transformación de movimiento lineal a movimiento rotatorio como antes se menciona, la fuerza de la combustión empuja al pistón hacia abajo, mientras que ambas válvulas se mantienen cerradas. La última fase de este ciclo se llama Escape porque es el momento en el que el pistón sube simultáneamente en que se abre la válvula de escape empujando los gases producidos por la combustión. La figura 1-5 representa las 4 etapas del ciclo Otto.



Fuente: www.demecanicos.com

Figura 1-5: Ciclo Otto

Al concluir esas cuatro etapas se cumple un ciclo, el cual debe repetirse constantemente para que el motor siga en funcionamiento, es por esto, que se clasifica como un motor de cuatro tiempos, entiéndase por tiempos cuatro movimientos del pistón, dos ascendentes y dos descendentes, provocando dos vueltas en el cigüeñal. También existen motores de dos tiempos, utilizados en los vehículos livianos como lo son las motocicletas, esto quiere decir que realiza el mismo ciclo en solo dos deslizamientos lineales del pistón.

La alimentación del combustible es una parte esencial para funcionamiento del motor porque se encarga de la dosificación del carburante, inicialmente en los motores se incorporaba un carburador quien suministraba el combustible y el aire, su funcionamiento era netamente mecánico, en la actualidad se incorporó el sistema de inyección ya sea directa o indirecta con ayuda de la electrónica.
La combustión se produce cuando en la bujía se produce el arco eléctrico, quien genera y distribuye el arco eléctrico es el sistema de encendido, se compone principalmente de una bobina, distribuidor, cables y bujías. El sistema de encendido comenzó con un funcionamiento mecánico donde un distribuidor con platinos era accionado por el árbol de levas o del cigüeñal, el arco eléctrico se debe producir en el momento exacto, esto se logra con la sincronización entre el eje que acciona el distribuidor y el distribuidor. En el sistema de encendido son controlado electrónicamente captando las señales de los sensores y distribuyendo el arco eléctrico a los cilindros en el momento que el módulo determine.

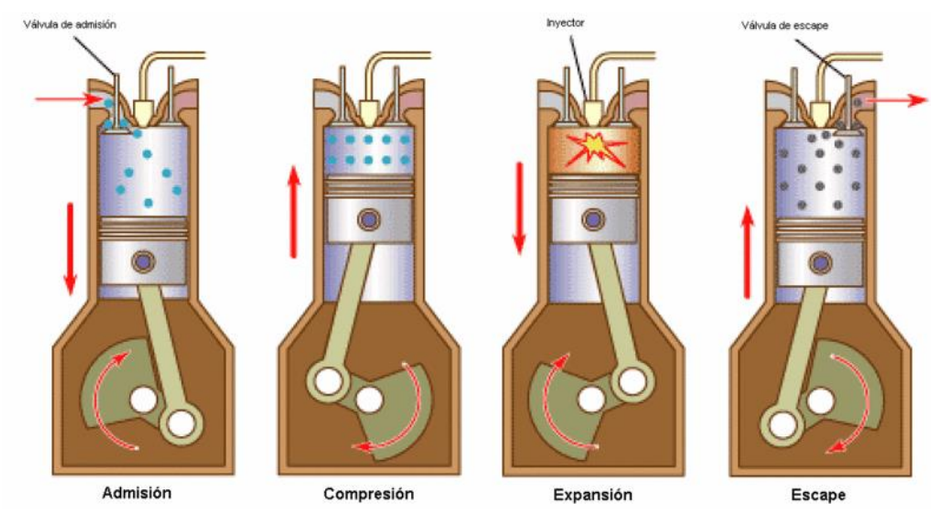
1.2.2 Ciclo Diésel

El ciclo Diésel se desarrolló en 1893 por su inventor Rudolf Diésel, ingeniero Alemán que se dedicó al estudio de motores de alto rendimiento, con el uso de otras alternativas de combustibles que no fuera la gasolina. El ciclo diésel se compone por 4 etapas, por lo tanto, es de 4 tiempos. La primera etapa es Admisión a lo igual que el motor Otto, pero

en esta fase el pistón al descender se abre la válvula de admisión y aspira solamente aire. En el segundo tiempo de Compresión el pistón sube comprimiendo el aire provocando un aumento de la presión y temperatura al interior del cilindro; ambas válvulas están cerradas. El tercer tiempo llamado Trabajo ocurre la inyección de combustible pulverizado por el inyector que se auto inflama por la alta presión y temperatura en el cilindro. Una vez iniciada la combustión esta incrementa rápidamente la temperatura y presión expandiendo los gases que empujan el pistón. Este tiempo de trabajo o expansión ambas válvulas se mantienen cerradas.

La cuarta etapa es el tiempo de escape el pistón sube y la válvula de escape se abre dejando salir los gases que se han producido por la combustión. Posteriormente el pistón vuelve a descender para iniciar la carrera de admisión reiniciando el ciclo.
La inyección de combustible es la parte esencial para lograr una combustión dentro del funcionaban con una bomba de inyección totalmente mecánica ya que su accionamiento era por la distribución del motor lo que se obtenía el funcionamiento de la bomba y la distribución de la inyección a cada cilindro. Posteriormente la inyección era accionada mecánicamente y controla electrónicamente y en la actualidad existe el sistema common rail, un riel común con una determinada presión y los inyectores son controlados electrónicamente.

La figura 1-6 que se muestra a continuación representa las 4 etapas del ciclo Diésel.



Fuente: Enciclopedia Británica. Inc.

Figura 1-6: Ciclo Diésel

1.3 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR

La dosificación de la mezcla de aire-combustible suministrada al motor es necesaria para obtener el rendimiento deseado, ya que si un motor durante su funcionamiento se mantuviera a un régimen constante y no varían sus prestaciones podrían mantenerse constante la dosificación suministrada. Pero un automóvil se encuentra sometido a condiciones de funcionamientos muy variables como aceleraciones, desaceleraciones, aumento o disminución de la carga y variaciones en la temperatura es por esto que es necesario que la dosificación se adapte a las condiciones de funcionamiento del motor. Estos estados de funcionamiento son.

1.3.1 Arranque en frio

Durante el invierno las temperaturas son muy bajas, en el caso de motores Otto la gasolina en bajas temperaturas no se mezcla correctamente con el aire aspirado, es por esto que se aumenta la cantidad de combustible para asegurar el arranque del motor. En motores con ciclo Diésel se usa bujía incandescente, en el momento de dar contacto se alimentan las bujías elevando la temperatura en la cámara combustión.

1.3.2 Fase posterior al arranque

Una vez que el motor enciende es necesario realizar un breve enriquecimiento con combustible adicional, hasta que la temperatura de la cámara de combustión aumenta y se produce una mejor preparación de la mezcla en el cilindro. Con este enriquecimiento se logra un mayor par motor que mejora la transición hasta el régimen de ralentí, logrando la estabilización del funcionamiento del motor y se evita el peligro de que el motor se detenga.

1.3.3 Ralentí

Es el mínimo de revoluciones necesarias para que el motor logre funcionar con el mínimo de combustible, sin cargas ni aceleraciones.

1.3.4 Carga Parcial

Los motores de automóvil están la mayor parte del tiempo funcionando en el margen de carga parcial, que va desde el ralentí hasta la plena carga y, por ello, el sistema de alimentación está concebido en su constitución, para tener un consumo mínimo de combustible en este margen.

1.3.5 Plena Carga

Es el momento en que ingresa la mayor cantidad de aire y el motor entrega su máxima potencia, como el paso de aire se encuentra abierto se ajusta el tiempo de inyección.

1.3.6 Aceleración y Desaceleración

En aceleración, el aumento de la presión en el conducto de admisión empeora la capacidad de vaporización de la gasolina, por lo que forma una película cada vez más gruesa sobre la pared del conducto de admisión, empobreciendo la mezcla brevemente hasta que se estabiliza dicha película.

En deceleración, al disminuir la presión en el colector, se favorece la vaporización de la gasolina, haciendo que la película de la pared se haga más fina, y la mezcla se enriquece.

Para evitar estos efectos, es necesario realizar correcciones en la dosificación de la mezcla para conseguir una marcha del motor óptima, y garantizar que la dosificación de la mezcla suministrada al motor sea la adecuada para el catalizador. Si se quiere que el comportamiento del motor en esta fase de transición, entre dos estados de funcionamiento sea rápido y adecuado, hay que enriquecer la mezcla en función de la temperatura del motor.

1.4 DESVENTAJAS DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

El motor de combustión interna al ser una máquina térmica posee dos grandes desventajas, la primera es su baja eficiencia, puesto que aproximadamente el 30% de la energía del combustible es útil y el 70% restante son pérdidas en los sistemas de refrigeración, escape, lubricación, etc. La siguiente tabla 1-1 indica los valores en porcentaje de las potencias de pérdidas y la potencia útil que genera el motor de combustión interna, se compara motores según su ciclo de trabajo, donde el ciclo Otto representado con la sigla MECH, motor encendido por chispa y el ciclo diésel es representado como MEC, motor encendido por compresión. La potencia útil es la utilizada por el motor para el trabajo mecánico. La potencia de refrigeración es la que es disipada por el sistema de refrigeración. La potencia de escape se divide en dos donde el escape sensible, es la temperatura que se produce en el conducto escape y el escape latente son los gases producidos por la combustión. Potencia de radiación son aquellas potencias de pérdidas que no se consideran en las demás.

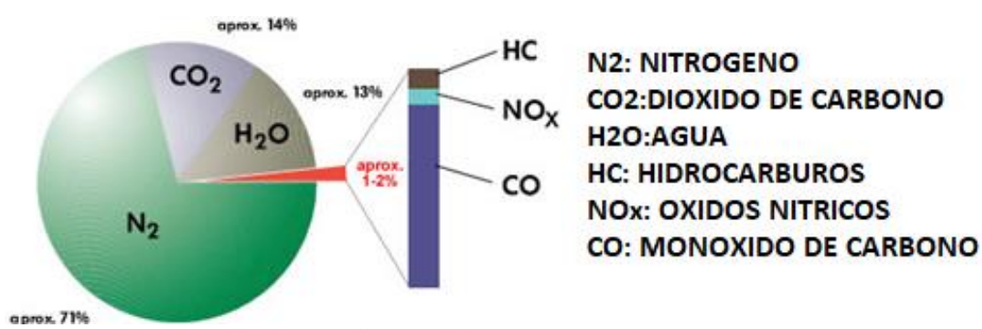
Tabla 1-1: Distribución de potencia de un motor

	Potencia útil	Potencia refrigeración	Potencia escape sensible	Potencia escape latente	Potencia radiación
MECH	25 - 28	17 - 26	34 - 45	2 - 5	3 - 10
MEC	34 - 38	16 - 35	22 - 35	1 - 2	2 - 6

Fuente: Heywood J. “Internal Combustion engine Fundamentals”

La segunda desventaja es la contaminación, producto de la combustión que se genera en el motor se emiten distintos tipos de gases de los que cual un porcentaje de ellos son contaminantes afectando al medio ambiente y a la salud de los seres humanos. Debido a la peligrosidad de los gases, fue entonces en la década de los 60´s que la contaminación estaba dando sus primeros síntomas afectando a los adultos mayores y niños.

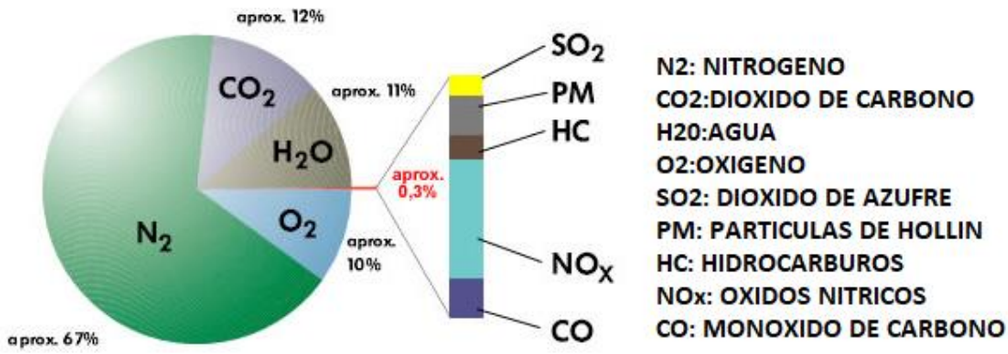
El aire está compuesto por dos gases oxigeno con porcentaje de 21% que ocupan en volumen determinado de aire y nitrógeno con 79%. La composición de los gases de escape de un vehículo se utilizan siempre los mismos términos: monóxido de carbono, óxido nítrico, partículas de hollín o hidrocarburos. Es decir que estas sustancias representan una fracción muy pequeña del total de los gases de escape. En el siguiente diagrama 1-1 muestra los gases de escape de un motor de ciclo Otto.



Fuente: http://www.aficionadosalamecanica.net

Diagrama 1-1: Composición de los gases de escape de ciclo Otto.

El siguiente diagrama 1-2 redacta de manera didacta los gases de escape de un motor de ciclo Diésel.

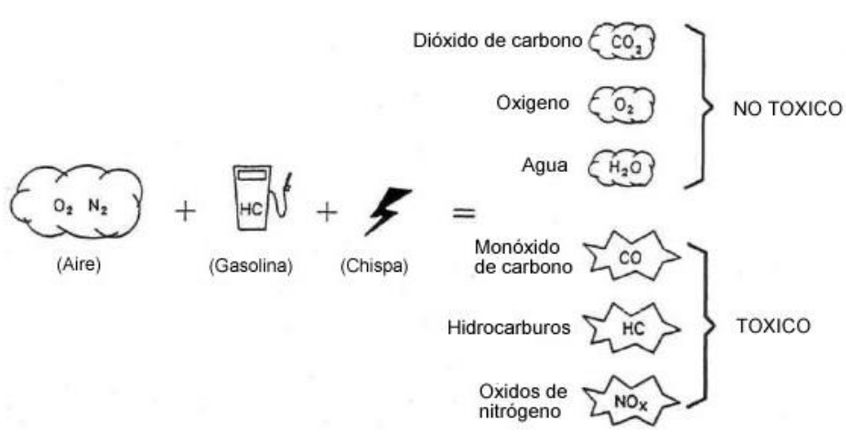


Fuente: http://www.aficionadosalamecanica.net

Diagrama 1-2: Composición de los gases de escape del motor Diésel.

1.4.1 Descripción de los gases de escape

El motor de combustión interna, por su forma de funcionar, no es capaz de quemar de forma total el combustible en los cilindros. Pero si esta combustión incompleta no es regulada, mayor será la cantidad de sustancias nocivas expulsadas en los gases de escape hacia la atmósfera. Dentro de los gases generados en la combustión, hay unos que son nocivos para la salud y otros no, los cuales se explican en el diagrama 1-3 que se muestra a continuación.



Fuente: http://www.aficionadosalamecanica.net

Diagrama 1-3: Combustión de la mezcla y emisiones de escape

1.4.1.1 Nitrógeno

Es un gas no combustible, incoloro e inodoro; alimenta el proceso de la combustión juntamente con el aire de admisión. La mayor parte del nitrógeno aspirado vuelve a salir puro en los gases de escape; sólo una pequeña parte se combina con el oxígeno.

1.4.1.2 Oxigeno

Es un gas incoloro, inodoro e insípido que es imprescindible para el proceso de combustión, con una mezcla ideal el consumo de combustible debería ser total, pero en el caso de la combustión incompleta, el oxígeno restante es expulsado por el sistema de escape.

1.4.1.3 Agua

Se produce con motivo de la combustión fría en la fase de calentamiento del motor; es un subproducto de la combustión y es expulsado por el sistema de escape del vehículo.

1.4.1.4 Dióxido de carbono

Se produce al ser quemados los combustibles que contienen carbono como lo es la gasolina. Es un gas incoloro, no combustible que en el momento de la combustión se combina con el oxígeno produciendo el dióxido de carbono a pesar de no ser un gas no toxico reduce el estrato de la atmosfera terrestre que ayuda a la protección contra la penetración de los rayos UV.

1.4.1.5 Monóxido de carbono

Se produce por una combustión incompleta de los combustibles que contienen carbono. Es un gas incoloro, inodoro, explosivo y altamente tóxico. Bloquea el transporte de oxígeno por parte de los glóbulos rojos. Es mortal, incluso en una baja concentración.

1.4.1.6 Óxidos nítricos

Es la combinación de nitrógeno y oxígeno, se producen al existir una alta presión, alta temperatura y exceso de oxígeno durante la combustión en el motor. Las medidas destinadas a reducir el consumo de combustible suelen conducir lamentablemente a un ascenso de las concentraciones de óxidos nítricos en los gases de escape, porque una combustión más eficaz produce temperaturas más altas. Estas altas temperaturas generan a su vez una mayor emisión de óxidos nítrico.

1.4.1.7 Dióxido de azufre

Es un gas incoloro, de olor penetrante, no combustible. Propicia las enfermedades de las vías respiratorias, pero interviene sólo en una medida muy reducida en los gases de escape Si se reduce el contenido de azufre en el combustible es posible disminuir las emisiones de dióxido de azufre.

1.4.1.8 Plomo

Es un metal gris-azulado altamente toxico, es por este motivo que el plomo se prohibió como aditivo en la gasolina que impedía la combustión detonante debida a la auto ignición.

1.4.1.9 Hidrocarburos

Son restos no quemados del combustible, que surgen en los gases de escape después de una combustión incompleta. Producto de la falta de oxígeno o por una baja velocidad de inflamación en la combustión. Los automóviles motorizados con motores de combustión interna producen gases contaminantes que afectan directamente a la salud de los seres humanos es por ello que los diferentes organismos gubernamentales a nivel mundial exigen una cierta cantidad de emisiones que pueden emitir los vehículos, obligando a los fabricantes a diseñar nuevas tecnologías que permitan reducir las emisiones logrando que sean más amigables con el medio ambiente. Un vehículo que no cumple con las emisiones no puede ser comercializado es por la razón que día a día se sigan implementado nuevas tecnologías de reducción de gases contaminantes.

CAPITULO II

LA TECNOLOGIA COMO SOLUCIÓN

2.1 NORMAS DE EMISIONES CONTAMINANTES

Los problemas de contaminación del aire son bien conocidos ya que provoca problemas tanto como locales hasta efectos globales a los que se enfrenta la humanidad. Un ejemplo a nivel país es la ciudad de Santiago que tiene mala ventilación geográfica y que destaca por estar altamente contaminada.

Al surgir un problema pronto se crea una solución, esta, aumenta su efectividad al pasar el tiempo. Los efectos de los gases de escape de los vehículos se estudian hace aproximadamente 60 años, desde los países más desarrollados, a partir de estadísticas en el aumento de las enfermedades respiratorias. Los pioneros en normas ante los agentes contaminantes son la Unión Europea, con la norma EURO y Estados Unidos creó la norma EPA. Las cuales han ido evolucionando y rigen en la actualidad.

Las normas de emisiones de vehículos son las herramientas de políticas técnicas primarias disponibles para moderar las emisiones de los vehículos. Los procedimientos de prueba de emisiones para los vehículos ligeros se basan en un ciclo de transición, que representa el patrón de conducción de un país en particular.

La siguiente figura 2-1 muestra el gran problema que surge desde los vehículos antes de la creación de las normas de emisiones.

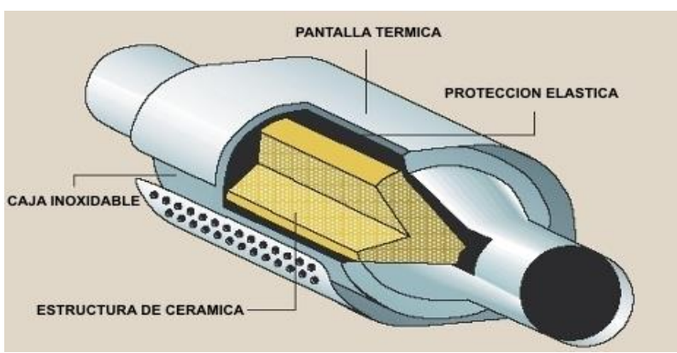
Fuente: www.elpais.com

Figura 2-1: Emisiones que genera el vehículo

2.1.1 NORMAS EUROS

Fueron creadas en el año 1988 con la Norma 0, obligando a que todos los vehículos que se vendían en Europa a cumplir con las normas de emisiones impuesta, estas emisiones varían según sea el tipo de vehículo, gasolinero o petrolero, livianos o pesados. Esta norma ha evolucionado con el pasar de los años siendo cada vez más exigente.

En 1991 se lanzó la Norma EURO I, invitando a todos los fabricantes a trabajar bajo estas normas, esta trata de incorporar de fábrica un componente llamado catalizador, ubicado en el conducto de escape el cual reducía y oxida los gases de escape, el nitrógeno se convierte en nitrógeno molecular acudiendo a la reducción y en una segunda parte los hidrocarburos y el monóxido de carbono se transforman en CO2 y H2O. En el diagrama 2-1 que se muestra a continuación indica la estructura básica de un catalítico.



Fuente: www.guiaautomotrizcr.com

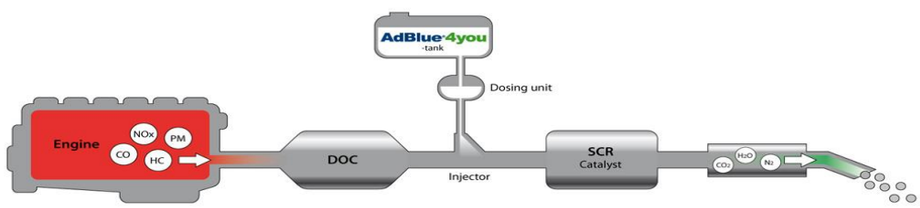
Diagrama 2-1: Catalítico básico

Posteriormente entre los años 1996 y 2005 se imponen consecutivas normas EURO (II, III y IV), cada vez más estrictas al pasar los años, como es de esperar y siempre buscando mejoras ambientales, con estrictas se hace referencia a que imponen un límite inferior de contaminación aceptado. La mayoría de los fabricantes se enfocan en modificar y optimizar el catalizador o creando nuevos componentes como el ya mencionado, mientras que otros ingeniosos optaron por disminuir el tamaño del motor, para que así consuma menos combustible, es por esto que se crean sistemas de sobrealimentación, ya sean turbos o compresores, para obtener los mismos rendimientos con menor cilindrada, lo que conlleva a un menor consumo y menores emisiones. Una nueva forma de progresar mecánicamente es agregando marchas a la caja de transmisiones, ya que al circular a menores revoluciones se genera menos monóxido de

carbono, menos hidrocarburos sin quemar al aprovechar mejor el combustible y menos óxidos de nitrógeno al alcanzar menores temperaturas en el motor.

