

MANUAL DE REPARACIÓN Y DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS
ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO Y MECÁNICOS DEL MOTOR EN EL
VEHÍCULO RENAULT LOGAN

CARLOS AUGUSTO GIRALDO MURIEL

JULIAN DAVID FRANCO

TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

TECNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ

MEDELLÍN

2015

MANUAL DE REPARACIÓN Y DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS
ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO Y MECÁNICOS DEL MOTOR EN EL
VEHÍCULO RENAULT LOGAN

CARLOS AUGUSTO GIRALDO MURIEL

JULIAN DAVID FRANCO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
Tecnólogo Mecánico Automotriz

Asesor

LUIS GUILLERMO VASQUEZ PANIAGUA

Ingeniero Mecánico

TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

TECNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ

MEDELLÍN

2015

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
2. JUSTIFICACIÓN.....	8
3. OBJETIVOS	9
3.1 OBJETIVO GENERAL	9
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
4. REFERENTES TEÓRICOS	10
4.1 SISTEMA DE CONTROL ELECTRICO	10
4.1.1 Sistema de arranque tipo Bendix	11
4.1.2 Sistema de carga.....	12
4.2 SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO	13
4.2.1 Identificación del sistema de control electrónico	13
4.2.1.3 Microcontrolador	14
4.3 Sensores.....	14
4.3.1 sensor CKP Sensor de Posición de Cigüeñal	14
4.3.2 Sensor de presión barométrica (MAP)	15
4.3.3 Sensor de Temperatura de Aire IAT	16
4.3.4 Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)	16
4.3.5 Sensor de posición de la mariposa del acelerador (TPS).....	16
4.3.6 Sensor de oxígeno (sonda lambda)	17
4.3.7 Sensor de detonación	18
4.4 Actuadores.....	18
4.4.1 Actuador ralentí (MOTOR PASO A PASO)	19
4.4.2 Electro inyector	19
4.4.3 Bobina de Dis	19
5. METODOLOGÍA	21
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	21
5.2 EL MÉTODO.....	21
5.3 POBLACIÓN	21

6. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	22
6.1 Fuentes Primarias:	22
6.2 Fuentes Secundarias:	22
7. RESULTADOS DEL PROYECTO	23
7.1 PROCEDIMIENTO	23
7.2 PLAN DE TRABAJO	23
7.3 RECURSOS HUMANOS.....	31
7.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	31
8. SISTEMA DE CONTROL ELECTRICO DEL LOGAN	32
8.1 Sistema de arranque	32
8.1.1 Cuadro de diagnóstico del sistema de arranque.	33
8.1.2 Procedimiento de desmonte del motor de arranque.....	34
8.2 Sistema de carga	36
8.2.1 Cuadro de diagnóstico del sistema de carga	38
8.2.2 Procedimiento de desmonte del alternador.....	39
9. SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO DEL LOGAN	42
9.1 SENSORES	43
9.1.1 Sensor de posición del cigüeñal (CKP):.....	44
9.1.2 Sensor de vacío del motor (MAP):	45
9.1.3 Sensor de temperatura del aire (IAT):.....	46
9.1.4 Sensor de temperatura del motor (ECT):	47
9.1.5 Sensor de posición de la mariposa (TPS):	48
9.1.6 Sensor de oxígeno (HO2S):.....	49
9.1.7 Sensor de Detonación (KS):	50
9.2 ACTUADORES	51
9.2.1 Bobina de encendido (DIS):.....	51
9.2.2 Válvula de control de mínima (IAC):.....	53
9.2.3 Válvula de Inyección:	54
10. CONCLUSIONES	55
11. RECOMENDACIONES	56
GLOSARIO.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema de un arranque.	11
Ilustración 2. Esquema de un alternador.....	12
Ilustración 3. Estructura de un sistema automático de control	20
Ilustración 4. Bomba de combustible y tapa rosca	24
Ilustración 5. Inyector y microfiltro.....	25
Ilustración 6. Bujías usadas.	25
Ilustración 7. Cambio de bomba de combustible y tapa rosca	26
Ilustración 8. Cambio de filtro de combustible.....	26
Ilustración 9. Riel y juego de inyectores lavados.....	27
Ilustración 10. Juego de bujías nuevo.....	27
Ilustración 11. Medición del sistema de carga del LOGAN.....	28
Ilustración 12. Voltaje en el conector de la bomba	28
Ilustración 13. Voltaje en el conector de la bobina DIS	29
Ilustración 14. Medición de resistencia del CKP	29
Ilustración 15. Pulso enviado por la ECU a la bobina DIS.....	30
Ilustración 16. Tabla Cronograma de actividades	31
Ilustración 17. Esquema eléctrico del sistema de Arranque	32
Ilustración 18. Cuadro de diagnóstico del Sistema de Arranque	34
Ilustración 19. Tornillos de anclaje del Motor de arranque	35
Ilustración 20. Conexiones eléctricas del motor de arranque	36
Ilustración 21. Esquema eléctrico del sistema de carga.....	37
Ilustración 22. Cuadro de diagnóstico del Sistema de carga.....	39
Ilustración 23. Tornillos de anclaje del Alternador	40
Ilustración 24. Conexiones eléctricas del Alternador.....	41
Ilustración 25. Esquema Eléctrico del sensor CKP	44
Ilustración 26. Esquema Eléctrico del sensor MAP	45
Ilustración 27. Esquema Eléctrico del sensor IAT	46
Ilustración 28. Esquema Eléctrico del sensor ECT	47
Ilustración 29. Esquema Eléctrico del sensor TPS.....	48

Ilustración 30. Esquema Eléctrico del sensor HO2S	49
Ilustración 31. Esquema Eléctrico del sensor KS	50
Ilustración 32. Esquema Eléctrico conexión bobina de encendido	52
Ilustración 33. Esquema Eléctrico Bobina IAC	53
Ilustración 34. Esquema Eléctrico Inyectores.....	54

INTRODUCCIÓN

Con la evolución de los sistemas en los vehículos, se hace cada vez más necesario, que los técnicos automotrices conozcan y se fundamenten en los sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos antes de intervenir un motor de un vehículo.

Este tipo de intervenciones pueden llegar a ser de diagnóstico o de reparación, en nuestro caso, para la institución Educativa Pascual Bravo, vemos necesario la implementación de un manual que recopile la información técnica necesaria para la intervención y aprendizaje de los sistemas que conforman un vehículo, en especial el eléctrico, electrónico y mecánico del motor del vehículo RENAULT LOGAN. Este manual permitirá al estudiante, intervenir con un conocimiento más profundo, garantizando el aprendizaje del Tecnólogo en Mecánica Automotriz.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A partir de la gran cantidad de estudiantes de mecánica automotriz que hacen parte de nuestra institución, es indispensable que se tenga conocimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos de un vehículo, en especial del motor del vehículo RENAULT LOGAN, que hace parte de la Institución. Es fundamental que el estudiante practique en un vehículo real, en el cual pueda establecer procedimientos técnicos que lo llevaran a realizar, un trabajo más seguro y adecuado en el medio laboral que se desempeñara como Tecnólogo en Mecánica Automotriz.

A la fecha, no existe un manual que recopile toda la información técnica para el aprendizaje e intervención de los sistemas eléctrico, electrónico y mecánico, entonces, ¿Cómo podrían los estudiantes de mecánica automotriz del Pascual Bravo tener claridad en los conceptos, definiciones y procesos contenidos en un manual y a su vez, tener las herramientas necesarias para diagnosticar un vehículo?

2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es pensado con el fin de realizar prácticas reales en el vehículo RENAULT LOGAN, fundamentados a partir de la información del fabricante, buscando interpretar y analizar en el manual, el funcionamiento y diagnóstico de los sistemas eléctrico, electrónicos y mecánicos.

Este manual, permitirá al estudiante de en la Tecnología en Mecánica Automotriz del Tecnológico Pascual Bravo, conocer el funcionamiento antes de realizar cualquier intervención en el vehículo, alcanzando de esta manera en el estudiante competencias que complementaran su formación y lo harán más competitivo en el medio laboral, acercando al estudiante a un campo de trabajo más real, acorde e idóneo tal y como lo tendrá en un taller que se brinden servicios de mecánica automotriz.

Con la implementación de este MANUAL DE REPARACIÓN Y DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO Y MECÁNICOS DEL MOTOR DEL VEHÍCULO RENAULT LOGAN, se pretende minimizar los daños en los sistemas del vehículo y garantizar que los estudiantes dominen el conocimiento técnico y adquieran las competencias en estos sistemas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Manual de reparación y diagnóstico de los sistemas eléctrico, electrónico y mecánicos del motor en el vehículo RENAULT LOGAN.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los sistemas del motor en el vehículo RENAULT LOGAN que serán objeto del Manual de reparación y diagnóstico.
- Implementar el uso de información técnica para la intervención en los vehículos de una manera más eficaz.

4. REFERENTES TEÓRICOS

En la actualidad la mayoría de vehículos requieren de un componente capaz de convertir energía química en energía mecánica, este componente es conocido como el motor de combustión interna, el cual desde sus primeros años, buscaba satisfacer la necesidad del ser humano por desplazarse. Con el transcurso del tiempo el motor de combustión interna fue evolucionando y complementándose con sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, los cuales tienen como finalidad mantener el control del funcionamiento del motor.

Los sistemas eléctrico, electrónico y mecánicos del motor de un vehículo, deben funcionar en conjunto para garantizar, que se obtiene el mayor beneficio del mismo. Para el diagnóstico de estos sistemas, es indispensable que el técnico tenga conocimiento del funcionamiento de los sistemas, así como su diagnóstico. A partir de esto, se establece la necesidad de que el técnico interprete información de un manual que le permita identificar como están conformados los sistemas y como es el funcionamiento.

4.1 SISTEMA DE CONTROL ELECTRICO

El sistema eléctrico del automóvil ha evolucionado desde su surgimiento en gran medida y además, son muchas las prestaciones que pueden aparecer en uno u otro tipo de vehículo, por tal motivo resulta muy difícil, si no imposible, establecer un sistema eléctrico universal para todos.

En la época en la que el generador de corriente directa (dinamo) suministraba la potencia eléctrica, y debido a su limitada capacidad, las partes accionadas eléctricamente estaban restringidas generalmente al arranque del motor, la iluminación y alguna que otra prestación adicional, pero con el surgimiento del alternador en los años 1960 y su posibilidad de producir grandes potencias, ha ido pasando gradualmente a accionamiento eléctrico una gran parte de los mecanismos clásicos del automóvil, De este modo, hasta la preparación de la mezcla aire-combustible del motor de gasolina se hace de manera eléctrica con el uso de un sofisticado sistema de inyección.

En la actualidad todos los automóviles llevan incorporado el motor eléctrico de arranque, que ofrece unas prestaciones extraordinarias.

4.1.1 Sistema de arranque tipo Bendix

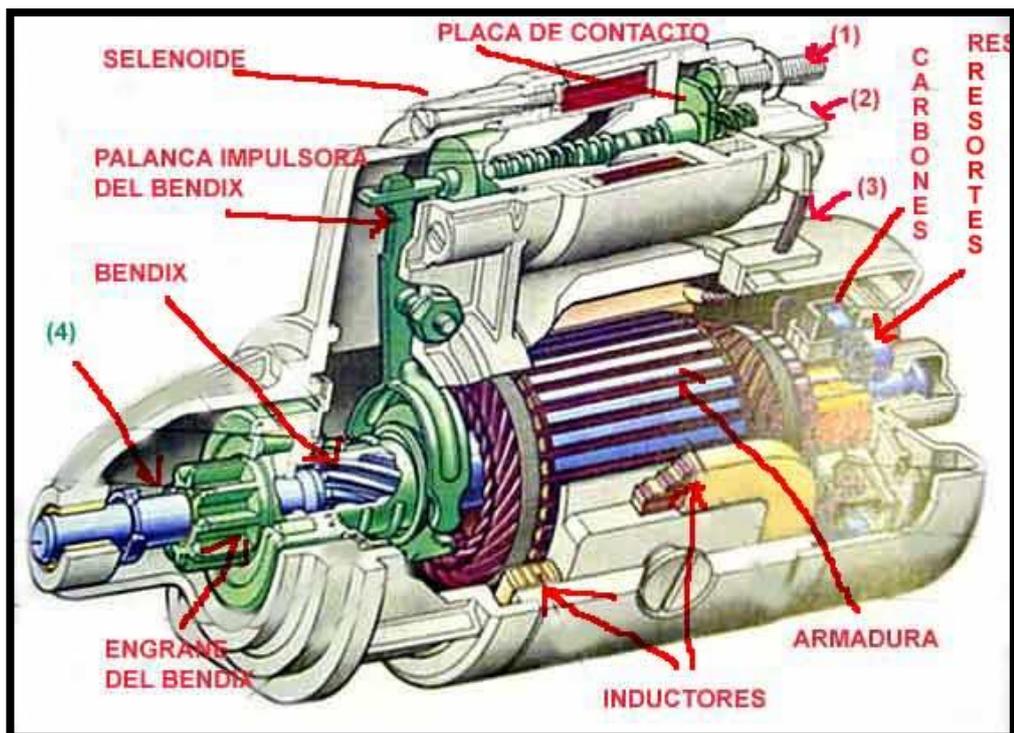
El sistema más empleado para el arranque de motores de automóviles es el que constituye el motor con dispositivo de inercia, que comúnmente se conoce como Bendix. Este dispositivo se basa en la inercia producida por el eje del motor cuando este se pone en marcha. Al producirse el arranque y la aceleración del motor, la corona dentada imprime al piñón una rotación más rápida que la del eje del inducido, por lo que le hace retroceder a través de la parte roscada, desconectándose de la corona.

El sistema Bendix ofrece un excelente rendimiento, puesto que tanto la conexión como la desconexión del piñón sobre la corona se hacen de forma automática; además el acoplamiento de los dos elementos se puede hacer cuando el motor de arranque gira notablemente revolucionado, cosa que favorece a la batería, al necesitar poco consumo de corriente.

El circuito eléctrico de arranque consta de batería, interruptor de arranque, conmutador y motor.

En la ilustración 1, podemos observar el arranque y sus componentes.

Ilustración 1. Esquema de un arranque.



