

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO - USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**Modernización, automatización y revalorización de un
vehículo antiguo**

Proyecto técnico

Jorge Oswaldo Jara Urdialez

Trabajo de titulación de pregrado presentado como requisito
para la obtención del título de
Licenciado en Electromecánica Automotriz

Quito, 18 de diciembre de 2018

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO - USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE
TITULACIÓN**

**MODERNIZACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y REVALORIZACIÓN DE UN
VEHÍCULO ANTIGUO**

Jorge Oswaldo Jara Urdialez

Calificación:

Nombre del profesor, título académico:

Ingeniero Gonzalo Tayupanta, MSc

Firma del tutor

Quito, 18 de diciembre 2018

©Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Así mismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

Nombre: Jorge Oswaldo Jara Urdialez

Código del estudiante: 00127639

C.I: 1713131710

Lugar, fecha: Quito, 18 de diciembre de 2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mi esposa Geovanna Polo quien con su amor, confianza y consejos, me dio la fuerza, el apoyo y la energía necesaria para culminar este reto, a mis hijos, Joseph y Emilia quienes me acompañaron en este largo camino con sus sonrisas y su interés, a mi madre, quien aunque a la distancia siempre estuvo preocupada y pendiente de mí, a mi padre, quien con pequeñas acciones mostraba interés en lo que hacía, a Dios por darme la fuerza, el anhelo, la esperanza y la salud para no renunciar en los momentos difíciles, a mis profesores, que con su dedicación supieron crear en mí, el interés por aprender cada día más, a todos quienes estuvieron pendientes de mí y a quienes me acompañaron en este arduo camino, la decisión más difícil es empezar, este trabajo es solo la culminación de todo lo aprendido. Gracias totales.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su apoyo físico, mental o monetario, supieron darme la ayuda necesaria para llevar a cabo este trabajo de titulación, sobre todo a mi padre Jorge Jara, que siempre estuvo presente, a la empresa en la cual trabajo Pan-Americana que ha sido mi segunda escuela, a mi esposa e hijos que siempre estuvieron a mi lado.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo modificar las prestaciones que presenta este vehículo a fin de modernizarlo y brindar el confort, la seguridad y el entretenimiento que poseen algunos autos modernos, modificaciones como:

- Encendido electrónico sin llaves usando mando a distancia.
- Construcción e instalación de sensores de plumas y sensores de luces.
- Modificación del sistema de audio.
- Modificación del tapizado del piso.

La modificación del sistema de encendido resuelve el problema frecuente de olvidar las llaves dentro del vehículo, además con el mando a distancia se puede encender el auto sin estar presente en el habitáculo del mismo, de esta manera podemos calentar el motor en mañanas frías a fin de tener una temperatura normal de funcionamiento en el momento que necesitemos. Así también, se plantea la construcción e instalación de sensores de plumas y sensores de luces, obteniendo un vehículo seguro y proporcionando al propietario la libertad en la conducción, al no tener que preocuparse de encender estos accesorios. La modificación del sistema de audio, proporcionará una conducción agradable y satisfactoria, con un sonido envolvente y de alta calidad. Finalmente se realiza la modificación del tapizado del piso, brindando un espacio confortable y agradable a la vista.

Al tratarse de un coche catalogado como de trabajo, estas modificaciones transformarán a esta camioneta en un vehículo de exhibición, cómodo y agradable de conducir con un habitáculo único en esta clase de automotor y más específicamente en una camioneta de este año de fabricación.

ABSTRACT

The objective of this certification work is to modify the features of this vehicle in order to modernize it and provide the comfort, safety and entertainment that some modern cars have, such as:

- Electronic ignition without keys using remote control.
- Construction and installation of pen sensors and light sensors.
- Modification of the audio system.
- Modification of the upholstery of the floor.

The modification of the ignition system solves the frequent problem of forgetting the keys inside the vehicle, also with the remote control you can turn on the car without being present in the passenger compartment, in this way we can warm up the engine on cold mornings in order to have a normal operating temperature at the time we need. Also, the construction and installation of pen sensors and light sensors is proposed, obtaining a safe vehicle and giving the owner the freedom to drive, not having to worry about turning on these accessories. The modification of the audio system, will provide a pleasant and satisfactory driving, with surround sound and high quality. Finally the modification of the upholstery of the floor is made, providing a comfortable and pleasant space to the view.

Being a car classified as work, these modifications will transform this truck into a vehicle of exhibition, comfortable and pleasant to drive with a unique cabin in this class of automotive and more specifically in a truck this year of manufacture.

Contenido

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
Indice de Ilustraciones	10
Indice de tablas	11
INTRODUCCION	12
Planteamiento del Problema	13
Justificación	13
Pregunta orientadora del estudio	13
Hipótesis.....	14
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
Estrategia metodológica	15
CAPITULO 1. MARCO TEORICO.....	17
1.1. Sistema de encendido	17
1.1.1. Inducción electromagnética.....	20
1.1.2. Bobina de encendido.....	21
1.1.3. Bujías.	22
1.1.4. Sensor de temperatura del motor	25
1.1.5. Sensor de revoluciones	26
1.1.6. Sonda Lambda	28
1.1.7. Conductores.	30
1.1.8. Baterías.....	31
1.1.9. Llaves y switch.....	33
1.2. Sensor de luces.....	34
1.2.1. Principio de refracción de la luz.	35
1.2.2. Principio de reflexión de la luz.	36
1.2.3. Funcionamiento.	38
1.3. Sistema de audio y video.....	38
1.3.1. Radio satelital.....	39
1.3.2. Radio AM	39
1.3.3. Radio FM	39
1.3.4. CD	40
1.3.5. Disco duro	40
1.3.6. Streaming	40
1.3.7. USB	40

1.3.8.	Bluetooth.....	41
1.3.9.	AUX.....	41
1.3.10.	Control de volumen.....	41
1.3.11.	Control de equilibrio sonoro	41
1.3.12.	Control de fader	41
1.3.13.	Control de bajos	41
1.3.14.	Los sonidos agudos.....	42
1.3.15.	EQ o Ecuilizador.....	42
1.3.16.	DSP o Sonido envolvente	42
1.4.	Ruedas y Neumáticos.....	45
1.5.	Suspensión	46
1.6.	Sistema de Frenos	47
CAPITULO 2. DESARROLLO DEL PROYECTO.....		53
2.1.	Ruedas y neumáticos	54
2.2.	Suspensión	55
2.3.	Pintura.....	57
2.4.	Sistema de frenos.....	59
2.5.	Eleva vidrios.....	59
2.6.	Sensor de luces.....	60
2.7.	Sistema de encendido sin llaves.....	66
2.7.1.	Instalación.	74
2.7.2.	Conexión del sistema de encendido sin llaves.....	79
2.8.	Bobina	81
2.9.	Bujías.....	82
2.10.	Batería	83
2.11.	Cables de bujías.....	86
2.12.	Sistema de audio	87
2.12.1.	Instalación.	91
CONCLUSIONES		96
RECOMENDACIONES.....		98
Referencias.....		100

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Sistema de encendido DIS	17
Ilustración 2 Bobina de encendido.....	21
Ilustración 3 Partes de la bujía	23
Ilustración 4 Sensor de temperatura del refrigerante	26
Ilustración 5 Sensor de revoluciones del cigueñal	28
Ilustración 6 Sensor de oxígeno	29
Ilustración 7 Cables de bujías	31
Ilustración 8 Cables de bujías 1	31
Ilustración 9 Baterías.....	31
Ilustración 10 Partes de la batería	32
Ilustración 11 Swich de encendido.....	34
Ilustración 12 Sensor de luces.....	35
Ilustración 13 Refracción de la luz.....	36
Ilustración 14 Reflexión de la luz.....	37
Ilustración 15 Radios inteligentes	39
Ilustración 16 Dudas sobre parlantes, tamaños, para que sirve cada uno, etc.	43
Ilustración 17 Parlantes Pioneer	43
Ilustración 18 Car Audio. Guía para recién llegados	44
Ilustración 19 Bridgestone	45
Ilustración 20 Suspensión.....	46
Ilustración 21 Sistema de suspensión	47
Ilustración 22 Sistema de frenos	48
Ilustración 23 Líquido de frenos.....	50
Ilustración 24 Líquido de frenos Wagner	51
Ilustración 25 Líquido de frenos Wagner DOT3	52
Ilustración 26 Chevrolet Cheyenne	53
Ilustración 27 Aros Trail Blazer.....	55
Ilustración 28 Como levantar correctamente el TTB	56
Ilustración 29 Chevrolet Cheyenne 95	57
Ilustración 30 Pulimento para coches	58
Ilustración 31 Circuito sensor de luces.....	61
Ilustración 32 Placa sensor de luces.....	61
Ilustración 33 Potenciómetro.....	61
Ilustración 34 Transistor. Tipos de transistores	62
Ilustración 35 Transistores. Transistor "n2222A	63
Ilustración 36 Potenciómetro.....	64
Ilustración 37 Resistencia 220 ohms @ ¼ W.....	65
Ilustración 38 Resistencia 15 K ohms @ ¼ W.....	65
Ilustración 39 Resistencia dependiente de la luz.....	66
Ilustración 40 Alarma anti asalto	66
Ilustración 41 Make Chevrolet model	67
Ilustración 42 Manual del propietario American Alarm.....	68
Ilustración 43 Relé.....	75
Ilustración 44 Diodo Zéner	76
Ilustración 45 Desarmado del volante	76
Ilustración 46 Seguro del swich.....	76
Ilustración 47 Bloqueo del volante	77

Ilustración 48 Pasador bloqueador	77
Ilustración 49 Conector de ignición.....	78
Ilustración 50 Cable de ignición	78
Ilustración 51 Cables del swich	79
Ilustración 52 Bujías champion	82
Ilustración 53 Bujías Champion.....	83
Ilustración 54 Baterías Mac.....	85
Ilustración 55 Cables de bujías.....	87
Ilustración 56 AVH-280 BT.....	88
Ilustración 57 Instalación del radio	92
Ilustración 58 Pioneer-AVH-290BT.....	93
Ilustración 59 Pioneer AVH-280BT posterior	94
Ilustración 60 Cables para amplificador.....	94
Ilustración 61 Amplificador kicker.....	95
Ilustración 62 Amplificador kicker 2.....	95

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de las bujías.....	24
Tabla 2 Cables principales de la alarma.....	69
Tabla 3 Cables de alimentación de la alarma	69
Tabla 4 Cables de seguros	69
Tabla 5 Programación de la alarma.....	72
Tabla 6 Funciones de la alarma.....	72
Tabla 7 Monitor.....	88
Tabla 8 Bluetooth.....	89
Tabla 9 Sintonizador y Fuentes.....	89
Tabla 10 Reproducción de medios	89
Tabla 11 Audio.....	90
Tabla 12 Expansibilidad.....	90
Tabla 13 General	90

INTRODUCCION

Desde la aparición del primer vehículo motorizado en el año de 1886, se han venido desarrollando diversos tipos de dispositivos y sistemas que aumentan el confort y la seguridad de los ocupantes, con la introducción de la automatización y la electrónica, estos sistemas han sufrido modificaciones aún mayores.

Durante los últimos años estas modificaciones han sido aún más notables, por lo cual los vehículos fabricados 10 años atrás o más, ya nos resultan incómodos, inseguros, y desagradables a la vista, es por esta situación que he decidido tomar como base de trabajo a un vehículo de marca Chevrolet, modelo Cheyenne del año 1995, versión 4x4, el mismo que a pesar de encontrarse en buen estado, es un vehículo que no presenta las comodidades existentes en los vehículos actuales y que a la vista nos resulta un vehículo común y corriente.

Entre las modificaciones que pienso realizar a esta camioneta tenemos:

- Encendido electrónico sin llaves y con mando a distancia.
- Sensor de Luces.
- Sistema de Audio y Video.
- Estética en general

Con estos cambios podré mejorar las prestaciones, el confort, seguridad y la estética en general de esta camioneta, llevándola de ser un vehículo común y corriente a ser el punto de atención cuando salga a las calles de la ciudad.

Planteamiento del Problema

Los vehículos con el pasar de los años pierden su valor de reventa en aproximadamente un 10% por año, lo que implica para su propietario una pérdida bastante importante en términos económicos, por esta razón voy a tratar de revalorizar esta camioneta instalándole diferentes sensores y sistemas automatizados capaces de convertir a un vehículo antiguo en un modelo atractivo a la vista, seguro, divertido y cómodo de conducir.

Justificación

Con la implementación de sistemas automatizados de bajo costo y de producción casera podré revalorizar este vehículo, logrando a la vez que su conducción sea más placentera y con todas las prestaciones de los vehículos modernos de alta gama en una camioneta antigua, estos cambios demostrarán que es fácil instalar sistemas y sensores modernos en vehículos antiguos sin que tengamos que invertir grandes cantidades de dinero para lograrlo.

Pregunta orientadora del estudio

Con todos los avances de la tecnología en el campo automotriz que han elevado los estándares de calidad, seguridad, confort y entretenimiento para los ocupantes de un vehículo, lo cual está dejando a los autos viejos como chatarras inservibles que nadie quiere comprar, surge una pregunta derivada de una necesidad, ¿qué podemos hacer para modernizar, automatizar y revalorizar nuestros automotores antiguos?

Hipótesis

1.- Los sistemas de puesta en marcha del motor por llaves cumplen las mismas funciones que los sistemas modernos de los autos de alta gama, entonces cual sería la limitante técnica y práctica que evite que los vehículos antiguos puedan tener sistemas de puesta en marcha con controles a distancia.

2.- Los sensores de luces y de lluvia pueden ser instalados en vehículos antiguos para mejorar sus prestaciones y la comodidad de su conductor, de ser el caso, estos dispositivos están al alcance del bolsillo de cualquier persona.

3.- Los sistemas de audio y video que vienen instalados en los vehículos modernos pueden ser instalados en los vehículos antiguos para revalorizarlos, de ser así todos los sistemas que se van a instalar en nuestra camioneta en cuanto aumentarán su valor de reventa.

Objetivo general

El objetivo principal de este trabajo de titulación es modernizar, automatizar y revalorizar el vehículo en cuestión, para que el conductor sienta la misma satisfacción al momento de conducir este vehículo, que se espera en cualquier modelo moderno y de alta gama.

Objetivos específicos

1.- Demostrar que un sistema de puesta en marcha del motor del vehículo con mando a distancia se puede instalar en cualquier vehículo automático antiguo y que el sistema funcionará de forma óptima sin necesidad de hacer grandes modificaciones en el vehículo.

2.- Diseñar e instalar circuitos electrónicos capaces de automatizar los sistemas de luces y de limpia parabrisas producidos de forma casera y a bajo costo.

3.- Revalorizar un vehículo antiguo instalando varios dispositivos y sistemas automatizados, cambiando un poco su aspecto exterior e interior a fin de modernizarlo.

Estrategia metodológica

Tomaré como base de consulta los libros, Sistemas de carga y arranque de José Guillermo Tena Sánchez, Técnicas del Automóvil; Motores, de José Manuel Alonso Pérez, Técnicas del Automóvil; Chasis, de José Manuel Alonso Pérez, mismos que han servido como guía de estudio para diferentes materias en mis años de estudiante en la Universidad San Francisco de Quito - USFQ.

A demás tomaré como fuente de consulta varias páginas web especializadas, el manual del vehículo, fichas técnicas de diferentes productos, pertenecientes a la empresa en la cual trabajo, este es el caso de baterías Mac, líquido de frenos Wagner,

bujías Champion, mismas que me servirán como referencia y sustento técnico para los diferentes sistemas del automóvil.

CAPITULO 1. MARCO TEORICO

1.1. Sistema de encendido

El sistema de encendido en los vehículos de combustión interna a gasolina, es una pieza clave para encender la mezcla de aire - combustible que se encuentra dentro de los cilindros, en los motores a gasolina para lograrlo es necesaria una chispa eléctrica proveniente de la bujía de encendido, la misma que es capaz de inflamar la mezcla y de esta manera empezar a mover los pistones dentro de los cilindros y todo su conjunto, esta es sólo la última parte de todo un sistema que para su funcionamiento necesita de varios accesorios.

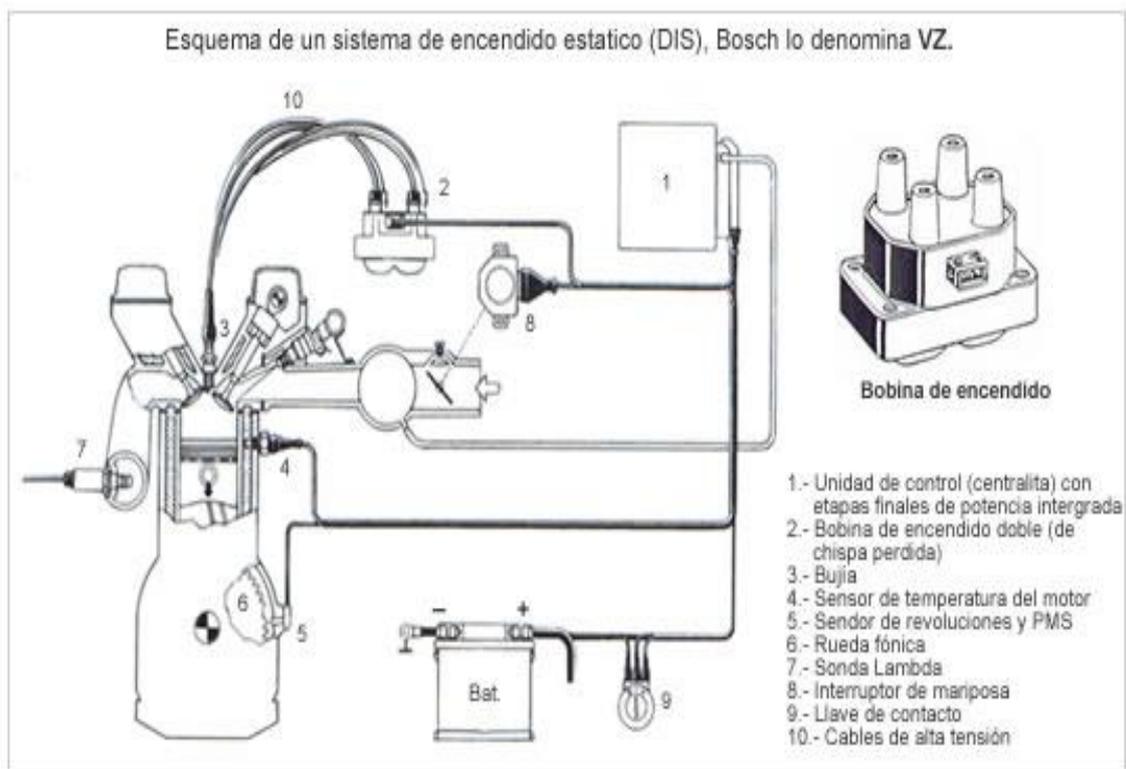


Ilustración 1 Sistema de encendido DIS

Fuente: Aficionados a la mecánica (2014). Sistema de encendido DIS. [Figura].