La norma V va enfocada a las partículas contaminantes, que producen los motores diésel debido a las partículas presentes en el combustible, la solución un filtro especial anti partículas (FAP) fue un paso acertado puesto que las contaminaciones siguen disminuyendo.

La modificación más reciente es el sistema SCR, o de reducción catalítica selectiva, se trata de convertir de los óxidos de nitrógeno (NOx) en agua y nitrógeno, sin los óxidos, agregando un componente líquido denominado Adblue, el cual está compuesto por 32,5 % de UREA + 67,5 % de agua pura, y es inyectado en el conducto de escape, reduciendo en un 90% el agente contaminante NOx. Cabe destacar que este sistema solo favorece a los vehículos diésel. El diagrama 2-2 indica la estructura de una línea de escape de un vehículo que posee sistema SCR cumpliendo con norma EURO V.



Fuente: es.greenchem-adblue.com

Diagrama 2-2: Tecnología del conducto de escapes de gases

Engine: Motor
DOC: Catalizador de oxidación
SCR: Catalizador selectivo

Actualmente en Chile se rige la norma Euro V, la cual obliga a los vehículos petroleros, es decir que utilizan combustible diésel, que cuenten con un filtro anti partículas y sistema de reducción catalítica selectiva. Mientras que en Europa desde el año 2015 se rigen con la norma Euro VI, la cual se basa en la modificación de los vehículos de fábrica, para que cumplan con las emisiones permisibles.

2.2.2 NORMAS EPA

Estas normas son creadas en Estados Unidos, su nombre Environmental Protection Agency que significa agencia de protección ambiental es conocido como EPA por sus siglas iniciales, a diferencia de las normas Euro que se dedica únicamente a las emisiones de los vehículos, EPA está enfocada a leyes de toda índole con el fin del cuidado del medio ambiente. Existe una ley en especial que se subdivide en normas hacia los automóviles, esta es la ley de aire limpio (clean air act) y que es conocida por su abreviación CAA.

Una de las condiciones de EPA para el ingreso e importaciones de vehículos y motores nuevos es un certificado de conformidad emitido por la agencia, este indica que el motor o vehículo cumple con los requisitos necesarios sobre las emisiones.

La CAA también regula la composición del combustible que utilizan las fuentes móviles, tales como gasolina, diésel, etanol, biodiesel y mezclas de estos combustibles.

Una de las normas con las que cuenta CAA en el ámbito automovilístico se basa en la detención de importaciones ilegales, la cual trabaja en conjunto con la aduana para así exportar los vehículos que llegan ilegalmente a los puertos. Por otro lado tenemos las siguientes dos normas se enfocan en prohibir las modificaciones que alteren los parámetros de emisiones considerando como infracción crear vender o utilizar piezas que manipule o inutilice cualquier aparato para el control de emisiones. Al igual que el hecho de extraer o desactivar los aparatos del control de emisiones que vienen de fábrica, es por esto que EPA se dedica también a tratar con fabricantes automotrices para asegurar que diseñan piezas a prueba de manipuladores.

En la siguiente tabla 2-1 se explica de forma esquemática los valores de los gases contaminantes permisibles en Estados Unidos, siendo los valores superiores correspondiente a los motores diésel.

Tier 2 Bin 5 es una norma EPA que equivale a una norma EURO V.

Tabla 2-1: Limites de contaminantes, según norma EPA

Límites de contaminantes en Estados Unidos (g/millas)					
Diésel y gasolina	NOx	NMOG (HC)	CO	PM	HCHO Formaldehidos
Tier 2 Bin 5	0.05 (g/mi)	0.075 (g/mi)	3.4 (g/mi)	-	0.015 (g/mi)
	0,031 (g/km)	0,047 (g/km)	2,113 (g/km)	-	0,0093 (g/km)

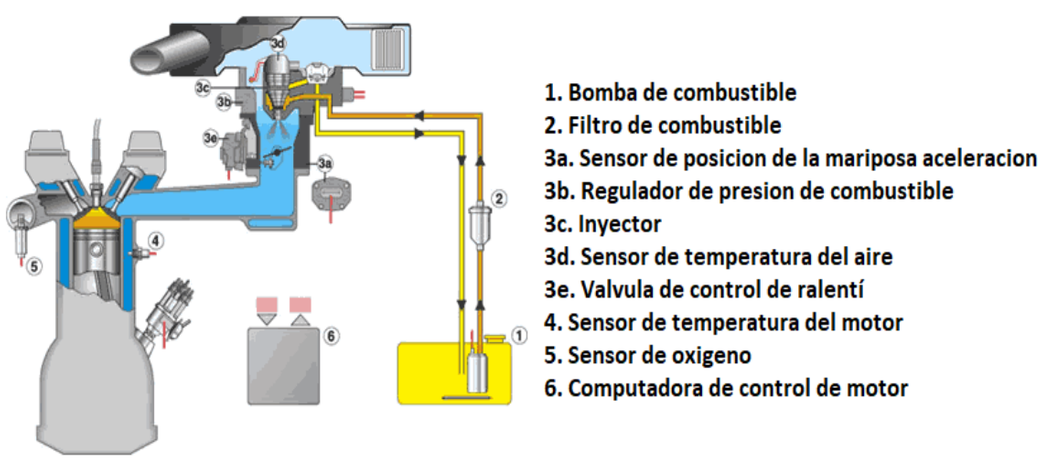
Fuente: www.fundacionmapfre.org

2.1 SISTEMA OBD

Debido a la peligrosidad de los gases, fue entonces en la década de los 60 que la contaminación estaba dando sus primeros síntomas afectando a los adultos mayores y niños. Por este motivo. Dado las circunstancias los usuarios pedían un aire más limpio, por lo que los gobiernos principalmente el estado California, se inició un sistema de control de emisiones, cabe destacar que fueron los pioneros en tomar medidas contra la contaminación producida por los vehículos. Este sistema se instaló como control adicional, sin embargo, tenían la desventaja de reducir potencia al motor, terminando en una mala reputación para este sistema.

A mediados de los setentas se introdujo el convertidor catalítico que está compuesto de platino, rodio y paladio; cuando los gases de escape se ponen en contacto con estos metales se genera y aceleran las reacciones químicas que descomponen y oxidan los gases transformándolos en inocuos para el medio ambiente. El convertidor catalítico demostró ser tan eficiente que los fabricantes optaron por masificar este nuevo sistema anticontaminación, que fue exitoso durante varios años, mejorando en ese entonces la operación de los motores.

El diagrama 2-3 que se muestra a continuación indica las partes principales de un vehículo equipado con OBD.



Fuente: Bosch

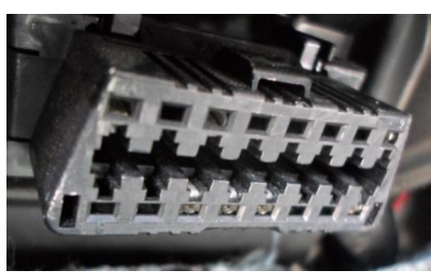
Diagrama 2-3: Sistema de inyección OBD

En el año 1980 General Motors incorporó una versión primitiva del sistema OBD, que es un sistema de diagnóstico a bordo y fue en esos entonces que el estado de California dictó una norma que obligaba que todos los vehículos que fueran comercializados en el estado debieran tener implementado el sistema OBD. Fue así que los fabricantes de

vehículos y camiones ligeros desarrollaron un hardware y un software para poder cumplir con dicha norma.
El objetivo principal de los primeros sistemas OBD era promover un aire más limpio al asegurar que los componentes de control de emisiones se mantuvieran funcionando. No obstante, en los demás estados de la unión americana incluyeron el requisito de una revisión de gases de escape cada vez que los conductores tuvieran que renovar sus permisos de circulación, estas pruebas eran simples y rápidas, se tomaban con el vehículo estacionado, sin embargo, estas pruebas eran aprobadas o no aprobadas

La idea del OBD es que el vehículo hiciera su propio monitoreo de control de emisiones, todo el tiempo, y lo que es más, asignar códigos numéricos que identificarán el área del problema y finalmente, mantener almacenados estos códigos de problema en la memoria de la computadora del vehículo. Una luz de advertencia en el tablero del vehículo indicará al conductor que existe un problema con el sistema de emisiones y una vez que el vehículo se ingresara al taller, el técnico pudiera extraer esos códigos y así determinar las piezas de sistema de control de emisiones que deberían examinarse, someter a prueba, reparar o sustituir según sea el caso.

En el sistema OBD había una falta de cooperación y estandarización entre los fabricantes puesto que cada uno poseía códigos diferentes y un conector para el scanner diferente. Fue en ese momento que apareció el sistema OBD II que exigía que todos los fabricantes tuvieran los mismos códigos para la misma falla, que compartieran las mismas definiciones de cada código y el mismo conector para el scanner. Este dispositivo es una variación de computadora, que se conecta a la computadora del vehículo para leer y detectar los códigos que este posee, para un posterior diagnóstico y reparación. La siguiente figura 2-2 es un conector de diagnóstico de OBD II.

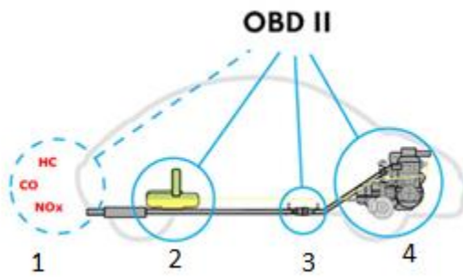


Fuente: www.publicdomainpictures.net

Figura 2-2 Conector OBD II del modelo Chevrolet corsa

Bajo el protocolo OBD-II, no solo se monitorean los controles de emisiones del motor, sino también todas las partes del sistema de combustible y sensores que se mantienen la efectividad del convertidor catalítico, estos sensores son los de oxígeno, que la

computadora los ocupa para monitorear el estado del catalítico, debido eso se instala un sensor antes y después del catalítico. A continuación, en el diagrama 2-4 hace referencia a los sistemas que monitorea y gestiona el OBD II.



Fuente: http://www.aficionadosalamecanica.net

Diagrama 2-4: Sistema monitoreados por OBD II

1. Emisiones del vehículo
2. Control de combustible
3. Línea escape
4. Gestión del motor

Los componentes del control de emisiones pueden activar un código, aunque no hayan fallado, pero que hayan perdido el 50% de su efectividad. Una reparación temprana de estos componentes debería resultar en una mejor calidad de aire para todos los seres vivos, y la totalidad de los gases de emisiones se ha reducido.

Para llegar a estos buenos resultados en parámetros de contaminación, es que se han ido modificando los sistemas de inyección, un gran cambio se adjudicó al pasar de carburador a inyección electrónica, posteriormente, comienza la masificación del diésel, que era usado en maquinaria pesada, pero por su bajo costo, aproximadamente la mitad de la gasolina y por su mínimo consumo es que se aplicó a los vehículos medianos y ligeros.

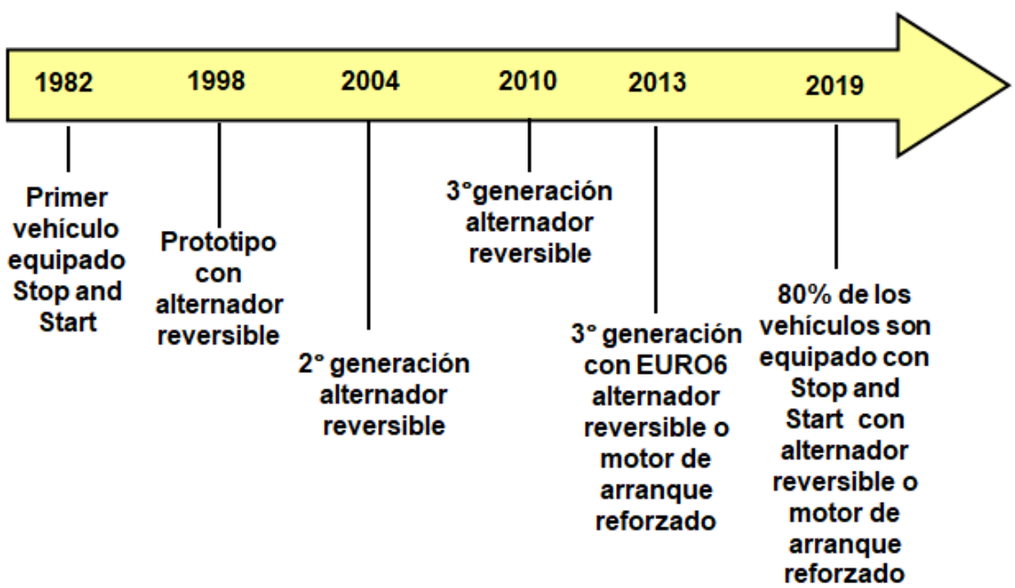
El sistema OBD adaptado a los requisitos del mercado europeo se denomina EOBD y se aplica desde el año 2000 en vehículos con motores Otto. Es un sistema basado en las leyes de la autoridad federal de Estados Unidos y la normativa OBD. Para los motores diésel esta regulación entró en vigor en el año 2003, mientras que a partir de 2005 también se exige a los autobuses y los vehículos industriales de más de 3,5 toneladas. La normativa EOBD exige la supervisión eléctrica del vehículo. Asimismo, obliga a los fabricantes a que instalen sistemas de diagnosis compatibles con el mercado americano, con el fin de estandarizar todos los sistemas. Además, tienen la obligación de hacer públicos todos los detalles de sus sistemas de diagnóstico.

2.3 HISTORIA DEL SISTEMA STOP AND START

En virtud de lo descrito hasta este momento es que en función del desarrollo de las tecnologías se han desarrollado diferentes sistemas para cumplir con las normas de emisiones, dentro de las cuales se encuentra el sistema de Stop and Start.

En la actualidad una cierta cantidad de los vehículos que circulan en las ciudades vienen equipados con el sistema Stop and Start (de parada y arranque automático del motor). Este sistema se ha ido perfeccionando en el tiempo procurando el cuidado del medio ambiente, puesto que un motor de combustión interna emite gases contaminantes, esta tecnología apunta a que si un motor no está funcionando; no está contaminando.

En el siguiente diagrama 2-5 se muestra una línea de tiempo de la tecnología Stop and Start.

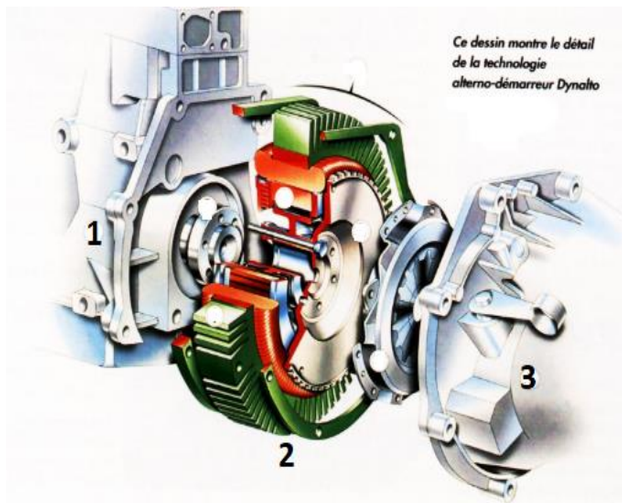


Fuente: Elaboración propia

Diagrama 2-5: Línea de tiempo de la tecnología, en los periodos de 1982-2019

Esta tecnología radica del año 1982 en donde se lanzó el primer vehículo con la función Stop and Start, el modelo equipado fue Fiat Regata con motor de arranque con el propósito de bajar las emisiones. Se creó el primer prototipo de alternador reversible en el año 1998, con la intención de que el sistema fuera más confiable en el tiempo. Este prototipo fue diseñado por la fábrica francesa Citroën que lo introdujo en su modelo Citroën Xsara dynalto cuya aplicación comercial no tuvo lugar. En la figura 2-3 se

presenta el prototipo diseñado por Citroën. Que consistía en un alternador que iba acoplado al volante de inercia y a la caja de cambios.



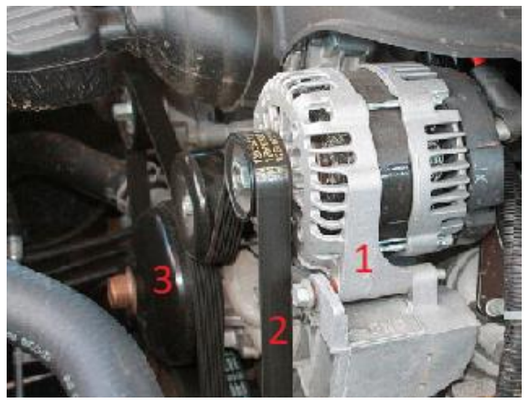
Fuente: www.russery.jp.pagesperso-orange.fr

Figura 2-3: Prototipo de alternador reversible

1. Motor de combustión interna
2. Alternador reversible
3. Caja de velocidades

En el 2004 se lanzó la segunda generación del sistema, que consistía en un alternador reversible que fue reubicado en la distribución del motor mediante la correa de accesorios, que se montó en los modelos Citroën C2 y C3 con motor de gasolina y caja de velocidades pilotadas o cambio manual robotizado, son cajas de cambios que tienen sistema de embrague o de doble embrague en algunos fabricantes, pero no incluye pedal de embrague, puesto que el embrague se acciona con un sistema electromecánico. La segunda generación comenzó a ser comercializado y masificado.

La figura 2-4 que se muestra a continuación indica la nueva ubicación del alternador reversible en la segunda generación del sistema.



Fuente: www.ro-des.com

Figura 2-4: Ubicación del alternador reversible.

1. Alternador reversible
2. Correa de accesorios
3. Bomba de agua

Al pasar los años en el 2010 este sistema avanza a su tercera generación montándose en los modelos Citroën C4, C5 y C4 Picasso con motores de dv6. Este motor dv6 fue diseñado y fabricado por el grupo PSA que se compone por Citroën y Peugeot. La sigla Dv6 hace referencia que es un motor diésel de cuatro cilindros con una cilindrada de 1600cc. Al siguiente año el modelo de Peugeot 508 se equipó con el motor de Dv6 con caja pilotada al igual que el C3 Picasso.

El sistema stop and start demostró ser una tecnología eficiente es por ello que, se experimentó una nueva evolución, produciendo la tercera generación, para equipar los motores Dv6 con norma Euro 6. Esta generación consiste en la utilización de un alternador reversible o de un motor de arranque reforzado.

Los motores de combustión interna que son equipados con el sistema Stop and Start pueden estar compuestos por dos opciones, donde la primera opción, estudiada en este informe se compone de un alternador reversible para los rearranques y un motor de arranque común que solo actúa para la primera puesta en marcha del motor. La segunda opción consiste en equipar el sistema con un motor de arranque reforzado encargado de realizar todos arranques y rearranques del motor de combustión interna.

En año 2013 a la actualidad se ha perfeccionado la tecnología del alternador reversible y del motor arranque reforzado, fabricado por importantes empresas automotrices como lo es Bosch y Valeo; implementando diferentes sensores para brindar mayor seguridad a comodidad al usuario. Esta tecnología ha sido implementada en un 80% de los vehículos por la gran mayoría de las marcas de fabricantes de automóviles como lo es BMW, Mazda, Fiat, Volkswagen, Honda, Peugeot, Citroën y Toyota.

2.4 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA STOP AND START

- Elimina las fases de consumo de combustible en ralentí mediante las paradas:
  - Congestión vehicular de 20 a 30%
- Los rearranques rápidos son imperceptibles al conductor
- Reduce la cantidad de emisiones
- El sistema se puede activar o desactivar según el criterio del conductor.

El motivo de la creación de este nuevo sistema electrónico es la disminución de contaminantes y el ahorro de combustible.

Y esto tiene una explicación muy lógica ya que como antes se menciona la función del sistema es detener el motor del vehículo en situaciones de atascos o semáforos. Al tener sin funcionamiento el motor, este deja de consumir el combustible, y al no producirse la combustión en el motor este no arroja gases de desecho, es decir, gases de escape.

Varias marcas interesadas en introducir esta tecnología en sus nuevos modelos se han dedicado a estudiar y analizar las diferencias del consumo de un vehículo con y sin el sistema de Stop and Start, y así arrojar estadísticas del ahorro de combustible.

Según estudios, un automóvil en ralentí consume aproximadamente 0.6 a 0.9 [L]. De combustible durante una hora, si bien este valor no es relevante al ser bajo, está dentro de un rango, y la suma de todos los momentos inertes del vehículo en funcionamiento y sumando los usos semanales, se llega a un valor interesante de ahorro a nivel mensual o anual.

La figura 2-5 Es una planta que sostiene el marcador del nivel de combustible, haciendo referencia a que este sistema es directamente proporcional en cuanto al ahorro de combustible y la contaminación, por lo que busca incentivar al usuario ahorrar combustible y cuidar el medio ambiente con la aplicación de esta tecnología.

Fuente: www. tecnologiaambiental.mx

Figura 2-5: Ventajas del sistema.

Otra particularidad del sistema es que cuenta con la opción de desactivar esta tecnología, es decir, el usuario decide si desea detener el motor en dichas condiciones o si desea un funcionamiento continuo del motor, puesto que no siempre es práctico la utilización de este sistema, cuando las detenciones en la conducción son mínimas, de manera que no se mal utilicen los componentes del ciclo de detención y encendido del motor.
La siguiente figura 2-6 muestra el botón de activación y desactivación del sistema.

Fuente: www.autonocion.com

Figura 2-6: Botón de activación y desactivación del sistema.

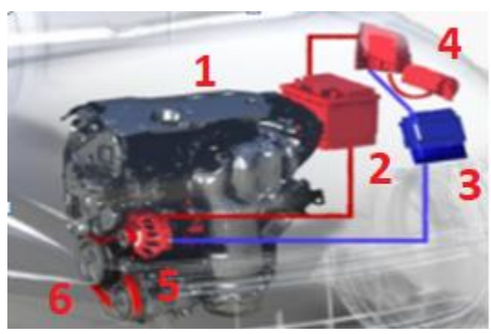
Cabe destacar que para obtener ahorro con este sistema, éste debe venir de fábrica en el vehículo, puesto que si un particular invierte en agregar esta tecnología a un automóvil convencional, no obtendría mayor ganancia, ya que el costo de intervención es muy alto en comparación al ahorro de combustible, considerando los múltiples sensores a agregar, líneas de cables, software, módulo de control, un alternador reversible, eventualmente un motor de partida y una batería con características especiales.

El hecho de ir agregando nuevas tecnologías en los vehículos es netamente para generar mayor comodidad, y en la actualidad las leyes que abarcan a la parte automotriz no solo se enfocan en la seguridad y en las emisiones, también un punto que han modificado es la contaminación acústica, obligando a los nuevas generaciones a disminuir el ruido de los motores, para beneficiar tanto a los peatones como a los conductores y ocupantes del vehículo. Este sistema tiene la ventaja de hacer el rearranque imperceptible por el conductor, puesto que no genera ningún tipo de sonido, lo que se adapta a los usuarios más exigentes.