4.1.2 Sistema de carga

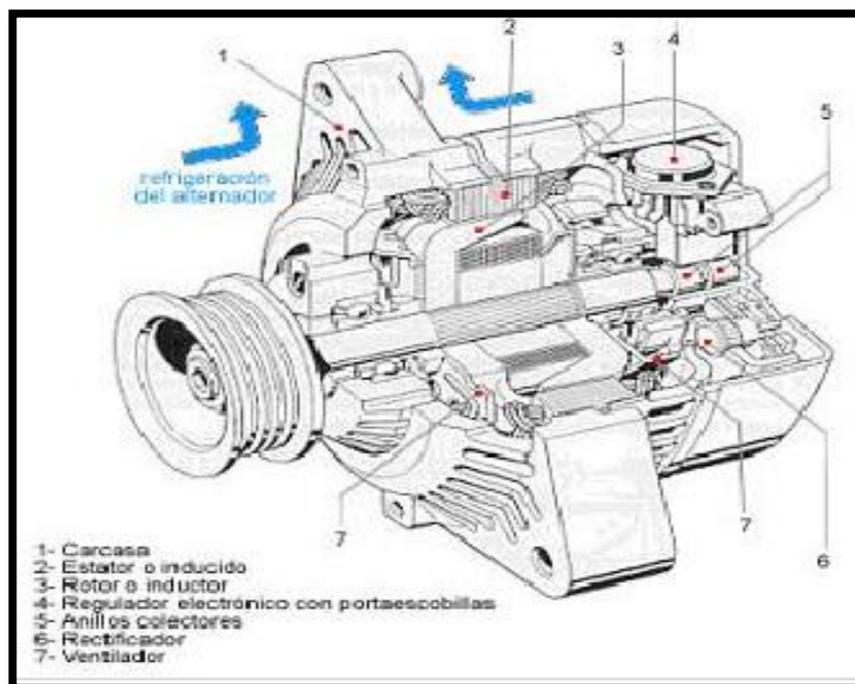
En el vehículo existen dos fuentes de corriente eléctrica, la batería y el sistema de carga. La primera solo puede suministrar una cantidad limitada de energía eléctrica, después de lo cual se agota o descarga; precisa, por tanto, ser recargada para que pueda suministrar nuevamente corriente.

El sistema de carga tiene como objetivo generar la corriente eléctrica requerida para alimentar los diferentes circuitos eléctricos del automóvil y recargar el acumulador. El alternador es el elemento principal de este sistema el cual transforma la energía mecánica en energía eléctrica con base en la formación de campos magnéticos (rotor) que atraviesan los embobinados (estator), induciendo de esta manera un voltaje y una corriente eléctrica de tipo alterna que posteriormente es rectificadora a corriente directa por los diodos que se encuentran dentro del alternador.

El automóvil necesita energía eléctrica para funcionar. El motor de arranque necesita suministro de corriente para que pueda proceder el arranque del motor; el sistema de encendido también necesita corriente para producir la chispa entre los electrodos de la bujía, en el interior del cilindro para mantener el motor del vehículo en marcha.

En la ilustración 2, podemos observar el alternador y sus elementos principales.

Ilustración 2. Esquema de un alternador



4.2 SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO

Cada sistema de control electrónico tiene un punto en común y es que éstos, contienen componentes eléctricos que proveen constantemente información a varias unidades procesadoras de señal. Estas unidades procesadoras interpretan la información recibida y realizan ajustes a medida que sea necesario, a modo de mantener las condiciones óptimas de operación del sistema.

Actualmente la mayoría de los vehículos, o prácticamente todos, contienen sistemas de control electrónico para facilitar su manejo o hacer sus usos más prácticos.

4.2.1 Identificación del sistema de control electrónico

Físicamente podemos apreciar que está repleta de componentes electrónicos que sirven para habilitar ciertos sectores dentro de la tarjeta. Cada sector tiene su función específica, es aquí donde resulta interesante conocer las etapas o sectores de la tarjeta de control.

4.2.1.1 Etapa rectificadora de voltaje

El voltaje que viene del transformador es del tipo alterno, es decir, se compone de un semi-ciclo positivo y un semi-ciclo negativo. Este último será rectificado y acondicionado para dar origen a la corriente directa (DC) esencial para las etapas posteriores. Una de las características principales es la presencia de diodos, capacitores y reguladores de voltaje en esta etapa del circuito.

4.2.1.2 Regulación de voltaje (DC)

La mayoría de los componentes del sistema de control operan con DC, ya sea con 5V o 12V DC. Para esto se requiere que el voltaje sea completamente constante y no tenga variaciones entre un nivel y otro. Es aquí la aplicación de los reguladores de voltaje que mencionábamos en el apartado anterior.

Este dispositivo permite mantener un valor fijo de voltaje a la salida, aun teniendo perturbaciones en la entrada. Se les coloca disipadores de calor en su

parte posterior, ya que pueden alcanzar temperaturas muy altas cuando están en operación.

4.2.1.3 Microcontrolador

Este dispositivo se conoce como el cerebro de la tarjeta. Es como micro computadora, mediante una técnica específica, se graban instrucciones y criterios que se deben tomar en cuenta para llevar a cabo la toma de decisiones. Este dispositivo requiere de señales de entrada que provienen de otros dispositivos, y al tomar una decisión éste genera una señal de salida. Esto se puede observar al momento de encender, un motor, al emitir sonido, un movimiento del motor oscilador, etc. Básicamente controla todas las funciones del equipo.

4.3 Sensores

Los sensores son los dispositivos encargados de monitorear las condiciones de operación del vehículo, y de enviar su información a la computadora para que ésta ordene a los actuadores a operar sobre ciertos parámetros, de acuerdo a las condiciones cambiantes de funcionamiento del motor. Así, puede decirse que los sensores convierten las condiciones de funcionamiento del motor (temperatura, presión absoluta del múltiple, movimientos mecánicos, etc.) en un voltaje eléctrico que es enviado a la computadora para ser procesado y comparado con datos de referencia grabados en sus memorias. Y los actuadores son los dispositivos que realizan los cambios en la operación del vehículo, para adecuar su operación a diferentes condiciones específicas. Un sensor es un elemento transductor. A su vez, un transductor es un dispositivo que puede convertir una forma de energía en otra; específicamente, los sensores del automóvil son dispositivos que captan la posición, rotaciones, caudal, aceleración, temperatura, oxígeno y otras magnitudes fundamentales en el vehículo, y convierten esos fenómenos en señales eléctricas. Y en este sentido, son como los “órganos sensoriales” del vehículo.

4.3.1 sensor CKP Sensor de Posición de Cigüeñal

Es un detector magnético o de efecto Hall, el cual envía a la computadora (ECM) información sobre la posición del cigüeñal y las RPM del motor. Este sensor se encuentra ubicado a un costado de la polea del cigüeñal o volante cremallera.

Comprobaciones

- Con el switch en OFF desconecte el arnés del sensor y retírelo del auto.
- Compruebe que las conexiones eléctricas de las líneas del sensor y del conector estén bien conectadas y que no presenten roturas o corrosión. Revise los códigos de falla con la ayuda de un escáner.
- Probar que tenga una resistencia de 190 a 250 ohms del sensor, esto preferente a temperatura normal el motor.

4.3.1.1 Sensor CKP de efecto HALL

El sensor CKP de este tipo también puede ser óptico, genera una señal digital en conjunto con la tensión PULL-UP de la computadora. Cada aro o plato con ranuras o dientes los cuales están posicionados a X grados según el cilindraje del vehículo. Por cada punto que pasa por el sensor se genera una inversión de polaridad en la tensión Hall lo que ocasiona que la tensión de PULL-UP proveniente de la computadora interprete ese dato como cero. La PCM utiliza esta información para determinar la secuencia y tiempo de ignición.

4.3.1.2 Sensor CKP generador de Frecuencia

Este sensor produce de acuerdo a los dientes, un ciclo por diente, el número de ciclos dependerá del número de dientes, cuando el frente del sensor se localiza en el punto metálico en la terminal de imán permanente se eleva el voltaje y en el terminal de conector eléctrico baja. Cuando el frente del sensor se localiza en un diente sucede lo contrario, en el terminal de imán permanente el voltaje baja y en el terminal de conector eléctrico se eleva.

4.3.2 Sensor de presión barométrica (MAP)

El sensor MAP monitorea la presión dentro del múltiple de admisión y se utiliza para calcular la masa de aire entrante al motor. La computadora utiliza este cálculo para determinar la cantidad de gasolina que se requiere para la combustión completa. Cuando se ejerce carga sobre el motor (como cuando se acelera), la señal del MAP se incrementa y hace que la computadora retarde el tiempo para reducir la temperatura del combustible disminuyendo las detonaciones y la posibilidad de emitir óxido de nitrógeno.

Los sensores MAP suelen tener 4 cables.

- Alimentación
- Masa de calefacción
- Masa de sensor MAP
- Señal del sensor MAP: 0.7v a 4

4.3.3 Sensor de Temperatura de Aire IAT

El sensor de temperatura de aire AIT le indica a la ECU la temperatura del aire al momento de ingresar al múltiple de admisión. Generalmente se encuentra en la entrada del múltiple de admisión.

Los sensores de temperatura son dispositivos que transforman los cambios de temperatura en cambios en señales eléctricas que son procesados por equipo eléctrico o electrónico. El termistor está basado en que el comportamiento de la resistencia de los semiconductores es variable en función de la temperatura.

Existen los termistores tipo NTC, al aumentar la temperatura, disminuye la resistencia.

Mediciones:

1. Medición de resistencia del sensor (a ficha desconectada)

Motor frio: 2500 a 3000 omh

Motor caliente: 200 a 400 omh

2. Medición de la señal (a ficha desconectada)

Motor frio: 2 a 3.5v

Motor caliente: 0.4 a 0.8v

4.3.4 Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)

El sensor de temperatura del refrigerante ECT mide la temperatura del refrigerante del motor a través de una resistencia, que provoca la caída de voltaje a la computadora para que ajuste la mezcla aire /combustible y la duración de pulsos de los inyectores. Además este sensor envía información a la computadora para la activación del motoventilador.

4.3.5 Sensor de posición de la mariposa del acelerador (TPS)

TPS este sensor consiste en un potenciómetro de tres polos y su función es traducir el ángulo de la posición de la mariposa en una señal eléctrica que es enviada a la Unidad de Control electrónico ECU Por intermedio del TPS La Unidad de Control Electrónico ECU obtiene información de aceleraciones o desaceleraciones deseadas por el conductor Esta información es utilizada como factor de cálculo de la cantidad de combustible requerido por el motor. La Unidad de Control Electrónica, identifica las condiciones de marcha mínima, aceleraciones rápidas, cargas parciales y carga plena.

La condición de la mariposa cerrada se suele presentar por un voltaje menor a 1v mientras que la mariposa totalmente abierta presenta un voltaje de 4.5v

Los cables del sensor corresponden:

- Alimentación 5v
- Masa
- Señal 0.5 a 4.5v

4.3.6 Sensor de oxígeno (sonda lambda)

La sonda lambda también llamado sensor de oxígeno (O2S), mide la concentración de oxígeno en los gases de escape. No puede medir combustible sino solamente oxígeno. Cuando el sensor incorpora una resistencia de calefacción recibe también el nombre de sensor HEGO. El sensor está ubicado antes del convertidor catalítico en la línea de escape.

Para su correcto funcionamiento requiere una temperatura superior a los 300 grados centígrados.

El sensor tendrá conexiones eléctricas que varían y puede tener hasta cuatro cables; reacciona al contenido en oxígeno en el tubo de escape y producirá un voltaje pequeño dependiendo de la mezcla aire/combustible. La gama del voltaje considerada, en la mayoría de los casos, variará entre 0.2 y 0.8 voltios: 0.2 voltios indica que una mezcla pobre y un voltaje de 0.8 voltios demuestra una mezcla rica.

Si el sistema de inyección funciona correctamente y el sensor está en buen estado variara entre 0,1 y 0,9 Volt a una tasa de 6 a 10 veces en diez segundos. Con la información de la sonda lambda el PCM puede controlar el combustible en lazo cerrado, esto es acortando y alargando el tiempo de inyección, en respuesta a la variación de la señal del sensor de oxígeno.

La sonda lambda puede tener un elemento de calefacción para ayudar al sensor a que alcance su temperatura de funcionamiento óptima.

Notas Sonda Lambda Distintos modelos de sonda lambda:

- sonda de un cable: única salida de información.
- sonda 3 cables: Los blancos calefactor y el negro salida de información.
- sonda 4 cables: Los blancos calefactor, la gris masa y el negro salida de información.

Comprobación de la sonda Lambda

- Calentar el motor hasta la temperatura de trabajo.
- Tener acelerado durante dos minutos a 2000 R.P.M
- Con un multímetro digital con indicación gráfica, o equipo adecuado contar cuantas oscilaciones de tensión, contando un cambio como una subida y bajada de tensión, se producen en 10 segundos.

4.3.7 Sensor de detonación

El sensor de detonación tiene como función proporcionar un mejor desempeño y economía de los motores. En el ciclo Otto, estos sensores permiten que el punto de encendido trabaje lo más próximo posible al punto ideal. Y en el ciclo Diésel, están más próximos al límite de detonación.

Este tipo de sensor está constituido por una Masa metálica y una cerámica piezoeléctrica que, al vibrar, genera una señal eléctrica. NTK posee dos tipos de sensores de detonación:

Sensores de tipo KN. Estos sensores, no resonantes, poseen una amplia banda de trabajo entre 5 y 15 kHz. Pueden ser aplicados en varios tipos de motores y su frecuencia de detonación es determinada durante la calibración del motor.

Sensores de tipo KR. Son sensores resonantes con señal generada en una frecuencia específica de trabajo. Dado a esta característica, los sensores del tipo KR son desarrollados específicamente para cada tipo de motor.

Los sensores de detonación poseen un torque específico de apriete. La alteración del torque puede afectar la señal generada por el sensor. NTK recomienda el torque de 2,0 a 2,5 Kgf. NO recomienda la utilización de grasa o arandelas en el montaje del sensor de detonación.

4.4 Actuadores

Se denominan actuadores a todos aquellos elementos que acatan la orden de la UC y efectúan una función (o corrección). Estos son alimentados por un relé después de contacto con 12 voltios y comandados por la UC a través de masa o pulsos de masa.

4.4.1 Actuador ralentí (MOTOR PASO A PASO)

El actuador montado en el cuerpo de mariposa es el que corregirá el caudal de aire para el funcionamiento en ralentí del motor.

4.4.2 Electro inyector

Este es el actuador para el cual trabajan todos los sensores y actuadores de la inyección electrónica.

4.4.3 Bobina Dis

El sistema de encendido DIS (Direct Ignition System) también llamado: sistema de encendido sin distribuidor (Distributorless Ignition System), se diferencia del sistema de encendido tradicional en suprimir el distribuidor, con esto se consigue eliminar los elementos mecánicos, siempre propensos a sufrir desgastes y averías. Además la utilización del sistema DIS tiene las siguientes ventajas:

Tiene un gran control sobre la generación de la chispa ya que hay más tiempo para que la bobina genere el suficiente campo magnético para hacer saltar la chispa que inflame la mezcla. Esto reduce el número de fallos de encendido a altas revoluciones en los cilindros por no ser suficiente la calidad de la chispa que impide inflamar la mezcla.