Recuperado de <http://www.aficionadosalamecanica.net/dis.htm>

En la imagen del sistema de encendido estático DIS (Direct Ignition System), podemos ver las diferentes piezas que conforman el sistema de encendido con que viene provisto nuestro vehículo, los mismos que enumero a continuación:

1. Unidad de control (centralita) con etapas finales de potencia integrada.
2. Bobina de encendido doble (de chispa perdida)
3. Bujías
4. Sensor de temperatura del motor
5. Sensor de revoluciones y PMS
6. Rueda fónica
7. Sonda lambda
8. Interruptor de mariposa
9. Llave de contacto
10. Cables de alta tensión
11. Batería (aunque no se muestre en la figura)

La diferencia entre un sistema de encendido con distribuidor y un sistema DIS es la eliminación del distribuidor y de la parte mecánica del sistema, la misma que por obvias razones está propensa a desgaste y fallas mecánicas, las mismas que pueden causar averías y molestias en el momento de la conducción. Las principales ventajas de un sistema DIS son las siguientes:

- 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.

Además del correcto funcionamiento del sistema de encendido es preciso que se cumplan algunos requisitos con el fin de obtener una chispa adecuada y capaz de encender la mezcla aire combustible:

- La mezcla debe tener una composición adecuada para ese momento específico de trabajo, teniendo en cuenta los porcentajes establecidos de aire y combustible para que de esta manera la mezcla sea inflamable en su totalidad.
- La chispa debe tener una energía mínima que se transformará en calor, esta energía es conocida como energía de encendido, esta energía es proporcionada por la bobina con cierto porcentaje de exceso a fin de que sea suficiente para lograr el encendido de la mezcla, ya que si la misma no tiene suficiente energía la mezcla no se inflamará.
- Los electrodos de las bujías deben mantenerse a una distancia capaz de conducir la chispa de forma adecuada y depende también de la correcta ubicación de la bujía para distribuir la energía de la mejor manera.
- Con la finalidad de conseguir la máxima eficiencia en el aprovechamiento de la chispa, es necesario contar con un sistema de

adelanto al encendido para de esta manera poder adelantar o retrasar la chispa según las condiciones de manejo.

Uno de los componentes principales de este sistema es la bobina, encargada de multiplicar la energía que proporciona a las bujías, para lograrlo basa su funcionamiento en el principio de la inducción electromagnética, el mismo que nos dice que podemos obtener tensión eléctrica en una bobina simplemente haciendo variar el campo magnético que la afecta.

1.1.1. Inducción electromagnética.

Cuando una bobina es sometida a un campo magnético variable se crea en los extremos de la misma un voltaje o fuerza electromotriz inducida, a esto llamamos inducción electromagnética, el valor de la fuerza electromotriz generada dependerá de la intensidad del campo magnético del imán (inductor), de su velocidad o de la variación de flujo que pasa por la bobina (inducida) y del número de espigas que tenga la bobina.

Según la ley de Ohm cuando la bobina se encuentra magnéticamente cargada, tanto su campo magnético así como la corriente que lo crea son constantes por lo tanto la corriente fluye sin más limitación que la de la resistencia del circuito.

En el caso específico de la bobina automotriz que forma parte del sistema de encendido, está conectada a una batería donde al cerrar el interruptor pasa corriente eléctrica por ella, creándose un campo magnético y sus respectivos polos, al colocarse una segunda bobina cerca de la primera, se encontrará sometida al campo magnético que genera la primera, por lo tanto al abrir el interruptor, es decir al poner el switch en start, deja de pasar corriente por la bobina primaria, en este momento desaparece el campo magnético que esta genera y la bobina secundaria sufre una variación de flujo, provocando una fuerza electromotriz, cabe recalcar que esta corriente inducida es provocada solamente cuando giramos el switch.

1.1.2. Bobina de encendido.

Como ya hemos visto la bobina de encendido es la encargada de generar la energía necesaria en forma de impulso de corriente de alta tensión para que la bujía produzca la chispa encargada de generar la inflamación de la mezcla, la bobina de encendido trabaja bajo las leyes de inducción electromagnética, ley de Ohm y la ley de Lenz que dice: El sentido de la corriente en el inducido es tal que se opone a la variación de flujo inductor. Así, si de alguna manera variamos el flujo que atraviesa el inducido, en éste se genera una corriente creando un campo magnético cuyo sentido se opone a dicha variación de flujo. La corriente inducida tiene una sentido tal que el campo magnético debido a esta corriente se opone al cambio del campo magnético que induce la corriente. (Perez)

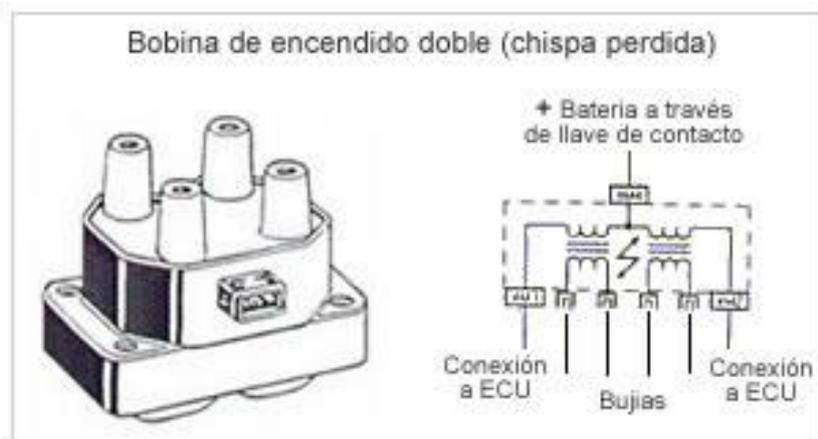


Ilustración 2 Bobina de encendido

Fuente: aficionados a la mecánica. (2014). Bobina de encendido doble. [Figura].

Recuperada de <http://www.aficionadosalamecanica.net/dis.htm>

La bobina de encendido está formada por un núcleo de hierro con láminas de chapa magnética, alrededor del cual se encuentra el arrollamiento secundario, el mismo que está constituido por una gran cantidad de espiras de un hilo de cobre delgado, el mismo que da alrededor de 15.000 a 30.000 vueltas, las que se encuentran debidamente

aisladas entre sí y con el núcleo, rodeándolo se encuentra el devanado primario, el cual está conformado por un hilo de cobre grueso en una relación de entre 60 y 150 veces el número de vueltas del arrollamiento secundario.

El arrollamiento primario se encuentra conectado por medio de los bornes a la baja tensión, donde uno de ellos se conecta a la batería y el otro se dirige al ruptor, el arrollamiento secundario irá conectado, uno de sus extremos al primario y el otro al terminal de alta tensión donde se conectará el cable encargado de llevar la alta tensión al distribuidor, la bobina de encendido en su interior tiene un aceite de alta rigidez dieléctrica que sirve de refrigerante y aislante, para mantener el campo magnético y reducir las pérdidas de energía y los campos magnéticos de dispersión la bobina cuenta con chapas magnéticas envolventes.

La polaridad de la bobina de encendido viene marcada en su carcasa, mientras que el sentido del devanado de los arrollamientos, vienen dispuestos de tal manera que al producirse el primer impulso de tensión en el secundario, el electrodo de la bujía resulte con polaridad negativa de modo que los electrones fluyan de forma directa del electrodo central al de masa de la bujía.

1.1.3. Bujías.

Las bujías son una pieza esencial en el sistema de encendido, ya que son las encargadas de transformar la energía conducida desde la bobina por medio de los cables conductores en la chispa necesaria para inflamar la mezcla aire combustible.

Con la evolución de la tecnología, la automatización y de todos los sistemas que implican poner en movimiento un vehículo, actualmente los motores se ven sometidos a una alta compresión y una elevada temperatura, lo mismo que ha provocado una ardua investigación para mejorar las prestaciones de las bujías, aumentando el número de chispazos por minuto y mejorando la intensidad de la chispa.

Una bujía está constituida por pocas piezas capaces de conducir la electricidad y por otras destinadas a aislarla con la finalidad de reducir las pérdidas de corriente con la finalidad de aprovecharla y aumentar la eficiencia de la misma, entre sus componentes podemos encontrar:

1. Aislador
2. Electrodo central
3. Carcasa metálica
4. Anillo obturador
5. Juntas interiores



Ilustración 3 Partes de la bujía

Fuente: NGK Spark Plug Europe. (2017). Partes de la bujía. [Figura]. Recuperado de <https://www.ngk.de/es/tecnologia-en-detalle/bujias-de-encendido/principios-basicos-de-las-bujias-de-encendido/estructura-de-una-bujia-de-encendido/>

En la figura podemos observar las diferentes partes que conforman una bujía, un electrodo central construido con una aleación especial de níquel, silicio y plomo, la misma que le da una elevada resistencia a la quemadura, por la parte superior encontramos un perno de conexión, aquí es donde se conecta el cable conductor de alta tensión, rodeando a este conjunto encontramos el aislante cerámico protegido por una

estructura metálica capaz de brindar protección a la bujía, estas conexiones se realizan usando juntas de estanqueidad que evitan pérdidas de compresión, al final de la bujía tenemos el pie del aislador que junto al electrodo central forman un espacio de respiración, protegiendo a esta zona tenemos una rosca metálica que sirve para fijar la bujía a la cámara de combustión.

En la actualidad existen varios tipos de bujías, que son usadas en distintos casos dependiendo del tipo de motores que usen los vehículos, en la siguiente tabla se presentan los diferentes tipos de bujías y su clasificación.

Clasificación de las bujías

Tabla 1 Clasificación de las bujías

Según su resistencia	
Bujía de resistencia desnuda	Resistencia eléctrica descubierta
Bujía de resistencia protegida	La resistencia eléctrica está protegida con una funda de óxido de magnesio
Bujía de resistencia antiparasitaria	Además de la funda de óxido tiene una resistencia que elimina interferencias
Según el tamaño de arco de corriente	
Bujías de abertura normal	El arco de corriente salta hasta 0,9 milímetros
Bujías de abertura grande	El arco de corriente puede ser de hasta 2,05 milímetro, necesita bobinas de alto voltaje
Por tipo de material	
Bujías de platino o Iridio	Más resistentes pues tienen menor conductividad
Bujías de cobre	Las más conocidas
Por número de electrodos	

El número de electrodos puede ir desde uno hasta cuatro o cinco. La diferencia entre una multielectrodo y una con uno solo radica en su durabilidad. La razón de ello es que en las que poseen varios electrodos el trabajo se divide cuando hay que trasladar la electricidad y por tanto sufre menos	
Por tipo de combustible	
Bujías para gasolina	Más conocidas y comunes (bujías desnudas)
Bujías para diesel	Pueden alcanzar temperaturas de hasta 1000° centígrados
Bujías para gas	Sus electrodos se desgastan por oxidación, vienen recubiertas de níquel

Fuente: Martínez, José (2017). «Elaboración propia»

1.1.4. Sensor de temperatura del motor

El sensor de temperatura del refrigerante es una pieza importante en el motor, también se denomina ECT. Se encarga de medir 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 del pulso de los inyectores. Además este sensor envía información a la computadora para la activación del motor-ventilador.

1.1.4.1.Sensor ECT funcionamiento

El sensor ECT es un termistor (una resistencia que cambia con respecto a la temperatura). Entre más se calienta el sensor menor es su resistencia. El sensor ECT está generalmente enroscado dentro del bloque del motor, en el múltiple de la toma inferior o en el cabezal del cilindro para proveer un contacto directo con el refrigerante.

1.1.4.2. Necesidad del sensor ECT

Con la entrada en funcionamiento de los sistemas de inyección, se hace necesario controlar el arranque en frío, en los motores carburados existía un shock, era cuestión de halar un cable, el cual enriquecía la mezcla durante un arranque en frío, en la inyección electrónica funciona de una forma diferente, donde se puede variar a gusto o necesidad esta cantidad de combustible, la unidad de control del motor se encarga de esto según la información que reciba del sensor de temperatura de refrigerante.

La mezcla aire combustible entra al motor, cuando esta mezcla entra a un motor con las paredes frías, provoca inconvenientes en la combustión. Que deben ser corregidos con una mezcla más rica, hasta lograr una mezcla más homogénea, cercana a 14,7 partículas de aire por 1 de combustible.



Ilustración 4 Sensor de temperatura del refrigerante

Fuente: García G. (2017). Sensor de temperatura del refrigerante del motor. [Figura].

Recuperado de <https://www.pruebaderuta.com/sensor-de-temperatura.php>

1.1.5. Sensor de revoluciones

Los sensores de revoluciones del motor (sensores de barra), también llamados transmisores de revoluciones o r.p.m, se emplean para:

- Medir el número de revoluciones del motor.
- Detectar la posición del cigüeñal (posición de los pistones del motor).

El número de revoluciones se calcula mediante el intervalo de tiempo entre las señales del sensor. La señal de este sensor es una de las magnitudes más importantes del control electrónico del motor.

1.1.5.1. Estructura y funcionamiento

El sensor está montado (separado por un entrehierro) directamente frente a una rueda de impulsos ferromagnética. Contiene un núcleo de hierro dulce (espiga polar) rodeado por un devanado. La espiga polar comunica con un imán permanente. Hay un campo magnético que se extiende sobre la espiga polar y penetra en la rueda de impulsos. El flujo magnético a través de la bobina depende de si delante del sensor se encuentra un hueco o un diente de la rueda de impulsos. Un diente concentra el flujo de dispersión del imán. Se produce una intensificación del flujo útil a través de la bobina. Por contra, un hueco debilita el flujo magnético. Estos cambios en el flujo magnético inducen en la bobina una tensión sinusoidal de salida que es proporcional a la velocidad de las variaciones y, por tanto, al número de revoluciones. La amplitud de la tensión alterna crece intensamente a medida que aumenta el número de revoluciones (pocos mV... >100 V). Existe una amplitud suficiente a partir de un número mínimo de 30 revoluciones por minuto. (mecánica, 2014)

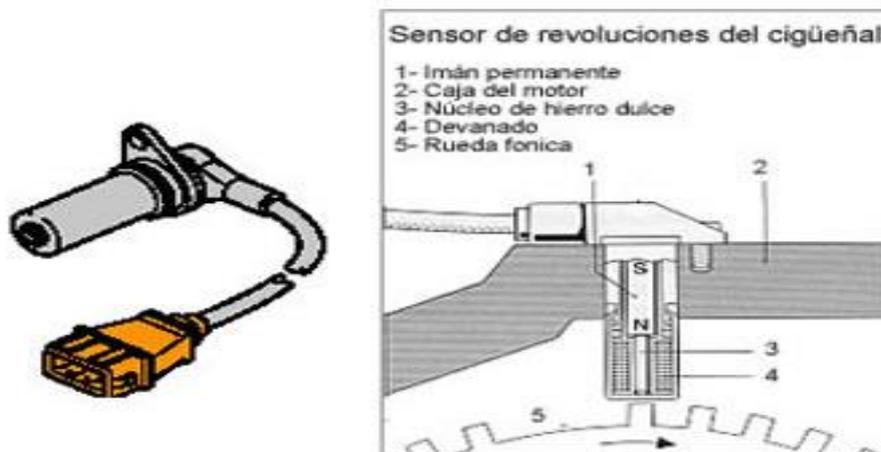


Ilustración 5 Sensor de revoluciones del cigüeñal

Fuente: Aficionados a la mecánica. (2014). Sensor de revoluciones del cigüeñal.

[Figura]. Recuperado de <http://www.aficionadosalamecanica.net/sensores2-modelos.htm>

1.1.6. Sonda Lambda

Un sensor de oxígeno es un generador de tensión que está basado en la diferencia de contenido de oxígeno que hay entre dos fluidos. El oxígeno es un elemento químicamente muy reactivo, por eso cuando hay diferentes concentraciones de oxígeno entre dos medios, aparece una diferencia de potencial eléctrico. El sensor de oxígeno más importante que se utiliza en el automóvil es la sonda lambda que verifica la composición de los gases de escape (el factor lambda es el cociente entre la cantidad de aire aspirado y la cantidad de aire que teóricamente hace falta), por eso, por defecto, siempre se las llama con esa denominación. (Ros, 2011)

$$\lambda = \frac{\text{Aire aspirado}}{\text{Aire ideal}}$$

El motor por si solo no puede controlar los porcentajes de aire y combustible que entran en la cámara de combustión, no lo pudo hacer en el pasado con el uso de carburadores, ni tampoco con sistemas de inyección electrónicos de "lazo abierto". Para

poder controlar la mezcla es necesario de un elemento sensor, que indique, el porcentaje de aire y combustible que entra en el motor. A este dispositivo se le llama sensor de oxígeno o sonda Lambda. Este sensor situado a la salida del colector de escape del motor, analiza los gases de escape, y envía información constantemente a la gestión electrónica del motor que adecua la mezcla en función de las circunstancias de funcionamiento del vehículo.