2.5 FUNCIONAMIENTO BASICO

El sistema stop and start permite la parada y el rearranque instantáneo del motor en las situaciones en que el usuario lo determine, con el objetivo de reducir las emisiones lo que además conlleva un ahorro de consumo de combustible, deteniendo el funcionamiento del motor durante momentos de interrupción en la circulación.

Esta tecnología opera mediante un alternador reversible el cual funciona como un alternador normal pero que puede entregar movimiento al cigüeñal para dar arranque al motor. El diagrama 2-6 detalla los componentes de la tecnología con alternador reversible.



Fuente: Elaboración propia basado en Peugeot Chile

Diagrama 2-6: Sistema Stop and Start

1. Motor de combustión interna

2. Batería

3. Unidad de control del motor

4. Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizada.

5. Alternador reversible

6. Correa de accesorios

El principio del stop and start es bastante simple la unidad de control está constantemente analizando los movimientos del conductor. El sistema funcionará una vez que se de partida al motor por medio al motor de arranque, como lo es normalmente. Frente a una reducción de velocidad o una frenada con intención de detener el vehículo, como sería un semáforo en rojo o el estar en una aglomeración de vehículos. Si existe la intención del conductor de detener el vehículo este va a desembragar para poner en marcha neutral y posteriormente embragar, es decir, pisando y soltando el pedal de embrague dejando la marcha en neutral, el sistema detendrá el funcionamiento del motor. Esto aplica en vehículo con transmisión mecánica.

Las condiciones para que el motor se encuentre detenido son el cambio en neutro y el pedal de embrague no pisado. Mientras estas condiciones se cumplan el motor se mantendrá detenido que en vehículos que no poseen esta tecnología estarían funcionando en ralentí. Para el rearranque del motor se debe pisar el embrague.

En vehículos equipado con transmisión automática la tecnología stop and start detectará la intención de detención por medio del pedal de freno para que el motor deje de operar el conductor debe mantener el pedal de freno completamente pisado y la velocidad debe ser igual 0 [km/h]. Otra condición es la inclinación del vehículo que debe ser 9% en descenso y 11% en ascenso. Esto quiere decir que en condiciones en que vehículo se encuentre una inclinación elevada no se activará la funciona stop and start La última condición importante es no solicitar asistencia para la dirección esto quiero decir que el conductor no debe girar el volante, cumpliendo estas condiciones el motor se detendrá. La figura 2-7 que se muestra en la siguiente página hace referencia a un vehículo equipado con sistema Stop and Start que cuenta con caja de velocidades automática, debido a que consta solo de dos pedales siendo estos de acelerador a la derecha y freno.

Fuente: Peugeot Chile

Figura 2-7: Peugeot 308

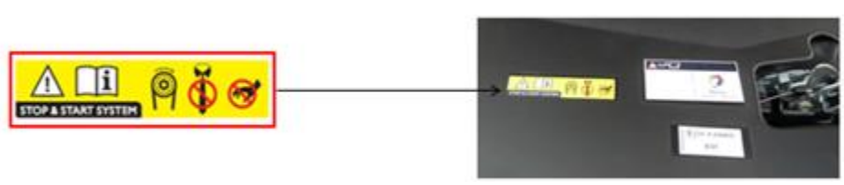
El rearranque del motor ocurrirá cuando el conductor suelte del pedal freno, pero para que esto ocurra, se debe cumplir con la condición de que la velocidad sea igual a 0 [km/h] y el conductor no solicite asistencia de dirección.

2.6 IDENTIFICACION DEL SISTEMA

La identificación del sistema consiste es determinar por medio de una visualización si el vehículo está equipado con la tecnología Stop and Start. Al obtener un vehículo nuevo el encargado de ventas indicara si cuenta con esta tecnología.

Para el usuario que adquiera un vehículo usado y necesite saber que cuenta con la tecnología una opción es ingresando al menú de la pantalla táctil del automóvil en la cual aparecerá las funciones, configuraciones y datos de éste, es allí donde se debe buscar la función de stop and start, dando la opción de si desea activar o desactivar la tecnología, por ende, se entiende que cuenta con ella.

Es importante la identificación debido al momento en que el usuario debe realizar la mantención al vehículo, una mantención correcta además de reemplazar filtros y fluidos debe contemplar el diagnóstico de la batería que debe ser realizada por un técnico y con ayuda de un equipo de diagnóstico. El equipo requiere que se introduzca datos de la batería y si cuenta con la tecnología Stop and Start. Para determinar si el vehículo cuenta con la función, se debe observar al levantar el capot, para buscar una etiqueta de información que indicará que cuenta con este sistema como se aprecia en la figura 2-8.

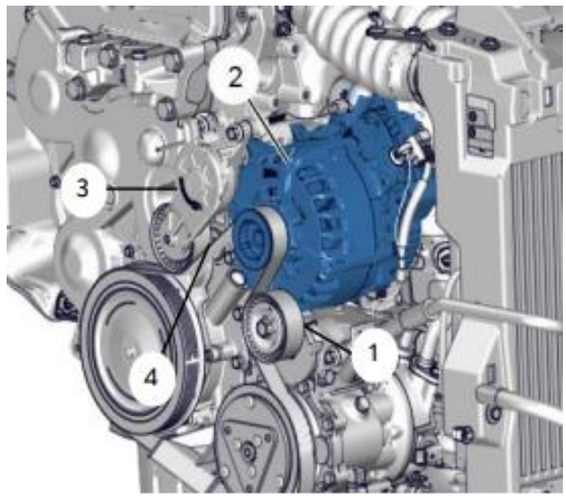


Fuente: Peugeot Chile

Figura 2-8: Etiqueta Stop and Start, Peugeot 3008

Otro dato que requiere en el equipo de diagnóstico de batería es si la tecnología funciona por medio de un alternador reversible o con motor de arranque reforzado para identificar

la persona deberá dirigir su mirada a la zona donde se encuentra la correa de accesorios y verificar si cuenta con uno o dos tensores. En el caso que se existan dos tensores como se aprecia en la figura 2-9, indicará que el componente utilizado para el re arranque es el alternador reversible.



Fuente: Peugeot Chile

Figura 2-9: Distribución de motor de Dv6.

1. Tensor dinámico inferior
2. Alternador
3. Tensor dinámico superior
4. Correa accesorios

En el caso de solo padecer de un solo tensor en la correa, como se logra apreciar en la figura 2-10, indica que el automóvil cuenta con un motor de arranque reforzado, el cual es utilizado en la tecnología start and stop.

Fuente: Peugeot Chile

Figura 2-10: Motor Dv6 sin alternador reversible

1. Dámper o polea del cigüeñal
2. Polea de compresor de aire acondicionado
3. Polea alternador
4. Tensor dinámico.

CAPITULO III

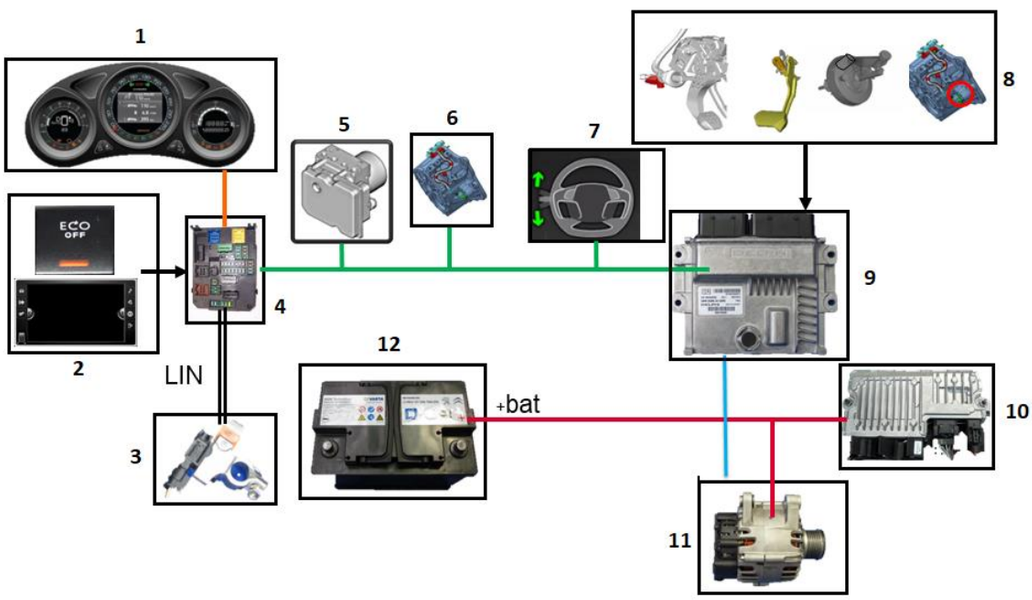
COMPONENTES

3.1 COMPOSICION GENERAL

La creación de la tecnología Stop and Start es favorable para las fábricas de automóviles puestos que producen el mismo producto, con intervención mínima y muy económica para los usuarios, lo que lo hace bastante atractivo.

Este sistema se basa en la mejora y la actualización de componentes que son parte del vehículo, los elementos que destacan son el alternador y la batería además se agregan ciertos sensores y actuadores.

En el siguiente diagrama 3-1 se muestra los componentes que forman parte de la tecnología Stop and Start y su conexión.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-1: Componentes de la tecnología Stop and Start

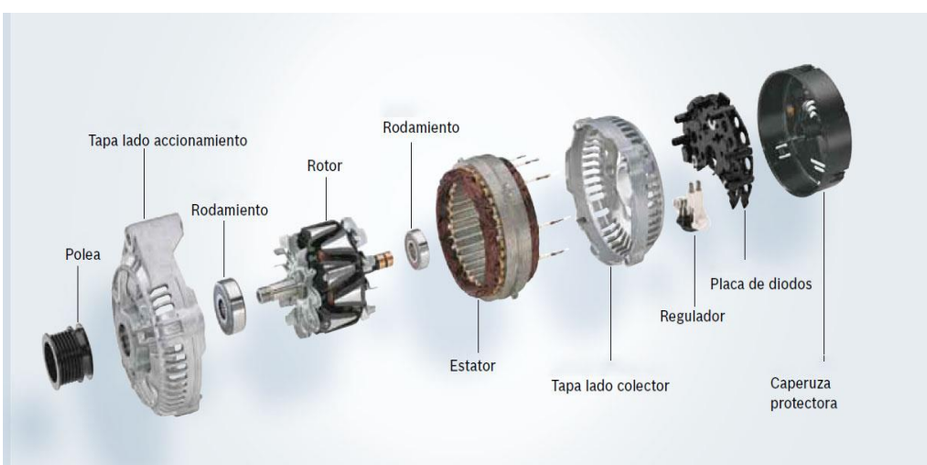
1. Interfaz hombre y maquina
2. Mando de Inhibición
3. Caja de estado de la carga de batería
4. Caja de servicio inteligente
5. Control electrónico de estabilidad
6. Calculador gestión Stop and Start
7. Dirección asistida
8. Captadores
9. Calculador de control de motor
10. Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado
11. Alternador reversible
12. Batería

3.2 ALTERNADOR CLASICO

Los sistemas generadores de corriente alternan se conocieron en formas simples a partir del descubrimiento de la inducción magnética de la corriente eléctrica en la década de 1830. Los generadores rotativos producían de forma natural corriente alterna, como era poco utilizada, normalmente se convertía en corriente continua mediante la adición de un conmutador en el generador, es un dispositivo eléctrico que permite modificar el camino que deben seguir los electrones.

Los automóviles utilizaban un generador de corriente continua, pero fue reemplazado por el alternador, debido al aumento de la demanda de energía eléctrica. La corriente continua hace referencia a la corriente que corre en una sola dirección, fácilmente reconocida por la característica de poder ser acumulada, como lo son las baterías y las pilas. Por otro lado, existe la corriente alterna, que es la corriente que va en ambas direcciones dentro de un circuito, esta corriente no puede ser almacenada es por ello que los alternadores necesitan de proceso de rectificación para que la corriente generada se pueda almacenar en la batería.

Para entender completamente el funcionamiento primero se deben conocer sus componentes y la función que cumplen dentro de este proceso de convertir la energía, luego la corriente.
El diagrama 3-2 muestra los componentes del alternador.



Fuente: caymansseo.com

Diagrama 3-2: Componentes del alternador clásico

3.2.1 Polea

La polea recibe la fuerza mecánica del motor mediante una correa, generalmente poli V. Que hace girar en función a los giros del cigüeñal en el motor. Esta polea se une con el eje del alternador y mueve el rotor que está en su interior.

3.2.2 Rotor

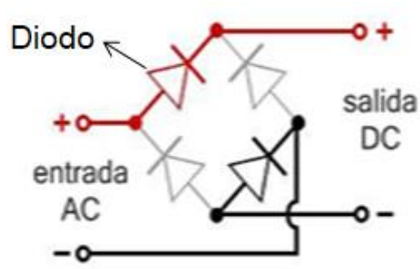
Esta es la parte móvil, la cual gira en un solo sentido por medio del eje del alternador y está constituido por un bobinado el cual recibe corriente de excitación desde un regulador, para formar un campo magnético.

3.2.3 Regulador de voltaje

Es el encargado de regular la tensión de salida del alternador para no sobrecargar la batería y alimentar el circuito eléctrico del automóvil con el voltaje nominal de 13.5 a 14.5v.

3.2.4 Puente rectificador

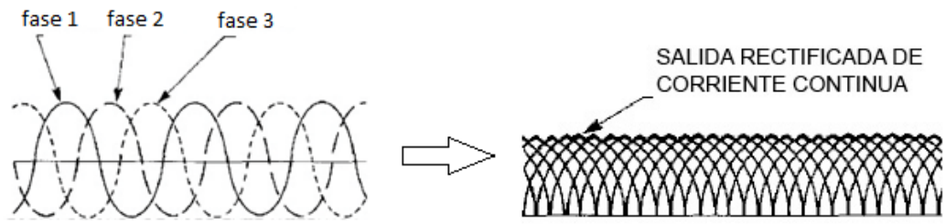
El rectificador se encarga de convertir la corriente de salida de alterna en corriente continua, para alimentar el circuito eléctrico del automóvil y también recargar la batería. Los diodos son semiconductores que permiten el paso de la corriente en una sola dirección, así llevando a cabo el proceso que se define como rectificación. El diagrama 3-3 indica la conexión de un puente rectificador.



Fuente: www.curiosoando.com

Diagrama 3-3: Puente rectificador de diodos.

En el diagrama 3-4 que muestra en la siguiente página, se compara la onda de la corriente alterna y la continua. La grafica de lado izquierdo es la onda de la corriente alterna trifásica, la flecha hace referencia al proceso de rectificación, como resultado se obtiene la onda ubicada a la derecha de la imagen que representa la corriente continua.

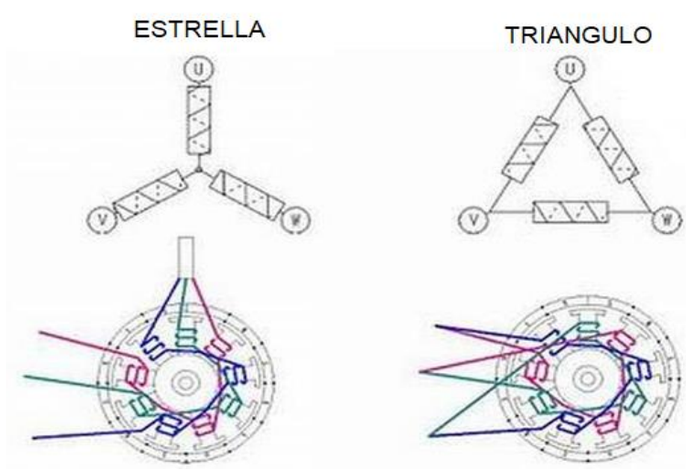


Fuente: www.sistemaselectricosdelautomovil.com

Diagrama 3-4: Proceso de rectificación

3.2.5 Estator

Se trata de la parte fija en el que se encuentra el bobinado de 3 fases formando un circuito eléctrico con un desfase de 120°, que puede estar constituido en triángulo o en estrella. En el siguiente diagrama 3-5 muestra los dos tipos de conexión de los bobinados del estator.



Fuente: www.askix.com

Diagrama 3-5: Tipos de conexiones del estator.

3.2.6 Rodamientos

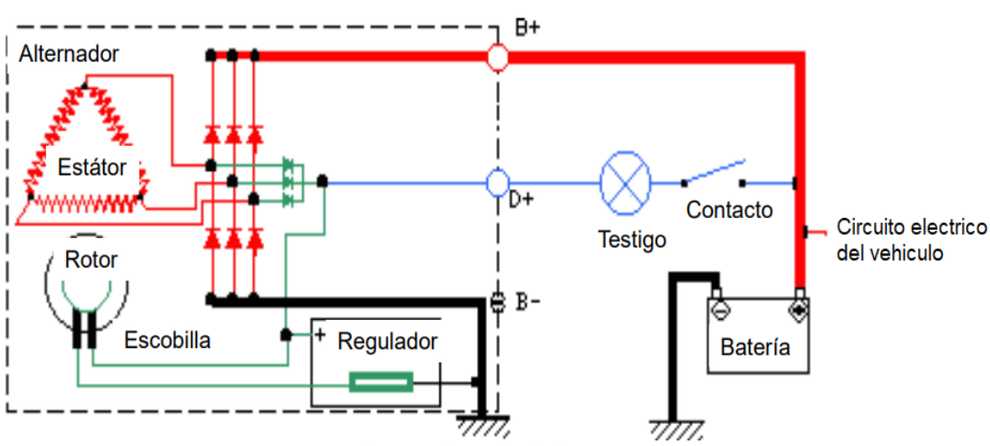
Es un componente que sirve de apoyo a un eje sobre el cual éste gira. Se constituyen en su interior de bolas o rodillos que van engrasados, permitiendo el movimiento y reduciendo la fricción. La Figura 3-1 muestra en la página 37 es un rodamiento del tipo de bolas, utilizado en la entrada y salida del eje del alternador.

Fuente: www.grupogaes.com

Figura 3-1: Tipos de rodamientos

3.2.7 Funcionamiento del alternador

Cuando el motor se pone en funcionamiento el rotor gira por el movimiento entregado por el cigüeñal mediante la distribución, el regulador alimenta al rotor con una corriente excitación produciendo un campo magnético, ante el cual, reaccionan las bobinas del estator, induciendo en ellas el voltaje alterno para luego pasar por el puente rectificador, después de la rectificación, el voltaje continuo alimenta al circuito eléctrico del vehículo. El diagrama 3-6 representa la conexión del sistema de carga del alternador.



Fuente: Peugeot Chile

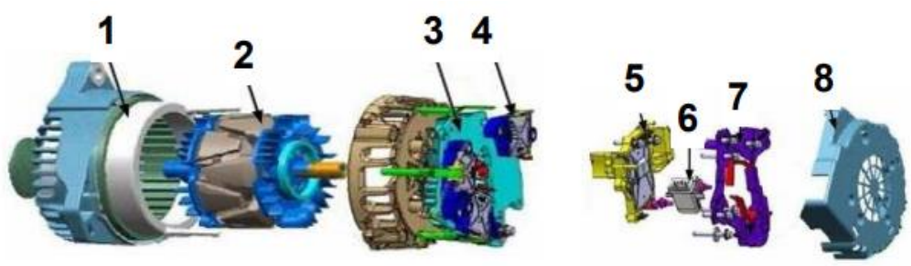
Diagrama 3-6: Sistema de carga.

3.3 ALTERNADOR REVERSIBLE

El alternador reversible es el corazón del sistema Stop and Start, es el componente encargado de transformar energía mecánica en energía eléctrica y viceversa, puesto que se suministra energía eléctrica y produce energía mecánica.

El alternador reversible se caracteriza por poseer un rotor que puede girar en ambos sentidos cumpliendo así la función de generar energía eléctrica y mecánica.
Fue creado por Valeo, que es una empresa proveedora de repuestos reconocida a nivel mundial, puesto que abastece a todos los fabricantes de vehículos automotrices.
Los componentes que marcan diferencia entre el alternador corriente y este de doble sentido de giro son: el rotor, micro calculador e interconector.
La particularidad del rotor es que gira en ambos sentidos, y esto se da según el modo de funcionamiento del alternador.

3.3.1Componentes



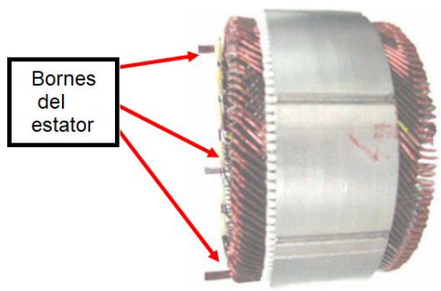
Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-7: Despiece de alternador reversible

1. Estator
2. Rotor
3. Radiador
4. Módulo de potencia
5. Módulo de control
6. Porta escobillas
7. Interconector
8. Carcasa trasera

3.3.1.1 Estator

El estator está compuesto por tres fases de bobinado en triángulo, además sufren las variaciones del campo magnético en los bornes donde las bobinas generan una corriente de tipo alterna. La figura 3-2 muestra el estator con sus tres bornes uno de cada bobina.

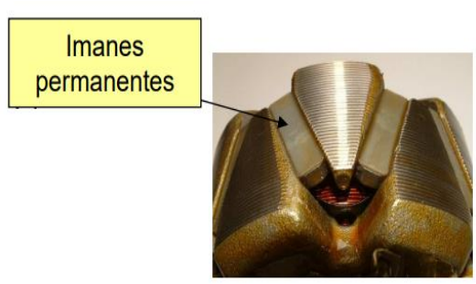


Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-2: Estator

3.3.1.2 Rotor

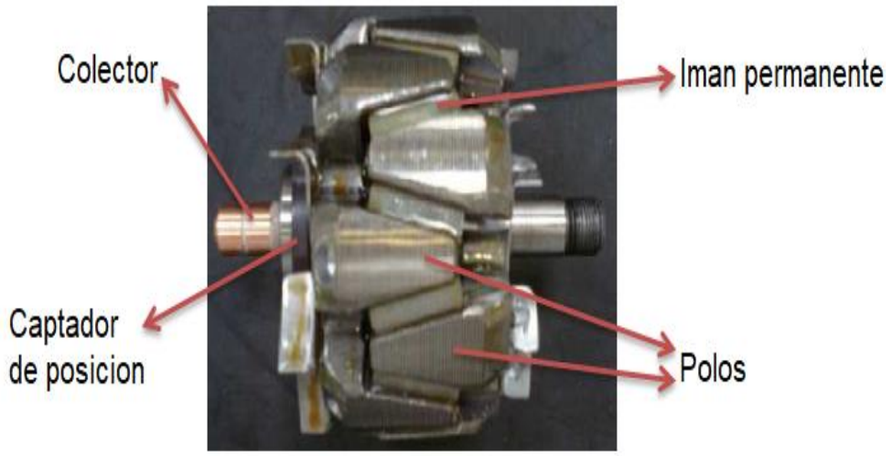
El rotor está compuesto por un bobinado y un colector sobre el cual frotan las escobillas como en un alternador clásico. La particularidad del rotor es que dispone de imanes permanentes entre los polos metálicos (norte y sur). Estos imanes que aprecian en la figura 3-3 se utilizan como junta magnética para maximizar y canalizar el campo magnético del rotor. El rotor debe estar equilibrado, propio de todo elemento que gira con estrechos huelgos.



Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-3: Imanes del rotor.

El colector o anillos rozantes es parte del rotor, es un método de hacer una conexión eléctrica a través de un conjunto rotativo. En el caso del alternador este método de conexión es para alimentar el bobinado del rotor que se aprecian en la figura 3-4.

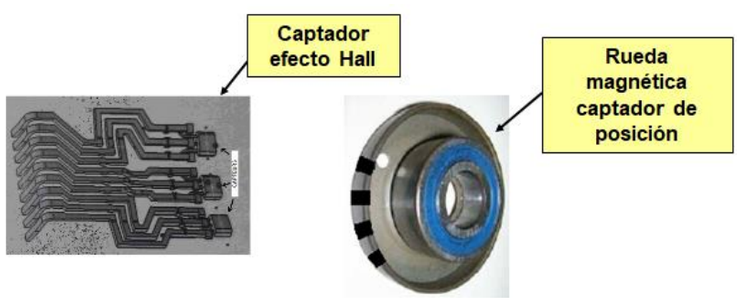


Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-4: Rotor

3.3.1.2.1 Captador de posición

El alternador cuenta con tres captadores de efecto hall, situados en la carcasa del alternador y la rueda magnética va ubicada en el rotor, que otorga junto a los captadores la sincronización del mando de pilotaje del ondulador y de los interruptores durante la fase de arranque, y la rectificación durante la fase de carga. Este sensor es necesario para conocer la posición del rotor porque en la fase de arranque el micro calculador necesita esta información para lograr la sincronización para poder alimentar el estator en el momento correcto.En el siguiente diagrama 3-8 muestra el conjunto captador de posición.



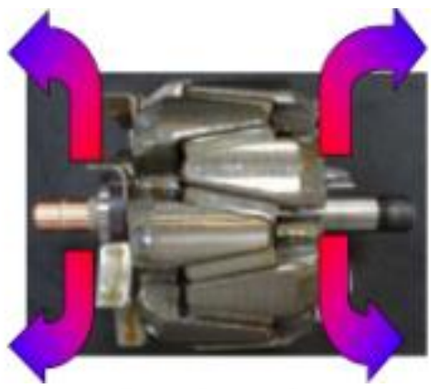
Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-8: Conjunto captador de posición.

3.3.1.3 Radiador

Respecto a la ventilación de este componente cuenta con un disipador de calor o radiador, puesto que genera calor, el cual es expulsado a través del aire que generan aletas situadas en ambos extremos del rotor, que, al girar permiten la refrigeración.

La figura 3-5 muestra la refrigeración del alternador.



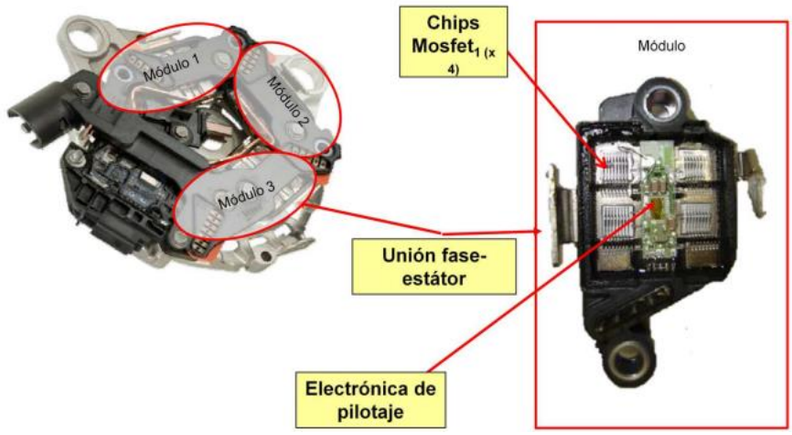
Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-5: Refrigeración del alternador.

3.3.1.4 Rectificador/Ondulador

Está compuesto por 3 módulos de potencia, cada módulo comprende 4 interruptores de tipo "MOSFET", abreviación que se obtiene de la denominación Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, que significa Transistor de Efecto de Campo de Metal-Óxido-Semiconductor, como su nombre indica es un tipo de transistor el cual es pilotado electrónicamente. Una de sus funciones es rectificar la corriente alterna reemplazando los diodos de un alternador clásico. La parte rectificación y ondulador está integrada al alternador, así como la función calculador. Cada módulo comprende 4 interruptores de tipo Mosfet para poder funcionar en los dos modos. El Modo Motor: Los interruptores electrónicos son pilotados como interruptores de gran potencia. El Modo Generador: Los interruptores electrónicos son pilotados en modo diodo.

Estos interruptores de potencia son pilotados por un módulo que es a su vez es administrado por un micro calculador. La figura 3-6 indica la ubicación de los interruptores tipo Mosfet.

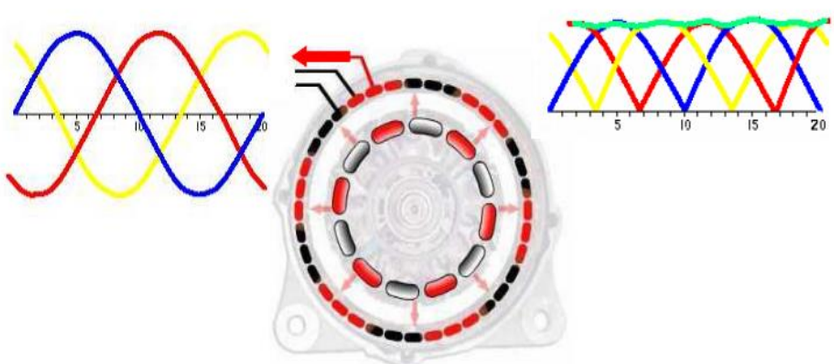


Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-6: Módulos de potencia

3.3.1.5 Micro calculador

El micro calculador asegura el mando de rectificación de tres fases de la corriente alternativa y simultáneamente cuando el alternador reversible está en la función generador, además modula la intensidad que recorre el bobinado del rotor para gestionar la fuerza del campo magnético creado por el rotor. El microcalculador garantiza la misma función que los diodos en un alternador clásico. El diagrama 3-9 representa el proceso de rectificación realizada por medio de interruptores Morfests.



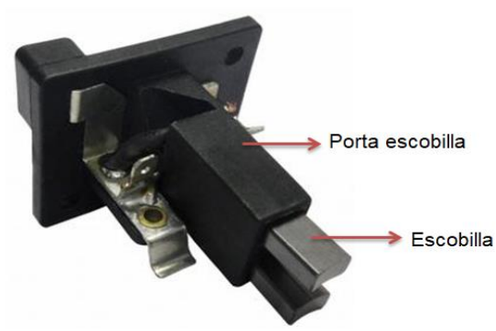
Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-9: Rectificación de corriente alterna

El micro calculador también se encarga de la gestión de la fase ondulador en la función motor eléctrico. Es decir, la alimentación de las bobinas del estator para generar un campo magnético alrededor del rotor. Para el proceso de alimentación de las bobinas del estator pilota de manera lógica los tres bloques de interruptores.

3.3.1.6 Porta escobilla

Su finalidad es realizar la presión necesaria sobre los colectores o anillos rotatorios, y que de esta manera se pueda realizar el contacto para el paso de la electricidad. La figura 3-7 es un porta escobilla clásico.



Fuente: www.silvanoscaiola.com

Figura 3-7: Porta escobilla

3.3.1.7 Interconector

Es un componente que permite que la energía fluya entre distintas conexiones, en el alternador el interconector une la salida del positivo del alternador a la batería y el conector de alimentación y de información es parte del interconector. La figura 3-8 muestra el interconector del alternador.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-8: interconector del alternador

3.3.1.8 Pines del Conector

Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-9: Conector del alternador reversible

En la figura 3-9 se muestran los conectores ordenados de izquierda a derecha desde el 1 al 5, los cuales serán descritos a continuación.

1.- Positivo después del contacto
2.-Inhibición del modo de rearranque
(15 [V] al abrir la puerta o darle arranque)
3.-Anticipación del rearranque
12 [V] pedal de freno no accionado
0 [V] pedal de freno accionado, para aplicar flujo magnético al alternador.
4.-Red multiplexada LIN
5.-Negativo de la batería.

3.3.2 Modos de funcionamiento

Este alternador tiene dos modos de funcionamiento, uno de carga y el otro de rearranque.

3.3.2.1 Modo alternador

Este modo permite al alternador reversible comportarse como un alternador clásico. Su función es la de:

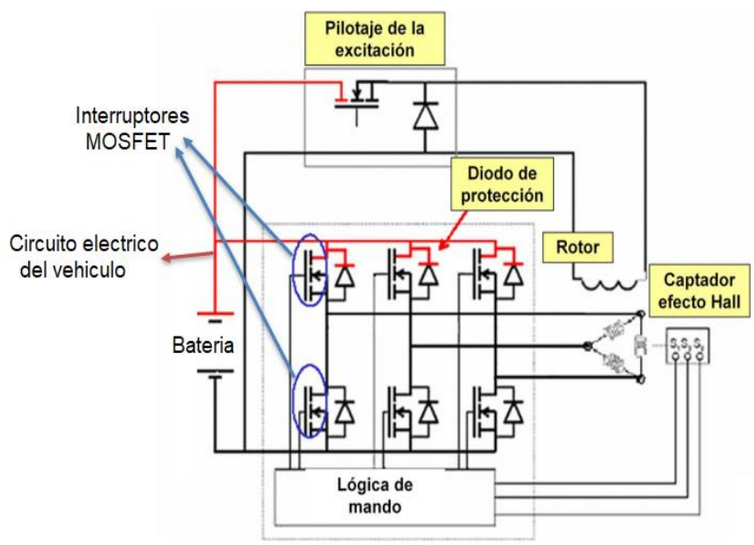
• Recargar la batería cuando el motor de combustión interna está en funcionamiento
• Alimentar los componentes eléctricos del vehículo.

La polea del alternador reversible accionada por la correa de accesorio arrastra el rotor que asegura la función del inductor. El rotor está formado por un imán permanente y una bobina de excitación alimentada de forma continua por una corriente de excitación. La

bobina, situada bajo el imán permanente y recorrida por la corriente de excitación, permite crear un campo magnético de inducción. Los imanes del rotor permiten canalizar el campo magnético de inducción.

El estator que asegura la función de inducido está formado por bobinas que están sometidas a variaciones de campos magnéticos que permiten producir una corriente alterna. La reconducción de la corriente alterna producida se realiza mediante el módulo de potencia. La regulación de la corriente producida se realiza actuando en el circuito de excitación utilizando el módulo de control pilotado por el calculador de control motor.

A continuación, se adjunta el diagrama 3-10 que busca complementar lo descrito sobre la conexión del modo alternador.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-10: Conexión del modo alternador

3.3.2.2 Modo arranque

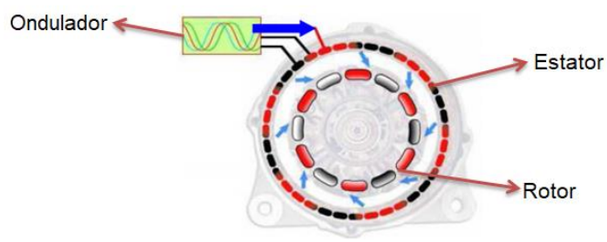
Este modo permite al alternador reversible comportarse como un motor de arranque. Su función es la de extraer energía eléctrica de la batería para suministrar par al motor de combustión interna y, de ese modo, arrancar el motor.

El calculador control motor informa al módulo de control de la solicitud de arranque del motor. El módulo de control transmite la información al módulo de potencia. El módulo de potencia constituido por transmisor de potencia Mosfet, que permite transformar una tensión continúa en tensión senoidal. Esta tensión senoidal recorre una de las tres

bobinas del estator, según la posición que indica el captador para que se alimente la bobina precisa que permite propagar un campo magnético. Estos campos magnéticos producen el par electromagnético giratorio, lo que permite la rotación del rotor. El módulo de control mide la velocidad de rotación del rotor utilizando tres captadores de efecto Hall, para controlar la alimentación que necesitan las bobinas del estator. El rotor arrastra la correa de accesorios mediante la polea del alternador reversible que provoca el arranque del motor.

El valor de la corriente de alimentación del alternador en modo arranque es de 180 [A] generando un par motor de 110 [Nm] con lo que arrastra el rotor al cigüeñal.

El siguiente diagrama 3-11 representa la alimentación de las bobinas del estator que genera el movimiento del rotor para el rearranque.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-11: Alimentación del estator

3.4 BATERIA

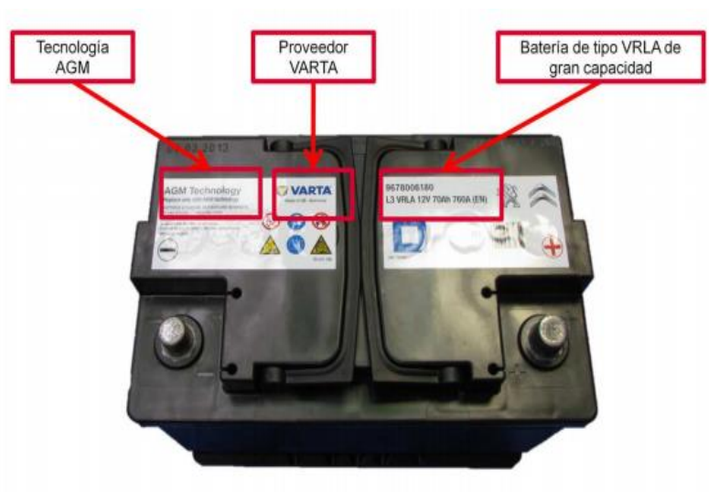
La batería es un elemento esencial para el buen funcionamiento del equipamiento eléctrico en vehículo y en concreto, del sistema Stop and Start. Cuando los fabricantes de automóviles implementan este sistema eléctrico somete a muchos esfuerzos de petición de arranque después de la parada.

Una batería, en el momento del arranque, debe ser capaz de descargar el máximo de corriente posible en un corto tiempo, manteniendo un voltaje adecuado. Un arranque normal tarda unos 3 segundos. Por lo tanto, lo que interesa de una batería es la energía que pueda liberar en el arranque del motor. En general, cuanto mayor sea la corriente de arranque en frío tanto más rápido será el arranque.

Por ello, la tecnología de la batería que se utiliza para los vehículos que cuentan con esta tecnología es distinta a de las baterías convencionales. Una batería convencional suele

ser de plomo-ácido no podría soportar estos esfuerzos durante mucho tiempo, ya que está diseñada para entregar una alta intensidad de alrededor de 180 [A] durante el arranque pero no da buen resultado cuando se descarga más del 35%, perdiendo capacidad, ciclo a ciclo.

La batería montada en los vehículos Stop and Start utiliza la tecnología de recombinación de los gases VRLA: Valve regulated Lead Acid Batteries y la tecnología AGM, Absorbent Glass mat (fibra de vidrio absorbente). Por lo que puede aceptar más ciclos de carga y descarga que una batería clásica. En la siguiente figura 3-10 se muestra la batería tipo VRLA con sus principales descripciones.



Fuente: www.Varta.com

Figura 3-10: Batería VRLA

3.4.1 Baterías VRLA

Las baterías Valve Regulated Lead Acid (VRLA), con una válvula de regulación del ácido se dividen en tres tipos:

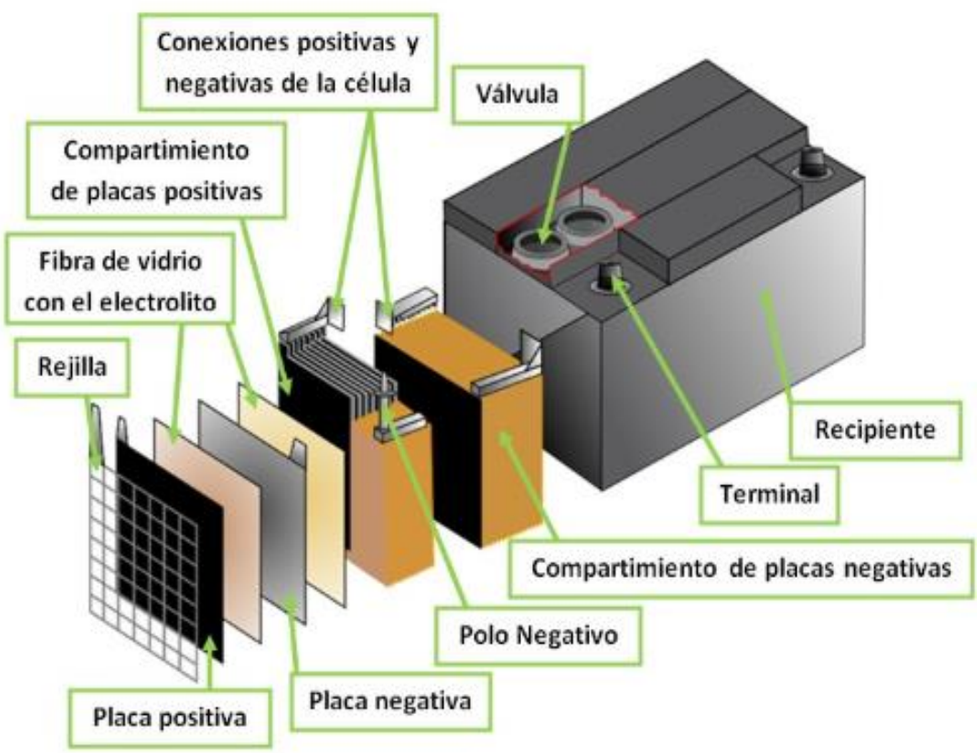
- Las Absorbent Glass Mat (AGM), con fibras de vidrio absorbente
- Las de gel
- Las Enhanced Flooded (EFB), es una tecnología de líquido mejorada

Las baterías VRLA no requieren mantenimiento. Los gases generados en funcionamiento normal son recombinados en el interior de la batería. Una válvula de

seguridad evita que los gases provoquen una destrucción de la batería en caso de sobrepresión

La tecnología AGM se basa en placas internas de fibra de vidrio que son más finas lo que permite una mayor superficie total de intercambio. Los aislantes están compuestos por láminas de microfibra de vidrios ultra porosos, muy finas y muy poco resistentes, que permiten obtener una intensidad máxima. Permiten retener el electrolito como un tipo de secante. De ahí que la cantidad de electrolito esté limitada. Todos los elementos están comprimidos entre sí. Esta compresión impide la pérdida de líquido y la desintegración de la estructura de los elementos. Además, evita el riesgo de derrame, incluso cuando los elementos están rotos o agrietados.

Las grandes ventajas de un batería con tecnología AGM es poseer el mismo tamaño que una batería convencional, pero con mayor capacidad y permite mayores ciclos de cargas y descargas. A continuación, se muestra el diagrama 3-12 la composición de la batería VRLA del tipo AGM.

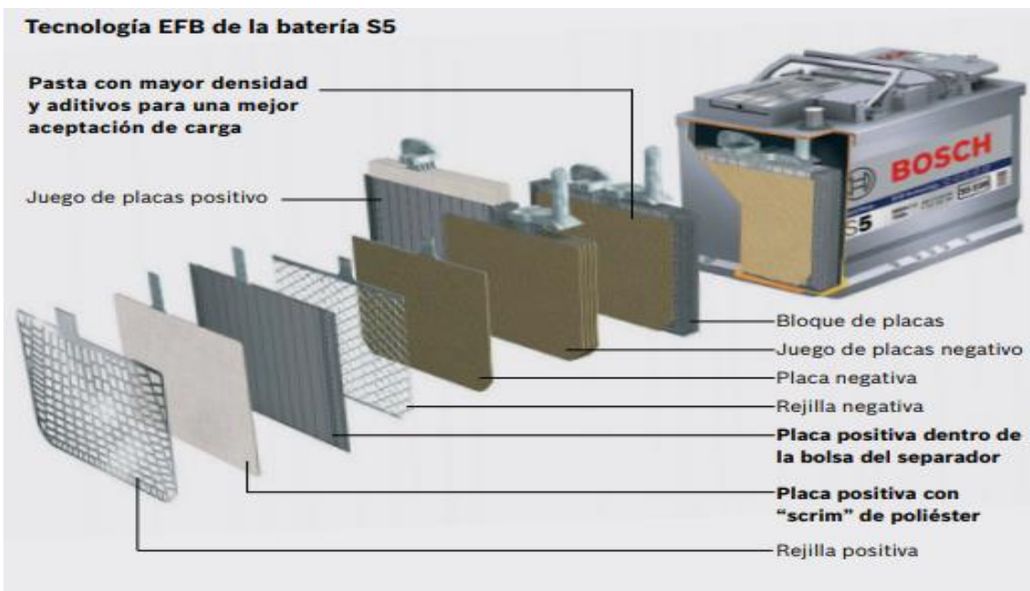


Fuente: www.generatuluz.com

Diagrama 3-12: Estructura de batería AGM

Las baterías EFB (Enhanced Flooded Battery) Es una evolución de la tecnología líquida estándar con el fin de tener una mejor robustez en los ciclos y a la corrosión. En la tecnología EF, la placa positiva está revestida con el denominado “scrim de poliéster”. De este modo, el material activo recibe una fijación adicional a la placa. La resistencia a los ciclos es superior a la que ofrecen las baterías convencionales y la batería permanece lista para su funcionamiento incluso en caso de fuertes sacudidas.

En la figura 3-11 que muestra en la siguiente página contiene la composición de una batería EFB



Fuente: Bosch

Figura 3-11: Estructura de batería EFB

La tecnología Gel sustituye el electrolito líquido por electrolito gelificado. El separador de los elementos es de plástico duro. Tanto el rendimiento como el precio de las baterías equipadas con esta tecnología son claramente superiores. A continuación, la tabla 3-1 indica una tipología de baterías clásicas, de gel y con tecnología AGM.