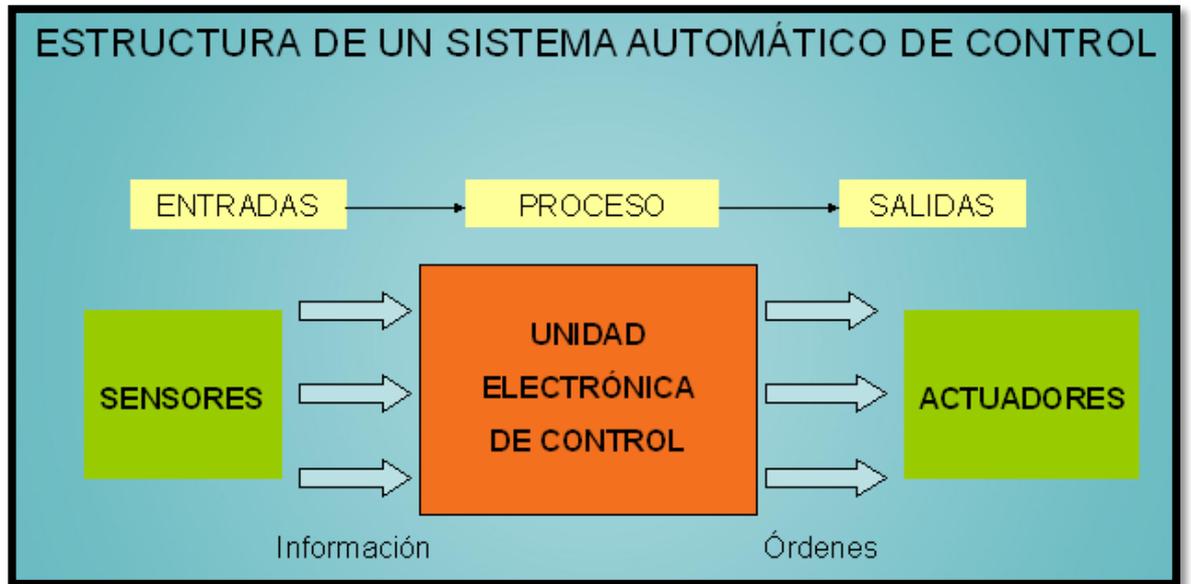
Las interferencias eléctricas del distribuidor son eliminadas por lo que se mejora la fiabilidad del funcionamiento del motor, las bobinas pueden ser colocadas cerca de las bujías con lo que se reduce la longitud de los cables de alta tensión, incluso se llegan a eliminar estos en algunos casos como ya veremos.

Existe un margen mayor para el control del encendido, por lo que se puede jugar con el avance al encendido con mayor precisión.

En un principio se utilizaron las bobinas dobles de encendido pero se mantenían los cables de alta tensión. A este encendido se le denomina: sistema de encendido sin distribuidor o también llamado encendido "estático".

En la ilustración 3, podemos observar la estructura de un sistema de control automático.

Ilustración 3. Estructura de un sistema automático de control



5. METODOLOGÍA

Para el diagnóstico de los sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, se debe tener alto conocimiento en el funcionamiento de los componentes que conforman el motor, de igual manera, es imperativo que se tenga conocimiento de los equipos como escáner, osciloscopio y multímetro, los cuales nos permitirán interpretar las variables eléctricas.

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Este proyecto será de innovación e implementación, ya que se está analizando cómo solucionar situaciones de aprendizaje y práctica para los docentes y estudiantes de la Institución, con la tecnología Mecánica Automotriz.

5.2 EL MÉTODO

En este proyecto lo más fundamental fue la observación de lo que estaba bien o mal, para poder hacer las mejoras y poder orientarnos en los aspectos que no conociéramos.

5.3 POBLACIÓN

Este proyecto del MANUAL DE REPARACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO Y MECÁNICOS DEL MOTOR EN EL VEHÍCULO RENAULT LOGAN. Impactará a los estudiantes, laboratoristas y docentes de la Institución.

6. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

6.1 Fuentes Primarias: Visita a talleres para la recolección de evidencias y funcionamiento de los sistemas eléctricos; preguntas a técnicos y profesores del área, por medio de los cuales desarrollamos el contenido de este manual.

6.2 Fuentes Secundarias: Libros; internet; información facilitada en los talleres de la institución, profesores y estudiantes.

7. RESULTADOS DEL PROYECTO

7.1 PROCEDIMIENTO

Para el desarrollo del presente proyecto, nos dimos a la tarea de identificar, cuales son los sistemas eléctricos, electrónicos mecánicos que intervienen en el funcionamiento del motor de combustión interna del vehículo RENAULT LOGAN, ya, a través de esta información, procedimos a recopilar la información de funcionamiento del sistema de arranque, sistema de carga y sistema completo de alimentación de combustible.

De igual manera se procedía a identificar en el manual de fabricante, los aspectos más relevantes para el diagnóstico de los sistemas.

Es de aclarar, que este manual es de carácter formativo, por tal motivo el enfoque de los procedimientos anteriormente descritos, buscan reforzar en los estudiantes, los aprendizajes previos adquiridos en el proceso desarrollado al cursar los diferentes semestres que establece la institución, en su programa de tecnólogo mecánico automotriz.

7.2 PLAN DE TRABAJO

Se consulto la información técnica necesaria y se elaboró el manual de diagnóstico y reparación, a fin de realizar los procedimientos previos a la elaboración del Manual, buscando asesoría técnica necesaria para desarrollar el proyecto y poder garantizar que se adecue a la necesidad de realizar intervenciones técnicas fundamentadas en la información del fabricante.

Se define el material didáctico que será implementado en el desarrollo de las prácticas gracias al Manual de reparación y diagnóstico.

En la elaboración del material didáctico tuvimos inconvenientes al no poner en funcionamiento el motor del Renault logan que se encuentra en la institución, ya que este presenta daños en la ECU; realizamos el diagnostico después de haber realizado los siguientes procedimientos:

En la inspección del vehículo se encontró que la bomba de combustible estaba incompleta, la tapa rosca de la misma estaba quemada, los inyectores estaban tapados con el sedimento del combustible descompuesto, no tenían micro filtros y el sistema de carga no tenía batería.

En la ilustración 4. Podemos observar el estado de la bomba de combustible que tenía el LOGAN.

Ilustración 4. Bomba de combustible y tapa rosca



Se proporcionaron los repuestos antes descritos, se adicono un juego de bujías, filtro de combustible y cuatro galones de gasolina.

En la siguientes imágenes podemos observar el inyector con los orings y su micro filtro y las bujías viejas que estaban en el LOGAN.

Ilustración 5. Inyector y microfiltro



Ilustración 6. Bujías usadas.



Siguiendo con la verificación del resto de componentes eléctricos y electrónicos; se realizó el cambio de la bomba de combustible original, tapa rosca de la misma, filtro de combustible, limpieza de tanque de combustible, chequeo y limpieza de inyectores; estos se encontraban sin micro filtros los

cuales fueron reemplazados con su respectiva empaquetadura, cambio de bujías, instalación de batería y suministro de combustible.

En las siguientes imágenes se puede observar los procedimientos antes descritos.

Ilustración 7. Cambio de bomba de combustible y tapa rosca



Ilustración 8. Cambio de filtro de combustible.



Ilustración 9. Riel y juego de inyectores lavados.



Ilustración 10. Juego de bujías nuevo.



Al tener el vehículo con las reparaciones relacionadas anteriormente, se inspecciona:

- ✓ El voltaje de la batería con 12.44 v de carga.
- ✓ Medición de masas que no superen 30 mv.
- ✓ Se verifica el voltaje en el conector de la bomba de combustible.
- ✓ Se verifica el suministro de combustible enviado por la bomba.

En las siguientes imágenes se puede observar los procedimientos antes descritos y las mediciones realizadas.

Ilustración 11. Medición del sistema de carga del LOGAN.



Ilustración 12. Voltaje en el conector de la bomba



Al completar esta inspección precedemos a dar star al vehículo, el cual no enciende; realizamos un análisis para evaluar el problema y comprobar el sistema de encendido en el cual se inspecciona:

- ✓ El voltaje con switch en ignición en la bobina tipo DIS de 12.44 V.
- ✓ Señal en el sensor CKP con switch en star 1.6 VVP
- ✓ Resistencia del sensor CKP desconectado 231 Ω

Ilustración 13. Voltaje en el conector de la bobina DIS



Ilustración 14. Medición de resistencia del CKP



Nuevamente se procede a dar star al vehículo, el cual no enciende; utilizando la técnica de ensayo/ error se repitió varias veces este procedimiento, descartando el sistema de alarma que posee el vehículo, se desconecta el módulo de la alarma para examinar nuevamente el vehículo, pero el intento es fallido. Debido a que no encendía el vehículo, se solicitó al docente Jaure Puerta asesoría en dicho procedimiento, en el cual se pone a disposición el osciloscopio del docente, ya que el osciloscopio de la institución no funciona en óptimas condiciones; se procede a comprobar:

- ✓ Continuidad de la ECU al sensor CKP.
- ✓ Continuidad del sensor CKP a la ECU.
- ✓ Pulso de ignición enviado por la ECU.

Ilustración 15. Pulso enviado por la ECU a la bobina DIS



Evaluando el procedimiento anterior, se pudo observar que la ECU no conmuta la información que le envía el sensor CKP, para luego activar los drivers de la bobina de encendido y posteriormente la activación de los inyectores; comprobados los componentes del sistema de encendido se diagnostica problemas en la ECU.

Completando este proceso se informa al área de mecánica lo sucedido, donde el señor OSCAR ARROYAVE MORALEZ jefe del departamento de Mecánica. Determina que los estudiantes Carlos Giraldo y Julián Franco no son los directos responsables de proveer esta reparación, el cual es responsabilidad de la institución proveer lo necesario para poner en funcionamiento los equipos que hacen parte de los laboratorios de cada área. El departamento de Mecánica se comprometió en asignar presupuesto para la reparación de la ECU del Renault Logan de la institución, ya que el departamento de Mecánica no tenía el conocimiento del estado actual de este equipo didáctico; este equipo fue encendido por última vez en el año 2012, donde el departamento de Mecánica indica que solo le hacía falta la bomba de gasolina. Los repuestos antes descritos son la contribución al proyecto con recursos propios.

7.3 RECURSOS HUMANOS

- Tecnólogos en Mecánica Automotriz (2)
- Asesor Ingeniero del área de mecánica (1)

7.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MES			
	S1	S2	S3	S4
Consultas de información técnicas de los sistemas				
Diseño del manual				
Reuniones con el asesor técnico				
Corrección y ajuste del proyecto				
Implementación de procedimientos en el vehículo				
Elaboración del trabajo escrito				

Ilustración 16. Tabla Cronograma de actividades

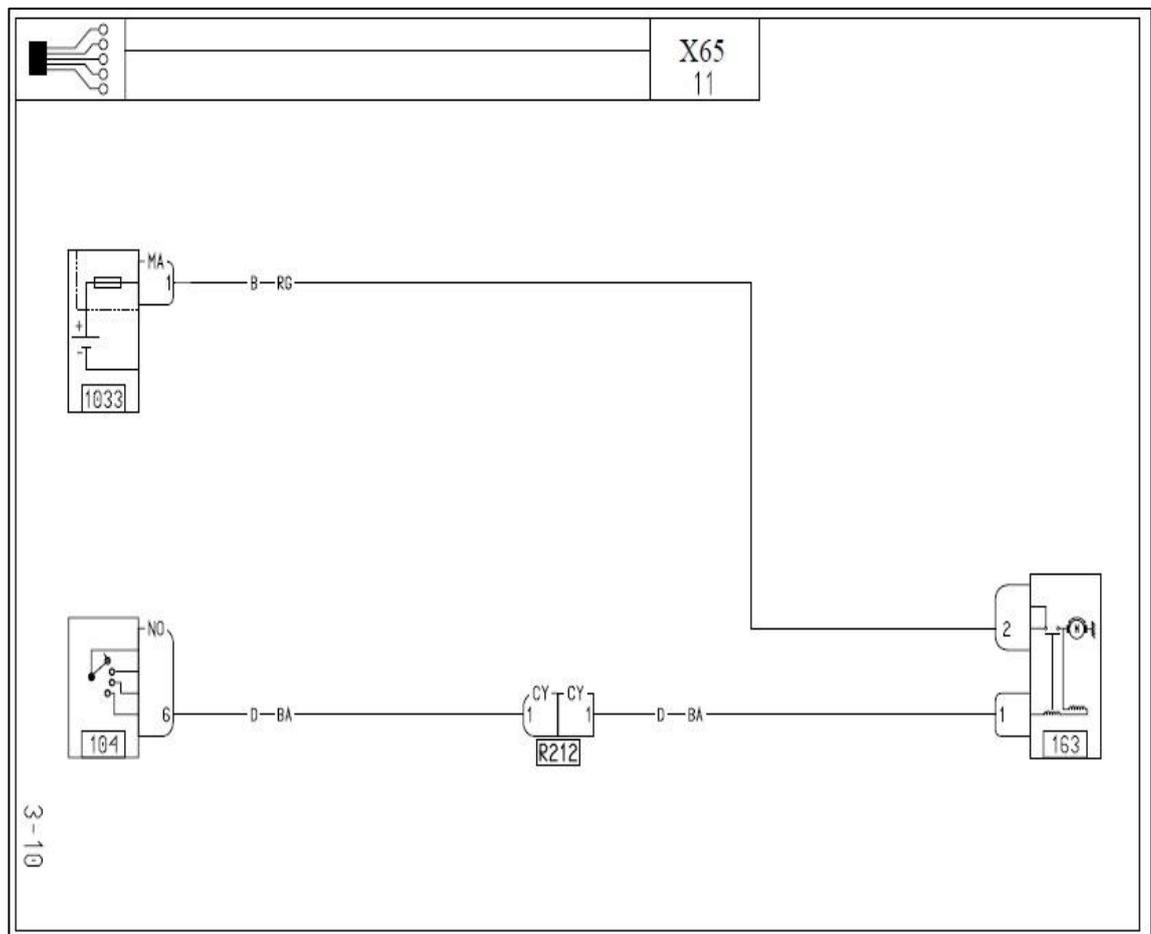
8. SISTEMA DE CONTROL ELECTRICO DEL LOGAN

8.1 Sistema de arranque

El vehículo LOGAN, está equipado con un motor de arranque (motor DC), el cual provee los primeros giros del motor a partir de la energía suministrada por la batería del vehículo. La fuerza de rotación generada por el motor de arranque se transfiere al cigüeñal a través de un piñón Bendix que se encuentra unido a la volante del motor.

En la ilustración 17, podemos observar el esquema eléctrico que hace referencia al arranque del vehículo LOGAN.

Ilustración 17. Esquema eléctrico del sistema de Arranque



En la ilustración podemos apreciar cuatro componentes, los cuales son identificados como Batería (1033), swich de arranque (104), conexión eléctrica (R212) y motor de arranque (163).

Debemos tener presente que para el diagnóstico de este sistema, es indispensable verificar el estado de la batería, la cual debe estar en perfectas condiciones tanto físicas como eléctricas, se debe verificar el estado de los bornes de conexión eléctrica. Para el diagnóstico de este sistema es indispensable disponer de un multímetro, un densímetro y una pinza de corriente.

Se debe confirmar primero la resistencia de los cables que se emplean en el circuito eléctrico de funcionamiento del arranque, a su vez, verificar la continuidad de los cables interconectados entre swich de arranque y la conexión 1 (señal de ST del arranque), como segundo, se debe confirmar la continuidad entre el cable que va del positivo de batería al terminal 2 (B+) del arranque.