Ilustración 6 Sensor de oxígeno

Fuente: Mercado libre. (2017). [Figura]. Recuperada de https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-550738877-sensor-de-oxigeno-honda-accord-24l-03-07-_JM?quantity=1

La combustión requiere que el aire y el combustible se hallen mezclados en una proporción determinada, esta proporción entre el aire y el combustible es lo que se llama "relación estequiométrica". En un motor de gasolina la relación ideal es de 14,7:1, es decir son necesarios 14,7 gramos de aire por cada gramo de combustible para realizar una combustión perfecta. En la práctica esta proporción varía ligeramente, pudiendo alcanzar valores de 12 a 16, que serían los límites de funcionamiento de la combustión en el motor..

Con 12 gramos de aire por gramo de gasolina la mezcla que se obtiene es excesivamente "rica" en gasolina mientras que con una relación de 16, el motor no arrancaría por escasez ("pobre") de gasolina.

1.1.6.1. Mezcla pobre

Resulta del exceso de aire en la mezcla. En estas condiciones en el motor se incrementa la temperatura de la combustión, facilitando la aparición de óxidos de nitrógeno (Nox), además si la mezcla es muy pobre, el combustible no llega a inflamarse y el motor se para.

1.1.6.2. Mezcla rica

Se produce debido al exceso de combustible en la mezcla con respecto al aire que entra en la cámara de combustión del motor. En este caso el exceso de combustible no se puede combinar completamente con el aire, por lo tanto una parte del combustible es expulsado por el escape en forma de hollín y CO (monóxido de carbono).

(Aficionados a la mecánica, 2014)

1.1.7. Conductores.

Los cables de encendido o cables conductores son los encargados de llevar la alta tensión desde la bobina hasta las bujías, procurando que no se produzcan pérdidas, tomando en cuenta que la energía de encendido es de hasta 36.000 voltios, los cables de encendido deben ser lo suficientemente fuertes y resistentes, ya que la tensión no debe por ningún caso atravesar el revestimiento del cable, a fin de que no llegue a hacer masa con el vehículo.

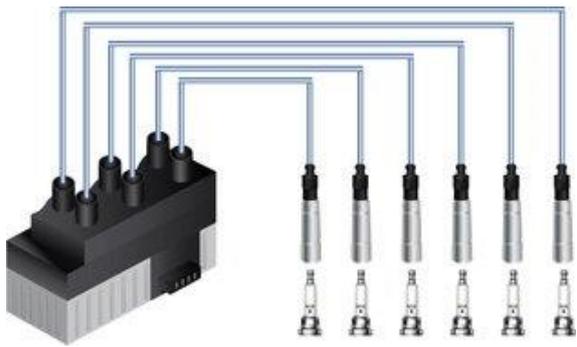


Ilustración 8 Cables de bujías 1



Ilustración 7 Cables de bujías

Fuente: NGK Spark Plug Europe. (2017). Distribución de corriente, Cables de bujías. [Figura]. Recuperado de <https://www.ngk.de/es/tecnologia-en-detalle/bujias-de-encendido/principios-basicos-de-las-bujias-de-encendido/estructura-de-una-bujia-de-encendido/>

1.1.8. Baterías.

Las baterías son un componente esencial en los automoviles, es la encargada de almacenar y distribuir la energía a todos los sistemas y accesorios que la requieren, las baterías deben cumplir 3 funciones principales:



Ilustración 9 Baterías

Fuente: Tecnova S.A. (2017). Baterías. [Figura]. Recuperado de <http://www.boschecuador.com/>

- Arranque del motor, ya que en el momento del arranque toda la energía necesaria para la puesta en marcha debe provenir de la batería, una vez puesto en marcha el vehículo, el alternador se encargará de esta función.
- Ayuda en el suministro de energía, en caso de que el alternador no logre abastecer a los sistemas y a los accesorios de la suficiente energía, la batería será la encargada de hacerlo.
- Amortiguar y regular los picos de tensión, todos los picos son enviados a la batería en forma de recarga, también es la encargada de regular los bajones de tensión.

Una batería está constituida por dos metales sumergidos que se conocen como placas, en un disolvente o electrolito, mismos que se encuentran contenidos en un recipiente capaz de resistir golpes, temperatura y reactivos químicos.

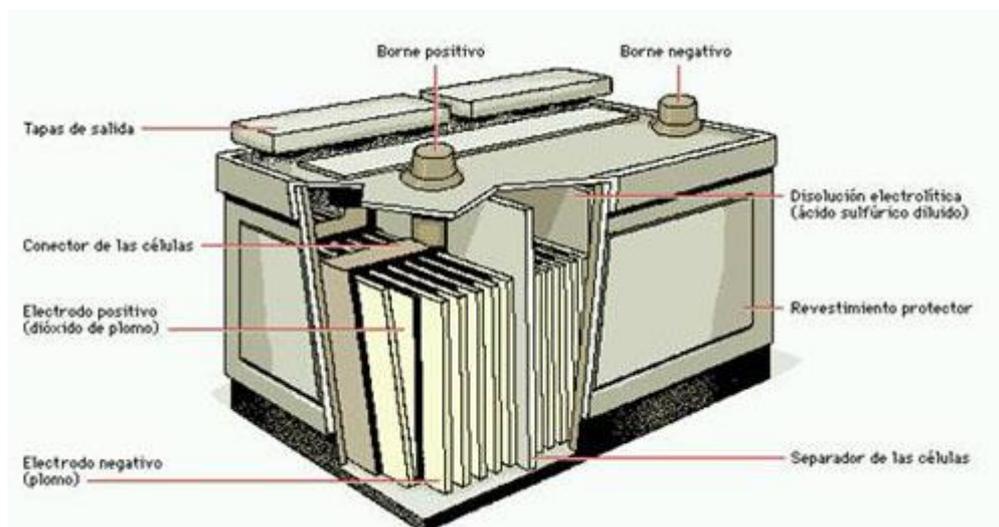


Ilustración 10 Partes de la batería

Fuente: Cuba solar. (2012). Partes de la batería. [Figura]. Recuperado de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia16/HTML/articulo04.htm>

La energía que es capaz de acumular una batería depende de la superficie de reacción, misma que viene dada por la cantidad de placas enlazadas que contenga la batería, entre las placas se coloca unos separadores aislantes capaces de resistir el intercambio químico que se realiza dentro de la batería, en base al material de constitución de las placas varían las características de la misma, la mayoría de las baterías traen placas de:

- Plomo
- Plomo-calcio, calcio-calcio, calcio-plata
- Hierro-niquel o niquel-cadmio

Para lograr un intercambio químico las baterías usan un electrolito, el mismo que no es más que agua pura añadida una solución ácida o alcalina a fin de hacerla conductora y facilitar su descomposición. En las baterías podemos encontrar distintos tipos de electrolitos, líquidos y sólidos.

En la mayoría de baterías encontramos electrolito líquido, pero las baterías de nueva generación necesitan electrolitos sólidos para aumentar su eficiencia y menorar el peso de las mismas, este electrolito sólido esta constituido de una especie de gel con bolsas de microfibras absorbentes que contienen ácido, este tipo de batería tiene una vida útil mucho más amplia y pueden ser colocadas en cualquier parte del vehículo ya que son estancas y no emiten gases producto del intercambio químico.

1.1.9. Llaves y switch.

Las llaves y el switch son las piezas finales del sistema de encendido, son las encargadas de encender el motor del vehículo y de permitir el paso de energía a los diferentes accesorios que componen el automotor como los vidrios, radio, aire acondicionado, etc.



Ilustración 11 Swich de encendido

Fuente: Palm Beach Repair. (2017). Switch de encendido. [Figura]. Recuperado de <http://www.palmbeachignitionrepair.com/service-area.html>

El switch de encendido tiene varias posiciones según las necesidades del conductor, estas son:

1. Batería.- en esta posición se permite el paso de energía desde la batería a la computadora para que proceso con el escaneo de los sensores del vehículo.
2. Accesorios.- permite el paso de energía a los diferentes accesorios que componen el vehículo.
3. Ignición.- permite el paso de energía a la bobina y al motor de arranque para encender el motor.

1.2. Sensor de luces

Los sensores de luces se basan en los principios de refracción y reflexión de la luz, usando diodos receptores y emisores para hacerlo, pero además de la función de los diodos, este sensor de luz incorpora sensores de luz ambiental y puntos lejanos que activan las luces de cruce de forma automática, en aquellas circunstancias en que se sobrepase cierto umbral de luminosidad.

Por un lado, el sensor de luz ambiental registra la luz mientras circulamos sin tener en cuenta de dónde procede; y, por otro lado, el sensor de luz de la calzada, interpreta la intensidad de la luz en función de un ángulo menor directamente enfocado delante del vehículo (Circula Seguro, 2018), de esta manera las luces se encenderán automáticamente cuando las circunstancias así lo requieran.



Ilustración 12 Sensor de luces

Fuente: García A.. (2014). Sensor de luces. [Figura]. Recuperado de <https://frenomotor.com/tecnologia/dentro-de-tu-coche-viii>

1.2.1. Principio de refracción de la luz.

La refracción de la luz es el cambio de dirección de los rayos de luz que ocurre tras pasar estos de un medio a otro en el que la luz se propaga con distinta velocidad. Se rige por dos principios o leyes de la refracción:

- El rayo incidente, el refractado y la normal a la superficie en el punto de incidencia están en el mismo plano
- La ley de Snell de la refracción, que marca la relación entre el ángulo de incidencia i , el de refracción r , y los índices de refracción absolutos de la luz en los medios 1 y 2, n_1 y n_2 , según:

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{n_2}{n_1}$$

Por otro lado, observa que a partir de las relaciones que se establecen entre el índice de refracción absoluto y el relativo podemos escribir:

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{n_2}{n_1} \quad [1] = \frac{v_1}{v_2} = n_{2,1}$$

$$[1] \quad n = \frac{c}{v} \text{ (Fernandez, s.f.)}$$

Para explicar mejor estos conceptos podemos ayudarnos del siguiente gráfico:

Sea una fuente S que emite rayos que se reflejan en una superficie horizontal reflectante y llegan al observador situado en el punto P. Como la luz se propaga en el mismo medio homogéneo, para encontrar la trayectoria que sigue un rayo de luz tal que emplee un tiempo mínimo en recorrerla, equivale encontrar la trayectoria cuya longitud es mínima. (García)

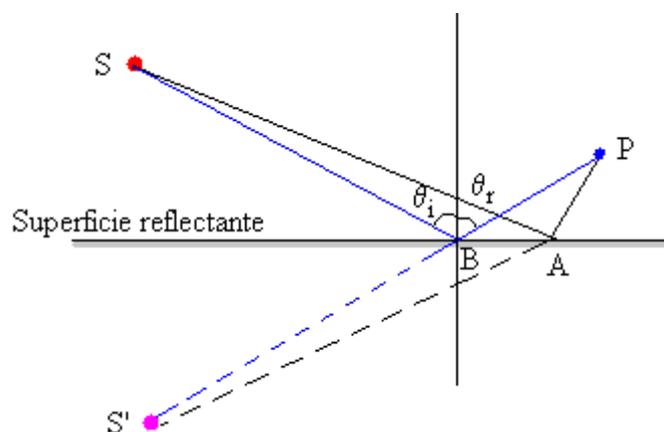


Ilustración 13 Refracción de la luz

Fuente: García, A. (2017). Refracción de la luz. [Figura]. Recuperado de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/ondas/reflex_trans/snell/snell1.html

1.2.2. Principio de reflexión de la luz.

La reflexión de la luz es el cambio de dirección de los rayos de luz que ocurre en un mismo medio después de incidir sobre la superficie de un medio distinto. Se rige por dos principios o leyes de la reflexión:

- El rayo incidente, el reflejado y la normal a la superficie en el punto de incidencia están en el mismo plano
- El ángulo del rayo incidente i y el de reflexión r , son iguales

$$i = r \text{ (Fernandez, s.f.)}$$

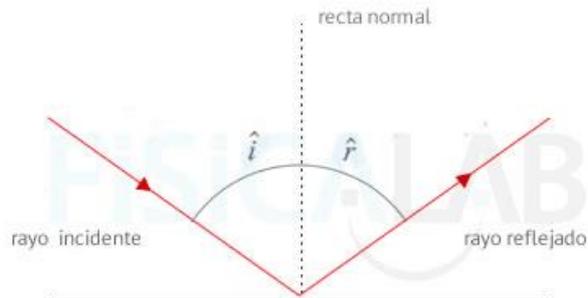


Ilustración 14 Reflexión de la luz

Fuente: Fernandez, J. (2017). Reflexión de la luz. [Figura]. Recuperado de <https://www.fisicalab.com/apartado/reflexion-refraccion-luz#contenidos>

Calculamos el tiempo que tarda un rayo de luz en ir de la fuente S hasta llegar al observador P. El primer tramo SO lo recorre en el primer medio con velocidad v_1 , y el segundo tramo OP lo recorre en el segundo medio con una velocidad v_2 .

$$t = \frac{SO}{v_1} + \frac{OP}{v_2} = \frac{\sqrt{h^2 + x^2}}{v_1} + \frac{\sqrt{b^2 + (a - x)^2}}{v_2}$$

El tiempo t es una función de la posición x de O. La función $t(x)$ tendrá un mínimo en la posición x en la que se cumple que la derivada primera de t respecto de x a cero

$$\frac{dt}{dx} = \frac{x}{v_1 \sqrt{h^2 + x^2}} + \frac{-(a - x)}{v_2 \sqrt{b^2 + (a - x)^2}} = 0$$

Esto es equivalente a escribir (García)

$$\frac{\sin \theta_1}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{v_2}$$

1.2.3. Funcionamiento.

Teniendo en cuenta estos fundamentos teóricos podemos decir que un sensor de lluvia son dos diodos un emisor y un receptor emitiendo luz constantemente, en el momento en que una gota de lluvia cae sobre el segmento del parabrisas y la luz emitida choca con el agua desvía su trayectoria como el principio de refracción lo dice, en este momento se genera un voltaje el cual llega al relé que activa el limpiaparabrisas, la velocidad del mismo dependerá de la cantidad de luz que no sea reflejada hacia el diodo receptor, sino que se refracte cambiando de dirección.

1.3. Sistema de audio y video

Al igual que todos los sistemas que conforman el vehículo el confort también se ha vuelto una pieza clave en el momento de atraer la atención del comprador hacia cierto tipo de vehículo, dentro de estos sistemas talvez el que llama más la atención es el sistema de audio y video que pueden traer de fábrica ciertos modelos, en una generación ávida de estar conectada y en constante comunicación con el mundo entero se vuelve vital algunas prestaciones que pueden presentar la nueva gama de sistemas de audio y video para auto.

Entre las posibilidades y accesorios que estos artefactos pueden presentar tenemos:



Ilustración 15 Radios inteligentes

Fuente: La opinión. (2016). Radios inteligentes. [Figura]. Recuperado de <https://www.laopinion.com.co/#OP>

1.3.1. Radio satelital

Esta conexión nos permite escuchar emisoras de cualquier parte del mundo a través del internet, con pocas interrupciones y propagandas pero teniendo en cuenta que debemos tener una conexión a internet dentro del vehículo y pagar una suscripción a esta aplicación.

1.3.2. Radio AM

A pesar de la nueva tecnología y los avances que trae, la radio AM no ha dejado de funcionar por el alcance que significa su señal, en nuestro país existen varias emisoras que utilizan esta frecuencia para dar a conocer sus programas.

1.3.3. Radio FM

Es una de las funciones más utilizadas en los radios de los autos, podemos encontrar programas de toda variedad y gusto desde informativos, hasta musicales y de comedia, es una prestación esencial en cualquier vehículo.

1.3.4. CD

Después de la desaparición de las caseteras y con los avances tecnológicos todos los radios para auto vienen con un sistema de toca CD, el lector depende de las funciones que tenga el dispositivo, puede leer varios formatos como son:

- WAV: Waveform Audio Format, es un formato de audio digital. (Thump , 2016)
- MP3: Abreviación de MPEG Layer 3 formato para almacenar audio o video con un 25% menos del peso normal del mismo. (Ministerio de Educación, 2008)
- FLAC: Free Lossless Audio Codec, es un formato que reduce el peso original sin quitarle sus cualidades acústicas.
- AAC: Es como un MP3 pero con características mejoradas.
- AIFF: es igual que el formato WAV pero desarrollado por Apple.

1.3.5. Disco duro

Pocos sistemas de audio traen un disco duro incorporado, permite el almacenamiento masivo directamente en el radio, los archivos pueden ser guardados en formato MP3 y deben ser transferidos al mismo por medio de una USB o una conexión a una computador o celular por medio de uno de sus puertos.

1.3.6. Streaming

Es otra aplicación que te permite encontrar las canciones o videos que te gustan por medio de una conexión a internet.

1.3.7. USB

Es una conexión en la cual podemos conectar una memoria extraíble con la facilidad que esto amerita, este puerto también sirve para conectar los teléfonos

celulares y dependiendo del modelo de radio que tengamos puede controlar algunas o todas las funciones del teléfono.

1.3.8. Bluetooth

Esta conexión nos permite conectarnos a nuestros teléfonos celulares para transferir los datos que el usuario desee siempre y cuando sean compatibles con el aparato.

1.3.9. AUX.

Esto nos permite conectar otro dispositivo de audio al radio del auto, con la finalidad de escuchar canciones a través de los parlantes del vehículo.

1.3.10. Control de volumen

Algunos auto radios vienen con este dispositivo que se encarga de aumentar o disminuir el volumen del mismo en base a la velocidad de marcha del vehículo.