Tabla 3-1: Tipología de Baterías

TIPOLOGÍA DE BATERÍAS			
TECNOLOGÍA	PLOMO-ÁCIDO	GEL	AGM
Voltaje	12V	6V y 12V	6V y 12V
Capacidad de la batería (Ah)	de 40 hasta 180	de 16 hasta 210	de 33 hasta 225
Corriente de arranque en frío EN (A)	de 330 a 920	de 180 a 1030	de 680 a 950
Ángulo de montaje	Sin inclinación	Cualquier posición	Cualquier posición
Requerimientos de carga	DC, 10% de la capacidad	DC, del 25% al 50% de la capacidad	DC, cualquier amperaje
Tiempo de descarga	Tras 8 meses mantiene el 35% de la carga	Tras 2 años mantiene el 85% de la carga	Tras 2 años mantiene el 90% de la carga
Vida útil (ciclos carga / descarga)	Entre 350 a 400	Entre 550 y 600	Entre 950 y 1000
Máxima capacidad de descarga	En torno al 55% - 60%	En torno al 75%	100%
Posible pérdida de electrolito	Posible pérdida de líquido	Posible pérdida de gel	Ninguna

Fuente: Peugeot Chile

3.5 CAJA DE SERVICIO INTELIGENTE

La caja de servicio inteligente o BSI es una unidad central del sistema de multiplexado. Es el componente principal de la arquitectura eléctrica del vehículo con sistema multiplexado en su instalación eléctrica. El funcionamiento se organiza dentro de un microprocesador incorporado que gestiona equipamientos eléctricos del automóvil entre ellos el airbag, la iluminación interior de cortesía, el cierre y apertura de las puertas y el maletero, el funcionamiento de los elevalunas, limpia parabrisas y alarma.

3.5.1 Función de pasarela

Entre las distintas redes (intersistema, confort, carrocería) e entre los calculadores y la herramienta de diagnóstico.

3.5.2 Función de distribución/protección

La BSI administra la distribución de las alimentaciones eléctricas hacia los distintos órganos y garantiza la protección.

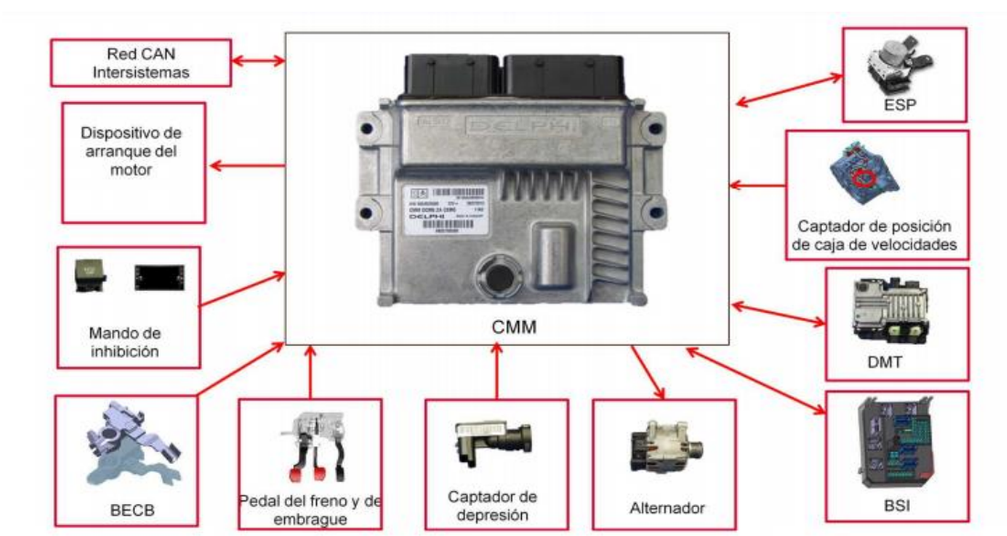
3.5.3 Función de carrocería

Garantiza de las funciones de alumbrado, visibilidad, anti-arranque.

3.6 CALCULADOR MOTOR MULTIFUNCION

El calculador de motor o también conocido como ECU o ECM es la encargada de recibir las señales provenientes de los sensores y poner en funcionamiento los actuadores del motor con la finalidad de que el motor pueda funcionar bajo cualquier variable; ajustando los tiempos de inyección y del encendido. En la actualidad el calculador de motor multifunción es el encargado de garantizar la gestión de la función Stop and Start

El diagrama 3-13 indica la conexión de los captadores y computadoras que trabajan en conjunto con el calculador de motor



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-13: Calculador motor multifunción

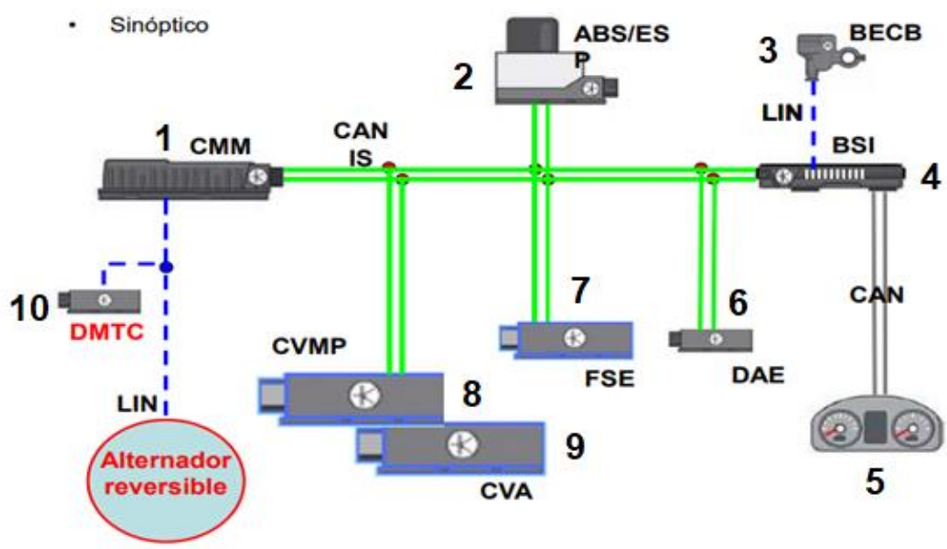
3.6.1 El calculador de motor recibe información

- La caja de estado de carga de la batería (BECB) sobre el estado de la batería.
- La caja de servicio inteligente (BSI) para la climatización y los consumidores del vehículo, a través de las redes multiplexadas.
- El ESP para la posición del vehículo y la velocidad de circulación
- El dispositivo de mantenimiento de tensión sobre su capacidad para asegurar el mantenimiento de la tensión de la red
- El captador de presión de vacío para la frenada
- El pedal de embrague para su posición.
- El captador de posición de la caja de velocidades para indicar el punto muerto
- El mando de inhibición de la función Stop and Start

3.6.2 Lista de calculadores sirven a la función Stop and Start

1. Calculador de control motor (CMM)
2. Calculador ABS o ESP según modelos
3. Caja de estado de carga de la batería (BECB).
4. Calculador caja de servicio inteligente (BSI)
5. Cuadro de instrumentos.
6. Calculador de dirección asistida eléctrica (DAE).
7. Calculador de freno de estacionamiento eléctrico (FSE)
8. Calculador de caja de velocidades mecánica pilotada (CVMP) según equipamiento
9. Calculador de caja de velocidades automática (CVA) según el equipamiento
10. Dispositivo de mantenimiento de tensión.

El diagrama 3-14 indica los computadores que ayudan a la función Stop and Start



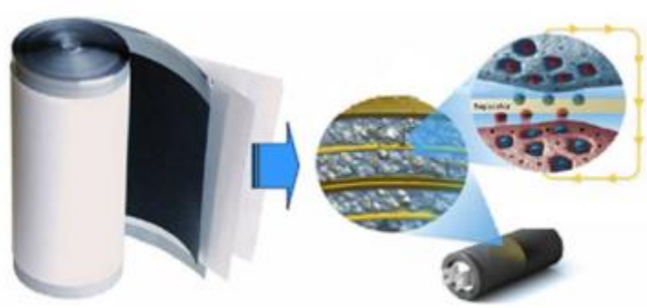
Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-14: Calculadores que sirven para el sistema Stop and Start

3.7 DISPOSITVO DE ULTRACAPACIDAD (UCAP)

Este es un dispositivo dedicado a almacenar la energía eléctrica necesaria para contribuir a la función que cumple la batería de dar arranque y rearranque. Esta energía es acumulada en dos súper condensadores conectados en serie, que son capaces de reconstituir toda esta energía de forma instantánea.

El super condensador, es un condensador electroquímico de doble capa que por su composición lo hace prestar una capacitancia enormemente superior a la de los condensadores de electrolito cuyo valor es de 600 [F], con capacitancia se hace referencia a la capacidad de almacenaje de energía. Está constituido por dos placas conductoras, porosas de carbón activo impregnado de electrolito (en este caso acetonitrilo) y separado por una membrana aislante y porosa (para garantizar la conducción). Cuando se conecta el condensador a una fuente de voltaje, comienza a circular corriente por el circuito y una de las placas adquiere carga negativa y la otra positiva, al desconectar la fuente de voltaje, si se conecta alguna carga (ej.: un rearranque) al condensador, comenzará a circular corriente desde el condensador hacia la carga, hasta descargarse, todo en fracciones de segundo. La ultracapacidad es recargada a un voltaje de 5 [V] con una intensidad de 60 [A]. La figura 3-12 muestra la composición de la ultracapacidad



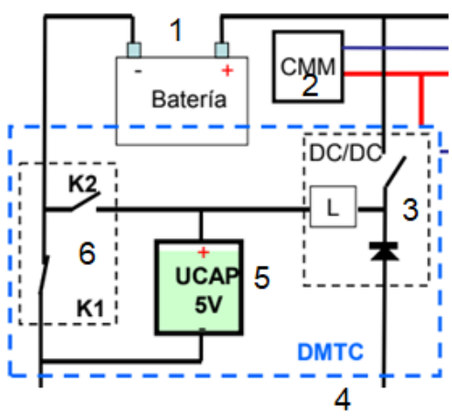
Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-12: Ultracapacidad

La ultracapacidad cuenta con un conector de 4 vías, las cuales corresponden a los parámetros de la ultracapacidad:

1: Tensión intermedia
2: No atribuido
3: Señal temperatura
4: Masa señal temperatura

Se encuentra ubicado en el circuito del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado, por lo que hace que su funcionamiento sea de rápida reacción, La ultracapacidad se recarga mediante una tensión de 1 [V] por cada 10 segundos, por lo que serán necesarios 50 segundos para garantizar la recarga y es comandado a través de los interruptores (K1, K2) que activan y desactivan la carga de la ultracapacidad.
El diagrama 3-15 indica la ubicación de la ultracapacidad.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-15: Ubicación de la Ultracapacidad

1. Batería
2. Calculador de control de motor
3. Interruptor del transformador de 12 [V] a 5 [V]
4. Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado
5. Ultracapacidad
6. Interruptor de carga y descarga comandados electrónicamente.

3.8 DISPOSITO DE MANTEMIENTO DE TENSION (DMT)

Su función es gestionar la potencia a la ultracapacidad, controla dos interruptores (k1/k2), y es comandado electrónicamente para la activación de carga, en función a factores externos tales como:

- la tensión de la batería del vehículo
- temperatura exterior
- temperatura y tensión de la ultracapacidad.

La computadora del vehículo junto con la ultracapacidad comunica información por medio de la red multiplexada LIN, es una red de intercambio de información entre diferentes sistemas entre calculadores, sensores y actuadores, la electrónica garantiza la coordinación de las operaciones, y señala el momento de la activación, dando paso a la corriente.

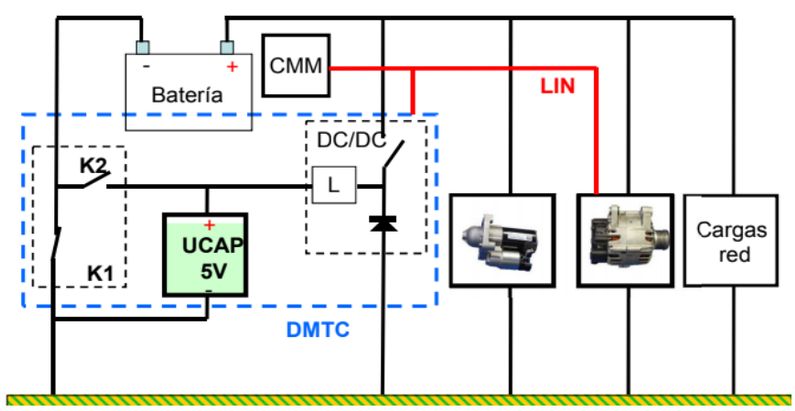
Cuenta con un bloque de conmutación de potencia, con esto se refiere que, en corriente continua, tiene la capacidad de transformar de una tensión a otra, que en este caso sería de 12 [V] que recibe desde la batería a 5 [V], con los que carga la ultracapacidad.

Además, cuenta con un dispositivo de protección electrónica, que desactiva por medio de circuito externo el cargador de la ultracapacidad de que no sobrepase los 5 [V] de requerimiento, teniendo una tolerancia de 0,5 [V].

Como caso de sobreprotección, en caso de superación de los 5,7 [V], un circuito electrónico independiente descarga la ultracapacidad cerrando automáticamente los interruptores electrónicos (k1/k2).

En caso de pérdida de las alimentaciones de 12 [V], un circuito de protección interno del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado alimenta los interruptores electrónicos (k1/k2) a partir de la energía de la ultracapacidad.

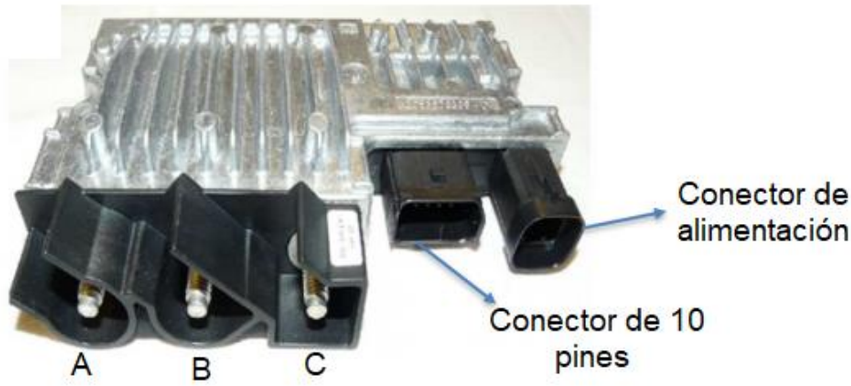
El diagrama 3-16 indica la conexión del dispositivo de manteamiento de tensión.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-16: Ubicación del dispositivo de manteamiento de tensión

Este dispositivo de mantenimiento de tensión consta de dos conectores y tres bornes, los que se indican en la figura 3-13, en cuanto el primero corresponde a la alimentación de este y el segundo está compuesto por 10 vías, estas son:



Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-13: Dispositivo de Mantenimiento de tensión centralizado

A: Borne masa de chasis
B: Borne negativo de batería
C: Borne positivo de la ultracapacidad

Pines del conector de 10 vías:

1: Tensión intermedia UCAP (2,5 [V])
2: No atribuido
3: Señal temperatura UCAP
4: Masa sonda temperatura UCAP
5: No atribuido
6: Positivo después de contacto
7: Positivo de la batería
8: Línea K (tele carga)
9: Red LIN del sistema Stop and Start
10: Masa red LIN del sistema.

3.9 CAJA DE ESTADO DE CARGA DE BATERIA

La caja de estado de carga de batería o BECB va conectada al terminal de la batería, en el borne positivo, función es proporcionar información sobre la batería a la caja de servicio inteligente BSI.

La figura 3-14 representa la caja de servicio de estado de carga de batería

Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-14: Caja de estado de carga de batería

La Información que proporciona la caja de estado de carga es recibida por distintos sensores de temperatura, de medición de voltaje y de amperaje. La siguiente información es entregada a la caja de servicio inteligente:

- El estado de carga de la batería, lo indica en porcentaje
- Precisión del estado de carga de la batería, lo indica en porcentaje
- Tensión de batería, en voltios
- Corriente de batería, en amperios
- Temperatura de batería, en grados Celsius o Fahrenheit

La información que recibe la caja de servicio inteligente es enviada por red multiplexada a la unidad de control de motor que puede gestionar la energía de la batería. Esta gestión de la energía preserva la vida útil de la batería y permite conservar la capacidad de arranque del motor o inhibir la función Stop and Start, si es necesario. Sin embargo, la BSI, caja de servicio inteligente, puede activar o desactivar el modo economía de energía.

3.10 PEDAL DE FRENO

El sistema Stop and Start opera cuando ha recibido las señales y cumplen con las condiciones. Una de ellas es la señal del pedal de freno permitiendo la autorización de la vigilancia del motor y el rearranque. Con vigilancia se hace referencia al proceso en que el sistema analiza los diferentes datos entregados por los sensores que componen el sistema, para aprobar el funcionamiento de éste, este término será utilizado a más adelante.

Esta señal proviene por el contactor doble función, se ubica en la pedalera y es accionado por el pedal de freno, se refiere a doble función ya que se emplea para alimentación de las luces de freno y para informar cuando el pedal de freno está pisado permitiendo accionar en el sistema Stop and Start la puesta en vigilancia del motor o mantenerlo en modo de vigilancia.

El contactor es de circuito combinado de normalmente cerrado y normalmente abierto quiere decir que en el momento de ser pisado el pedal de freno se acciona el contactor abriendo un circuito que es la señal y cerrando el circuito para alimentar las luces de freno.

La figura 3-15 exhibe el sensor de posición del pedal de freno.

Fuente: www.actualidadmotor.com

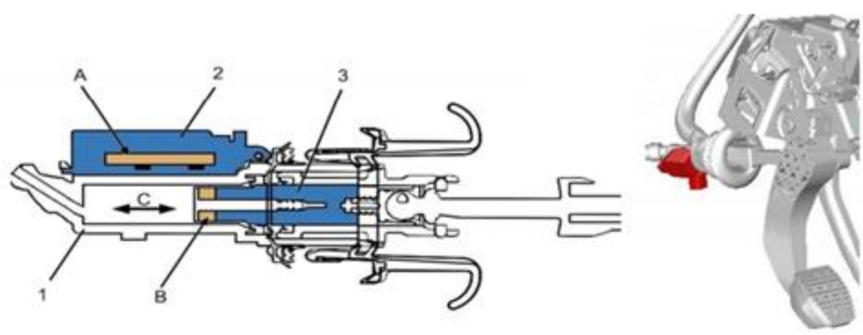
Figura 3-15: Contactor de freno

3.11 CAPTADOR DE RECORRIDO DEL EMBRAGUE

La parada del motor y rearranque depende de la posición del pedal de embrague

El captador va ubicado en zona de las pedaleras y es accionado por el pedal de embrague su funcionamiento se basa en que dos captadores de efecto Hall están frente al imán solidario al pistón del emisor de embrague. El desplazamiento del campo magnético modifica el valor de la señal, que será explotada por el calculador motor multifunción. En el caso de ser un vehículo con transmisión automática se toma los valores del pedal de freno.

A continuación, se adjunta un diagrama 3-17 indica la ubicación del captador y su estructura. Y una figura 3-16 del captador con su conector de tres pines.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-17: Ubicación y componentes del captador del recorrido del embrague

1. Emisor de embrague
2. Captador de posición de embrague
3. Pistón de emisor de embrague

A. Sondas Hall

B. Imán

C. Desplazamiento del pistón del emisor de embrague

Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-16: Captador del recorrido del embrague

Conexiones del captador:

Vía n°1: Alimentación 5 [V]
Vía n°2: Señal eléctrica de salida
Vía n°3: Masa

3.12 CAPTADOR DE DEPRESION

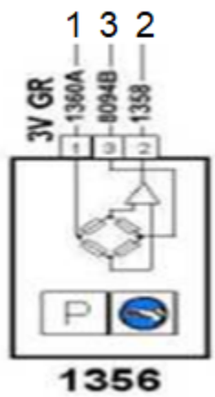
La función del captador de depresión es vigilar permanentemente la depresión del circuito de frenada. Es un captador piezoeléctrico montado sobre el amplificador de frenada o comúnmente llamado servofreno que por medio del vacío amplifica la fuerza de frenado este captador trabaja con un voltaje de 5[V], y su señal varía entre 0,2 [V] a 5 [V] mientras exista mayor vacío o depresión el voltaje de señal será menor.

La figura 3-17 indica la ubicación del captador y su forma.

Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-17: Captador de depresión

La importancia del captador es de tal modo que, en el caso de falla del sensor, el sistema Stop and Start queda inhibido, es decir se desactivará automáticamente por seguridad ya que es una condición para la asistencia de frenada, tema que se profundiza en el capítulo 4.2.7. El diagrama 3-18 representa la conexión interior del captador.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-18: Conexión del captador de depresión

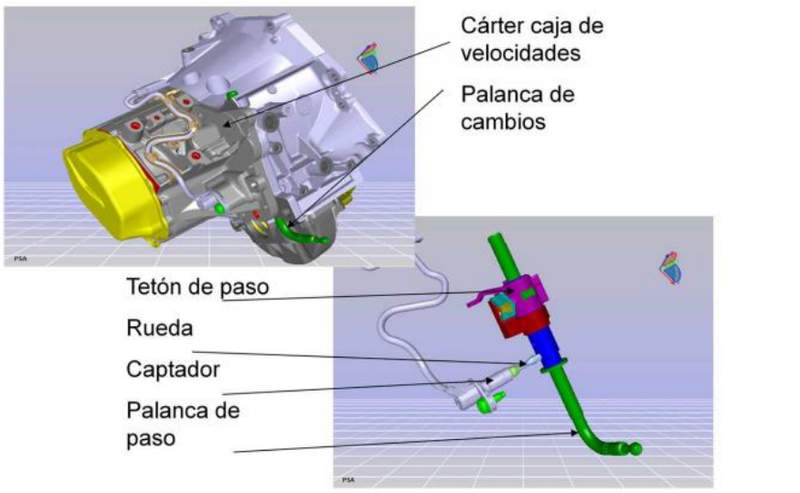
Conexiones del captador:

Vía n°1: Alimentación 5 [V]
Vía n°2: Señal eléctrica de salida
Vía n°3: Masa

3.13 CAPTADOR DE POSICIONAMIENTO DE CAJA DE VELOCIDADES MECANICA

Este captador permite que el calculador de control motor determine si la caja de velocidades está en neutro. La importancia de la información que entrega este sensor es que si el calculador de motor no detecta que está en neutro no activará el Stop por seguridad y por un desgaste prematuro del embrague. Es un elemento sin contacto que suministra una señal eléctrica al calculador de control motor. El captador pone en funcionamiento una sonda de efecto hall, que es sensible a la presencia una rueda metálica, esta rueda metálica está fijada a la palanca de paso de la caja de velocidades. Por lo tanto, esta rueda se desplaza cuando el conductor introduce una marcha. En una

caja robotizada o automática, es el calculador de caja de velocidades es el que transmite la información al calculador motor, a través de la red multiplexada. La figura 3-18 indica la ubicación del captador de posición de caja de velocidades



Fuente: Peugeot Chile

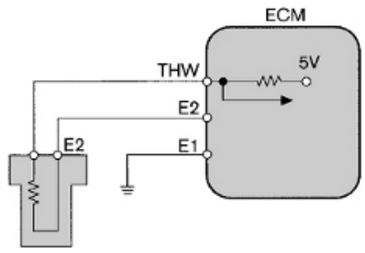
Figura 3-18: Ubicación del captador

3.14 SENSOR DE TEMPERATURA DEL MOTOR

Este sensor se utiliza para informar la temperatura del motor de combustión interna, puesto que es una condición para la activación del sistema, esta condición busca que el motor alcance la temperatura de funcionamiento antes que comiencen las auto detenciones del motor, esto debe a que el motor necesita una temperatura de funcionamiento para reducir los gases contaminantes y dar el mayor rendimiento, mejorando el sistema lubricación que con lleva a un cuidado de los componentes internos del motor de combustión interna

Es un sensor del tipo coeficiente de temperatura negativo (NTC), y de forma básica indica que la resistencia del sensor baja cuando la temperatura se eleva. Este sensor va ubicado en la caja del termostato o como se conoce también, toma de agua.