Para el diagnóstico del comportamiento de las variables, se debe tener presente que el voltaje en el momento de arranque no debe ser inferior a 10.5 V, para lo cual, solo basta con encender el vehículo y determinar el voltaje de caída. En la terminal 1 (señal de ST del arranque) se debe verificar con un multímetro la existencia de voltaje de batería, una vez se selecciona la posición de START en el swich de encendido.

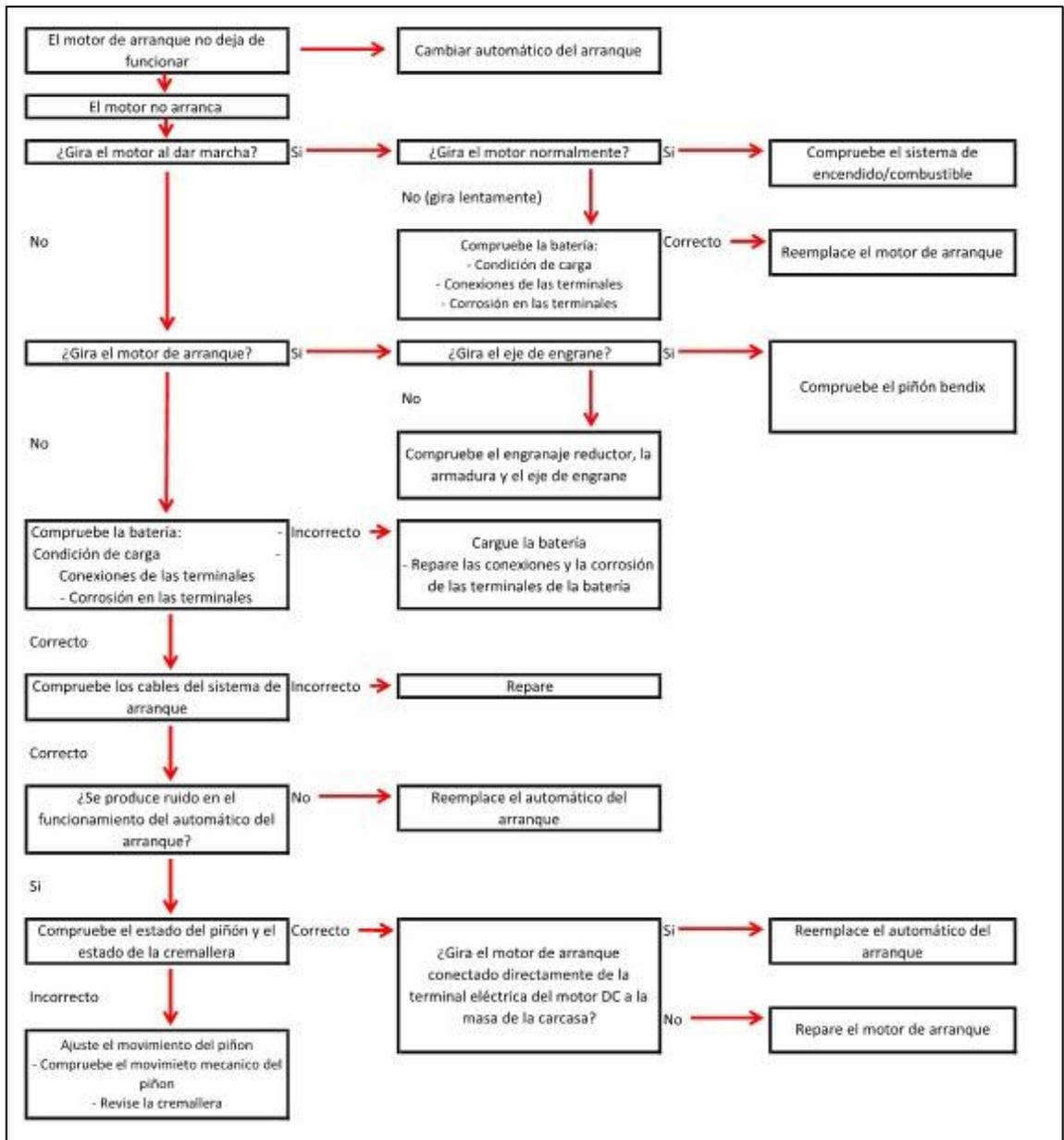
A continuación se relacionara un cuadro de diagnóstico del sistema de arranque, el cual permitirá establecer un diagnóstico más acertado del sistema de arranque.

8.1.1 Cuadro de diagnóstico del sistema de arranque.

A continuación se relaciona un cuadro de diagnóstico (ilustración 2), el cual permite identificar las fallas probables en un sistema de arranque.

Es de aclarar, que el cuadro de fallas se hace a partir de la información necesaria para el diagnóstico del funcionamiento del sistema de arranque del vehículo LOGAN.

Ilustración 18. Cuadro de diagnóstico del Sistema de Arranque

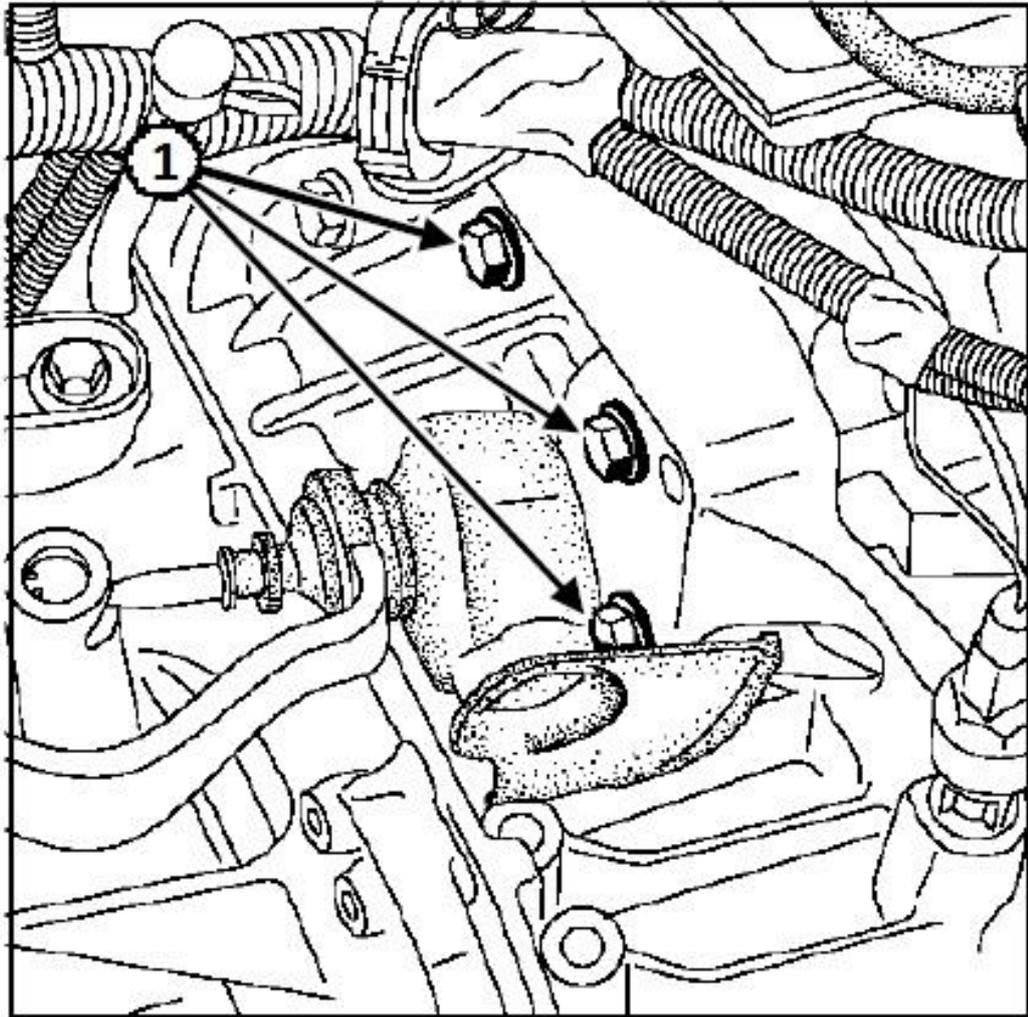


8.1.2 Procedimiento de desmonte del motor de arranque.

Para el desmontaje del motor de arranque del vehículo LOGAN, se recomienda bloquear el vehículo en dos soportes fijos que permitan ingresar por la parte inferior del mismo. Luego de bloquear el vehículo, se debe desconectar el terminal negativo de la batería, a fin de evitar corto circuitos que puedan afectar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico, electrónico y mecánico del motor.

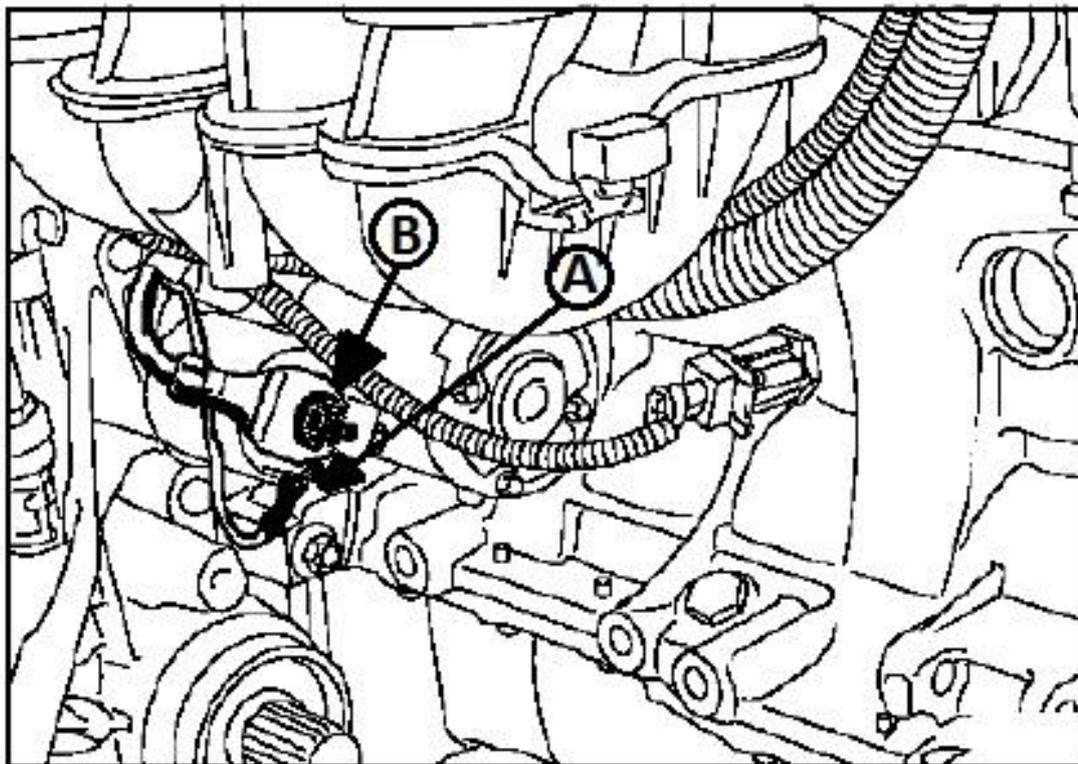
Ubicar el motor de arranque que se encuentra en la parte posterior del motor, debajo del múltiple de admisión; se encuentra unido a la carcasa de la transmisión a partir de tres tornillos (1) (los cuales deben llevar un par de apriete de 44 Nm) tal y como se puede apreciar en la ilustración 19.

Ilustración 19. Tornillos de anclaje del Motor de arranque



En la parte posterior del motor de arranque, se encuentran dos conexiones eléctricas que son las que respectivamente permiten interconectar el terminal de start (conexión A) y el positivo de batería (conexión B), las cuales se pueden apreciar en la ilustración 20.

Ilustración 20. Conexiones eléctricas del motor de arranque

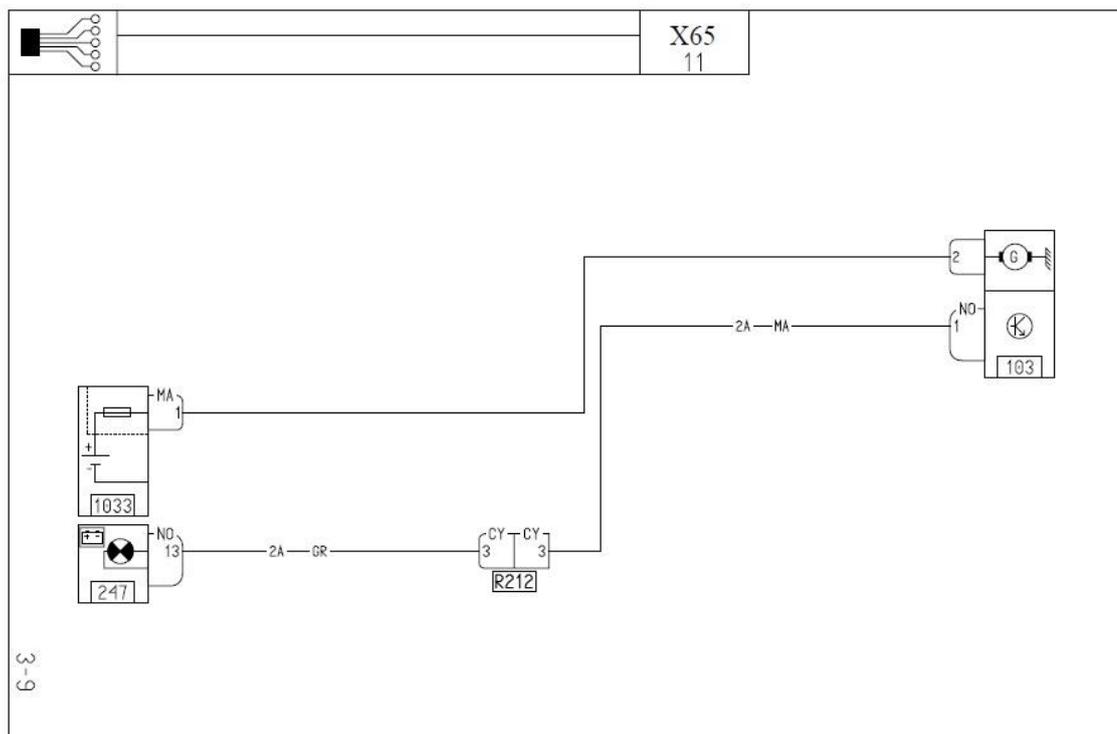


8.2 Sistema de carga

El vehículo LOGAN, está equipado con un alternador, el cual posee regulador incorporado, adicional de un testigo en el tablero de instrumentos, el cual permite visualizar el buen funcionamiento del sistema de carga.