1.3.11. Control de equilibrio sonoro

Nos permite controlar la salida de audio para que el sonido se aumente o disminuya en uno de los lados del vehículo.

1.3.12. Control de fader

Controla el sonido para que aumente o disminuya el sonido adelante o atrás.

1.3.13. Control de bajos

Regula la cantidad de sonidos graves que tiene la música, si se conecta un amplificador se puede aumentar la potencia de los sonidos graves muchas veces dependiendo de la capacidad de amplificación que tenga la potencia o amplificador.

1.3.14. Los sonidos agudos

Regula los sonidos altos de la música.

1.3.15. EQ o Ecualizador

Permite regular de una manera más precisa los sonidos graves y agudos.

1.3.16. DSP o Sonido envolvente

El procesamiento digital de señales, son ajustes predeterminados que agregan digitalmente eco, reverberación, compresión y otras técnicas para lograr la calidad de audio que el fabricante considera que suena como una sala de conciertos, un estadio o un amplificador de guitarra tradicional. Estos ajustes predeterminados con frecuencia tienen nombres como Logic7 o audio Fender.

(cnet)

Pero el sistema de audio y video no depende solamente del equipo que tengamos, el alma misma del sistema son los parlantes, para lograr un sonido envolvente y de alta calidad debemos colocar el número exacto de parlantes que el habitáculo sea capaz de soportar en base al número de decibeles que deseamos obtener.

Para esto hay que conocer que tenemos varios tipos de parlantes específicos para cada frecuencia ya que los pequeños no emiten frecuencias graves y su tamaño es directamente proporcional al precio, de esta manera clasificamos los parlantes (Tiempo, 1999) en:

1. Tweeters. es un parlante destinado a reproducir sonidos de alta frecuencia desde los 4 hasta los 20 Kilohercios (kHz), para lograrlo el cono del parlante debe moverse muy rápidamente moviendo el aire a alta frecuencia, el cono es construido con materiales rígidos como: papel, aluminio, titanio.



Ilustración 16 Dudas sobre parlantes, tamaños, para que sirve cada uno, etc.

Fuente: Taringa. (2016). Dudas sobre parlantes, tamaños, para que sirve cada uno, etc.

[Figura]. Recuperado de <https://www.taringa.net/posts/autos-motos/10432939/Dudas-sobre-PARLANTES-tamanos-para-que-sirve-cada-uno-et.html>

2. Midrange. encargados de reproducir frecuencias medias entre 400 Hz y 5 kHz, conocidos también como medios, son muy importantes ya que las frecuencias que reproducen están dentro del rango de audición humana.



Ilustración 17 Parlantes Pioneer

Fuente: Miami center. (2018). Parlantes Pioneer. [Figura]. Recuperado de

<https://miamicenter.cl/tienda/pioneer-parlantes-ts-m800pro/>

3. Midbass. conocidos como semi bajos es una gama alta de los medios ya que son capaces de reproducir con mejor calidad los sonidos graves, su frecuencia se encuentra entre los 200 Hz y los 3kHz.



Ilustración 18 Car Audio. Guía para recién llegados

Fuente: Ena, D. (2014). Car Audio. Guía para recién llegados. [Figura]. Recuperado de <https://www.motorpasion.com/tecnologia/car-audio-guia-para-recien-llegados>

4. Woofers. Reproducen sonidos bajos entre 30 Hz y 2 kHz, se alojan normalmente en la parte trasera del vehículo su tamaño es considerablemente más grande que los medios va entre 20 y 30 centímetros.
5. Subwoofer. reproducen exclusivamente sonidos graves con frecuencias entre los 20 Hz y 1 kHz necesitan de una caja acústica para mejorar el sonido.
6. Multi frecuencia. son parlantes capaces de reproducir todas las frecuencias, vienen de 4, 3 y 2 vías esto quiere decir que en el mismo armazón se monta 1 tweeter y 1 medio o así sucesivamente.

1.4. Ruedas y Neumáticos

Ruedas: Las ruedas constituyen el punto de apoyo de un automóvil sobre el suelo, realizando la misión de propulsarlo y frenarlo. En su trabajo deben soportar el peso del vehículo y su carga, así como los golpes de la suspensión producidos en la marcha, particularmente en terreno accidentado, transmitiendo al mismo tiempo los esfuerzos motores o los de frenado y determinando con su orientación la dirección de la trayectoria seguida por el vehículo. Estas sollicitaciones producen en las ruedas esfuerzos importantes de torsión y flexión, que determinan el que deban ser al mismo tiempo resistentes y ligeras. (Alonso, 2008)



Ilustración 19 Bridgestone

Fuente: Bridgestone. (2018). [Figura]. Recuperado de <https://www.bridgestone.com.mx>

Neumáticos: Los neumáticos son unos anillos hinchables que se colocan alrededor de la rueda, manteniendo un cojín de aire a determinada presión entre el disco y el suelo. Su misión es la de proporcionar una buena superficie de contacto con el suelo, con elevada adherencia, al mismo tiempo que, en el rodar, absorben las pequeñas desigualdades del terreno, lo que constituye una ayuda al sistema de suspensión y proporciona una mayor comodidad para los pasajeros. (Alonso, 2008)

1.5. Suspensión



Ilustración 20 Suspensión

Fuente: Deskgram. (2018). Suspensiones. [Figura]. Recuperado de <https://deskgram.net/explore/tags/oldemususpention>

El sistema de suspensión de un automóvil tiene la misión de hacer más cómoda la marcha del mismo para los pasajeros y contribuir en todo momento a la mayor estabilidad del vehículo. Para cumplir estos objetivos deberá tener dos cualidades importantes:

- Elasticidad, que evita que las desigualdades del terreno se transmitan al vehículo en forma de golpes secos.

Amortiguación, que impide un balanceo excesivo.

Los componentes principales del sistema de suspensión son:

Los neumáticos: son los encargados de absorber las desigualdades pequeñas del terreno, evitando que se transmitan vibraciones a la carrocería por esta causa.

Las ballestas o muelles: absorben las desigualdades grandes del terreno, evitando que a la carrocería se transmitan golpes fuertes debido a ellas y, en cambio, el paso del vehículo se traduce en una oscilación.

Los amortiguadores: son los encargados de frenar las oscilaciones de las ballestas o muelles producidas por las grandes desigualdades del terreno. (Alonso, 2008)

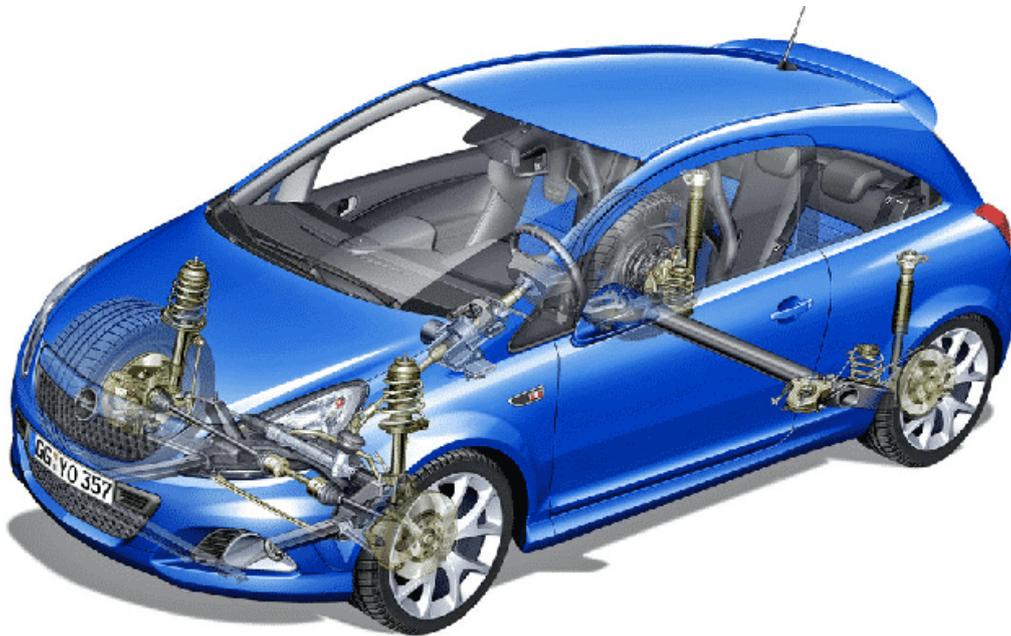


Ilustración 21 Sistema de suspensión

Fuente: Valladares, S. (2014). Sistema de suspensión. [Figura]. Recuperado de www.mundodelmotor.net/sistema-de-suspension/

1.6. Sistema de Frenos

El dispositivo de frenado de un automóvil reúne todos aquellos elementos cuya misión es la de disminuir o anular progresivamente la velocidad del vehículo, o mantenerlo inmovilizado cuando está detenido. Como el movimiento del vehículo se obtiene por medio de las ruedas, para detenerlo basta con anular este movimiento, lo que se logra aplicando un esfuerzo a las ruedas que las contenga en su giro. Ello se realiza por frotamiento de unas “zapatas” sobre un tambor, o de unas “plaquetas” contra un disco, según los casos, con lo cual, se transforma la energía cinética que posee todo vehículo en movimiento, en energía calórica que se irradia a la atmósfera. (Alonso, 2008)



Ilustración 22 Sistema de frenos

Fuente: Auto diagnóstico. (2018). Sistema de frenos. [Figura]. Recuperado de <http://autodiagnostico.pe/blog/clases-de-frenos-automotriz/>

El sistema de frenos es uno de los sistemas más importantes del vehículo ya que son los encargados de controlar el movimiento del vehículo, transmitiendo la fuerza de frenado a las ruedas para que estas se detengan.

El sistema de frenos consta de tres partes importantes:

- La bomba de freno
- Las pastillas de freno
- El líquido de frenos

La bomba de frenos es la encargada de transmitir la fuerza generada en el pedal de freno por el conductor para multiplicarla y enviarla a las cañerías y posteriormente a las mordazas de freno y tambores ubicadas en cada una de las ruedas del vehículo.

Las pastillas de freno son las encargadas de frenar al disco por medio de la fricción generada en el momento de presionar el pedal del freno en el habitáculo del vehículo, las pastillas de freno dependen del material de fricción con el que han sido construidas, las diferentes combinaciones de materiales son:

- Carbón y metal
- Cerámica

Las pastillas de carbón y metal tienen varias combinaciones dependiendo de la marca y de la calidad de la pastilla, mientras más metal tenga la pastilla, mayor será el desgaste que sufra el disco por causa del rozamiento existente contra el disco de freno, pero a su vez aumentará la vida útil de la pastilla de freno, por otro lado una combinación con mucho carbón podría provocar que la temperatura que debe resistir la pastilla provoque que la pastilla se desgaste más rápidamente, por lo tanto una combinación ideal afectará en el precio de la pastilla.

Las pastillas de cerámica que se han lanzado últimamente al mercado tienen mejores cualidades que las tradicionales de carbón y metal, este material reduce la suciedad que se pega en el aro, además se reduce el ruido provocado al frenar producto de la acumulación de residuo de carbón al desgastarse la pastilla, además las pastillas de cerámica producen una sensación de frenado más suave, lo cual resulta más placentero para el conductor. El costo de las pastillas de cerámica es un poco más elevado que las pastillas tradicionales y su tiempo de vida útil es bastante parecido a las pastillas de carbón.

El líquido de frenos es uno de los componentes esenciales en el funcionamiento del sistema de frenos, aunque normalmente no se le pone mucha importancia, debe ser tomado en cuenta y debe mantenerse en perfecto estado para que el funcionamiento de todo el sistema sea óptimo.



Ilustración 23 Líquido de frenos

Fuente: Hughes, C. (2014). Accesorios. Líquido de frenos. [Figura]. Recuperado de <http://www.chughes.cl/producto/wagner-brake-fluid-21b-dot3>

El líquido de frenos al ser una sustancia higroscópica, es decir que es capaz de absorber la humedad existente en el ambiente, debe ser reemplazada aproximadamente cada 18 meses, ya que normalmente es capaz de absorber el 1% de humedad cada 6 meses, por lo tanto su tiempo de vida útil sería de 18 meses, al pasar el 3% de humedad el líquido de frenos pierde sus características, lo que puede provocar un freno esponjoso o la generación de burbujas en el sistema debido a la ebullición del agua, si una de estas burbujas llega a los cilindros de freno en el momento del frenado, el pedal de freno se irá al fondo, lo cual puede provocar accidentes graves por pérdida de frenos. En el siguiente gráfico podemos observar como el porcentaje de agua, o de humedad en el líquido de frenos afecta el punto de ebullición, lo cual afecta al sistema ya que provoca corrosión en la bomba, en las cañerías y en los cilindros de freno, al igual que la pérdida de capacidad de frenado.

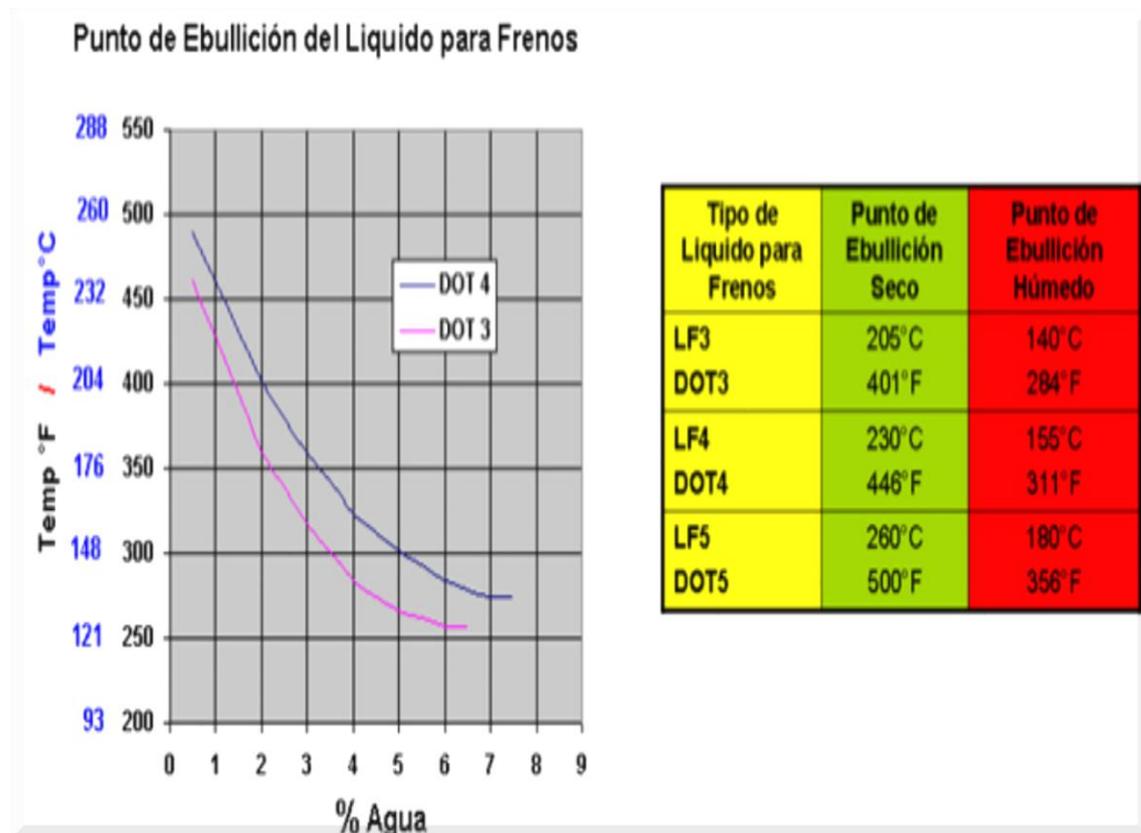


Ilustración 24 Líquido de frenos Wagner

Fuente: Pan-Americana Cia. Ltda. (2018). Líquido de frenos Wagner. [Figura]

Recuperado de Presentación para visitantes mecánicos.

Existen varios tipos de líquido de frenos y varias marcas en el mercado que ofrecen este producto, en el caso que nos compete usaremos un líquido de frenos DOT3, ya que nuestro vehículo no trae frenos ABS, por lo cual un DOT3 es el ideal para este sistema, el líquido de frenos Wagner al ser de color ámbar, nos permite diferenciar la acumulación de impurezas en el líquido, lo cual no logramos ver normalmente con el líquido de frenos Ate que es de color azul.

DOT 3

	Requerimiento	Resultados
Punto seco de ebullición	Min 205° C (401° F)	235° C (456° F)
Punto húmedo de ebullición	Min 140° C (284° F)	144° C (292° F)
Contenido		
FC 9185	250 ML.	(8.45 oz)
FC 9113	355 ML.	(12 oz)
FC 9115	946 ML.	(32 oz)

Ilustración 25 Líquido de frenos Wagner DOT3

Fuente: Pan-Americana Cia. Ltda. (2018). Líquido de frenos Wagner. [Figura]

Recuperado de Presentación para visitantes mecánicos.

CAPITULO 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

El vehículo en el que voy a trabajar es una camioneta Chevrolet Cheyenne 4x4 modelo 1995 motor 4.7cc de procedencia venezolana, la misma que se encontraba guardada sin usarse durante varios años, de los cuales 2 años estuvo al aire libre, sin protección alguna.



Ilustración 26 Chevrolet Cheyenne

Fuente: Mitula Autos. (2018). Chevrolet Cheyenne. [Figura]. Recuperado de <https://carros.mitula.ec/carros/chevrolet-cheyenne-aire-acondicionado>

Al revisar el vehículo nos encontramos con varios problemas, al ser un vehículo que estuvo guardado durante mucho tiempo, sin usarse y al aire libre, existen varios trabajos extras que debo realizar, los mismos que detallo a continuación:

- El carro tiene 3 ruedas con aros de magnesio rin 17 originales de Trail Blazer que han sido adaptados para el tamaño de la manzana y la ubicación de los pernos en este modelo.
- La rueda restante tiene el aro de hierro original de este modelo con llanta rin 16.