El voltaje de salida actúa conforme a la temperatura del refrigerante, la cual está conectada en serie como se muestra a continuación en el diagrama 3-19 que aporta a la comprensión de la conexión eléctrica del sensor de temperatura.



Fuente: www.e-auto.com.mx

Diagrama 3-19: Conexión de sensor de temperatura

3.15 SENSOR DE TEMPERATURA EXTERIOR

Su funcionamiento es el mismo del sensor de temperatura de motor, se ubica generalmente en el espejo retrovisor del lado chofer

La función de la sonda de temperatura exterior es informar mediante la caja de servicio inteligente de las condiciones exteriores. En el caso que la temperatura exterior es inferior a – 5 [°C] o superior a 30 [°C] la climatización se acciona automáticamente, desaprobando el funcionamiento del sistema, siendo esta una condición de confort a hacia los ocupantes del vehículo. Si el vehículo se encuentra en Stop y en el habitáculo se requiera climatización, producirá el re arranca automáticamente, priorizando el confort de los usuarios.

La figura 3-19 muestra la forma del sensor de temperatura exterior

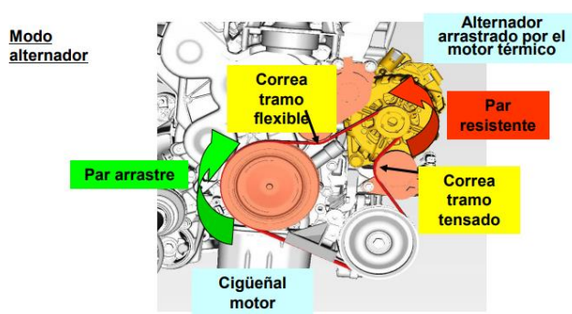
Fuente: Peugeot Chile

Figura 3-19: Sensor de temperatura de exterior

3.19 CORREA Y TENSOR

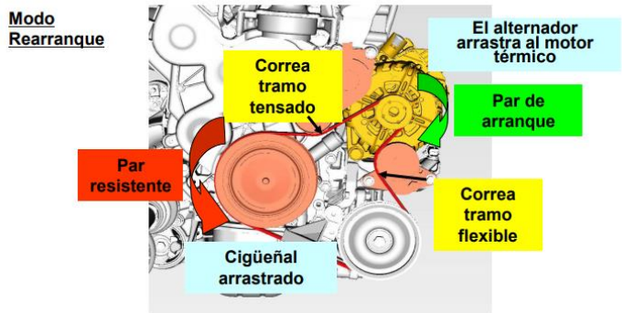
En un motor de combustión interna el cigüeñal entrega movimiento a los componentes auxiliares de un vehículo tales como, el alternador, el compresor de aire acondicionado, bomba de dirección hidráulica, entre otros. Quien conecta este elemento es la correa de accesorios que va montada desde el dámper o polea del cigüeñal que toma el movimiento y lo distribuye a los demás componentes, Para que la transmisión de movimiento se pueda concretar, debe existir cierta tensión ya que su funcionamiento se basa en la fricción, si no existe tensión en la correa, no se puede transmitir el movimiento debido al resbalamiento de la correa en las poleas.

En los tipos de correa existe una gran cantidad según su forma, pero generalmente se utiliza las llamadas Poli-V o multivia, son planas con múltiples surcos en forma de V. Son flexibles y elásticas permitiendo recorridos más largos e intrincados entre los elementos del motor. Según el motor puede variar la cantidad de surcos y el ancho de la correa. En la tecnología Stop and Start se busca que los rearranques sean lo más silencioso posible por lo que se utiliza una correa de Poli-V de seis gargantas con una mayor resistencia al desgaste. El diagrama 3-20 indica la ubicación de la correa y el sentido de giro en el funcionamiento normal del motor. Y el diagrama 3-21 indica el sentido de giro de la correa cuando se realiza el arranque por medio del alternador.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-20: Modo alternador



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 3-21: Modo Rearranque

Para dar tensión a la correa existe un componente que la regula que es el tensor, existen varios tipos de tensores los cuales unos se deben regular manualmente y otros que tensan automáticamente. En los motores generalmente se monta un solo tensor, pero en los sistemas Stop and Start se precisa de dos tensores para poder mantener una tensión en los dos tramos de la correa. En cada vuelta, uno de los tramos estará tensado y el otro flexible, en función del punto de funcionamiento del alternador reversible. Estos dos tensores no son hidráulicos, sino clásicos. La tensión está garantizada por muelles.

CAPITULO IV

FUNCIONAMIENTO DE LA TECNOLOGIA

STOP AND START

4.1 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

La tecnología Stop and Start es una función adicional al vehículo para la disminución de emisiones contaminantes y es por ello que se debe cumplir ciertas condiciones para asegurar el funcionamiento del motor, prolongar la vida útil de los componentes y brindar seguridad al conductor.

El sistema Stop and Start funcionará cuando se cumplan las condiciones necesarias, aunque el sistema tenga un porcentaje mayor al 80% de disponibilidad, hace referencia al acontecimiento donde todos los componentes están listos para hacer su función, pero si las condiciones no se cumplen el sistema quedara inhabilitado.

4.2 CONDICIONES PARA LA AUTORIZACION DEL STOP.

4.2.1 Presencia del conductor

Para que el stop se active la puerta del conductor debe estar cerrada y el cinturón de seguridad del conductor debe estar abrochado, esta condición es para asegurar la presencia del conductor en el vehículo.

4.2.2 Activación de la función stop and start

La tecnología Stop and Start permite que el usuario active o desactive la función, por ende, para que funcione debe estar activada.

La siguiente figura muestra el botón denominado “eco” que representa el sistema Stop and Start, esta tecla cumple con la función de al ser pulsado activa o desactiva la tecnología.

Fuente: www.mbloveland.com

Figura 4-1: Pulsador eco de Mercedes Benz, modelo GLK 2015.

4.2.3 Detección de la maniobra

Solo aplica en caja mecánicas pilotadas. El Stop se inhibe automáticamente en marcha atrás y durante los 10[s] posteriores a la colocación de la palanca de cambios en posición marcha adelante.

4.2.4 Pedal del acelerador

El pedal del acelerador no debe estar presionado.

4.2.5 Circulación inicial

Después de un primer arranque por medio del sistema de puesta en marcha con él que cuenta el vehículo, es necesario haber circulado a una velocidad superior a 12 km/h para autorizar el Stop, con autorizar hace referencia a activar el sistema.

4.2.6 Necesidad de asistencia a la frenada

Es necesario tener una reserva de vacío del amplificador de frenada suficiente, el amplificador como indica su nombre amplifica la fuerza de frenado con ayuda del vacío que genera el motor, el sistema para detener el vehículo debe contar con un vacío en el amplificador para posteriores frenadas.

4.2.7 Necesidades térmicas del motor

Para que los rearranques sean logrados, el motor debe cumplir con la temperatura óptima de funcionamiento, es decir dentro de los rangos de 75°[C] a 95°[C]. Esto es necesario para la reducción de gases contaminantes y la lubricación del motor.
La figura 4-2 muestra un marcador de temperatura del motor ubicado en el tablero, donde el usuario puede visualizar una temperatura óptima del motor de combustión interna.

Fuente: www.zoilorios.com

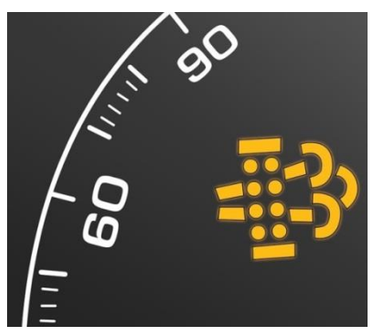
Figura 4-2: Marcador de temperatura del motor.

4.2.8 Estado de carga de la batería

El nivel de carga batería debe ser superior al 75 %. Esta condición se debe a que una cantidad de la energía eléctrica que se utiliza para los rearranques es suministrada por la batería, la cual no puede ser bajo su porcentaje de carga, el porcentaje de carga es monitoreado por la caja de estado de carga de batería, la cual informa al calculador del motor quien determina el cumplimiento de esta condición.

4.2.9 Regeneración del Filtro de Partículas

Es necesario que el filtro de partículas no esté en fase de regeneración. Este proceso ocurre cuando el filtro está saturado de partículas, él mismo se encarga de incinerarlas, reduciendo así el nivel de emisiones contaminantes, la cual tiene una duración de aproximadamente 20 [Km], donde el motor mantiene su rendimiento. Esta fase de regeneración no debe ser interrumpida deteniendo el motor, ya que puede provocar un daño en el filtro de partículas, es por esto que no se autoriza el Stop.
Cuando la regeneración es interrumpida tres veces consecutivas, se encenderá luz testigo en el tablero, la cual indicará que se debe realizar una regeneración forzada con personal capacitado. La figura 4-3 exhibe la luz testigo del filtro de partículas.



Fuente: www. noticias.coches.com

Figura 4-3: Luz testigo de Filtro de Partículas.

4.2.10 Necesidad de confort térmico en el habitáculo

Es necesario que no haya una demanda de desempañado en curso o una fuerte demanda térmica por el alto consumo eléctrico, que al estar encendido el motor exige mayor trabajo del alternador, si el motor se encuentra detenido el consumo lo obtendrá desde la batería, lo que provocaría una baja disponibilidad del sistema.

4.2.11 Accionamiento del freno de estacionamiento eléctrico

Es necesario superar el límite de velocidad después de accionar el freno de estacionamiento eléctrico para autorizar el Stop.

4.2.12 Desgaste de la correa de accesorios

Es necesario no haber alcanzado el límite del indicador de desgaste de la correa. En algunas marcas de vehículos se han incorporado a la unidad de control la función de supervisión del desgaste de la correa, cada 80.000 [km] encenderán la luz Check Engine indicando que debe reemplazar la correa de accesorios. De no poseer la función de supervisión de correa se debe revisar cada 10.000 [km].

4.3 CONDICIONES QUE PROVOCAN EL RE-ARRANQUE AUTOMATICO DEL MOTOR CUANDO EL VEHICULO ESTÁ EN STOP

4.3.1 Estado de carga de la batería

El estado de carga de la batería es inferior al 73%, la caja estado de carga de batería ha detectado un bajo nivel de carga, donde la tensión es inferior a 11,8 [V] durante más de un segundo, por seguridad el sistema produce el rearranque del motor para evitar la descarga de la batería.

4.3.2 Incoherencia de la medida del estado de carga de la batería

La medida del estado de carga de la batería es incoherente y el Stop está activado durante más de 30 [s]. El calculador de control de motor monitorea constantemente el estado de la carga de batería, cuando ocurre la situación de algún desperfecto el calculador no logra medir el estado de carga el sistema produce el rearranque del motor para evitar la descarga de la batería.

4.3.3 Estado de carga del Dispositivo de Mantenimiento de Tensión Centralizado

La tensión de la ultracapacidad es inferior a los 4.7 [V], el dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado informa al calculador de motor que debe encender el vehículo automáticamente para cargar la ultra capacidad.

4.3.4 Protección del turbo

La temperatura del refrigerante del motor es demasiado elevada. Los vehículos que son equipados con turbo compresor tienen distintos tipos de refrigeración en caso de que sea por agua, el sistema produce el re arranque del motor, para poder activar el electro ventilador que enfría el líquido refrigerante para evitar el sobrecalentamiento del turbo

4.3.5 Necesidad de asistencia a la frenada

La reserva de vacío del amplificador de frenada es insuficiente. Esta situación ocurre cuando el conductor ha pisado retiradamente el pedal freno, por lo que el amplificador queda sin reserva. Esta condición busca la seguridad del conductor y de sus ocupantes dado que cuando el amplificador queda sin reserva se reduce la efectividad de frenado.

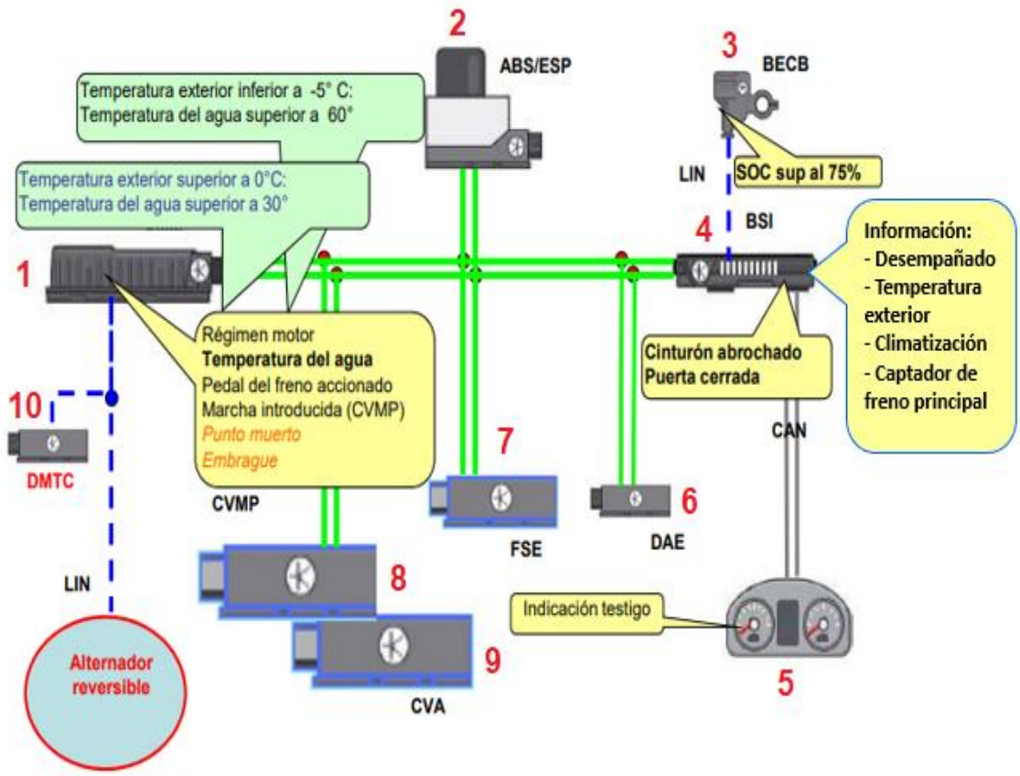
4.4 FASES DEL SISTEMA

El funcionamiento es realizado con éxito, ya que le antecede una serie de señales que indiquen al calculador de motor (CMM) que todos los elementos están en orden para funcionar. A estas señales de los captadores se le conoce como fases de vida dentro del sistema.

Cabe destacar que todos los captadores cumplen un rol importante, pero, aun así, existen ciertos captadores que no se encuentran en todos los vehículos, puesto a las variaciones de diseño según fabricantes.

En las fases de vida se explica de donde provienen los valores que entregan los captadores, para que el calculador del motor determine la gestión de este sistema electrónico.

El siguiente diagrama 4-1 explica las diferentes informaciones que son entregadas desde los captadores al calculador de motor. Los elementos en rojo son los elementos específicos de la función Stop and Start; los calculadores señalados en azul son equipamientos opcionales.



Fuente: Peugeot Chile.

Diagrama 4-1: Información entregada por los captadores.

1. Calculador de control motor (CMM)
2. Calculador ABS o ESP según modelos
3. Caja de estado de carga de la batería (BECB).
4. Calculador caja de servicio inteligente (BSI)
5. Cuadro de instrumentos.
6. Calculador de dirección asistida eléctrica (DAE).
7. Calculador de freno de estacionamiento eléctrico (FSE)
8. Calculador de caja de velocidades mecánica pilotada (CVMP) según equipamiento
9. Calculador de caja de velocidades automática (CVA) según el equipamiento
10. Dispositivo de mantenimiento de tensión.

Al calculador de motor recibe información del captador del pedal de freno, confirma que el pedal está accionado para las cajas de velocidades mecánicas pilotadas o las cajas automáticas.

La caja de servicio inteligente transmite a través de la red intersistemas la información cinturón abrochado procedente del captador integrado en la hebilla del cinturón y la

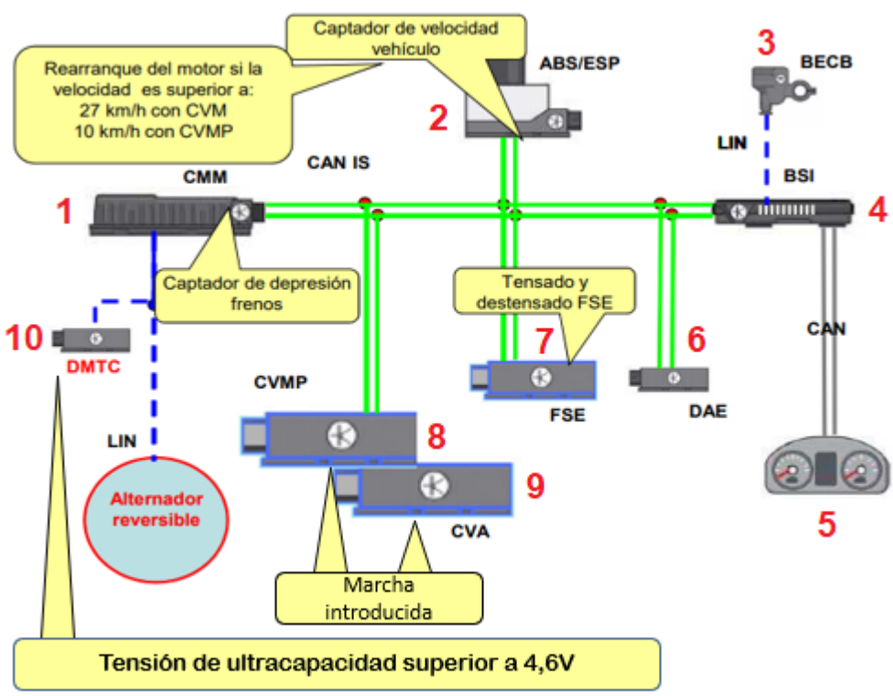
información procedente del contacto de puerta conductor. Además, recibe información de:

- La información de temperatura de aire exterior.
- La información marcha atrás del captador de la caja de velocidades mecánica pilotada, o de la caja de velocidades automática.
- La información freno del contactor freno montado en la pedalera.
- La información desempañada del mando de desempañado.

La caja estado de carga de la batería realiza mediante mediciones el balance eléctrico y permite conocer el estado de carga de la batería. Esta información transita a través de la red LIN hacia la caja de servicio inteligente y a través de la red intersistemas hasta el calculador motor.

En caso necesario, la caja de servicio inteligente solicita a través del cuadro instrumentos y de la pantalla, el encendido de los testigos y la indicación de los mensajes.

El siguiente diagrama 4-2 explica ciertas informaciones que son entregadas desde los captadores al calculador de motor.



Fuente: Peugeot Chile.

Diagrama 4-2: Información entregada por los captadores.

El calculador de caja de velocidades mecánica pilotada o el calculador de caja de velocidades automática envía la información marcha introducida según el equipamiento del vehículo.

El calculador ABS o ESP recibe las señales de los captadores de ruedas y las transforma en información de velocidad para ponerla a disposición.

En los vehículos equipados con freno de estacionamiento eléctrico, el calculador que gestiona el sistema transmite la información tensado y destensado. Tensado hace referencia a que el freno eléctrico se encuentra accionado, por ende, destensado se entiende como no accionado. Durante una acción de tensado, la función Stop and Start no se activará.

El captador montado en la asistencia de frenos proporciona la información de depresión suficiente para garantizar la función de frenada con total seguridad.

El calculador del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado permite conocer el estado de carga y la vida útil de la ultracapacidad. Algo determinante para el sistema Stop and Start es saber si el estado de carga de la batería y de la ultracapacidad es suficiente para permitir un rearranque del motor.

4.5 FASES DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento es llevado a cabo una vez que todos los captadores hayan realizado su función de informar a los calculadores, se realiza con el accionamiento del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado (DMTC), el funcionamiento de Stop and start, se subdivide en:

- Estado de vigilancia
- 1er arranque mediante motor de arranque
- Fase de recarga
- Fase de detención de la carga
- Rearranque mediante el alternador reversible
- Fase de circulación

4.5.1 Estado de vigilancia

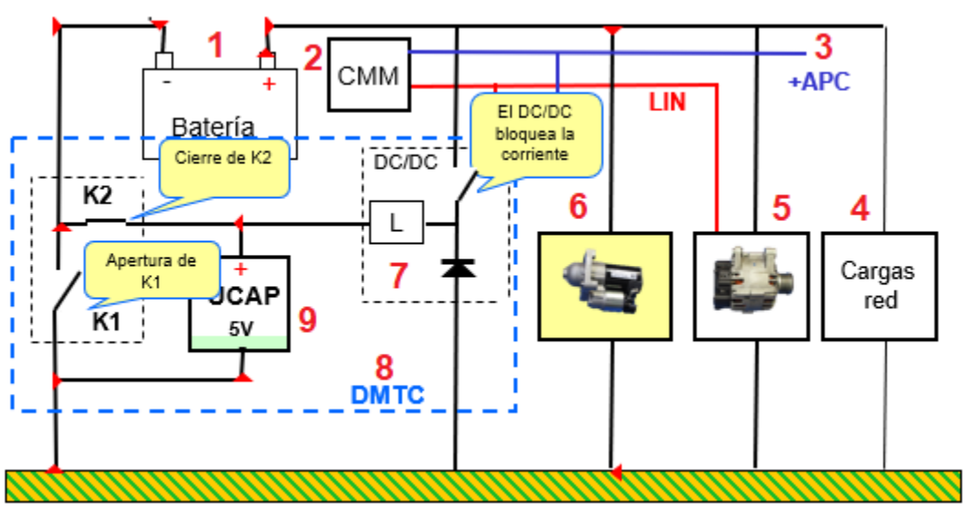
Vigilancia es el proceso en que el sistema analiza los diferentes datos entregados por los sensores que componen el sistema, para aprobar el funcionamiento de éste. Este estado se realiza durante todo el tiempo en que el vehículo es utilizado.