En la ilustración 21, podemos observar el esquema eléctrico que hace referencia al sistema de carga del vehículo LOGAN

Ilustración 21. Esquema eléctrico del sistema de carga



En la ilustración podemos apreciar cuatro componentes, los cuales son identificados como Batería (1033), testigo de batería ubicado en el cuadro de instrumentos (247), conexión eléctrica (R212) y Alternador (103).

Debemos tener presente que para el diagnóstico de este sistema, es indispensable verificar el estado de la batería, la cual debe estar en perfectas condiciones tanto físicas como eléctricas, se debe verificar el estado de los bornes de conexión eléctrica. Para el diagnóstico de este sistema es indispensable disponer de un multímetro, un densímetro y una pinza de corriente.

Se debe confirmar primero la resistencia de los cables que se emplean en el circuito eléctrico de funcionamiento del sistema de carga, a su vez, verificar la continuidad de los cables interconectados entre el testigo de batería ubicado en el cuadro de instrumentos (componente 247) y la terminal 1 (Alimentación del regulador interno), como segundo, se debe confirmar la continuidad entre el cable que va del positivo de batería al terminal 2 (B+) del alternador.

Para el diagnóstico del comportamiento de las variables, se debe tener presente que el voltaje puede ser medido en la terminal positiva de la batería, o bien, en la terminal de salida del alternador. Esa medición de voltaje, será el voltaje nominal de batería que debe estar cercano a los 12.6 V. En la terminal 1 (Alimentación del regulador interno), se debe verificar que al desconectar, el

testigo de batería en el tablero deba apagar. Una vez encendido el vehículo, se deberá confirmar el voltaje de carga, el cual deberá estar en un valor cercano a los 14.3 V. Al encender el vehículo el voltaje de la batería descenderá por motivo del consumo del motor de arranque, cabe aclarar que inmediatamente el voltaje ascenderá a un voltaje nominal de 14.3 V lo cual denominaremos voltaje nominal de carga, luego de esta verificación, debemos tener presente que al encender las luces o someter el vehículo a cargas eléctricas, el sistema, deberá ser capaz de regular y establecer el voltaje de carga siempre en los valores similares a 14.3 V.

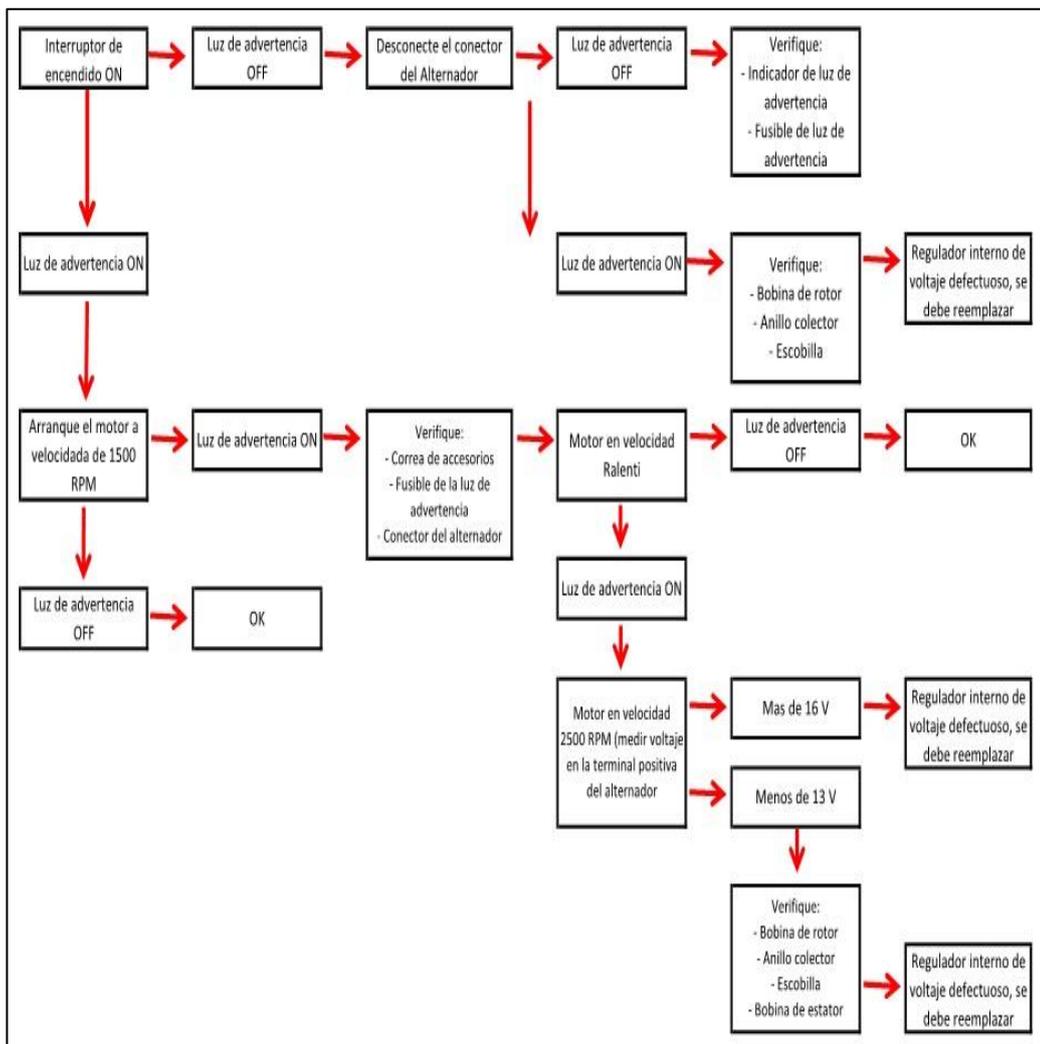
A continuación se relacionara un cuadro de diagnóstico del sistema de carga, el cual permitirá establecer un diagnóstico más acertado del sistema.

8.2.1 Cuadro de diagnóstico del sistema de carga

A continuación se relaciona un cuadro de diagnóstico (ilustración 22), el cual permite identificar las fallas probables en un sistema de carga.

Es de aclarar, que el cuadro de fallas se hace a partir de la información necesaria para el diagnóstico del funcionamiento del sistema de carga del vehículo LOGAN.

Ilustración 22. Cuadro de diagnóstico del Sistema de carga



8.2.2 Procedimiento de desmonte del alternador.

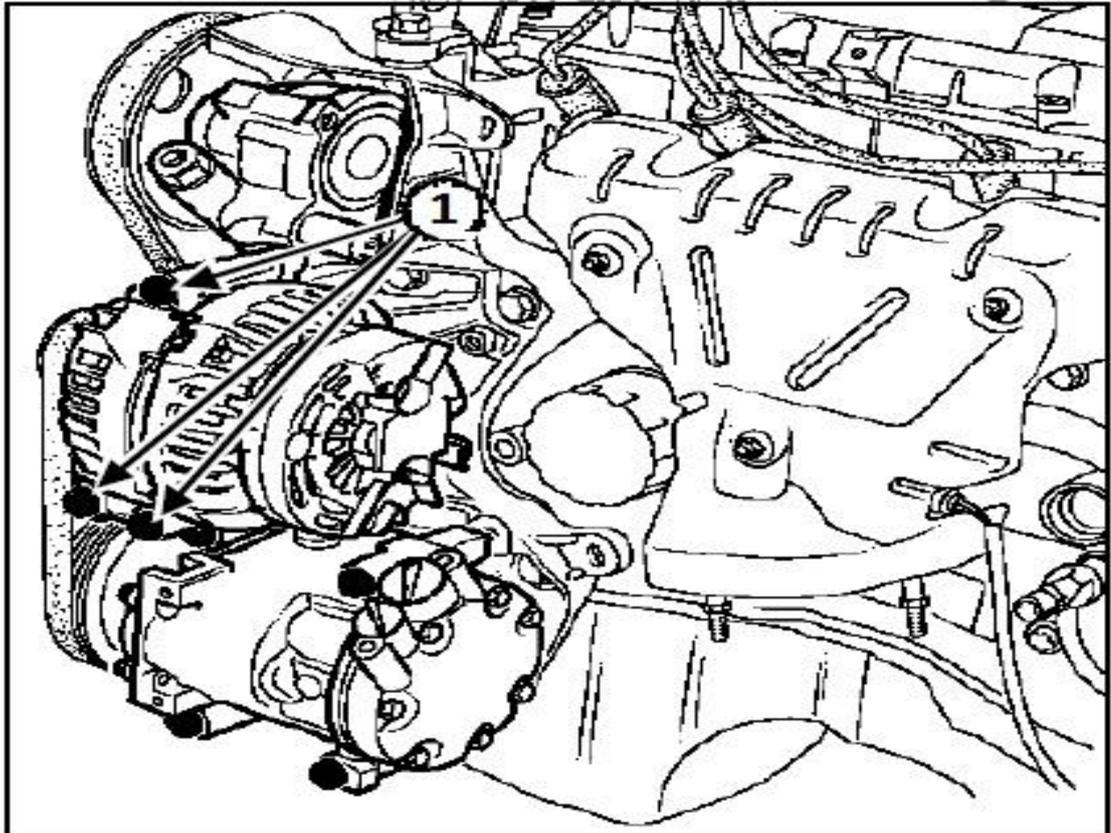
Para realizar el procedimiento de desmonte del alternador, se recomienda desconectar la terminal positiva de la batería, a fin de evitar corto circuitos que puedan afectar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico, electrónico y mecánico del motor.

Una vez se identifique el alternador en el motor, se debe proceder a extraer la correa de accesorios, que es la que transfiere el movimiento del cigüeñal a la polea del a alternador. Para la extracción de esta correa, se debe desmontar el rodillo de tensión y posteriormente verificar el estado del rodillo tensor así como el estado de la correa.

Luego de extraer la correa de accesorios, se debe proceder a retirar las conexiones eléctricas del testigo y de la salida del alternado, a su vez se debe extraer los tornillos de fijación antes mencionados.

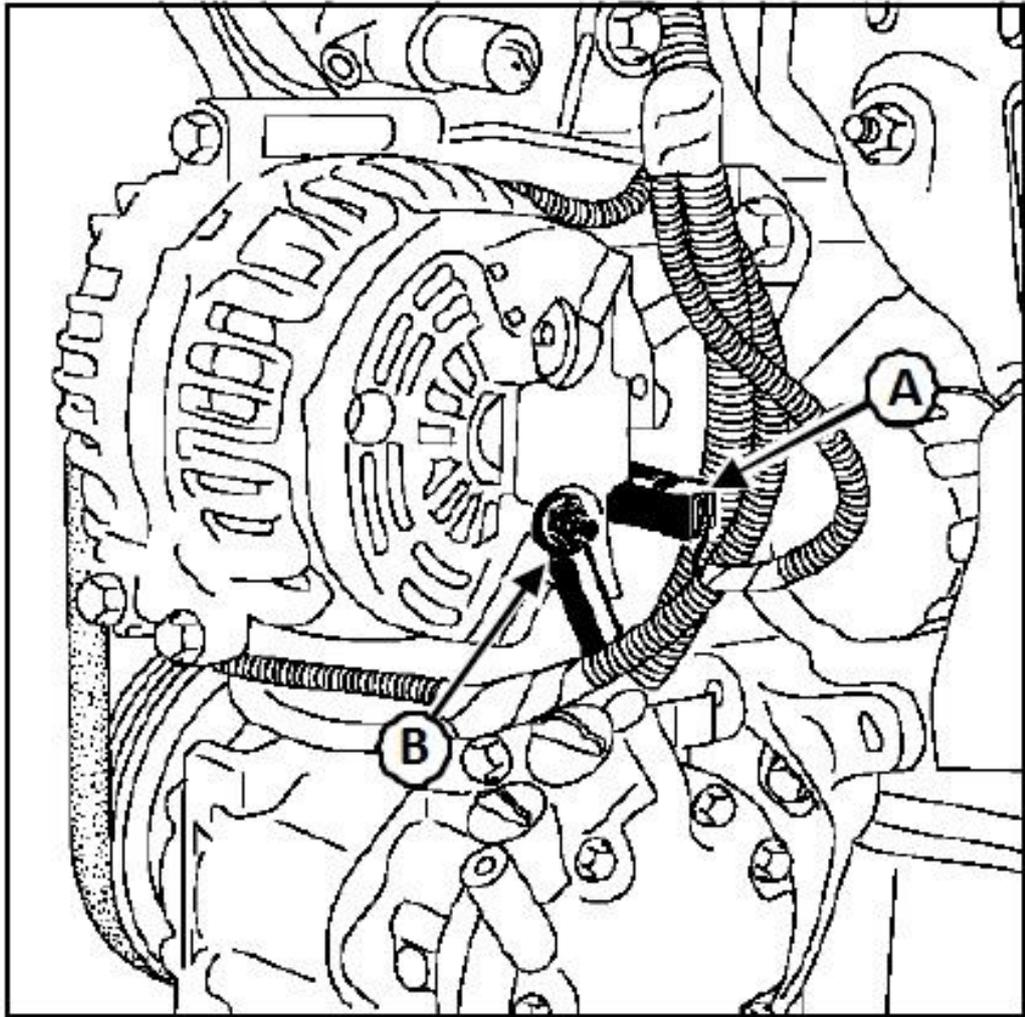
El alternador se encuentra situado en el frente del motor, al costado derecho del compartimento del motor, se encuentra unido por tres tornillos (1) a la base de accesorios del motor (los cuales deben llevar un par de apriete de 21 Nm) tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración 23.

Ilustración 23. Tornillos de anclaje del Alternador



En la parte posterior del alternador (ilustración 24), se encuentran dos conexiones eléctricas que son las que respectivamente permiten interconectar el testigo de tablero (conexión A) y la salida del alternador (conexión B)

Ilustración 24. Conexiones eléctricas del Alternador



9. SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO DEL LOGAN

El sistema de control electrónico del LOGAN, está basado en la información y gestión del motor que se hace a partir de la inyección electrónica. Las informaciones sobre el estado de funcionamiento del motor, son tomadas por los componentes llamados sensores y enviadas a la Unidad de Control Electrónico en forma de señales eléctricas, estas señales son procesadas de acuerdo a una estrategia de funcionamiento y a partir de esta información, el sistema es capaz de realizar las correcciones necesarias a partir de los elementos actuadores.

Antes de diagnosticar los componentes eléctricos y electrónicos del sistema, es debe realizar un análisis del sistema mecánico del motor, y poder determinar de esta manera, el correcto funcionamiento del mismo.