- La pintura se encuentra en mal estado, al haber estado al aire libre, tiene varias imperfecciones como quemaduras y ciertos rayones.
- Debo realizar un chequeo íntegro del sistema de frenos cambiando el líquido por completo y las pastillas y zapatas.
- Chequeo de eleva vidrios y seguros de puertas.
- El parabrisas se encuentra agrietado.
- La suspensión está caída en la parte delantera.

Como podemos ver existen varios trabajos previos que se deben realizar para que el vehículo funcione correctamente y varias modificaciones para cumplir nuestro objetivo primordial que es revalorizar el automotor y transformarlo en un vehículo moderno y atractivo de conducir y de observar.

2.1. Ruedas y neumáticos

Como se mencionó anteriormente el vehículo tiene 3 ruedas con aros de Trail Blazer en rin 17 y otra rueda con el aro de hierro original de este modelo en rin 16, por esta razón es necesario reemplazar la rueda pequeña por otra del mismo tamaño, al ser un vehículo que cuenta con doble transmisión es imperativo que todas las ruedas y neumáticos tengan el mismo tamaño y el mismo labrado, razón por la cual no es posible mantener las ruedas en el estado en el que se encuentran.

Buscando en varios establecimientos pude encontrar un aro adicional de Trail Blazer con lo cual todos los aros quedarían del mismo tamaño y modelo, la manzana y los pernos de la Trail Blazer se encuentran ubicados de diferente manera y la manzana es más pequeña que la de la Cheyenne, por lo cual me veo en la obligación de hacer nuevos huecos y aumentar el diámetro del agujero central del aro para que la manzana pueda entrar sin problemas, para esto necesito mandar el aro a un torno.



Ilustración 27 Aros Trail Blazer

Fuente: Chutku. (2018). Aros Trail Blazer. [Figura]. Recuperado de <http://www.chutku.ec/Autos/Aros+Trail+Blazer/c1ak62>.

Una vez realizado este trabajo y comprobando que los huecos de los pernos y la manzana son del tamaño adecuado y se encuentran en la ubicación requerida procedo a comprar 4 neumáticos para que todas tengan el mismo tamaño y el mismo labrado, a fin de evitar cualquier inconveniente en la conducción del vehículo.

Una vez cambiada las ruedas y los aros, procedemos a realizar la alineación y balanceo de las ruedas, además de un chequeo general de los terminales y brazos de dirección para comprobar que todo se encuentra funcionando correctamente y no tengamos que hacer arreglos mayores.

2.2. Suspensión

El vehículo se encontraba desnivelado, por parte influía el tamaño de la rueda posterior que era más pequeña, al cambiar las ruedas y colocar llantas del mismo tamaño y aros del mismo tamaño el vehículo se niveló, por lo cual no se hizo necesario

un chequeo mayor de la suspensión, además después de un chequeo general se concluyó que los amortiguadores se encontraban en buen estado, por lo tanto no existían reparaciones o arreglos que realizar en esta parte de la camioneta.

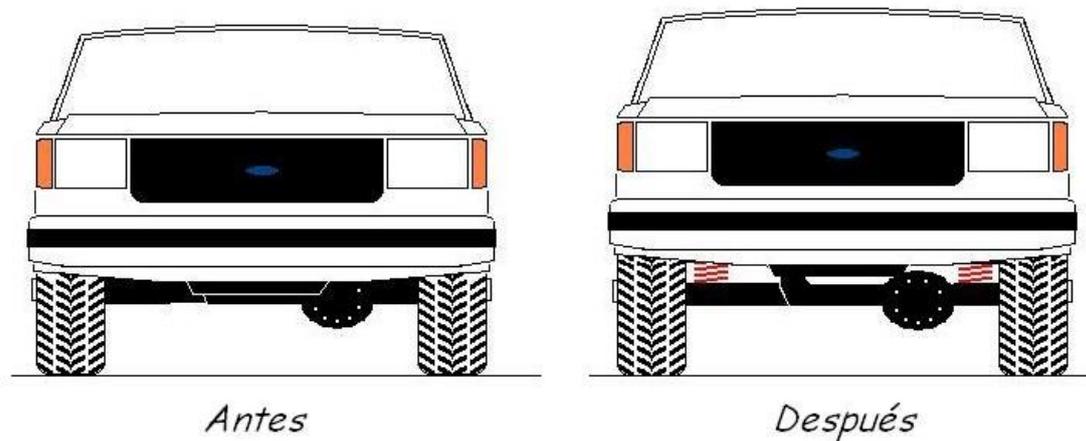


Ilustración 28 Como levantar correctamente el TTB

Fuente: f-series 4x4. (2016). Como levantar correctamente el TTB. [Figura].

Recuperado de [http://www.f-](http://www.f-series4x4.com.ar/Notas/Motor,%20transm,%20sis%20elect,%20etc/Lift%20del%20Twin%20I%20Traction/Lift-TTB.html)

[series4x4.com.ar/Notas/Motor,%20transm,%20sis%20elect,%20etc/Lift%20del%20Twin%20I%20Traction/Lift-TTB.html](http://www.f-series4x4.com.ar/Notas/Motor,%20transm,%20sis%20elect,%20etc/Lift%20del%20Twin%20I%20Traction/Lift-TTB.html)

Por otro lado por cuestiones estéticas decidí levantar la carrocería aproximadamente 5 centímetros del piso con lo cual la camioneta llama más la atención y estéticamente se ve más atractiva, para levantar la suspensión se usaron tacos de madera de 5 centímetros que fueron colocados en todas las bases donde la carrocería se une al bastidor, se cambiaron los pernos de ajuste de la carrocería por pernos de dos pulgadas más grandes con lo cual se podía realizar un ajuste adecuado de la carrocería al taco de madera y al bastidor de la camioneta.

2.3. Pintura



Ilustración 29 Chevrolet Cheyenne 95

Fuente: Mitula. (2018). Chevrolet Cheyenne. [Figura]. Recuperado de <https://carros.mitula.ec/carros/chevrolet-cheyenne-aire-accionado>.

La pintura en general se encuentra percutida y un poco quemada por la radiación solar, causada por varios años de descuido, por medio de un tratamiento exhaustivo en el que usaré:

- Pulimento fuerte.
- Pulimento suave.
- Cera de color
- Tratamiento recuperador de color.

Todo el proceso de recuperación de color se debe llevar a cabo usando diferentes herramientas que nos ayudarán a mejorar el acabado final de la pintura, para esto usaremos productos meguiar's, que nos proporcionan la calidad y cuidado suficiente y necesario para lograr un acabado profesional, además usaremos diferentes franelas de microfibra, que no dañan la pintura y no acumulan polvo ya que son antiestáticas.



Ilustración 30 Pulimento para coches

Fuente: Maesaldetailer. (2017). Pulimento para coches. [Figura]. Recuperado de <https://www.maesaldetailer.es/es/pulimento-para-coches/534-meguiars-ultimate-compound-473-ml.html>

Para darle un buen acabado a la pintura primero debemos desgastarla un poco, con la finalidad de retirar la pintura quemada, para esto usaré una lija delgada número 1500 y 1800 que no dañan o rayan la pintura, una vez que hemos terminado el proceso de lijado, el siguiente paso es comenzar a pulir para lo cual usaré un pulimento grueso de color naranja, capaz de retirar la pintura quemada y demás residuos que se han adherido a la pintura durante varios años, con la ayuda de un waípe y gasolina voy puliendo parte por parte, tratando de retirar algunos rayones superficiales que se encuentran en los lados del vehículo.

Luego de terminar el proceso de pulido, retiramos el exceso de material con un paño de microfibra para no rayar más la pintura, con la finalidad de dar un acabado brillante y mejorado usaré un pulimento delgado color blanco, el mismo que se aplica directamente y no es necesario refregar demasiado la pintura ni el uso de gasolina.

Luego de haber pulido todo el vehículo volvemos a retirar el exceso de material con la ayuda de un paño de microfibra, luego procedemos a aplicar un producto

recuperador de color en todo el vehículo, una vez terminado este proceso colocamos cera de color rojo para darle un acabado perfecto y usamos un paño de microfibra diferente para darle un acabado óptimo.

2.4. Sistema de frenos

El sistema de frenos al ser uno de los sistemas más importantes en el funcionamiento del vehículo, debe ser muy tomado en cuenta por lo cual he decidido hacer un chequeo total del líquido de frenos, para estar seguro de que el mismo se encuentre en buenas condiciones y su vida útil sea la suficiente para garantizarnos seguridad.

Para llevar a cabo este chequeo voy a usar un tester de líquido de frenos marca Wagner, el mismo que se encarga de elevar la temperatura del líquido a condiciones extremas, de esta manera puedo comprobar a que temperatura está hirviendo el líquido, si la temperatura de ebullición es menor a 180°F el líquido de frenos se tiene más de 5% de humedad, por tal razón el líquido de frenos ya no es apto para el funcionamiento del sistema, si la temperatura de ebullición es de 320°F el líquido tiene un porcentaje de humedad igual a 3%, por lo cual también debe ser cambiado, si la temperatura de ebullición es superior a 320°F el líquido de frenos se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento.

Para poder cambiar el líquido de frenos en todo el sistema es necesario drenarlo para lo cual aflojamos las cañerías en los discos y los tambores y dejamos que todo el líquido sea drenado por gravedad, una vez retirado todo el líquido procedemos a colocar el líquido de frenos nuevo y cuando comience a regarse, cerramos las cañerías.

2.5. Eleva vidrios

Este vehículo al ser modelo 1995 es un auto muy básico, al ser considerado un vehículo de trabajo las comodidades con las que viene provisto son nulas, una de estas

comodidades son los vidrios eléctricos, los mismos que hoy en día vienen de paquete en todos los vehículos nuevos sin importar su precio o gama, voy a hacer una adaptación para suspender los manubrios de los vidrios manuales y colocar eleva vidrios eléctricos.

Para lo cual retiramos la tapicería de las puertas para desarmar el sistema de eleva vidrios manuales que viene agarrado a la puerta por medio de pernos, una vez retirados procedemos a colocar los eleva vidrios eléctricos agarrados a la ventana de cada una de las puertas, luego conectamos el cableado del mismo, tenemos cuatro cables que van conectados de la siguiente manera:

- Cable negro va conectado a masa
- Cable amarillo a corriente
- Cable blanco a subir la ventana
- Cable naranja a bajar la ventana

Una vez instalado el sistema de alza vidrios eléctricos procederemos a conectar el sistema a nuestra alarma para que los vidrios se cierren cuando la alarma es activada.

2.6. Sensor de luces

En los vehículos modernos y de alta gama encontramos una gran variedad de sensores y aditamentos destinados a hacer más placentera la conducción del vehículo, entre ellos podemos encontrar los sensores de luces, los mismos que son los encargados de encender las luces del vehículo cuando las condiciones son las necesarias, eliminando una preocupación más al conductor, al no tener que estar pendiente del encendido o apagado de las mismas.



Ilustración 31 Circuito sensor de luces

28



Ilustración 33 Potenciómetro

Este es un sistema sencillo que para su construcción son necesarios los siguientes componentes:

- Potenciómetro 10k
- 1 resistencia de 220Ω
- 1 resistencia de $15\text{K}\Omega$
- 1 diodo led

- 1 transistor 2222A
- 1 sensor luminoso

El armado del circuito electrónico para este sensor de luces es el siguiente:

Transistor. A diferencia del diodo, el transistor comporta tres zonas contaminadas, asociadas cada una a un terminal, con dos uniones NP. Según la disposición de las zonas, los transistores pueden ser PNP o NPN y son como dos diodos enfrentados o de espalda.

Al terminal común B le llamamos Base, a E se le denomina Emisor y a C le llamamos Colector. Si en el símbolo, de cualquiera de ellos, la flecha es hacia fuera (no penetra), se trata de un transistor NPN y si es hacia dentro (penetra), entonces es un PNP. En el símbolo distinguimos al emisor como el terminal de la flecha, a la base como el que tiene una raya perpendicular en el centro y al colector, el que resta.

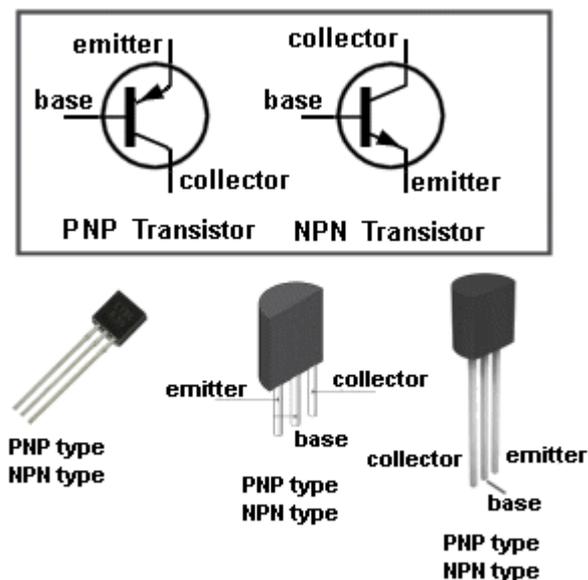


Ilustración 34 Transistor. Tipos de transistores

Fuente: Hernandez, D. (2015). Transistor. Tipos de transistores. [Figura]. Recuperado de <http://dayalisarayafisica5to.blogspot.com/2015/06/transistor-tipos-de-transistores.html>

El transistor PN2222A, que es un transistor bipolar NPN de baja potencia, este es un transistor que generalmente se usa para amplificar las señales que llegan al mismo ya que tiene un factor h_{Fe} (beta) de 150, lo que lo hace ideal para la aplicación en la cual vamos a usarlo, sus tres patas irán conectadas de la siguiente manera:

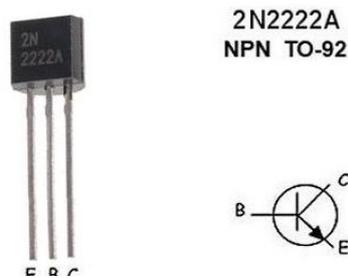


Ilustración 35 Transistores. Transistor "n2222A"

Fuente: i2C Electronics. (2017). Transistores. Transistor 2n222A. [Figura]. Recuperado de <http://i2celectronica.com/transistores/248-transistor-2n2222a-40v800ma.html>

- El colector (c), se conectará al foco led que sirve de indicador, cuando el sistema se encuentra encendido, es decir cuando las luces están funcionando, además se conectará directamente a las luces del vehículo para que las mismas se enciendan.
- La Base (b), se conectará a la pata central del Potenciómetro para regular la sensibilidad del sensor, también debe conectarse al cable blanco del sensor es decir al polo que envía la señal en forma de pulsos positivos.
- El emisor (e), se conectará a tierra y a su vez al polo negativo del sensor de donde se alimentará.

El potenciómetro de 10k es el encargado de regular la sensibilidad del sensor a fin de que las luces se enciendan cuando la luminosidad descienda y se apaguen cuando la luminosidad se reestablezca, de esta manera las luces no se quedarán encendidas todo el tiempo o no se prendan cuando sea necesario, este potenciómetro debe ir conectado de la siguiente manera:

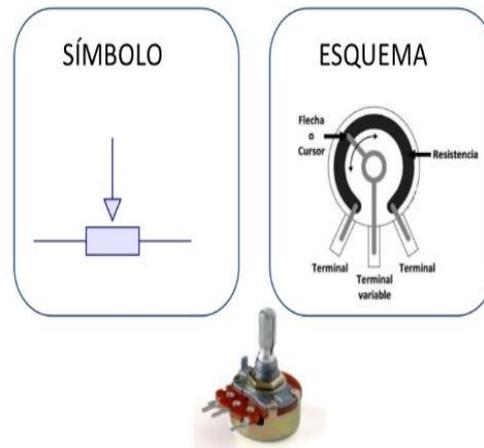


Ilustración 36 Potenciómetro

Fuente: Molina, J. (2011). Potenciómetro. [Figura]. Recuperado de <https://es.slideshare.net/julmolina100/potencimetro>

- El borne derecho se conectará a la resistencia de 15k de donde se alimentará de corriente positiva.
- El borne central que es el terminal regulable viene conectado con la base del transistor.
- El borne izquierdo irá conectado a tierra.

Resistencias. se emplean como limitadores o reguladores de corriente y se caracterizan por su valor óhmico y su potencia. Según su valor óhmico pueden ser fijas, variables o dependientes. (Tena, 2015)

Las resistencias fijas o lineales que usaremos en este circuito, mantienen constante su valor óhmico independientemente de la temperatura, el voltaje, la luz, etc.

La resistencia de 220Ω sirve para controlar la cantidad de corriente que ingresa al led luminoso que sirve de indicador de on/off, con esta resistencia el foco led no se quemará.



Ilustración 37 Resistencia 220 ohms @ ¼ W

Fuente: Nextia Fenix. (2018). Resistencia 220 ohms @ ¼ W. [Figura]. Recuperado de <https://www.nextiafenix.com/producto/resistencia-220r-1w4/>

De la misma manera la resistencia de 15k será la encargada de controlar la cantidad de corriente que ingresa al potenciómetro para que el circuito funcione de manera eficiente y no sufra daños.



Ilustración 38 Resistencia 15 K ohms @ ¼ W

Fuente: Nextia Fenix. (2018). Resistencia 15 K ohms @ ¼ W. [Figura]. Recuperado de <https://www.nextiafenix.com/producto/resistencia-15K-1w4/>

La placa sensora de luminosidad, es la encargada de medir la cantidad de luz del ambiente con lo cual manda señales que son traducidas en variaciones de voltaje, las mismas que son recibidas por el potenciómetro, el mismo que se encuentra regulado adecuadamente para que cuando la señal de voltaje es baja las luces se enciendan, de la misma manera cuando la señal de voltaje es alta, las luces permanezcan apagadas, las celdas que contiene esta placa son sensibles a los rayos de luz por lo tanto cuando estas celdas no reciben la cantidad de luz normal emitirán señales de voltaje bajas.