4.5.2 Primer arranque mediante el motor de arranque

En esta fase el motor tiene un encendido común con el motor de arranque alimentando por la batería, existen ciertas condiciones en que la batería será asistida con la ultracapacidad aportando energía eléctrica, comandada por el dispositivo de mantenimiento de tensión, estas condiciones pueden ser por la temperatura del motor muy baja (-5°[C]) o por una batería descargada es decir menor a 9 [V].
La ultracapacidad se suma en serie a la capacidad de la batería de origen y se vacía a medida que se produce la acción de arranque.

En el siguiente diagrama 4-3 que se muestra en la siguiente página indica las acciones realizadas por el dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado para asistir el primer arranque, solo de ser necesario:

- Apertura del interruptor electrónico K1.
- Cierre del interruptor electrónico K2.
- Apertura del interruptor del transformador 12 [V] /5 [V].



Fuente: Peugeot Chile.

Diagrama 4-3: Primer arranque con asistencia de ultracapacidad.

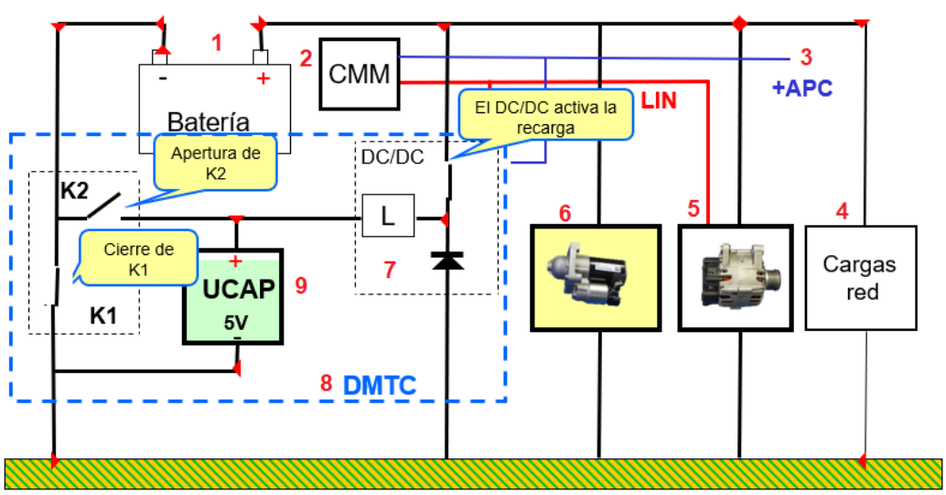
1. Batería
2. Calculador de control de motor
3. Señales provenientes de los sensores
4. Sistemas eléctricos del vehículo
5. Alternador reversible
6. Motor de arranque.
7. Interruptor del transformador de 12 [V] a 5 [V]
8. Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado.
9. Ultracapacidad

K1- K2 interruptores electrónicos.

4.5.3 Fase de recarga de la ultracapacidad

El Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado se encarga de cargar la ultracapacidad cuando el motor de combustión se encuentra en funcionamiento. La energía eléctrica es suministrada por el alternador, la cual es transformada de 12 [V] a 5 [V] por el dispositivo de mantenimiento de tensión que realiza las siguientes acciones y que además se puede observar en el diagrama 4-4, que se encuentra en la siguiente página.

- Cierre del interruptor electrónico K1.
- Apertura del interruptor electrónico K2.
- Cierre del interruptor del transformador 12 [V] /5 [V].
- El transformador 12 [V] /5 [V] está activado.



Fuente: Peugeot Chile.

Diagrama 4-4: Fase de recarga.

1. Batería
2. Calculador de control de motor
3. Señales provenientes de los sensores
4. Sistemas eléctricos del vehículo
5. Alternador reversible
6. Motor de arranque.
7. Interruptor del transformador de 12 [V] a 5 [V]
8. Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado.
9. Ultracapacidad

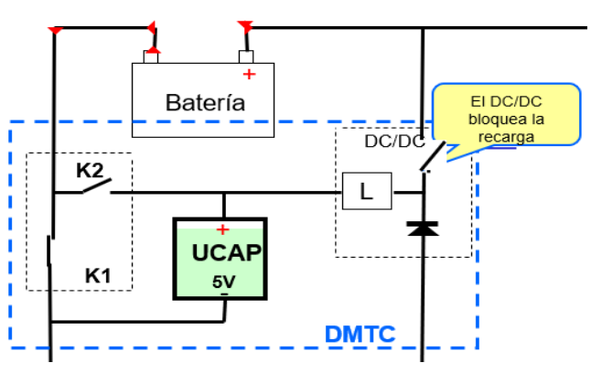
K1- K2 interruptores electrónicos.

4.5.4 Fase detención de carga

El dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado mide el estado de carga de la ultracapacidad y cuanto detecta que esta obtiene un valor de 5[V] realiza la detención de la alimentación hacia la ultracapacidad.

Para realizar esta fase el dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado realiza las siguientes acciones que serán descritas a continuación y se visualizan en el diagrama 4-5.

- Mantenimiento del interruptor electrónico K1 siempre cerrado.
- Mantenimiento del interruptor electrónico K2 siempre abierto.
- Apertura del interruptor del transformador 12 [V] /5 [V].
- El transformador 12 [V] /5 [V] detiene la recarga de la ultracapacidad.



Fuente: Peugeot Chile.

Diagrama 4-5: Detención de la carga de la ultracapacidad.

4.5.5 Rearranque mediante el alternador reversible

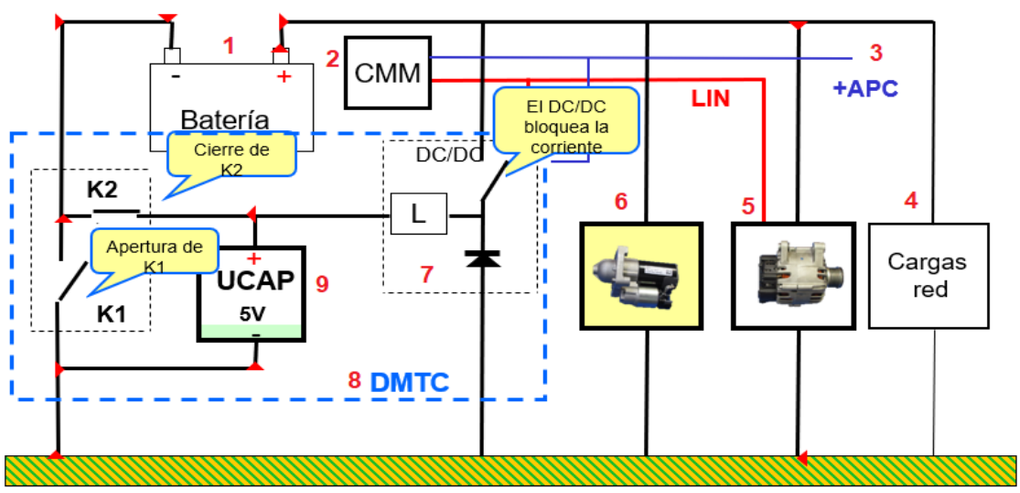
Este es el momento en que entra en acción el alternador, uno de los elementos cruciales de este sistema, esto ocurre cuando el conductor quita el pie del pedal de freno o pisa embrague e introduce la primera marcha. Y se hayan cumplido todas las condiciones mencionadas en el presente capitulo.

El dispositivo de mantenimiento de tensión recibe información, para luego realizar las siguientes acciones descritas y expresadas en el diagrama 4-6.

- Apertura del interruptor electrónico K1,
- Cierre del interruptor electrónico K2,
- Apertura del interruptor del transformador 12 [V] /5 [V].

El alternador reversible activa la función ondulador para alimentar el estator en función motor (motor de arranque).

La ultracapacidad se suma en serie a la capacidad de la batería de origen



Fuente: Peugeot Chile.

Diagrama 4-6: Rearranque por medio del alternador reversible.

1. Batería
2. Calculador de control de motor
3. Señales provenientes de los sensores
4. Sistemas eléctricos del vehículo
5. Alternador reversible
6. Motor de arranque.
7. Interruptor del transformador de 12 [V] a 5 [V]
8. Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado.
9. Ultracapacidad

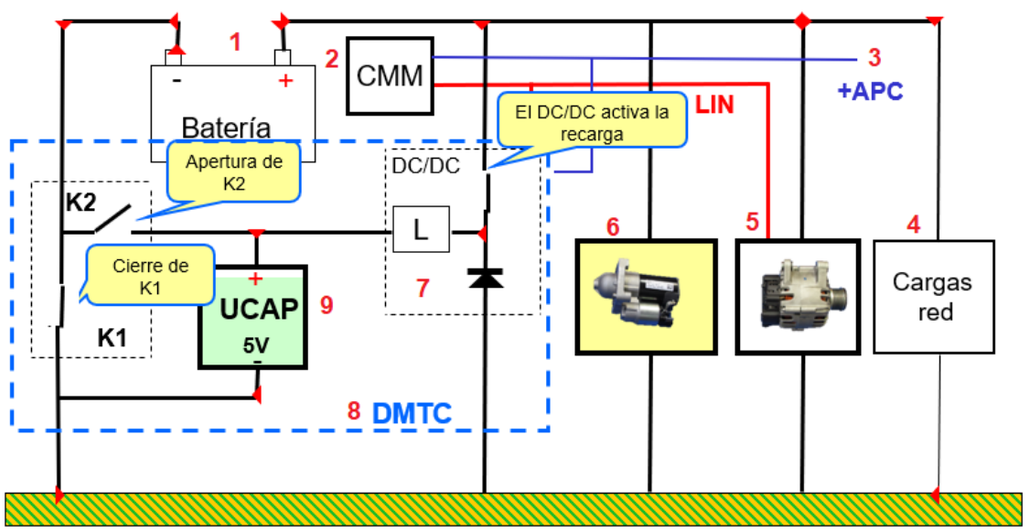
K1- K2 interruptores electrónicos.

4.5.6 Fase de circulación

Una vez que ocurrió el rearranque del motor, la información de este en marcha se transmite a través de la red multiplexada LIN. El dispositivo de mantenimiento de tensión realiza las siguientes acciones para la recarga la ultracapacidad.

- Cierre del interruptor electrónico K1
- Apertura del interruptor electrónico K2
- Cierre del interruptor del transformador 12 [V] /5 [V].
- El transformador 12 [V] /5 [V] está activado.

El siguiente diagrama 4-7 muestra las acciones que realiza el dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado para la fase de circulación.



Fuente: Peugeot Chile.

Diagrama 4-7: Fase de circulación.

1. Batería
2. Calculador de control de motor
3. Señales provenientes de los sensores
4. Sistemas eléctricos del vehículo
5. Alternador reversible
6. Motor de arranque.
7. Interruptor del transformador de 12 [V] a 5 [V]
8. Dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado.
9. Ultracapacidad

K1- K2 interruptores electrónicos.

CAPITULO V

DIAGNOSTIVO, FALLAS Y MANTENIMIENTO

5.1 VERIFICACIONES.

Las verificaciones del sistema Stop and Start consiste en comprobar el correcto de funcionamiento de los diferentes componentes que participan en esta tecnología. Las verificaciones están basadas en su mayoría a comprobación de los valores eléctrico, ya que la gran mayoría de los componentes son electrónicos. Para la realizar las verificaciones se debe hacer uso de los instrumentos de medición. Los valores que se registren deben ser comparados con los que indica en el fabricante.

Cabe destacar que las mediciones deben ser realizadas por un personal capacitado para evitar posibles daños a los componentes y a quien lo está ejecutando. El personal debe estar capacitado para utilizar los instrumentos de medición puesto que, una mala utilización de estos provocase mediciones erróneas que pueden dañar dichos instrumentos.

Las verificaciones que se describen a continuación se deben realizar cuando se presenta alguna anomalía o falla en el sistema, el propósito de este punto es dar conocer los puntos de mediciones y los valores correspondientes.

A continuación, se muestra un cuadro resumen de las verificaciones, denominado tabla 5-1. Las cuales son necesarias para comprobar el correcto funcionamiento de la tecnología. Estas verificaciones serán tratadas en profundidad en el punto 5.3.

Tabla 5-1: Cuadro resumen de las verificaciones.

CUADRO RESUMEN DE LAS VERIFICACIONES

Verificación	Instrumento	Medición	Valores de funcionamiento
Batería	Probador de Baterías	Voltaje Porcentaje carga (%) Estado batería	12,6 – 14,7 [V] 0-100% Indica si esta está en buenas condiciones o se debe reemplazar
Contactor de freno	Multímetro	Resistencia	Pedal no pisado: Pines 1-2: Infinito Pines 3-4: Tendiente a 0 [Ω] Pedal Pisado: Pines 1-2: Tendiente a 0 [Ω] Pines 3-4: Infinito
Captador del pedal de embrague	Multímetro	Voltaje	Entre los pines de masa y señal debe marca un valor cercano a 5 [V] el reposo, y con el pedal pisado debe marcar un valor menor a 1 [V]
Captador de depresión	Multímetro	Voltaje	Entre los pines de masa y señal con el motor detenido debe marcar un valor cercano a 5 [V], y con el motor en funcionamiento debe marcar un valor menor 1 [V]
Captador de posición de caja velocidades	Escáner	Posición de la palanca de cambios (%)	Marcha introducida: 15% En neutro: 85%
Sensor de temperatura del motor	Multímetro	Resistencia	Entre los dos pines marca un valor de 3Ω a 25 [°C] y a 100° [C] debe registrar un valor de 0,2 [Ω]
Sensor de temperatura de exterior	Multímetro	Resistencia	Entre los dos pines marca un valor de 6 [Ω] a 0 [°C] y a 40 [°C] un valor de 1 [Ω]
Dispositivo de ultracapacidad	Multímetro	Voltaje	Entre los pines: Cargado: 5 [V] Descargado: Tendiente a 0 [V]
Alternador Reversible	Multímetro	Voltaje	Motor detenido: Entre los pines 1 y 5 debe marcar un valor tendiente a 0 [V]. Con el motor en funcionamiento marca un valor de 12 [V]. En los pines 3 y 5 con el pedal de freno no accionado debe marcar 12 [V] y con el pedal accionado marcará un valor tendiente a 0 [V]

Fuente: Elaboración Propia

5.2 INSTRUMENTOS DE MEDICION

Para realizar un correcto diagnóstico se deben hacer ciertas verificaciones con las herramientas correspondientes, en este caso del sistema Stop and Start se basa en tecnologías eléctricas, que consta de sensores y actuadores para formar los circuitos utilizados, con los que pueden ser medidos con un multímetro o un scanner, instrumentos que serán detallados a continuación.

5.2.1 Escáner

Es una herramienta parecida a un computador, la cual se conecta al calculador del automóvil, a través de un enchufe dentro de la cabina o en el compartimiento del motor, conocido como OBD (actualmente utilizado el OBD II), que traspasa todos los datos que procesa el computador del vehículo, y que puede controlar a través de las funciones que cuenta el escáner, cada marca tiene un escáner para sus diferentes modelos, con funciones distintas según marcas, existiendo también escáner multimarca.
Las funciones más comunes son:

5.2.1.1. Auto diagnóstico completo.

Puede leer todos los códigos dentro de la memoria del calculador, la función principal es la de leer los códigos de error (check engine), los cuales al ingresar le guía hacia el sistema afectado, para posteriormente ser corregido.

5.2.1.2. Lector de identificación.

Da a conocer todos los datos del vehículo, el fabricante, el número de partes que tiene el automóvil, la versión o marca del software, etc.

5.2.1.3. Eliminar códigos de error almacenados.

Los errores se almacenan cuando existe alguna falla y esta función se encarga de eliminar todos los códigos de error encontrados y otros datos de la información de diagnóstico.

5.2.1.4. Prueba de actuadores.

Es capaz de comandar los actuadores del auto, para comprobar su funcionamiento, esto siempre depende de las opciones que cuente el vehículo y el escáner.

5.2.1.5. Programación y adaptación.

Los vehículos modernos son equipados con mucha tecnología requieren que se realice la reposición de los procedimientos de programación, se hace después de algunas reparaciones electrónica en los automóviles, como el cambio de inyectores o incluso después de sustituir la Unidad de Control Electrónico.

5.2.1.6 Medir los valores.

Una función importante para tener un conocimiento del estado del auto es un programa de lectura de datos en directo, que muestra los valores en tiempo real de sus sensores y actuadores, estos valores pueden ser expresados en porcentajes o gráficos según desee el experto.

A continuación, se adjunta una figura que muestra a un técnico operando un escáner, conectado al vehículo mediante el conector OBD II.

Fuente: www.autodiagnostico.pe.

Figura 5-1: Escaner Automotriz

5.2.2 Multímetro.

Es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y potenciales, o pasivas como lo son las resistencias o capacidades. Las mediciones con este instrumento se pueden realizar en corriente continua o alterna. Existen dos tipos analógicos y digitales este último posee una cantidad de funciones mayor. Las funciones más importantes en el área automotriz son el Voltímetro, Óhmetro y Amperímetro, las cuales son detalladas a continuación.

5.2.2.1. Amperímetro.

En el multímetro se debe presionar la función amperímetro para medir los amperios en un circuito para ello es preciso conectar una resistencia en paralelo con el instrumento de medición, una vez que el circuito está alimentado el amperímetro indicará el valor en amperios; cabe destacar si no se conecta una resistencia el equipo puede presentar algún tipo de falla.

5.2.2.2. Voltímetro.

Se debe posicionar la perilla en función voltímetro, sin embargo, existen dos tipos de voltajes de corriente alterna y corriente continua. Por ejemplo, en el caso de un acumulador específicamente la batería del vehículo, el instrumento debe estar en función voltímetro corriente continua, la pinza positiva al polo positivo y la pinza negativa al polo negativo indicará el valor en voltios.

5.2.2.3 Óhmetro.

El equipo debe estar indicado la función óhmetro que permite medir las tolerancias en ohmios de las resistencias. Una pila interna hace circular una corriente a través de la resistencia a medir. Para la medición de resistencia el circuito este debe estar sin alimentación.

5.2.3 Probador de Baterías

Las baterías del sistema Stop and Start están equipadas con tecnologías estanca por lo que un equipo de diagnósticos de batería es importante para correcto funcionamiento del sistema y del motor en general. El probador de baterías se conecta de una pinza tipo caimán al polo positivo y la otra al polo negativo de la batería. El equipo es digital en el cual se debe introducir datos como: el Amper/hora, norma de la batería (CCA, 760EN, 450 EN), el tipo de batería VRLA o EF, una vez introducido estos datos, el comprobador comienza a hacer una serie de prueba como la descarga rápida y carga de batería. Este equipo indicará si la batería está en buen estado, necesita carga o reemplazo de batería.
A continuación, se muestra un probador de baterías moderno el cual entrega los datos impresos.

Fuente: Midtronics

Figura 5-2: Probador de batería.

5.3 PROCEDIMIENTO DE LAS VERIFIACIONES

5.3.1. Batería.

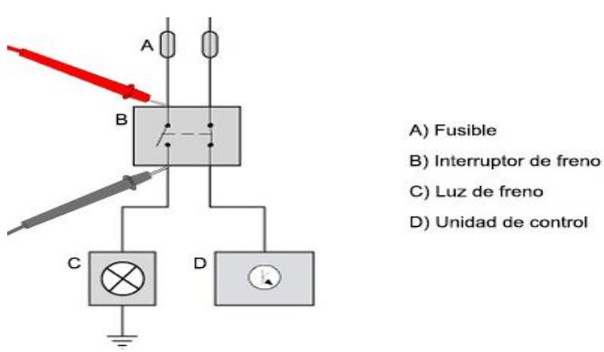
La comprobación de la batería es realizada mediante el uso del equipo probador de batería. Se debe ubicar las pinzas tipo caimán en los polos respectivos de la batería e introducir los datos descritos en el punto 5.1.3. Se debe tomar la precaución de no abrir las puertas o encender componentes que generen algún consumo a la batería y esta comprobación se realiza con el motor detenido. El equipo entrega los valores de la prueba en forma impresa, los cuales se deben comparar con los que indica el fabricante. Dentro del resultado el equipo determina el estado de la batería, por ejemplo, puede decir. Batería buena, batería descargada o batería mala, esta última indica que debe ser reemplazada. Si se realiza la acción se debe aplicar esta prueba a la nueva batería.
A continuación, se adjunta una figura 5-3 que muestra la forma de utilizar el comprobador de batería marca Midtronics.

Fuente: Midtronics

Figura 5-3: Uso del probador de batería.

5.3.2. Contactor de freno.

Se mide en el pedal, en el interruptor de freno, también conocido como bulbo, se mide resistencia con el multímetro en función óhmetro y este debe tener un valor de:
Estado de reposo (pedal no pisado): entre el pin 1 y 2 como se indica en el diagrama 5-1 debe marcar infinito o .0L y entre el pin 3 y 4 debe marcar un valor tendiente a 0 [Ω].
Estado activo (pedal pisado): entre el pin 1 y 2 debe marcar tendiendo a 0 [Ω] y entre los pines 3 y 4 marcar infinito o .0L, entendiendo como un circuito abierto.
Con el escáner, en datos reales, indica si el pedal se encuentra en reposo o activo.
Si los valores obtenidos no corresponden con los indicados se debe reemplazar el contactor.



Fuente: www.kashima.campuseina.com

Diagrama 5-1: Conexión del contactor de freno.

5.3.3. Captador de recorrido del pedal de embrague

Se mide voltaje en el conector del sensor, este sensor posee 3 pines, que son de alimentación de 5 [V], señal eléctrica de salida y masa. La medición se realiza entre la señal de salida y la masa, dando en reposo un valor cercano a los 5 [V], y con el pedal completamente pisado debe marcar un valor menor a 1 [V]. Si los valores no corresponden se debe verificar el voltaje de alimentación, el cableado y el propio captador. Todos los captadores que presenten falla deben ser reemplazados ya que no son reparables.

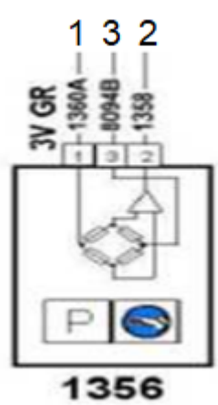
5.3.4. Captador de depresión

Se mide voltaje, con el instrumento ya mencionado multímetro, en el conector del sensor ubicado en el servofreno, consta de 3 pines que son de alimentación de 5 [V], señal eléctrica de salida y masa. Para realizar esta medición se deben realizar 2 pruebas.