- Verificar el estado del combustible y garantizar que cumpla con las características para el buen funcionamiento del sistema.
- Verificar el estado y la especificación de las bujías, ya que al no tener las mismas características descritas por el fabricante, se podría tener problemas relacionados con los sistemas, como por ejemplo el sistema de encendido.
- Verificar los niveles y estado de los fluidos del motor, tanto del aceite como del líquido refrigerante, de igual manera se deberá determinar el perfecto funcionamiento de cada uno de estos sistemas.
- Verificar estado físico y eléctrico de la batería, determinar las perfectas conexiones en los bornes de conexión, así como el nivel del líquido.
- Verificar la compresión del motor, ya que un mal funcionamiento mecánico o perdido de compresión en el motor, puede alterar el funcionamiento del sistema.
- Verificar la estanqueidad de los cilindros y garantizar que los sellos de válvulas, anillos y el empaque de culata se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar el estado de los cables de bujía, se debe verificar que las partes metálicas de los cables, no tengan oxidación, humedad y estén debidamente acopladas en sus terminales. Las partes aislantes no deben tener ninguna perforación o rajaduras que provoquen el salto de chispa a masa.
- Verificar que no existan entradas de aire parasitas por el múltiple de admisión y garantizar la hermeticidad del mismo, ya que una entrada de aire parasita podría provocar una mezcla pobre, debido a la cantidad de aire ingresada sin ser tomada en cuenta para el cálculo de la inyección.

- Verificar el estado del filtro de aire que no se encuentre obstruido por suciedad, o deteriorado.
- Verificar el flujo de los gases de escape y el buen estado del convertidor catalítico.
- Verificar malas conexiones eléctricas, sulfatos y humedad en los conectores eléctricos, tanto de los sensores y actuadores como de la Unidad de Control Electrónico.

A continuación se realizará una descripción detallada de los sensores provistos por el sistema de inyección implementados en el vehículo RENAULT LOGAN, los cuales serán detallados respecto a su diagnóstico y su esquema eléctrico correspondiente.

9.1 SENSORES

Son los elementos que convierten una señal física en una eléctrica, en los sistemas de control electrónico, actualmente encontramos diferencias entre un sistema y otros de acuerdo al tipo de sensor implementado, bien sea inductivo, efecto hall o sensores fotoeléctricos. En el desarrollo de este manual, nos centraremos a exponer los sensores principales que intervienen en el funcionamiento y gestión del motor implementado en el vehículo RENAULT LOGAN, el cual de acuerdo a la clasificación RENAULT (K7M), podemos observar que (K) hace referencia a un bloque de fundición, árbol de levas en culata, correa dentada de distribución, (7) cámaras de combustión hemisféricas, con inyección mono o multipunto y la letra (M) que hace referencia a un motor con cilindraje comprendido entre los 1576 cc y 1650 cc.

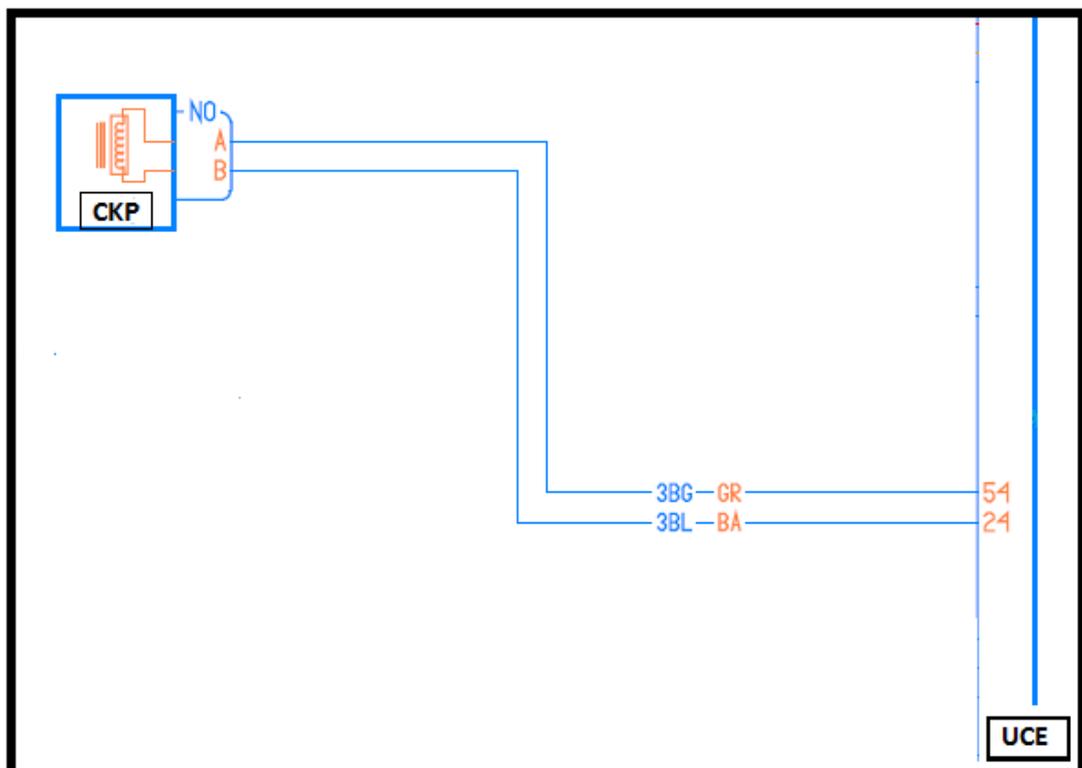
A su vez, estableceremos los parámetros de medición para el diagnóstico de cada uno de estos.

9.1.1 Sensor de posición del cigüeñal (CKP):

Este sensor, es el que informa a la Unidad de Control Electrónico las condiciones de giro del motor, en el momento de arranque o bien en su funcionamiento para poder determinar las revoluciones del motor. Este tipo de sensor, es un sensor inductivo, el cual para su diagnóstico, debemos tener presente el valor de resistencia en las dos terminales, las cuales deben tener un valor promedio de 250 Ω a 1.5 k Ω . Es indispensable conocer la forma de onda que debe generar este tipo de sensor inductivo, y verificarlo con un osciloscopio en las terminales 24 y 54 de la Unidad de Control Electrónico, de igual manera en un escáner se deberá verificar su buen funcionamiento. Una de las fallas que se pueden generar es que el motor no enciende, tarda en responder o produce explosiones en el arranque.

En la ilustración 25, observaremos el esquema eléctrico del sensor CKP.

Ilustración 25. Esquema Eléctrico del sensor CKP



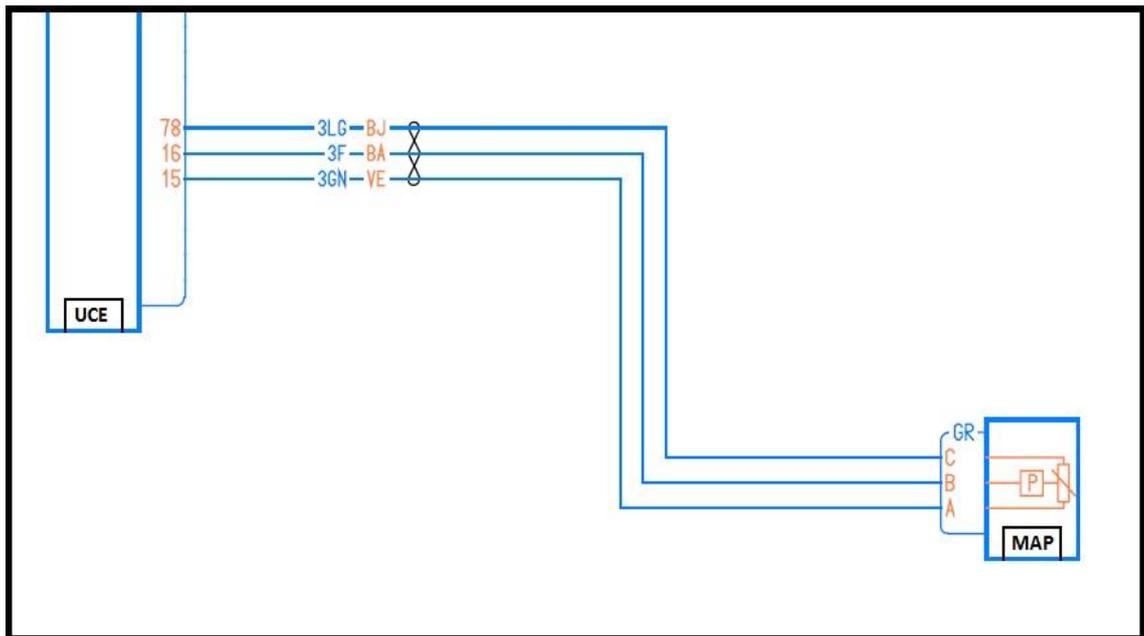
9.1.2 Sensor de vacío del motor (MAP):

Es el encargado de informar al Unidad de Control Electrónico el estado de carga del motor a través de una señal de voltaje que varía entre 0 V y 4.6 V correspondiente al vacío presente en el motor al momento de arranque, si existe mucho vacío la carga del motor es baja y la UCE entregara poco combustible pero si el vacío es poco y la presión se asemeja a la atmosférica la Unidad de Control Electrónico entenderá un estado de carga mayor y entregara mayor cantidad de combustible.

Para el diagnóstico de este sensor se puede verificar los 5 V de alimentación en la terminal A del sensor, 0 V en el cable de masa terminal C y para el cable de señal terminal B, encontramos que con el motor apagado y puesto el contacto tendremos una medida de 4 V a 4.7 V dependiendo de la presión atmosférica, con el motor encendido en velocidad de ralentí tendremos un voltaje entre 1.2 V y 1.6 V, en desaceleración brusca se tendrá un voltaje entre 0.5 V a 0.9 V y en aceleración brusca la señal debe crecer a 3 V o más.

En la ilustración 26 podemos observar el esquema eléctrico del sensor MAP.

Ilustración 26. Esquema Eléctrico del sensor MAP



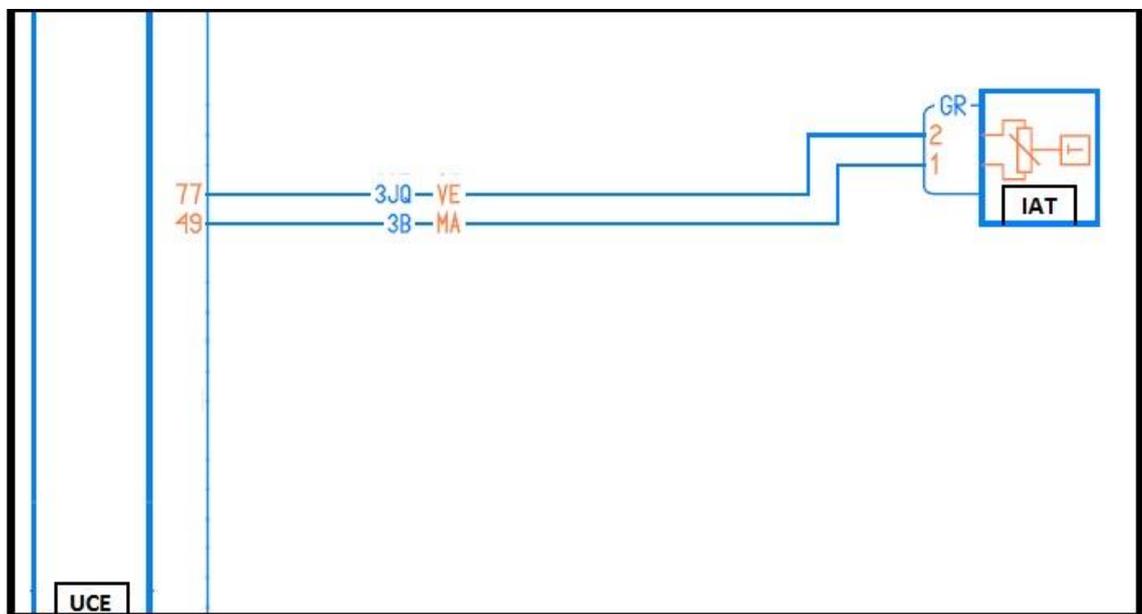
9.1.3 Sensor de temperatura del aire (IAT):

Es el encargado de suministrar a la UCE la temperatura del aire de admisión. Básicamente es un termistor que mide la temperatura al variar su resistencia, por lo general se encuentra en los conductos del aire de admisión, en nuestro caso se encuentra en el múltiple de admisión, está compuesto por dos cables la terminal 1 es la señal que varía de acuerdo a la temperatura del aire y la terminal 2 es señal de masa.

Para el diagnostico de este sensor se puede realizar a través de un multímetro o de un osciloscopio y se puede observar su variación de voltaje a partir de la variación de temperatura que está detectando.

En la ilustración 27 podemos observar el esquema eléctrico del sensor IAT.

Ilustración 27. Esquema Eléctrico del sensor IAT



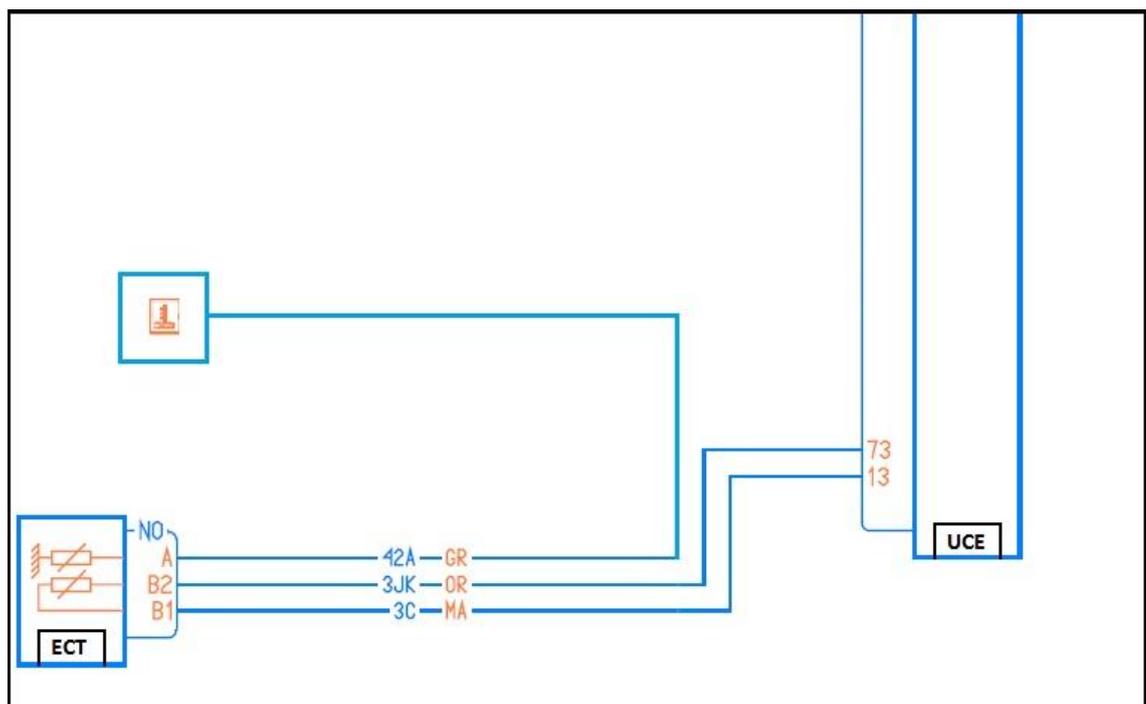
9.1.4 Sensor de temperatura del motor (ECT):

Es el encargado de suministrar la información a la Unidad de Control Electrónico acerca de la temperatura del motor. El sensor de temperatura del motor es un termistor de coeficiente negativo; es decir que es inversa su respuesta con respecto a la temperatura. Está compuesto por dos cables uno es la señal que varía dependiendo la temperatura del refrigerante del motor y el otro es señal de masa.