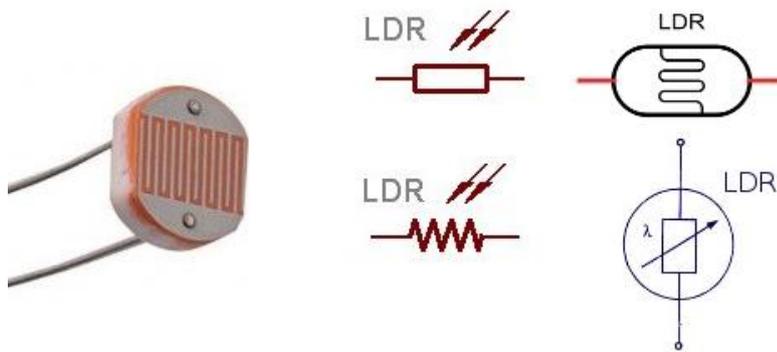


Ilustración 39 Resistencia dependiente de la luz

Fuente: Taller tecno. (2011). Curso de arduino 4. Resistencia dependiente de la luz.

[Figura]. Recuperado de http://tallertecno.com/curso_scratch/c_scratch5.html

2.7. Sistema de encendido sin llaves

Un sistema de encendido con mando a distancia sin llaves es un tipo de sistema automatizado que usando un circuito de alarma está destinado a activar y encender el vehículo utilizando el control de una alarma normal, por medio de una señal analógica y un pulso eléctrico mandará una señal al sistema de encendido propio del vehículo para que este se encienda, cuando pretendemos elaborar un sistema de encendido con mando a distancia sin llaves, nos encontramos ante varias interrogantes y limitantes propias de un sistema de este tipo, dichas limitantes e interrogantes las describo a continuación:



Ilustración 40 Alarma anti asalto

Fuente: Precio D. (2018). Alarma anti asalto. [Figura]. Recuperado de

<http://preciod.com/ve/alarma-para-carros-anti-asalto-mas-obsequio-de-regalo-VIFDq/venta-html>

- El vehículo a utilizarse debe venir equipado de fábrica con una transmisión automática, este tipo de sistema no puede ser instalado en un vehículo de caja manual por cuestiones de seguridad.



Ilustración 41 Make Chevrolet model

Fuente: Carstory. (2018). Make Chevrolet model. [Figura]. Recuperado de

https://www.carstory.com/cars/make-chevrolet/model-c%2Fk_1500?trim=454ss

- El vehículo siempre debe estacionarse colocando la palanca en parking para que no exista ningún tipo de contratiempo en el momento de encender el vehículo, además por las características mismas de seguridad de este tipo de automotores, el sistema no permitiría que el vehículo encienda si no se encuentra en esta marcha.
- Al usar un sistema de alarma y adaptarlo para que usando los botones de la misma el vehículo pueda encenderse, el auto debe encontrarse en contacto continuamente, lo cual significa una verdadera limitante para el buen funcionamiento del sistema.
- Este tipo de sistemas son poco conocidos en nuestro medio por lo cual debo encontrar la manera idónea para configurar la alarma, de forma que el pulso de corriente que envía el control sea lo suficientemente fuerte para encender nuestro vehículo.

- El pulso de la alarma dura milisegundos, lo cual limita no permite que el sistema funcione, para esto debo configurar la alarma para que la señal enviada dure el tiempo suficiente para encender el auto.

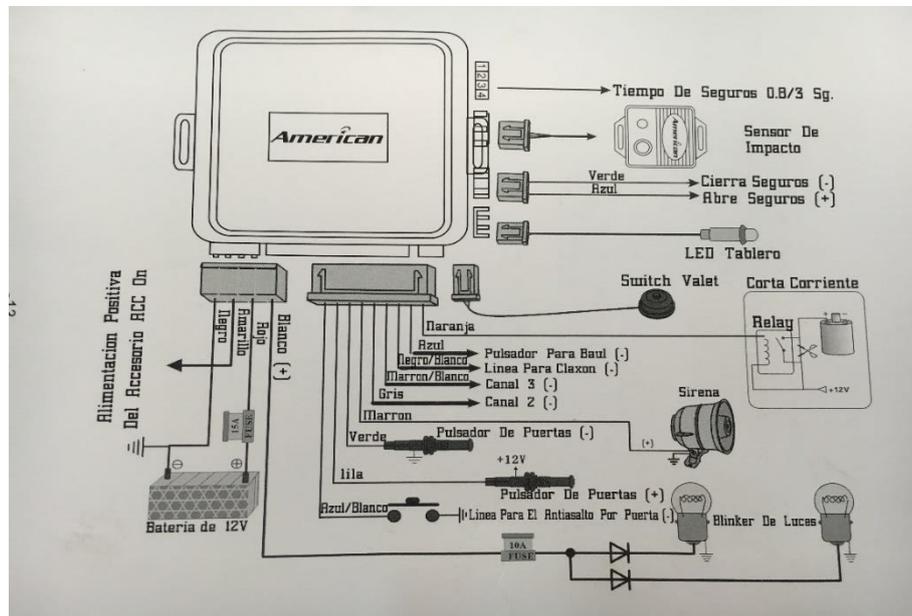


Ilustración 42 Manual del propietario American Alarm

Fuente: American alarm. (2017). Manual del propietario American Alarm. [Figura].

En el gráfico anterior podemos ver los diferentes componentes que trae nuestra alarma y detallaré cual es la función de cada uno de ellos:

Todas estas limitantes deben ser resueltas para que nuestro sistema de encendido funcione a la perfección, el sistema de alarma que voy a utilizar es de la marca American, modelo XT, de cuatro botones, de los cuales el primero sirve para abrir las puertas y desactivar el sistema, el segundo sirve para cerrar las puertas y activar el sistema, el tercero es un botón destinado al abre baúl, y el cuarto es un botón de pánico, en este caso, utilizaré el canal tres para que el vehículo encienda ya que la señal del pulso eléctrico en este modo es un poco más largo, para lo cual debo mantener pulsados simultáneamente los botones 3 y 4, además voy a usar el botón 3 para mandar una señal eléctrica para que la computadora ponga en contacto al auto.

Tabla 2 Cables principales de la alarma

Naranja	Salida negativa para el corta corriente
Azul	Línea de pulsadores negativos para el baúl y la capota
Negro/blanco	Salida negativa para el relee del claxon
Marrón/blanco	Salida negativa para el relee del canal 3
Gris	Salida negativa para el relee del canal 2
Verde	Línea de pulsadores negativos de puertas
Lila	Línea de pulsadores positivos de puertas
Azul/blanco	Línea de pulsador negativo para antiasalto por puerta

Tabla 3 Cables de alimentación de la alarma

Blanco	Salida positiva para el blinker de luces
Rojo	Alimentación positiva 12 voltios (directo de la batería)
Amarillo	Alimentación positiva 12 voltios al pasar el interruptor de ignición a ON
Negro	Alimentación

Tabla 4 Cables de seguros

Verde	Cierra seguros eléctricos
Naranja	Abre seguros eléctricos

Nuestra alarma vine con las siguientes funciones:

- Sistema de alarma para vehículos de 12 Voltios
- Modulo controlado por Micro-Procesador
- 2 Controles remotos de 4 botones
- Aprendizaje de 4 Controles remotos (Códigos)
- Frecuencia de Transmisión 370 Mhz

- Función de Pánico mediante el Control remoto
- Función Car Finder o Localizador mediante el Control remoto
- Armado y Desarmado Silencioso Mediante el Control remoto
- Armado y Desarmado Silencioso Programable
- Salida Negativa Canal 2 (Abre Baúl eléctrico) (Programable)
- Salida Negativa Canal 3 Módulos Opcionales (Programable)
- Abrir el baúl mediante el Control remoto (Canal 2) sin desarmar la alarma
- LED indicador de Tablero
- Salida Positiva para el Destello de Luces con relé interno en el modulo
- Cierre Centralizado a Negativo
- Armado Automático (Programable)
- Cierre de los Seguros Eléctricos con el Armado Automático (Programable)
- Apertura y Cierre de los Seguros eléctricos con la Ignición (Programable)
- Doble Pulso para la Apertura de los seguros eléctricos
- Rearmado Automático (Desarmado Accidental)
- Cierre de los Seguros con el Rearmado Automático
- Sensor de impacto Externo
- Sensor de Impacto con Pre-aviso Excluíble por el Control remoto
- Línea de Pulsadores Originales Positivos o Negativos (Programable)
- Línea de Pulsadores de Baúl y Capo (Negativo)
- Sirena Electrónica de 120 dba
- Modo Valet (Mediante el botón reset y el Control Remoto)
- Cableado Identificado con colores
- Fusibles de Protección incorporado al Cableado
- Antiasalto por Control remoto (Programable)

- Antiasalto por Apertura de Puerta (Opcional)
- Antiasalto Especial mediante el swich de Ignición (Programable)
- Aviso Luminoso al Activarse el Antiasalto
- Aviso Acústico al Activarse el Antiasalto (Programable)
- Salida Negativa con el armado, para el cable de corta corriente
- Salida Negativa de 30 segundos al armar para Módulos Alza vidrios (Programable)
- Exclusión de Zonas Defectuosas
- Claxon Intermitente (Programable)
- Dome Light (Programable)
- Programación de funciones por medio de software y jumper
- Desarmado manual mediante código PIN de seguridad
- Memoria del último estado del sistema

Esta alarma viene programada de casa con todas funciones por lo cual solo es necesaria una programación manual para el canal 3 que será el que usemos para dar arranque al motor dicha programación detallo a continuación:

- Movemos la llave del vehículo al contacto.
- Presionamos el botón valet por aproximadamente 5 segundos, el foco led se quedará prendido permanentemente (modo Valet).
- Inmediatamente después presionamos 5 veces seguidas el botón valet y la sirena emitirá varios sonidos cortos y rápidos indicando que ha ingresado al modo de programaciones.
- Presionamos el botón valet un número de veces igual de acuerdo a la función que deseamos programar (como indicaré en el cuadro de programaciones).

Cada vez que presionamos el botón valet la sirena emitirá sonidos de confirmación contando el número de veces que presiono el botón valet, conforme se indica a continuación:

Tabla 5 Programación de la alarma

Sonidos	Número	Sonidos	Número
Un sonido corto	1	Dos sonidos cortos	2
Tres sonidos cortos	3	Cuatro sonidos cortos	4
Un sonido largo	5		

- Presionamos el botón del control remoto que corresponda a la elección que deseamos escoger para cambiar cada función.
- Cuando hemos cambiado la programación de la función deseada la sirena emitirá de uno a tres sonidos para confirmar que botón fue presionado.
- La alarma saldrá del modo de programaciones 10 segundos después de no recibir ninguna señal o al mover la llave a posición de apagado (OFF), la sirena emitirá 3 sonidos indicando que las programaciones escogidas han sido guardadas en la memoria de la alarma.

Tabla 6 Funciones de la alarma

VALET	FUNCION	BOTON 1	BOTON 2	BOTON *
1	Armado automático con seguro	ON	OFF	
2	Armado con exclusión de puertas	OFF	30 seg.	60 seg.
3	Sonidos al armar y desarmar	ON	OFF	

4	Reconocimiento del conductor	ON	OFF	
5	Apertura de baúl eléctrico	Desarma la alarma	No desarma la alarma	
6	Salida del 3er. Canal	Claxon o bocina	Botón 3 y 4 simultáneamente	
7	Sirena inteligente	OFF	ON	
8	Luces exteriores al desarmar	ON 30seg	OFF	
9	Ignición controla seguros eléctricos	ON	OFF	Solo al encender
10	Entrada de sensores	Radar	1 Estado	2 Estados
11	Pulso de quitar seguros	Un pulso	Doble pulso	
12	Pulso de poner seguros	Un pulso	Doble pulso	
13	PIN CODE	ON	OFF	
14	Antiatraco por control remoto	ON	OFF	
15	Antiatraco de puertas	ON	OFF	
16	Aviso audible al activarse antiatracos	ON	OFF	
17	Bloqueo de motor en antiatraco	pausado	Inmediato a los 45 seg.	
18	Antiatraco por proximidad	ON	OFF	

Con esta programación podemos usar los botones 3 y 4 simultáneamente para activar el arranque del vehículo en el canal 3, después de esta programación simplemente debemos configurar los controles para que la alarma los reconozca, para lo cual seguimos el siguiente procedimiento:

- Colocar la llave del vehículo en contacto.
- Presionamos 5 veces seguidas el botón valet, la sirena nos notificará con 3 sonidos.
- Presionamos una vez cualquier botón del control que deseamos configurar, la sirena emitirá un sonido.
- Presionamos una vez cualquier botón del segundo control que deseamos configurar, la sirena emitirá dos sonidos y así sucesivamente en caso de necesitar más controles.
- Inmediatamente después la sirena emitirá dos sonidos largos de confirmación, indicando que se ha ingresado satisfactoriamente los dos controles, con lo cual además informa que salió del modo de configuración de controles.

2.7.1. Instalación.

Para la instalación de la alarma y de nuestro sistema de encendido a distancia sin llaves usaremos las siguientes herramientas:

- Cable número 14 de color amarillo, rojo y negro.
- Alarma.
- Multímetro
- Taipe
- Pinzas, alicata y playo.
- Comprobador de corriente.
- Relés.
- Diodo zener.
- Porta Relé.

Relé. El relé se emplea para controlar grandes consumos. El circuito de mando se acciona desde un sensor o mando, por el que pasará una corriente reducida.

Asimismo, por el circuito de potencia pasará una corriente mucho mayor cuando así lo demande el actuador.

El relé se caracteriza por: la tensión a la que trabaja la bobina y la intensidad máxima que puede pasar por el circuito de potencia. (Tena, 2015)

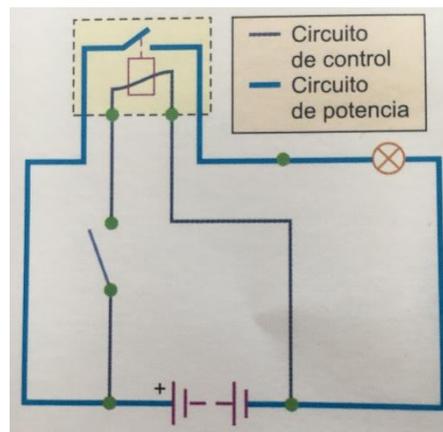


Ilustración 43 Relé

Fuente: Tena, J. (2011). Sistemas de carga y arranque. Relé. [Figura].

Diodo zéner. Son elementos semiconductores con una unión PN, a cuyos extremos se fijan sus dos terminales, la zona de tipo P recibe el nombre de ánodo y la zona de tipo N, el cátodo.

Se comporta como un diodo de unión, y polarizado inversamente tampoco conduce hasta que se sobrepasa un valor determinado de tensión (tensión Zéner). A partir de ahí se dispara la corriente y el menor aumento de la tensión del diodo conlleva un gran aumento de la corriente hasta el valor de la intensidad máxima zéner. A diferencia de los diodos de unión, los zéner no se deterioran cuando se supera la tensión zéner, pues están diseñados para trabajar en esa zona. Por tanto, trabajan polarizados inversamente y equivaldrían a una válvula limitadora de presión o de descarga en

neumática o hidráulica, ya que a partir de una determinada tensión conducen, pero por debajo de esta no lo hacen. (Tena, 2015)

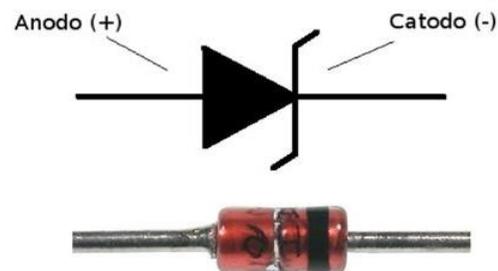


Ilustración 44 Diodo Zéner

Fuente: Thido electrónica. (2018). Diodo zéner. [Figura]. Recuperado de http://www.electronicathido.com/index.php?id_product=703&controller=product

Previamente a la conexión de la alarma, procedemos a desarmar el volante del vehículo con la finalidad de ubicar los cables que mandan la señal para el contacto y para el arranque del vehículo al igual que desactivar el seguro de volante, ya que al ser un encendido sin llaves debemos evitar que el volante del auto se bloquee al curvar.

El proceso es el siguiente:

- Sacamos la tapa del pito.
- Desarmamos todo el volante para poder extraerlo con una herramienta especial que se encarga de presionar el tornillo central de la columna de dirección hacia adentro del habitáculo y por medio de pernos largos halar el volante hacia afuera.



Ilustración 46 Desarmado del volante



Ilustración 45 Seguro del swich

- Una vez retirado el volante procedemos a desarmar el swich de encendido, para esto debemos retirar el seguro, como se indica en la figura.
- Una vez retirado el seguro, podemos sacar el swich de encendido del auto, retiramos la tapa y encontramos un pasador que es el encargado de bloquear el volante cuando este es girado sin tener la llave puesta, es un mecanismo sencillo, en el volante existe una placa circular con varios orificios a su alrededor donde encaja el pasador cada vez que giramos el volante, cuando la llave está puesta se bloquea este pasador con lo cual el volante girará libremente, por lo cual procedemos a desarmar y retirar este pasador, de esta manera no le afectará al sistema ya que el volante no se bloqueará al ser girado sin la presencia de la llave en el swich.



Ilustración 48 Pasador bloqueador



Ilustración 47 Bloqueo del volante

- Una vez desarmado el volante y retirado el pasador de bloqueo del mismo, procedemos a verificar cuales son los cables que mandan corriente cada vez que ponemos el swich en contacto, al igual que el cable que se encarga de mandar corriente del swich a la bobina de encendido y al motor de arranque del vehículo, comprobamos con el multímetro cuales de estos cables son los

responsables de dichas funciones, para esto debemos retirar las bases que sostienen el volante ya que en este modelo de vehículo los sockets y los cables de encendido vienen colocados en la parte superior de la barra de dirección.