Prueba 1: motor detenido pero el contacto encendido, se debe pisar repetidamente el pedal de freno para luego realizar la medición entre el pin de salida de señal y masa marcando un valor cercano a 5[V].

Prueba 2: motor encendido se mide nuevamente entre los pines de señal y masa arrojando un valor menor a 1[V].

Si los valores no corresponden se debe verificar el voltaje de alimentación, el cableado y el propio captador.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 5-2: Conexión del captador de depresión

Conexiones del captador:

Vía n°1: Alimentación 5 [V]
Vía n°2: Señal eléctrica de salida
Vía n°3: Masa

5.3.5. Captador de posicionamiento de caja de velocidades

Para verificar este captador de utiliza el escáner, con la función de datos en tiempo real, indicando un valor en porcentaje, si el valor es de 15% quiere decir que se encuentra con una marcha introducida, y con un valor de 85% se encuentra la palanca de cambios en punto muerto. Si se detecta un fallo en el sensor lo común es que indique un valor de 85% con un cambio introducido el cual indica un fallo en el sensor, que debe ser reemplazado.

5.3.6. Sensor de temperatura del motor

Para este caso se mide resistencia con el multímetro en función óhmetro, tiene solo dos pines en los cuales se mide y tiene un valor inversamente proporcional, que al aumentar la temperatura disminuye la resistencia, teniendo a una temperatura de 25°[C] marca 3 [Ω] y a 100°[C] marca 0,2 [Ω].
En el escáner, en valores en tiempo real, aparecerá la temperatura del motor. Si no cumple con lo que se indica, se debe reemplazar el sensor.

5.3.7. Sensor de temperatura de exterior

Al igual que el sensor anterior se mide resistencia, con el aparato multiuso, en función de óhmetro, consta de 2 pines que al medir deben arrojar a los 0° un valor de 6 [Ω]. y a 40 [°C] un valor de 1 [Ω]. Si no cumple con lo que se indica, se debe reemplazar el sensor.

5.3.8. Dispositivo de Ultracapacidad.

Para este caso se mide voltaje, con la función voltímetro del multímetro, consta de dos pines, de carga y descarga, midiendo entre ellos, con el dispositivo cargado debe arrojar un valor de 5 [V] y con el dispositivo descargado marcará tendiente a 0V. En el caso que el valor sea cercano a 0 [V] se debe cargar cuando el motor está en funcionamiento de no suceder se debe revisar el cableado y/o reemplazar la ultracapacidad.

5.3.9. Alternador reversible.

En esta ocasión se mide voltaje, con el aparato ya mencionado, el alternador consta de 5 pines que al medir entre el 1 y el 5 con motor detenido debe ser tendiente a 0 [V], la misma medición con el motor encendido debe ser de 12 [V]. Si la medición es menor a los 12 [V] se debe a una batería descargada.

Al momento de realizar un rearranque, se mide entre el pin 3 y el 5 con la condición del pedal de freno no accionado debe marcar 12 [V], y la misma medición con el pedal accionado debe ser 0 [V]. Si la medición no corresponde se debe a un mal funcionamiento del contactor de freno, falta de alimentación al contactor producido por un fusible quemado. En la siguiente página se detallan los pines del conector del alternador en la figura 5-4.

Fuente: Peugeot Chile

Figura 5-4: Conector del alternador reversible

En la figura 5-4 se muestran los conectores ordenados de izquierda a derecha desde el 1 al 5, los cuales serán descritos a continuación.

1.- Positivo después del contacto

2.-Inhibición del modo de rearranque

(15 [V] al abrir la puerta o darle arranque)

3.-Anticipación del rearranque

12[V] pedal de freno no accionado

0 [V] pedal de freno accionado, para aplicar flujo magnético al alternador.

4.-Red multiplexada LIN

5.-Negativo de la batería.

5.4 FALLAS COMUNES Y CORRECCION.

Esta tecnología está sujeta tanto a componentes eléctricos como mecánicos, siendo estos últimos los que tienen tendencia a fallar, por lo que las mejoras automotrices están enfocadas a los componentes mecánicos, siendo reemplazados por componentes hidráulicos o directamente electrónicos.

Se debe tener presente que, si ocurre una falla en algún captador que ayude a la función Stop and Start, esta se desactiva automáticamente hasta que sea reparada la falla.

5.4.1 Falla en tensor.

Esta falla hace referencia a que el tensor pierde su capacidad de tensar, por el desgaste obtenido por el uso, produciendo fallas en cadena, es decir que una lleva a la falla de otro componente, como lo es en este caso la correa, que se ve afectada al perder su tensión, afectando al alternador, que dejaría de cargar al no ser arrastrado por la correa. Esta falla se hace notar al prender la luz de “check Engine” y la luz de la batería en el panel, que demuestra que la batería no está siendo cargada por el alternador. Otra falla a la que está expuesto el tensor, es al quiebre de este componente, que se presentará en forma de ruido y además puede que falle la tensión de la correa y ocurra lo anteriormente mencionado, como solución la corrección es la misma, correspondiente al cambio de componente.

5.4.2 Falla en la correa de accesorios.

La correa está expuesta a la fricción por lo que se va desgastando; en algunas ocasiones, la correa se puede llegar a cortar, provocando que el alternador no pueda seguir cargando, el aire acondicionado no puede funcionar, y la función Stop and Start queda desactivada. Esta falla se presenta de igual forma que el punto 5.4.1.

Un ejemplo de código de falla respecto a la correa de accesorios, según denominación de Peugeot son:

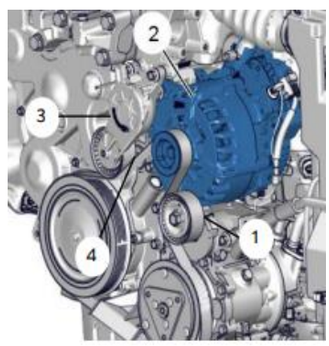
Código defecto P16AB correa de accesorios desgastada: el vehículo es 100% funcional, el objetivo de esta primera alerta es advertir al cliente y proponerle un cambio de la correa de accesorios de forma preventiva.

Código defecto P1383 correa de accesorios ruptura inminente: para evitar la ruptura de la correa en fase de arranque, la función "Stop and Start" se inhibe automáticamente y el indicador luminoso de defecto se encenderá para informar al conductor.

Para ambas fallas el diagnostico, se hace por medio del escáner utilizando la función código de falla, estos códigos de falla suelen ser distintos según la marca del vehículo, un ejemplo de la marca Peugeot los códigos pueden ser:

1126: ALTERNADOR REVERSIBLE STOP START
1128: RODILLO TENSOR DINÁMICO STOP START

La corrección de esta falla es sustituir o reemplazar los tensores y la correa.
En algunas marcas de vehículos se han incorporado a la unidad de control la función de supervisión del desgaste de la correa, por lo tanto, al cambiar los componentes se le debe indicar a la computadora el reconocimiento de estos nuevos componentes, para que reinicie su función de supervisión. A continuación, se muestra en la figura 5-5 la disposición de los tensores y la correa de accesorios.



Fuente: Peugeot Chile

Figura 5-5: Disposición de los tensores y la correa de accesorios

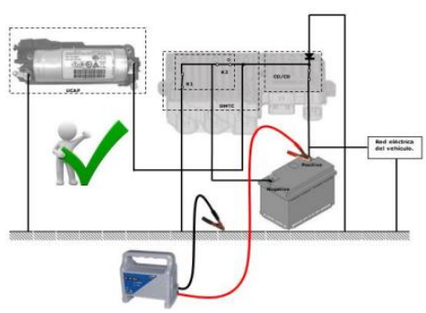
1. Rodillo tensor dinámico inferior
2. Alternador reversible
3. Rodillo tensor dinámico superior
4. Correa de accesorios

5.4.3 Falla en la batería.

Al ser la batería un componente importante dentro del arranque del vehículo, una falla en la batería será notada inmediatamente al no encender el motor, esta debe ser medida como fue mencionado anteriormente y si su carga es menor a 9[V] esta se encuentra descargada y se puede deber a 3 razones, la primera puede ser por la falta de carga desde

el alternador, como se describe en el punto 5.3.1 y 5.3.2. La segunda opción es que se haya descargado al dejar un componente eléctrico por ejemplo luces, encendido por un largo lapso mientras el vehículo se encuentra detenido, de ser así se entiende que la carga de la batería fue consumida por éste, y procede a ser cargada, al estar conectada en serie con el dispositivo de mantenimiento de tensión es que se debe utilizar un cargador autorregulado para proteger todos los elementos del circuito, luego al conectar el cargador se ponen las pinzas directamente a los bornes de la batería, siendo también efectivo poner el borne positivo con el cable positivo y el cable negativo conectarlo a un masa alejada del mismo vehículo. La tercera opción puede ser que la batería haya cumplido su vida útil y ya no sea capaz de recibir carga.

La corrección en este caso es descartar las opciones anteriores, revisando y midiendo el alternador y el circuito de carga, y posteriormente ya al comprobar que la batería esta mala, se procede a reemplazarla por una nueva, que debe cumplir con la tecnología específica que necesita el sistema. A continuación, se muestra un diagrama que indica la forma correcta de cargar la batería.



Fuente: Peugeot Chile

Diagrama 5-3: Conexión de carga de batería.

5.4.4. Falla en el alternador.

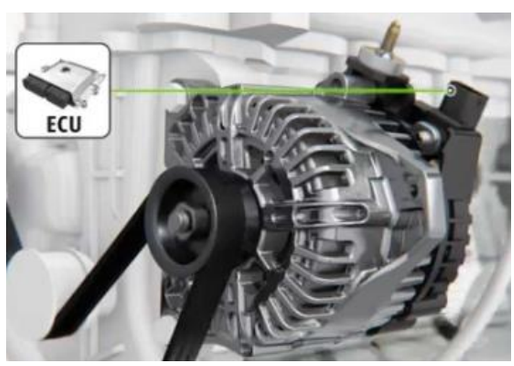
Esta corresponde a una falla del sistema de carga, que ocurre tanto a vehículos con el sistema stop and start como a los que no lo poseen. El principio de la falla se da cuando el alternador no puede alimentar los circuitos eléctricos del vehículo, ni tampoco cargar la batería, se presenta como una luz en el tablero con la forma de una batería, esta luz indica que a la salida del alternador el regulador de tensión no cumple con la tensión normal de salida que este debería entregar, que es del orden de unos 13,5[V] a 14[V].

Sus fallas comunes son los carbones gastados, o una desregulación de la tensión en la correa de la distribución que gira al alternador.

La corrección en estos casos, para los carbones gastados la solución es reemplazarlos por carbones nuevos, puesto que tienen la función de generar corriente al rozar con las placas, si los carbones están gastados no producen la corriente necesaria antes mencionada. Si el problema es la tensión de la correa, esta se puede regular de los tensores, pero si la correa o los tensores se encuentran en mal estado, se recomienda cambiar dichas piezas para solucionar el problema.

Una falla del reversible es no poder realizar el proceso de rearranque, esto se debe a problemas eléctricos del alternador. Su solución es reemplazar el alternador reversible ya que es una unidad integrada.

A continuación, en la siguiente página, se muestra en la figura 5-6 un alternador reversible fabricado por la empresa Valeo.



Fuente: Valeo

Figura 5-6: Alternador reversible.

5.4.5. Falla en el dispositivo de ultracapacidad

Esta es una falla eléctrica, puesto que el dispositivo se encarga de almacenar y proveer energía eléctrica para los rearranques del sistema, si éste falla el vehículo no será capaz de realizar el rearranque, para ser detectada por el usuario es que se prende la luz del tablero “check engine” y el sistema queda desactivado. La falla de un condensador se puede dar por la exposición a grandes temperaturas de este dispositivo, cuenta con un calado en la parte superior, que, de estar en esta situación, se hincha y es posible que llegue a romperse por el calado antes mencionado, dejando salir en forma de gas el

electrolito, perdiendo su función. Otra razón por la cual este dispositivo falla es porque pierde su capacidad de almacenar carga.
La corrección para esta falla es ubicar el componente defectuoso midiendo el circuito, al observar los condensadores que pertenecen a la ultracapacidad, se pueden observar si están hinchados o rotos, de ser así deben ser reemplazados por unos con las mismas cualidades que exige el sistema. Por otro lado, al estar visiblemente bien, se debe observar la capacitancia de aquel y medir con el multímetro función microfaradios, si esta se cumple, el condensador está en buena condición, de lo contrario debe ser reemplazado.

A continuación, se muestra en la figura 5-7 la ruptura de un condensador en la parte superior.

Fuente: Valeo

Figura 5-7: Ruptura del condensador.

5.5 MANTENIMIENTO

Según norma francesa AFNOR 60.010 mantención se define como el conjunto de acciones que permiten mantener o restablecer un bien a un estado especificado o en capacidad de asegurar un servicio determinado.

Debido a que la tecnología Stop and Start utiliza componentes mecánicos los cuales están sujetos al desgaste se debe realizar una mantención a estos componentes antes que estos presenten algún tipo de falla.

En el área automotriz las mantenciones se realizan cada cierta cantidad de kilometraje lo más común son la mantención a cada 10.000 [km] según cada fabricante.
Para el sistema Stop and Start indica que deben realizar ciertas verificaciones cada 10.000 [km] que se explican a continuación.

5.5.1 Verificación de correa de alternador y batería

Se debe revisar el estado de la correa, observando en la sección que realiza contacto con las poleas, que no presente deshilachado o grietas como se logra apreciar en la figura 5-8
A los 10.000[km] también de deberá revisar el estado de la batería como se explicó en el punto 5.3.1.

Fuente: www.blog.autingo.es

Figura 5-8: Estado de la correa de accesorios.

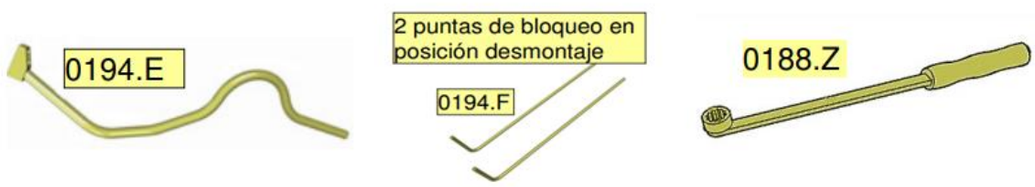
5.5.2 Sustitución de la correa del alternador

Esta mantención se recomienda realizar cada 120.000 kilómetros o lo que indique cada fabricante. Consiste en reemplazar la correa del alternador y los dos tensores.

5.6. PROCEDIMIENTOS

5.6.1 Recambio de correa de accesorios y tensores

Cuando se ha superado el kilometraje de los 120.000 [km] se debe cambiar la correa de accesorios y los tensores. A continuación, se explica las herramientas a utilizar en la figura 5-9 y el equipo útil de diagnosis 5-10.



Fuente: Peugeot Chile.

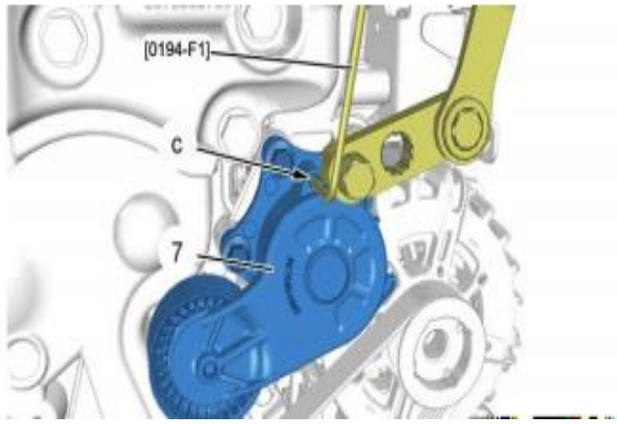
Figura 5-9: Herramientas.

Fuente: Peugeot Chile.

Figura 5-10: Útil de diagnosis.

Con el útil 0194.E se monta en el calado que lleva el tensor superior y se gira en sentido horario destensando la correa, el tensor lleva dos orificios que deben coincidir; cuando coincidan los orificios en ellos se debe calar una punta de bloqueo. La punta de bloqueo evita que el tensor siga tensando la correa. El procedimiento descrito está basado por el fabricante de vehículos Peugeot.

A continuación, se muestra el proceso del calado del tensor en la figura 5-11



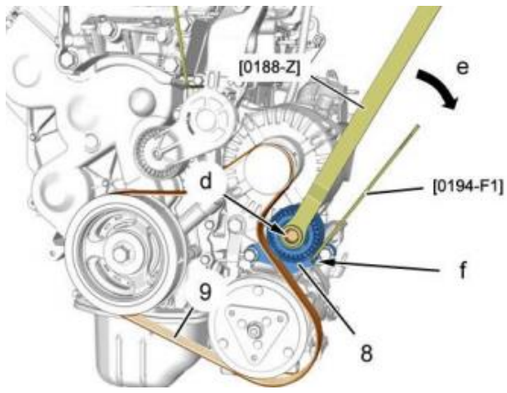
Fuente: Peugeot Chile.

Figura 5-11: Proceso de calado del tensor

7. Tensor dinámico superior
C. Varilla de centrado.

Para seguir con el procedimiento se debe retirar la tapa protectora de la correa. Una vez desmontada dicha tapa con el útil 0188.Z se monta en el perno hexagonal del tensor inferior se aplica una fuerza sentido horario al igual que tensor anterior también deben coincidir dos orificios y con la punta de bloque anclarlos. La correa ya puede ser desmontada. Se deben reemplazar ambos tensores y montar correa. Se debe revisar que la correa corresponda al modelo, dicha correa viene diseñada y fabricada para el sistema Stop and Start.

Una vez terminado el recambio de la correa se debe indicar a la computadora el cambio que se ha realizado con el fin de que la unidad de control reinicie el contador de desgaste de la correa. La figura 5-12 indica el proceso se retirar las varillas para dar la tensión a la correa



Fuente: Peugeot Chile.

Figura 5-12: Proceso de tensión de la correa

8. Tensor dinámico inferior
9. Correa alternador
F. Varilla de centrado.

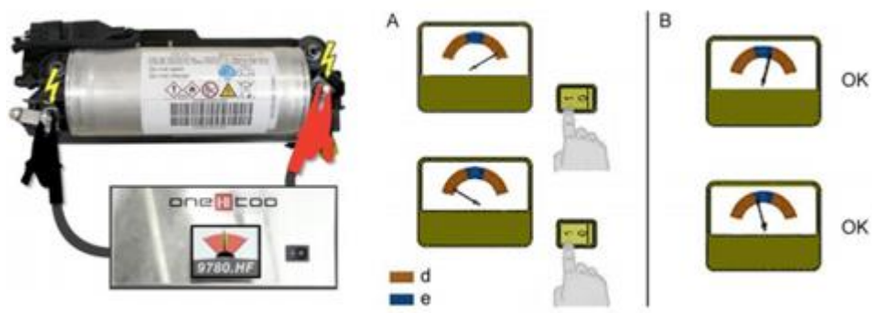
5.6.2 Descarga de los condensadores

Este proceso consiste en descargar la energía almacenada en los condensadores para poder ser retirada y reemplazada por otro dispositivo. A continuación, se explica la herramienta a utilizar y el equipo útil 1288 en la figura 5-13. El procedimiento descrito a continuación está basado por el fabricante de vehículos Peugeot.

Fuente: Peugeot Chile.

Figura 5-13: Herramientas

Para realizar la descarga de los condensadores se debe desconectar la batería, el útil 1288 posee dos pinzas positiva y negativa que se deben montar en el acumulador como se aprecia en la figura 5-14. Una vez instalado se enciende el útil para su descarga. La ultracapacidad completamente cargada tiene una descarga de 5 min aproximadamente.



Fuente: Peugeot Chile.

Figura 5-14: Proceso de descarga.

Acumulador de energía no descargado: Zona roja "d".
Acumulador de energía descargado: Zona verde "e".

Una vez que se haya efectuado la descarga de la ultracapacidad, puede desmontar la caja del dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado.

Para desmontar el dispositivo de mantenimiento de tensión es necesario hacerlo con la herramienta específica útil 1288-A. Para extraer los 3 pernos idénticos con los que esta cuenta. Para un posterior chequeo de sus funciones.

Un apriete demasiado importante destruirá los elementos internos de la caja electrónica, provocando que se deshaga.

Un apriete demasiado leve aumentará la impedancia de la conexión lo que podría provocar un calentamiento importante.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del análisis realizado al sistema Stop and Start desglosando su principio de funcionamiento, componentes, posibles fallas y su mantenimiento, se logra comprender satisfactoriamente el conjunto en su totalidad y apreciar la complejidad que este sistema posee. Por medio del apoyo visual es posible entender el funcionamiento y su comportamiento ante diferentes condiciones de trabajo en que este sistema esté sometido.

La incorporación masiva de este sistema en los vehículos nuevos se debe a sus distintas virtudes, las dos más destacadas y el motivo de la creación de este sistema son la disminución de los agentes contaminantes y el ahorro de combustible, otra de sus virtudes es su fácil accionamiento, la rápida respuesta del sistema gracias a la red multiplexada, el mantenimiento es mínimo y de bajo costo, y gracias a la información de los sensores se puede afirmar que es un sistema totalmente seguro para el usuario.

Respecto al diagnóstico y posibles fallas del sistema, estos se encuentran estipulados, por lo que con la ayuda de este texto se espera que un técnico mecánico capacitado o usuario informado sea capaz de realizar las verificaciones correspondientes y llevar a cabo un buen mantenimiento del sistema Stop and Start.

Al estar ya inserta masivamente esta tecnología en el área automotriz, y con alta expectativa de seguir actualizando este sistema, es que se recomienda a la carrera de Técnico Mecánico Automotriz impartida en la UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA, dar mayor énfasis a la tecnología, enfocándose en su funcionamiento y diagnóstico, para formar técnicos competentes y vanguardistas.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN

PEUGEOT CHILE. Service box Peugeot chile [en línea] [consulta: 18 febrero 2019].

BETO BOOSTER, Diagnostico con escáner, Nuk Publicaciones, S.A de C.V, 2010

DAVID CLAVERO, ¿Por qué es recomendable o no, desactivar la función start/stop?, [en línea]. <https://www.diariomotor.com/consejos/start-stop/> [consulta: 10 septiembre 2019]

FUNDACION VITA SOSTENIBLE, Historia de las tecnologías de reducción emisiones contaminantes en vehículos, [en línea], <http://www.vidasostenible.org/informes/historia-de-las-tecnologias-de-reduccion-de-emisiones-contaminantes-en-vehiculos/>, [consulta: 13 mayo 2019]