Para el diagnostico de este sensor, se puede realizar a partir de un multímetro o un osciloscopio. En primera instancia se puede diagnosticar el valor de resistencia del sensor que es aproximadamente de 2.5 k Ω a 3.5 k Ω con motor frio y de 200 Ω a 400 Ω con motor caliente. La señal de voltaje se encuentra para un motor frio de 2V a 3.5V y para un motor caliente de 0.4 V a 0.8 V. En la siguiente imagen observaremos el esquema eléctrico del sensor de temperatura del motor, el cual posee tres terminales, de las cuales dos hacen referencia al sensor (terminales B1 y B2), la terminal A, es la que se encarga de indicar en el tablero de instrumentos la temperatura del motor.

En la ilustración 28 podemos observar el esquema eléctrico del sensor ECT.

Ilustración 28. Esquema Eléctrico del sensor ECT



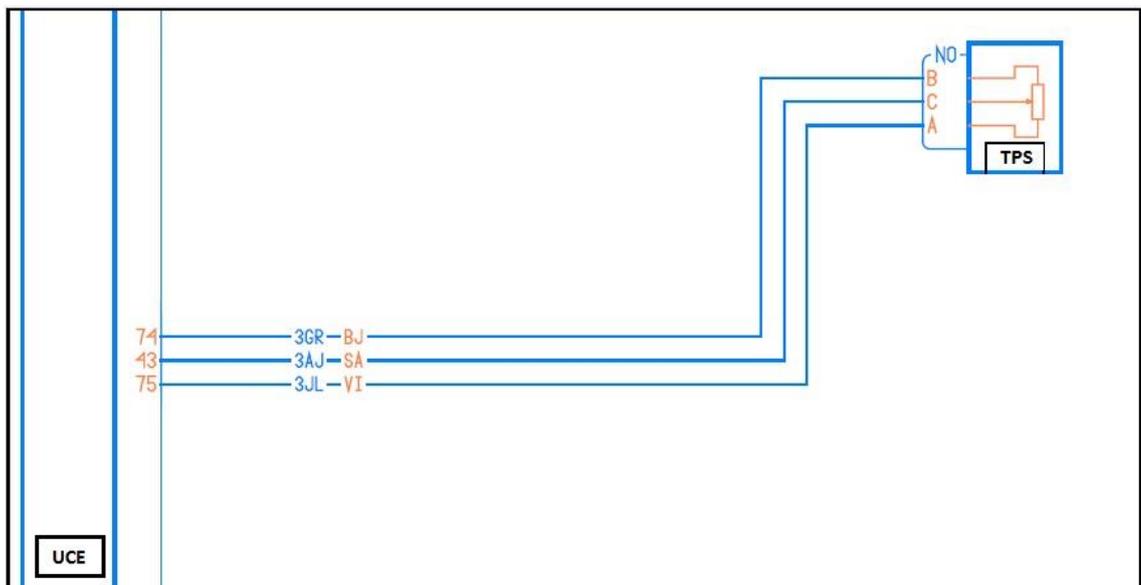
9.1.5 Sensor de posición de la mariposa (TPS):

Es el encargado de transmitir a la Unidad de Control Electrónico la posición de la mariposa de aceleración, este sensor está compuesto por un potenciómetro de tres cables, en los cuales encontramos un cable con 5 V de alimentación (terminal A), un cable con 0 V de punto de masa (terminal B) y un cable de señal que varía entre 0.5 V a 4.5 V (terminal C). Una señal de voltaje menor a 1 V indica una condición de mariposa cerrada, mientras que un voltaje alto deja como referencia una mariposa abierta.

Para el diagnóstico de este sensor, es fundamental diagnosticar el funcionamiento del mismo con un osciloscopio y tener conocimiento de la forma de onda, el osciloscopio, nos puede entregar la información correcta acerca de un buen funcionamiento o un problema en la pista de este sensor; de igual manera el diagnóstico se puede hacer a través de un multímetro en la selección de voltaje.

En la ilustración 29, observamos el diagrama eléctrico de un sensor de posición de mariposa.

Ilustración 29. Esquema Eléctrico del sensor TPS



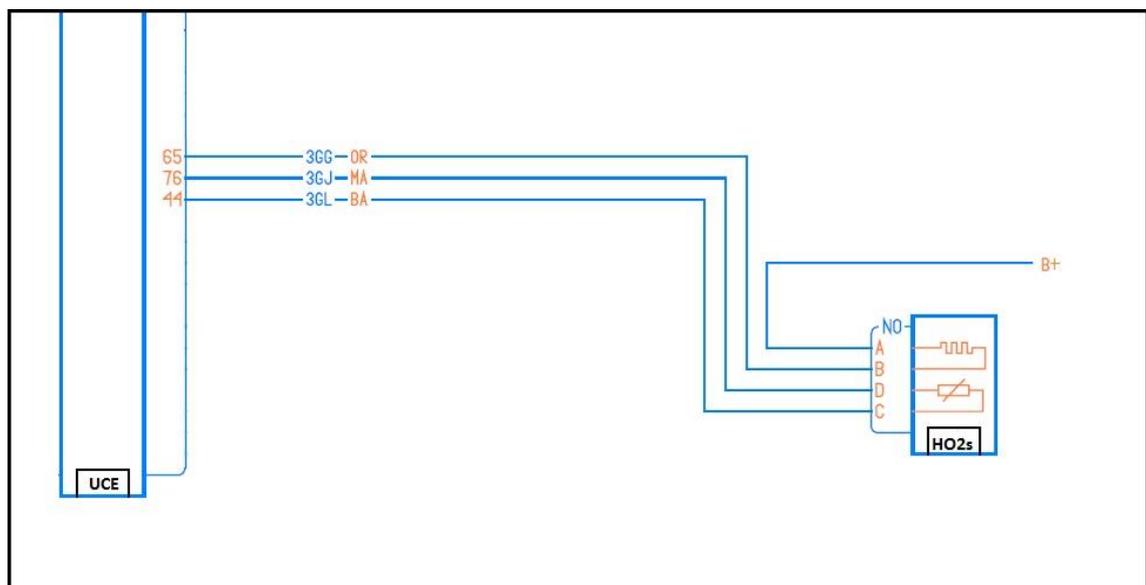
9.1.6 Sensor de oxígeno (HO2S):

Este sensor, mide la concentración de oxígeno en los gases de escape, en nuestro caso, el sensor de oxígeno implementado en el RENAULT LOGAN, incorpora una resistencia de calefacción que garantiza su correcto funcionamiento en una temperatura superior a los 300 °C, este sensor está ubicado antes del convertidor catalítico en la línea del escape. Este sensor está constituido por cuatro cables, de los cuales dos hacen referencia al circuito de calefacción con un voltaje de 12 V (terminal A) y su respectiva masa 0 V (terminal B), los otros dos cables son la masa del sensor 0 V (terminal C) y la señal de salida del sensor (terminal D), la cual oscila entre 0.2 V y 0.8 V; donde 0.2 V indica una mezcla pobre de combustible y 0.8 V indica una mezcla rica de combustible.

Para diagnosticar el funcionamiento del sensor de oxígeno se puede implementar un multímetro en escala de voltaje, siendo indispensable el diagnóstico con un osciloscopio, ya que se debe verificar que el sensor de oxígeno varíe su voltaje de 0.2 V a 0.8 V alrededor de 6 a 10 veces en 10 segundos.

En la ilustración 30, se puede observar el esquema eléctrico para el diagnóstico del funcionamiento del sensor de Oxígeno.

Ilustración 30. Esquema Eléctrico del sensor HO2S



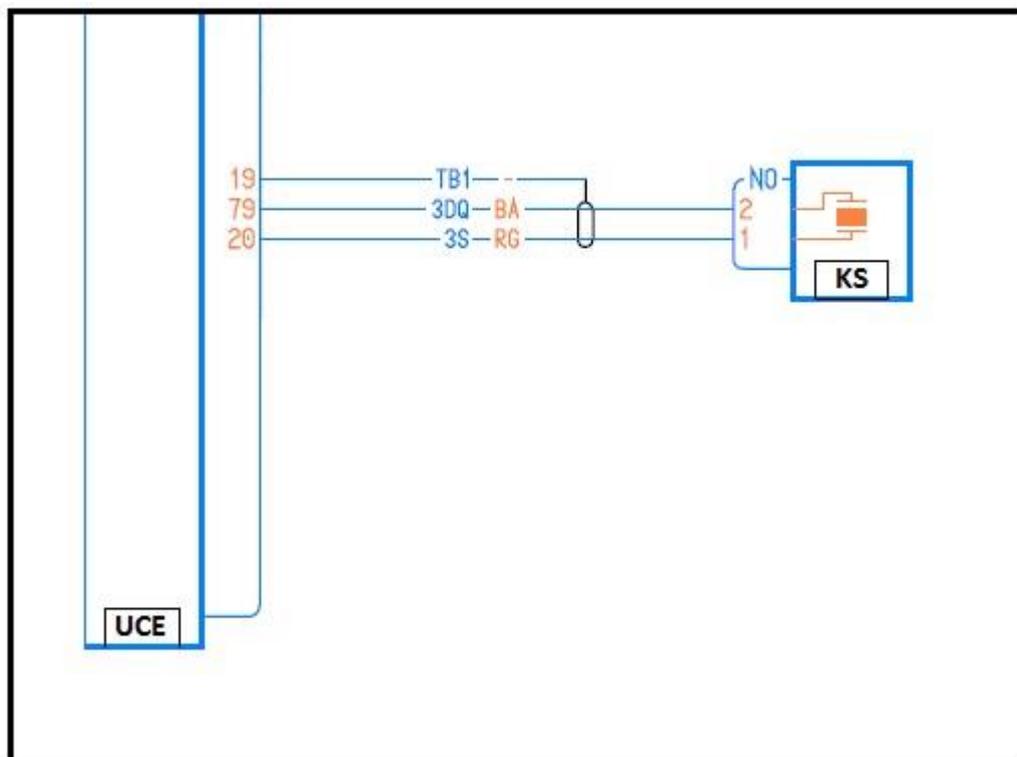
9.1.7 Sensor de Detonación (KS):

Es el encargado de suministrar la información de detonación existente. El punto en el cual la alta tensión que se transfiere a la bujía enciende la mezcla se da unos grados antes de que el pistón llegue a su punto muerto superior, sin embargo, en algunas ocasiones se presenta una detonación imprevista de la mezcla, lo cual produce una detonación o pistoneo. El sensor de detonación es un sensor piezoeléctrico capaz de generar una señal que es enviada a la ECM a fin de atrasar un poco el encendido para evitar daños en el motor.

Para medir la señal que genera este sensor es indispensable el uso de un osciloscopio, Se debe tener presente que el sensor debe tener en su tornillo de sujeción un torque específico para su correcto funcionamiento. En la ilustración 15 podemos observar el esquema eléctrico del sensor, es de aclarar, que al ser la señal de baja intensidad, los cables requieren una terminal de conexión a mas o blindaje, está la podemos observar en la terminal número 19 del conector de la Unidad de Control Electrónico.

En la ilustración 31, se puede observar el esquema eléctrico para el diagnóstico del funcionamiento del sensor de detonación KS.

Ilustración 31. Esquema Eléctrico del sensor KS



9.2 ACTUADORES

Son los componentes que forman parte del sistema y que permiten controlar a partir del direccionamiento del módulo de control electrónico.

En los sistemas de control electrónico, actualmente encontramos grandes modificaciones de acuerdo a su configuración y operación; en este marco teórico, nos centraremos a exponer los actuadores principales que intervienen en el funcionamiento y gestión del motor de código K7M implementado en el vehículo RENAULT LOGAN.

9.2.1 Bobina de encendido (DIS):

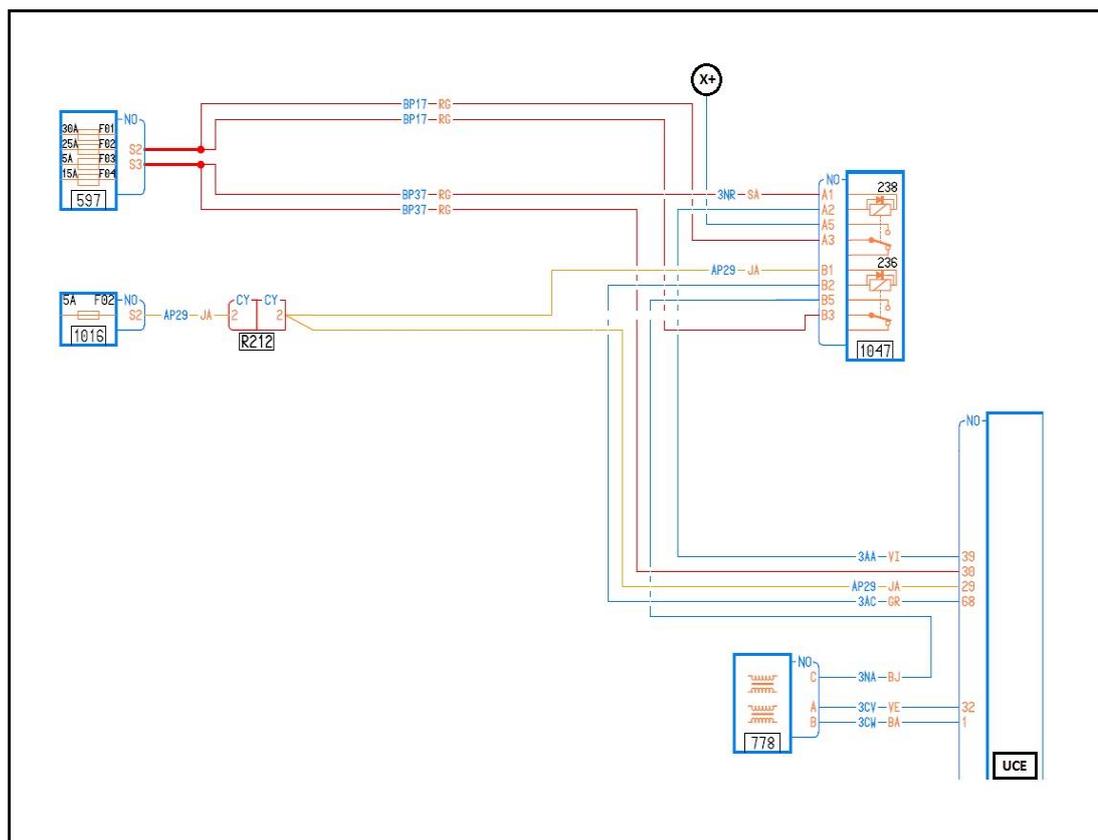
Es un sistema de encendido el cual no posee distribuidor, en cambio de este posee una doble bobina para el sistema de encendido. El sistema provee una alta tensión en las bujías para el encendido de la mezcla. En sus conexiones se encuentran tres cables de los cuales uno es la alimentación de la bobina a 12 V y los otros dos, hacen referencia a la activación del primario de las bobinas por parte de la Unidad de Control Electrónico. La Unidad de Control activa el primario de una bobina, la cual para su secundario provee alto voltaje a dos de sus cilindros al mismo tiempo.