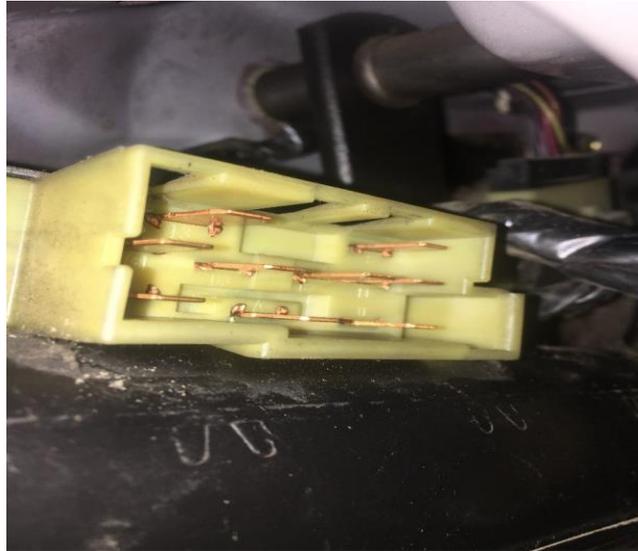


Ilustración 49 Conector de ignición

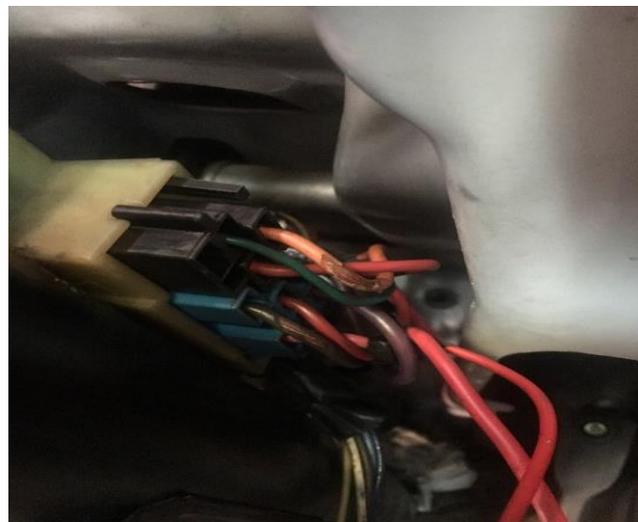


Ilustración 50 Cable de ignición

Una vez ubicados y señalizados correctamente dichos cables procedemos al armado del switch de encendido y el volante sin el pasador de bloqueo.

En el sistema de encendido de nuestro vehículo encontramos dos cables que comunican la corriente para poner en contacto el mismo, el primero manda voltaje para el contacto del vehículo y el segundo manda voltaje a los accesorios, además encontramos el cable que se encarga de proporcionar voltaje a la bobina de encendido y al motor del arranque del vehículo, usaremos estos tres cables de corriente para lograr nuestro objetivo.



Ilustración 51 Cables del switch

2.7.2. Conexión del sistema de encendido sin llaves.

Para tener un óptimo funcionamiento de la alarma y de todos sus accesorios es necesario conectar un cable que venga directo desde el positivo de la batería que será el encargado de alimentar de corriente a la alarma, la tierra la conectaremos a algún tornillo que se encuentre ajustado a la carrocería del vehículo.

Para el sistema de encendido sin llaves vamos a usar 3 relés, 2 de los cuales serán los encargados de cambiar la polaridad negativa que viene del pulso de la alarma para cambiarla a pulso positivo que necesita el vehículo para ponerse en contacto, el otro relé será el encargado de permitir el paso de corriente para el arranque del vehículo, además vamos a usar un diodo zéner que será el encargado de mantener y controlar el paso de corriente al sistema.

Para poder poner en contacto el vehículo necesitamos un sistema capaz de cambiar el pulso negativo que emite la alarma en sus salidas a pulso positivo que

necesita el sistema de encendido para poner en contacto el vehículo por lo cual conectaremos de la siguiente manera:

- El primer relee en su terminal 86 que en su base tiene un cable negro se conectará a uno de los bornes del swich normalmente cerrado que colocaremos en el panel de la camioneta, el terminal 85, identificado con un cable azul lo conectaremos al terminal de entrada de un diodo, el terminal 87 identificado con un cable rojo irá conectado al terminal de salida del diodo, el terminal 87 identificado con un cable blanco lo conectaremos al cable que viene del contacto.
- El segundo relee se conectará de la siguiente manera, el terminal 30 identificado con un cable negro se conectará al cable de contacto, el terminal 86 identificado con un cable blanco se conectará al cable que viene del contacto, el terminal 87 identificado con un cable rojo irá conectado al terminal de entrada del diodo y el terminal 85 identificado con un cable azul irá conectado al cable gris de la alarma, que corresponde a la salida negativa para el relee del canal 2.
- El tercer relee que será el encargado de mandar la señal para encender el vehículo lo conectaremos de la siguiente manera, el terminal 87 identificado con un cable amarillo lo conectaremos a la salida del diodo, el terminal 85 identificado con un cable blanco lo conectaremos igual a la salida del diodo, el terminal 86 identificado con un cable negro irá conectado al cable marrón/blanco de la alarma, el mismo que corresponde a la salida negativa para el relee del canal 3, el terminal 30 identificado con un cable azul irá conectado al cable que viene del arranque.

- Además de las conexiones que se realizan en los relees, se debe conectar el cable amarillo de la alarma que corresponde a la alimentación positiva de 12 voltios al pasar por el interruptor de ignición a On, a la salida del diodo y un cable negro que irá conectado del contacto a la salida del diodo, el otro terminal del switch normalmente cerrado debe ir conectado al negativo de la alarma que le corresponde un cable negro que es la alimentación negativa que está conectada al chasis del vehículo.
- Con estas conexiones podemos dar contacto al vehículo al presionar el botón 3 del control de la alarma y encenderlo al presionar los botones 3 y 4 simultáneamente, para apagar el vehículo debemos presionar 1 vez el switch normalmente cerrado para que se corte la alimentación a tierra y el carro se apague.

Para lograr un funcionamiento adecuado de nuestro sistema de encendido sin llaves será necesario verificar que los diferentes componentes que intervienen en esta función se comporten de manera adecuada a fin de no tener problemas posteriores en el encendido.

2.8. Bobina

La bobina cuando está cargada eléctricamente es la encargada de producir un campo magnético, cuya intensidad magnética depende la intensidad de la corriente eléctrica, de la cantidad de espiras y de las propiedades del núcleo de la bobina (generalmente de material ferromagnético).

A la cantidad de energía magnética que se puede acumular con una determinada intensidad de corriente se llama inductancia y se la mide en henrios (H). (Tena, Sistemas de carga y arranque, 2011)

Para mantener un perfecto funcionamiento del sistema será necesario cambiar la bobina de encendido, tomando en cuenta las características de la original, de esta manera podemos garantizar el óptimo funcionamiento de la misma durante mucho más tiempo.

2.9. Bujías

Al igual que la bobina, las bujías de nuestra camioneta también serán reemplazadas, tomando en cuenta las características propias que el vehículo necesita, en este caso voy a usar bujías marca Champion, de procedencia Estado Unidense, con numeración: RS14YC6 adecuada para vehículos con motores de 6 u 8 cilindros, marca Chevrolet o Ford, que tiene las siguientes características:

-



Ilustración 52 Bujías champion

Fuente: One click store. (2018). Bujías champion. [Figura]. Recuperado de <https://www.oneclickstore.co/producto/champion-bujias-laterales-pulsar-todas/>

- R. Resistor. esta bujía viene equipada con un resistor que se encarga de regular la carga eléctrica que se distribuye en el motor a fin de proteger la computadora del vehículo.
- S. La S nos indica el dado de la bujía en este caso tiene un dado equivalente a 5/8 de pulgada o lo que significa 15,87mm.

- 14. Este número nos muestra el grado térmico de la bujía, el mismo que para aplicaciones automotrices es de entre 1 y 25, en este caso tenemos un grado térmico de 14.
- YC. Estas siglas nos indican que la nariz del aislador está proyectada 1,5mm y que la bujía tiene un núcleo de Cobre.
- 6. Este número al final de la lectura nos muestra la calibración con la que viene la bujía, esta bujía viene pre calibrada según las especificaciones del fabricante del vehículo.



Ilustración 53 Bujías Champion

Fuente: Fuente: Pan-Americana Cia. Ltda. (2018). Bujías Champion. [Figura]

Recuperado de Presentación para visitantes mecánicos.

2.10. Batería

Otro componente importante que voy a modificar en este vehículo es la batería, nuestro automotor se encuentra equipado con varios componentes diferentes a los que vienen de fábrica como son:

- Sensor de luces
- Encendido Electrónico con mando a distancia sin llaves
- Seguros eléctricos

- Vidrios eléctricos
- Radio con pantalla táctil de 2din
- Amplificador
- Subwoofers
- Neblineros
- Alarma con la mayoría de sus funciones activadas.

Por esta razón necesitamos una batería que pueda cumplir con la demanda de energía que nuestro vehículo tiene, por esta razón me he inclinado a buscar una batería que me brinde estas características y sobre pase el requerimiento de energía que tenemos en esta camioneta, además de brindarnos la garantía necesaria por el mayor tiempo posible.

En este caso voy a usar una batería marca MAC de la línea Gold Plus, que según la tecnología con la que ha sido diseñada y desarrollada nos asegura los más altos estándares de calidad y desempeño, tiene un diseño patentado SureTop, que nos da una mayor seguridad y duración al ser una batería de libre mantenimiento.

Esta batería está diseñada con electrodos laminados que disminuyen al máximo los efectos de la corrosión ocasionada por altas temperaturas, permitiendo mejor arranque, más potencia y más vida útil, además el diseño de la batería ofrece la mejor experiencia de arranque al maximizar la potencia de encendido del vehículo, manteniendo altos valores de Reserva y Amperio Hora, que permiten un almacenamiento confiable y duradero de energía.

Esta batería es sellada, garantizando la construcción y pureza de sus elementos, al evitar el contacto con el ambiente, su proceso de fabricación garantiza la correcta aplicación y especificación de los materiales, a través de procesos de empastado con cobertura total de las placas por ambas caras y rejillas laminadas que generan una

estructura fuerte y confiable, que se adapta perfectamente a las condiciones de las carreteras de ciudades, valles y montañas.



Ilustración 54 Baterías Mac

Fuente: Baterías Mac. (2018). Baterías Mac. [Figura]. Recuperado de <https://www.bateriasmac.com/es-co>

Entre las principales características podemos ver:

- Terminal fraguado en frío sin fugas: no requiere limpieza de los terminales, asegura resistencia a la corrosión.
- SureTop: caja y tapa reforzadas con polipropileno virgen de alto impacto, protege la batería de vibración e impactos, mejor resistencia a la corrosión, elimina mejor las fugas de ácido y reduce el riesgo de ruptura de la batería.
- Celdas altamente comprimidas: resiste a la corrosión y a la sobrecarga, mínima gasificación, mínima pérdida de agua, mínima autodescarga, más larga vida de almacenamiento.
- Tecnología de protección anti cortos: diseño patentado de rejilla, puntas redondeadas con tecnología book mold.

- Separador en sobre de polietileno: previene desalineamiento causado por vibración, previene corto circuito entre placas, baja resistencia eléctrica, alto desempeño de arranque.
- Placas optimizadas con material activo de alta densidad.

2.11. Cables de bujías

Los cables de bujías son unos de los elementos del sistema de encendido de los vehículos con motor de gasolina. Su función es la de unir el distribuidor o las bobinas de encendido con las bujías, para que la corriente eléctrica pueda fluir y surgir la chispa resultante en la bujía, que creará la combustión dentro del cilindro, permitiendo el funcionamiento del motor.

Aunque los cables de bujía puedan parecer elementos muy simples, sin mantenimiento, conviene prestarles atención, pues con el paso del tiempo pueden deteriorarse y afectar de forma negativa al funcionamiento de nuestro motor y al gasto de combustible. Son imprescindibles para que haya una chispa óptima en la bujía. Hay que tener en cuenta que el sistema de encendido funciona a alta tensión, aproximadamente entre 10.000 y 30.000 voltios.



Ilustración 55 Cables de bujías

Fuente: Actualidad motor. (2017). Cables de bujías. [Figura]. Recuperado de <https://www.actualidadmotor.com/cables-de-bujias/>

Unos cables de encendido defectuosos pueden manifestarse de muchas formas. El principal problema es que no van a transportar la corriente eléctrica necesaria para conseguir una buena chispa, lo que puede dar a lugar a vibraciones en el motor, mayores niveles de contaminación y consumo derivado de una mala combustión o tirones. Estos cables deben ser del grosor adecuado para que no se recalienten, deben tener baja resistencia al paso de corriente para que no existan pérdidas, deben ser del tamaño adecuado para no tener fugas de corriente por transporte y estar en perfecto estado, ya que cualquier remordimiento o rotura del cable o del caucho que los recubre puede provocar daños y fallas.

2.12. Sistema de audio

El sistema de audio que viene en este vehículo es muy básico, es un radio con casetera de una medida diferente a las convencionales, ya que es más grande que 1din pero en ancho es más angosto que todos los radios convencionales, este sistema es

prácticamente obsoleto en nuestros tiempos ya que no reúne ninguna de las características básicas para brindar al conductor una sensación de confort y modernidad, razón por la cual voy a cambiar todo este sistema por uno nuevo.

Por razones de espacio no voy a retirar el radio original que viene en el vehículo ya que se quedaría un agujero vacío que estéticamente no es agradable a la vista, el radio que voy a colocar será instalado en el panel secundario, es decir en el medio del vehículo fuera del panel de control del vehículo, para lo cual voy a modificar la fibra que viene en una de las tapas del panel para dar espacio al nuevo sistema de audio.



Ilustración 56 AVH-280 BT

Fuente: Pioneer electronics. (2018). AVH-280 BT. [Figura]. Recuperado de <https://www.pioneerelectronics.com/PUSA/Car/DVD+Receivers/AVH-280BT>

Este sistema de audio consta de un radio de doble din marca Pioneer con pantalla táctil de 6.2” y bluetooth que viene con las siguientes características:

Tabla 7 Monitor

MONITOR	
- Tamaño de pantalla / relación de aspecto	6.2”, 16:9
- Pantalla Táctil	Transparente resistente
- Resolución	WVGA (800 x 480)
- Personalización de color	3 colores de la pantalla, color clave azul

- Modo de pantalla apagada	- Temporizador de iluminación
- Control de brillo	- Luz de fondo LED
- Ajuste de regulador (ON/OFF)	

Tabla 8 Bluetooth

BLUETOOTH	
- Perfil de control remoto de audio / video	AVRCP 1.5
- Perfil manos libres	HPF 1.6
- Bluetooth incorporado	- Perfil de distribución de audio avanzado
- Secure Simple Pairing (SSP)	

Tabla 9 Sintonizador y Fuentes

SINTONIZADOR Y FUENTES	
- Presets	18 FM, 6 AM
- Supertuner IIID	- RDS

Tabla 10 Reproducción de medios

REPRODUCCION DE MEDIOS DIGITALES	
- Reproducción de CD / CD-R / RW	- Disco de reproducción de audio MP3
- Disco de reproducción de audio WMA	- Disco de reproducción de audio AAC
- Disco de reproducción de audio WAV	- Reproducción de DVD / DVD-R / RW / DVD – Video
- Disco de reproducción de video MPEG-1	- Disco de reproducción de video MPEG-2

- Disco de reproducción de video MPEG-4	- Reproductor de video AVI
- Reproductor de video WMV	

Tabla 11 Audio

AUDIO	
- RCA Preouts	2 (2V)
- Amplificador incorporado	50W x 4
- Ecualizador gráfico personalizable de	5 bandas
- Convertidor D / A de	24 bits
- Red de cruce	LPF, HPF
- Modo Loudness	3
- Ecualizador preestablecido Easy EQ	- Control de subwoofer

Tabla 12 Expansibilidad

EXPANSIBILIDAD	
- USB	Single, trasero
- Entrada AUX	Trasera
- Entrada AV Compuesta	1-3.5 mm (Audio / Video)
- Entrada de cámara respaldo	- Entrada remota por cable
- Salida de video compuesto	- Control directo de USB para iPod / iPhone

Tabla 13 General

GENERAL

- Seguridad de cara desmontable	Fijada
- Control remoto	Opcional
- Pantalla multilingüe	Inglés, chino, francés, español, portugués
- Garantía	1 año
- Cumple con CEA 2006	

Como podemos ver las características de este sistema de audio y video son las óptimas tanto en sonido, calidad y conectividad al darnos la oportunidad de tener todos nuestros dispositivos portátiles conectados a una sola central que los controla directamente. Al ser compatible con iPhone y iPod puede manejarlos directamente sin restricciones, es decir este equipo es capaz de controlar todas las funciones del teléfono como llamadas, agenda, mensajes, música. Ya sea vía bluetooth o por medio de cables auxiliares.

Este sistema es capaz además de controlar directamente los subwoofers con lo que nos evitamos el uso e instalación de un ecualizador que cumpla con esta función. Junto a este equipo voy a colocar una base amplificadora de 500 watts marca kicker de competencia, la misma que logra amplificar el sonido de graves a una caja amplificadora que viene equipada con dos subwoofers de 12” cada uno con una capacidad real de 200 Watts cada uno.

2.12.1. Instalación.

Antes de hacer las conexiones para el radio debemos ubicar el sitio donde se hará las adaptaciones para colocar este radio, en este vehículo no existe un lugar idóneo para esto ya que este vehículo vino diseñado con un radio especial de medidas específicas para este modelo de vehículo, por lo cual debo hacer adecuaciones para poder empotrarlo.