La gestión electrónica que permite calcular el momento exacto para generar el pulso de masa al primario de la bobina, estará dado por la respectiva posición del CKP y el CMP.

La duración y avance del pulso de activación dependen de la respectiva carga del motor y las condiciones de operación. El pulso a masa en el primario de la bobina es el conocido ángulo DWELL, este es el tiempo que demora la masa en el primario de la bobina para lograr saturar el devanado primario y una vez que la Unidad de Control electrónico, libera esta masa, se genera la inducción al circuito secundario.

En la ilustración 32, observamos el esquema eléctrico de conexión para la bobina de encendido.

Ilustración 32. Esquema Eléctrico conexión bobina de encendido



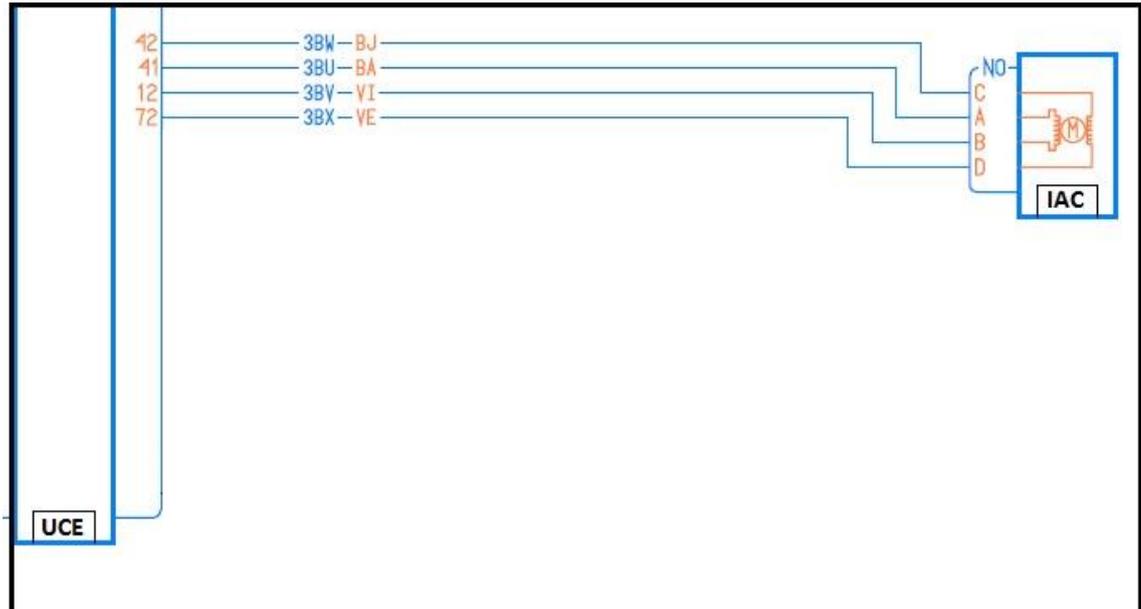
Para el diagnóstico del primario de la bobina es indispensable utilizar un osciloscopio, y verificar los componentes de la misma, es de aclarar, que tal y como se muestra en la imagen anterior, la alimentación de la bobina, depende de los relevadores de potencia, los cuales son conmutados por la Unidad de Control Electrónico, luego de esta, observamos una conexión X+, la cual provee de corriente eléctrica a demás elementos como los inyectores, calefactores de sensores de oxígeno, entre otros.

9.2.2 Válvula de control de mínima (IAC):

Es la encargada de controlar la velocidad mínima en el vehículo, así como el control de las revoluciones cuando el motor del vehículo es sometido a una carga, como encender luces, arranque en frío, encender aire acondicionado, entre otros. La IAC implementada en el vehículo RENAUL LOGAN es de cuatro cables. Está construida por dos bobinas eléctricas al interior de la IAC, de los cuales sus extremos hacen referencia a una bobina y sus terminales internas hacen referencia a la otra bobina. Esta IAC denominada motor paso a paso es controlada por la UCE a partir de pulsos positivos de forma rectangular.

Para el diagnóstico de este componente se puede realizar a partir de un multímetro o un osciloscopio, en primera instancia se puede diagnosticar su valor óhmico entre las terminales externas y entre las terminales internas, las cuales deben estar entre los 50 Ω y 60 Ω . La señal de voltaje se puede verificar a partir de un osciloscopio, instalado en el par de bobinas que se observa en el esquema eléctrico siguiente (ilustración 33), se puede conectar para una bobina entre las terminales A y B, y otra bobina entre las terminales C y D.

Ilustración 33. Esquema Eléctrico Bobina IAC

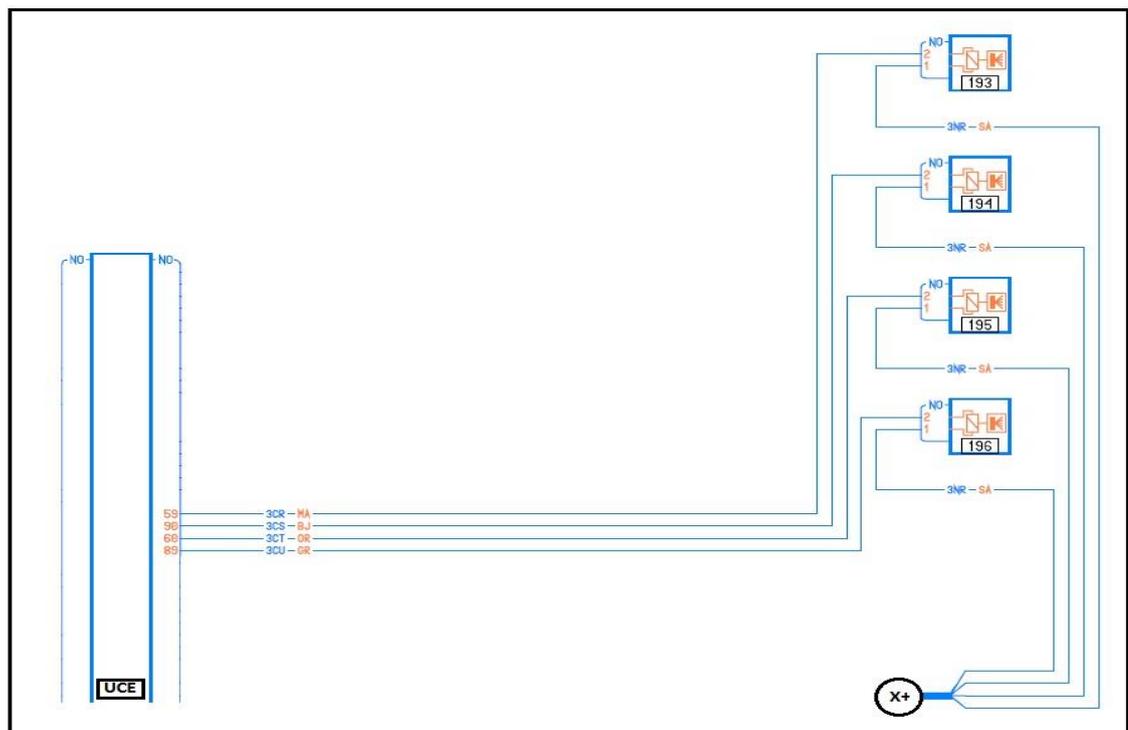


9.2.3 Válvula de Inyección:

También conocido como inyector, es el actuador mediante el cual la computadora controla la entrega de combustible en el múltiple de admisión por la parte posterior de la válvula de admisión, está compuesto por una bobina que al pasar corriente eléctrica a través de esta, permite el desplazamiento de una aguja para la atomización del combustible, posee dos cables los cuales tienen la alimentación de 12 V y el otro cable es la señal de control que viene de la Unidad de Control Electrónico, generalmente accionada por masa. Este inyector detiene el paso del combustible que se encuentra a presión en el riel de combustible, hasta que la Unidad de Control Electrónico lo determine.

Para el diagnóstico de este componente es indispensable el uso de un osciloscopio, ya que este permite visualizar el comportamiento del actuador a partir del análisis de la forma de onda, en la siguiente ilustración, podemos observar los actuadores, que en nuestro caso son cuatro (un inyector por cilindro) lo cual denominamos inyección multipunto. Es de aclarar que la alimentación de los inyectores se da por parte de los relevadores de potencia, en la ilustración 34, se aprecia la conexión X+, la cual se describe en el circuito de la bobina de encendido.

Ilustración 34. Esquema Eléctrico Inyectores



10. CONCLUSIONES

En la actualidad, los mecánicos automotrices intervienen los vehículos sin tener conocimiento de los sistemas, es por esto, que se necesita que el técnico mecánico automotriz deba conocer, leer, interpretar y evaluar la información encontrada en un manual de fabricante y a su vez poder corregir un defecto o comprobar el buen funcionamiento de un sistema.

Es de gran importancia que las entidades educativas fundamenten su formación teórica práctica a partir de la intervención y manipulación de los manuales de fabricante.

Gracias a este proyecto, los estudiantes podrán establecer y tomar referentes teóricos a la hora de diagnosticar el funcionamiento de los sistemas eléctrico, electrónico y mecánico, en especial de vehículo RENAULT LOGAN, con el cual se cuenta en nuestra institución.

Al fundamentar el desarrollo de las prácticas y del diagnóstico de los sistemas eléctricos, electrónicos y mecánico, los estudiantes podrán acercarse más a un trabajo práctico real, que le permita afianzar sus conocimientos adquiridos y ser más competitivos en el medio laboral, en el cual se desempeñaran como mecánicos automotrices.

11. RECOMENDACIONES

Para el uso e implementación de este manual, es indispensable que los estudiantes posean unos conocimientos y unas competencias básicas para poder interpretar la información contenida en este manual.

Competencias como la interpretación de equipos de diagnóstico, análisis de esquemas eléctricos, utilización de la herramienta y procedimientos a realizar con base en los manuales de fabricante.

De igual manera, como se mencionó anteriormente, es fundamental que el alumno que se enfrente a interpretar este manual, tenga conocimientos y aprendizajes previos al funcionamiento de los motores de combustión interna.

GLOSARIO

INDUCTIVO: Son una clase especial de sensores que sirven para detectar materiales metálicos ferrosos. Son de gran utilización en la industria, tanto para aplicaciones de posicionamiento como para detectar la presencia o ausencia de objetos metálicos en un determinado contexto: detección de paso, de atasco, de codificación y de conteo.

INYECCION ELECTRÓNICA: Es un sistema de alimentación de motores de combustión interna, alternativo al carburador en los motores de explosión, que es el que usan prácticamente todos los automóviles europeos desde 1990, debido a la obligación de reducir las emisiones contaminantes y para que sea posible y duradero el uso del catalizador a través de un ajuste óptimo del factor lambda.

MULTIMETRO: Es un elemento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, entre las cuales encontramos amperaje, voltaje, resistencia, frecuencia, entre otras. Las medidas pueden realizarse para corrientes eléctricas en continua o alterna. Es un instrumento muy versátil ya que este permite observar varias variables eléctricas a la vez.

OSCILOSCOPIO: Es un instrumento de medición electrónico que permite la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. Este equipo presenta los valores de las señales eléctricas en formas de coordenadas en una pantalla en los cuales en el eje "X" encontramos la variable tiempo y en el eje "Y" encontramos la variable voltaje. La imagen obtenida es llamada oscilograma.

PIEZOELÉCTRICO: ES un dispositivo que utiliza el efecto piezoeléctrico para medir presión, fuerza, entre otras, transformando las lecturas en señales eléctricas.

SEMICONDUCTOR: Es un elemento que se comporta como un conductor o como un aislante dependiendo de diversos factores, como por ejemplo el campo eléctrico o el campo magnético, la presión o la temperatura de ambiente a la que se encuentre.

VACÍO: Se denomina al espacio lleno con gases a una presión total menor que la presión atmosférica, por lo que el grado de vacío se incrementa en relación directa con la disminución de presión del gas residual.

BIBLIOGRAFÍA

El manual de códigos de computadoras y sistemas de control Electrónico del motor. Por Robert Madoxx y John H Haynes, HAYNES TECHBOOK, Haynes Norte América, Inc. 1996.

Manual de Reparaciones de sistemas electrónicos de vehículos Volumen 1 y 2, Equipo y apoyo técnico, TECNOMOTOR,

DIAGNOSTICO AUTOMOTRIZ, CEAC, Biblioteca del automóvil.

Curso Inyección Actualización Noviembre 2003. Ing. Félix Antonio Gómez Perdomo, Instructor Internacional ATA Bogotá- Colombia, 2003

Estrategias de Diagnostico Del Sistema OBDII, Jim Moore, DELPHI 2008

Gutierrez G., Ernesto (2002). Sistema de Inyección no Cartográfico para Motores de Ciclo OTTO. Gestion de Transitórios, tesis doctoral, Programa de Doctorado Ingenieria Térmica, Universidad Politécnica de Catalalunya, Barcelona.

Marin Jhon J, Hoyos Pedro I (2004). Enciclopédia Visual del Automóvil. Producciones Plus Ltda., para EL ESPACIO, Bogotá Colombia.

Aficionados a la mecánica 2015. Recuperado de: <http://www.aficionadosalamecanica.net/>

Infotech Renault 2015. Recuperado de: <http://www.infotech.renault.com/fo/accueil.action>

Sullivan's Kevin. Auto shop 2013. Recuperado de: <http://www.autoshop101.com/>

Manuales automotrices. Recuperado de <http://car-service-manuals.com/catalog>

SISTEMA ELÉCTRICO AUTOMOTRIZ Disponible en http://www.conevyt.org.mx/educhamba/guias_emprendizaje/sis_carga.pdf

Control Electrónico, un conocimiento invaluable para el técnico. Ing. Jaime Alonso Meza Vega, Ing. Jesús Ricardo Zamora Valenzuela disponible en <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2009/09/control-electronico-un-conocimiento-invaluable-para-el-tecnico/>

Diagnóstico por Imágenes en Electrónica Automotriz disponible en <http://www.cise.com/portal/index.php>

MECÁNICA DEL AUTOMÓVIL disponible en
<http://mecanicayautomocion.blogspot.com/2009/03/sistema-electrico-automovil.html>

Curso "Actualización Tecnológica" disponible en
<http://www.cise.com/portal/index.php>

OBD II (ON BOARD DIAGNOSTIC - DIAGNOSTICO A BORDO) disponible en
www.aficionadosalamecanica.com/obd2.htm

Sistema electrónico del automóvil jueves 31 de mayo del 2012 disponible en
<http://allan-fk.blogspot.com/2012/05/sensor-kssensor-knock-sensor-de.html>