Después de haber tomado en cuenta varios factores importantes como distancia del radio al conductor, a los ocupantes, ángulo de visión de la pantalla, factibilidad y espacio he decidido bloquear la salida frontal de la calefacción para colocar en este sitio el radio, para lo cual retiraré las ventoleras del panel y adecuaré el espacio para este fin.



Ilustración 57 Instalación del radio

Para su instalación debemos empezar colocando los parlantes, usaré dos agudos para la parte delantera del habitáculo, los mismos que irán colocados en la parte superior del panel de instrumentos, colocaré dos parlantes medios en la parte inferior del asiento para obtener un sonido envolvente, pasamos el cableado que va a los conectores de los parlantes desde el radio.



Ilustración 58 Pioneer-AVH-290BT

Fuente: Sonic electronix. (2018). Pioneer-AVH-290BT. [Figura]. Recuperado de https://www.sonicelectronix.com/item_124991_Pioneer-AVH-290BT-FREE-upgrade-to-AVH-200EX.html

Los parlantes irán conectados a los ocho primeros cables del conector tenemos dos verdes para el lado delantero derecho, dos blancos para el lado delantero izquierdo, dos morados para el lado posterior derecho y dos azules para el lado posterior izquierdo, una vez hechas estas conexiones, traemos un cable que venga con corriente y lo empalmamos con los cables amarillo y rojo, traemos otro cable con negativo para empalmarlo al cable negro, colocamos el cable que viene desde la antena, además tenemos un cable para conectar el cargador de iPhone o iPod, el cual una vez conectado al radio quedará dentro de la gaveta del vehículo, tenemos un cable que viene con el micrófono para el handsfree, el micrófono irá ubicado en la esquina superior izquierda del parabrisas, para lo cual debemos pasar el cable por dentro de la tapicería de los parantes de la puerta.

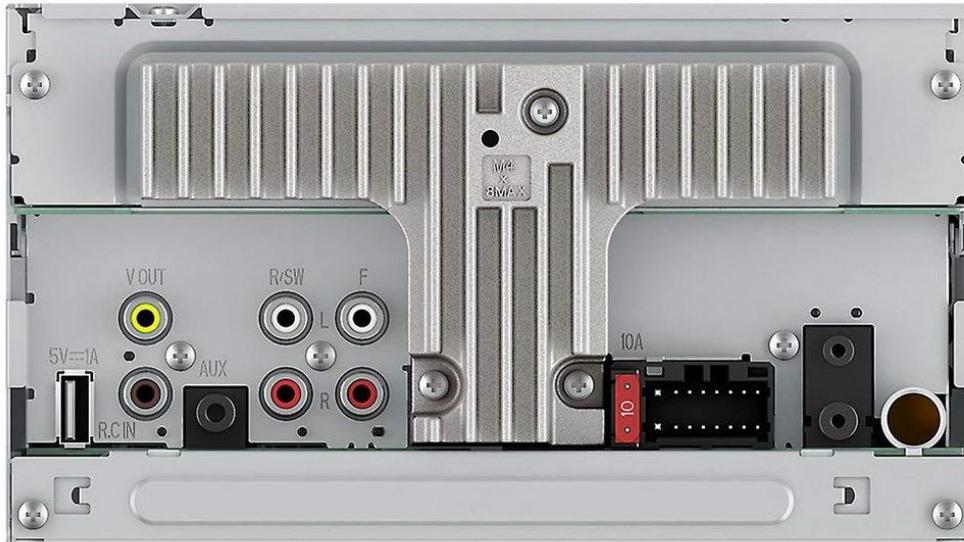


Ilustración 59 Pioneer AVH-280BT posterior

Fuente: Amazon.com. (2018). Pioneer AVH-280BT posterior. [Figura]. Recuperado de <https://www.amazon.com/PIONEER-AVH-280BT-AFTERMARKET-INSTALLATION-CHEVROLET/dp/B01MQFKAEB>.

Para poder instalar el amplificador con los subwoofers, necesitamos un kit de instalación para amplificadores de 600 watts, este kit trae los siguientes cables:



- Cable azul *Ilustración 60 Cables para amplificador*

con terminales para rca, estos cables son los encargados de enviar la señal de sonido desde el radio hasta el amplificador, deben ir conectados en la salida de audio de la parte posterior del radio.

- Cable rojo, este es un cable número 8 que se debe conectar desde la batería a la caja de fusible y luego al amplificador.
- El cable negro sirve para conectar el negativo al amplificador.
- Los cables morados son los que se encargan de llevar el sonido desde el amplificador a los subwoofers.
- El cable azul delgado se conecta del amplificador al cable azul con blanco del conector del radio, este cable toma corriente del radio para el amplificador, sirve para enviar la señal de encendido al amplificador para que este se encienda.



Ilustración 61 Amplificador kicker



Ilustración 62 Amplificador kicker 2

CONCLUSIONES

Los trabajos realizados en nuestro vehículo fueron exitosos, he comprobado que es factible realizar este tipo de modificaciones, sin necesidad de tener un presupuesto demasiado alto, en el trayecto se presentaron varias limitantes y problemas, los mismos que fueron superados paso a paso hasta encontrar una solución, los costos de diseño y construcción de los diferentes sensores y circuitos que se utilizaron en este proyecto fueron relativamente económicos, sabiendo que este tipo de sensores solo vienen de fábrica en vehículos nuevos de una gama media a alta, es factible construirlos para ser adecuados a cualquier modelo de vehículo de varios años atrás.

Este tipo de sistemas revalorizan a los vehículos porque son accesorios que nadie pensaría encontrar instalados en un vehículo de estas características, lo que supone un alza en el precio del vehículo de aproximadamente 20% de su valor comercial sin haber gastado ni un 5% en producción.

El sistema de encendido electrónico sin llaves con mando a distancia es sencillo de instalar, llama la atención de todas las personas que se encuentran alrededor del vehículo en el momento de encenderla, convirtiéndola en un vehículo digno de admiración. Todos los sistemas fueron revisados para garantizar un correcto funcionamiento en todos los componentes del vehículo.

La apariencia exterior del vehículo es un factor muy importante que manda en el momento de cotizar un vehículo usado, una apariencia diferente que llame la atención junto con una pintura brillante, unas llantas adecuadas para este tipo de vehículo, luces led, vidrios eléctricos, sistema de audio y video con sonido soundround y subwoofers, logran dar al vehículo una experiencia de manejo única, un confort agradable y seguridad.

Es relativamente fácil construir e instalar sistemas automatizados en vehículos antiguos, el cambio y la modernización de esta clase de automotores puede ayudarnos a revalorizar y tener una mejor oportunidad de venta de un vehículo usado.

RECOMENDACIONES

El sistema de encendido electrónico sin llaves debe ser instalado necesariamente solo en vehículos que cuenten con transmisión automática por cuestiones de seguridad, ya que en el caso concreto de nuestra camioneta el vehículo podrá encenderse solo si se encuentra la palanca en posición de parking, en caso de que se instalara un sistema similar en un vehículo con transmisión manual, el mismo tendría que estacionarse siempre en neutro, lo cual puede resultar peligroso y riesgoso.

Es recomendable sellar las chapas de las puertas para que el vehículo no pueda ser abierto con llaves a fin de evitar robos, ya que al no encender con llaves y tener un botón de encendido es mucho más fácil prender el vehículo y llevárselo, razón por la cual he optado por no colocar el botón de encendido en la cabina para tratar de evitar este tipo de inconvenientes.

En la suspensión del vehículo se debe tomar muy en cuenta que cuando se levanta la suspensión de un auto se deben hacer ampliaciones en los árboles tanto en el de la doble transmisión como en el del motor, en este automotor en el momento de levantar la suspensión, la caja de cambios automática se bloquea, por tal razón es recomendable tener en cuenta todos estos detalles.

En el caso de levantar la suspensión además se debe cambiar los amortiguadores para que estos puedan realizar un buen trabajo en el momento de trabajo severo, ya que al quedar muy estirados los amortiguadores va a golpear en el momento de caer en un bache o imperfección del terreno.

En la instalación de sistemas de luces led es necesario usar relees para evitar cualquier tipo de sobrecarga eléctrica y posterior daño en cualquiera de los circuitos, además todo el cableado usado para las instalaciones debe ser de un diámetro adecuado, capaz de resistir y sobrepasar las características de uso de cada uno de ellos.

Cuando se realiza cualquier modificación en un vehículo antiguo, se debe tomar muy en cuenta la fuente de poder de la cual tomamos corriente para dichas instalaciones, ya que el cableado normal del vehículo puede encontrarse en mal estado, causando demasiada restricción de energía, lo cual puede causar mal funcionamiento de los sistemas instalados.

Referencias

- Aficionados a la mecánica.* (2014). Obtenido de www.aficionadosalamecanica/sensordelluvia.com
- Alonso, J. M. (2008). Técnicas del Automóvil, CHASIS. En J. M. Alonso, *Técnicas del Automóvil. CHASIS*. Madrid: Paraninfo.
- Autoavance. (2011). *Autoavance*. Recuperado el 08 de Enero de 2018, de <https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/105-distribuidor-de-encendido/>
- Circula Seguro.* (2018). Recuperado el 11 de 01 de 2018, de <http://www.circulaseguro.com/luces-automaticas-como-funcionan-sensor-de-lluvia-y-de-luz-ambiental-kits-de-activacion/>
- cnet.* (s.f.). Recuperado el 11 de 01 de 2018, de <https://www.cnet.com/es/como-se-hace/asi-funciona-el-sistema-de-audio-de-tu-vehiculo/>
- Cuba solar.* (2014). Obtenido de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia16/HTML/articulo04.htm>
- Enrique, C. (2002). *Auto mecánico.com*. Obtenido de <http://automecanico.com/auto2002/sisencendido.html>
- Fernandez, J. (s.f.). *Fisicalab*. Obtenido de <https://www.fisicalab.com/apartado/reflexion-refraccion-luz#contenidos>
- García, A. (s.f.). *Movimiento Ondulatorio*. Recuperado el 10 de 01 de 2018, de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/ondas/reflex_trans/snell/snell1.html
- Macánica Automotores.* (2012). Obtenido de <http://mecanicaautomotores.blogspot.com/2012/10/partes-de-una-bobina-de-auto.html>
- Ministerio de Educación, P. S. (2008). *Diseño de Materiales Multimedia-Web 2.0*. Obtenido de <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/107/cd/video/video0102.html>
- NGK Spark Plug Europe 2017.* (2017). Obtenido de <https://www.ngk.de/es/tecnologia-en-detalle/bujias-de-encendido/principios-basicos-de-las-bujias-de-encendido/estructura-de-una-bujia-de-encendido/>
- Palm Beach Ignition.* (2017). Obtenido de <http://www.palmbeachignitionrepair.com/service-area.html>
- Perez, V. (s.f.). *Más acerca de Albert Einstein*. Recuperado el 08 de Enero de 2018, de <https://amrs17.wordpress.com/iii-periodo/ley-de-lenz/>
- Tena, J. G. (2011). Sistemas de carga y arranque. En J. G. Tena, *Sistemas de carga y arranque*. Madrid: Paraninfo.
- Tena, J. G. (2015). Sistemas de Carga y Arranque. En J. G. Tena. Madrid: Ediciones Paraninfo.

- Thump* . (30 de 01 de 2016). Recuperado el 11 de 01 de 2018, de https://thump.vice.com/es_mx/article/4xmpwp/cual-es-la-diferencia-entre-los-formatos-wav-mp3-y-flac
- Tiempo, R. E. (1999). *Tipos de parlantes*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-890648>
- Amazon.com. (2018). Pioneer AVH-280BT posterior. [Figura]. Recuperado de <https://www.amazon.com/PIONEER-AVH-280BT-AFTERMARKET-INSTALLATION-CHEVROLET/dp/B01MQFKAEB>
- Sonic electronix. (2018). Pioneer-AVH-290BT. [Figura]. Recuperado de https://www.sonicelectronix.com/item_124991_Pioneer-AVH-290BT-FREE-upgrade-to-AVH-200EX.html
- Pioneer electronics. (2018). AVH-280 BT. [Figura]. Recuperado de <https://www.pioneerelectronics.com/PUSA/Car/DVD+Receivers/AVH-280BT>
- Actualidad motor. (2017). Cables de bujías. [Figura]. Recuperado de <https://www.actualidadmotor.com/cables-de-bujias/>
- Baterías Mac. (2018). Baterías Mac. [Figura]. Recuperado de <https://www.bateriasmac.com/es-co>
- Pan-Americana Cia. Ltda. (2018). Bujías Champion. [Figura] Recuperado de Presentación para visitantes mecánicos
- One click store. (2018). Bujías champion. [Figura]. Recuperado de <https://www.oneclickstore.co/producto/champion-bujias-laterales-pulsar-todas/>
- Thido electrónica. (2018). Diodo zéner. [Figura]. Recuperado de http://www.electronicathido.com/index.php?id_product=703&controller=product
- American alarm. (2017). Manual del propietario American Alarm. [Figura].
- Carstory. (2018). Make Chevrolet model. [Figura]. Recuperado de https://www.carstory.com/cars/make-chevrolet/model-c%2Fk_1500?trim=454ss
- Precio D. (2018). Alarma anti asalto. [Figura]. Recuperado de <http://preciod.com/ve/alarma-para-carros-anti-asalto-mas-obsequio-de-regalo-VIFDq/venta-html>
- Taller tecno. (2011). Curso de arduino 4. Resistencia dependiente de la luz. [Figura]. Recuperado de http://tallertecno.com/curso_scratch/c_scratch5.html
- Nextia Fenix. (2018). Resistencia 15 K ohms @ ¼ W. [Figura]. Recuperado de <https://www.nextiafenix.com/producto/resistencia-15K-1w4/>
- Nextia Fenix. (2018). Resistencia 220 ohms @ ¼ W. [Figura]. Recuperado de <https://www.nextiafenix.com/producto/resistencia-220r-1w4/>
- : Molina, J. (2011). Potenciómetro. [Figura]. Recuperado de <https://es.slideshare.net/julmolina100/potencimetro>

- i2C Electronics. (2017). Transistores. Transistor 2n222A. [Figura]. Recuperado de <http://i2celectronica.com/transistores/248-transistor-2n222a-40v800ma.html>
- Hernandez, D. (2015). Transistor. Tipos de transistores. [Figura]. Recuperado de <http://dayalisarayafisica5to.blogspot.com/2015/06/transistor-tipos-de-transistores.html>
- Maesaldetailer. (2017). Pulimento para coches. [Figura]. Recuperado de <https://www.maesaldetailer.es/es/pulimento-para-coches/534-meguiars-ultimate-compound-473-ml.html>
- Mitula. (2018). Chevrolet Cheyenne. [Figura]. Recuperado de <https://carros.mitula.ec/carros/chevrolet-cheyenne-aire-acondicionado>
- f-series 4x4. (2016). Como levantar correctamente el TTB. [Figura]. Recuperado de <http://www.f-series4x4.com.ar/Notas/Motor,%20transm,%20sis%20elect,%20etc/Lift%20del%20Twin%20I%20Traction/Lift-TTB.html>
- Chutku. (2018). Aros Trail Blazer. [Figura]. Recuperado de <http://www.chutku.ec/Autos/Aros+Trail+Blazer/c1ak62>.
- Mitula Autos. (2018). Chevrolet Cheyenne. [Figura]. Recuperado de <https://carros.mitula.ec/carros/chevrolet-cheyenne-aire-acondicionado>
- Pan-Americana Cia. Ltda. (2018). Líquido de frenos Wagner. [Figura] Recuperado de Presentación para visitantes mecánicos.
- Pan-Americana Cia. Ltda. (2018). Líquido de frenos Wagner. [Figura] Recuperado de Presentación para visitantes mecánicos.
- Hughes, C. (2014). Accesorios. Líquido de frenos. [Figura]. Recuperado de <http://www.chughes.cl/producto/wagner-brake-fluid-21b-dot3>
- Auto diagnóstico. (2018). Sistema de frenos. [Figura]. Recuperado de <http://autodiagnostico.pe/blog/clases-de-frenos-automotriz/>
- Valladares, S. (2014). Sistema de suspensión. [Figura]. Recuperado de www.mundodelmotor.net/sistema-de-suspension/
- Deskgram. (2018). Suspensiones. [Figura]. Recuperado de <https://deskgram.net/explore/tags/oldemususpention>
- Bridgestone. (2018). [Figura]. Recuperado de <https://www.bridgestone.com.mx>
- Ena, D. (2014). Car Audio. Guía para recién llegados. [Figura]. Recuperado de <https://www.motorpasion.com/tecnologia/car-audio-guia-para-recien-llegados>
- Miami center. (2018). Parlantes Pioneer. [Figura]. Recuperado de <https://miamicenter.cl/tienda/pioneer-parlantes-ts-m800pro/>
- Taringa. (2016). Dudas sobre parlantes, tamaños, para que sirve cada uno, etc. [Figura]. Recuperado de <https://www.taringa.net/posts/autos-motos/10432939/Dudas-sobre-PARLANTES-tamanos-para-que-sirve-cada-uno-et.html>

- La opinión. (2016). Radios inteligentes. [Figura]. Recuperado de <https://www.laopinion.com.co/#OP>
- Fernandez, J. (2017). Reflexión de la luz. [Figura]. Recuperado de <https://www.fisicalab.com/apartado/reflexion-refraccion-luz#contenidos>
- García, A. (2017). Refracción de la luz. [Figura]. Recuperado de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/ondas/reflex_trans/snell/snell1.html
- García A.. (2014). Sensor de luces. [Figura]. Recuperado de <https://frenomotor.com/tecnologia/dentro-de-tu-coche-viii>
- Mercado libre. (2017). [Figura]. Recuperada de https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-550738877-sensor-de-oxigeno-honda-accord-24l-03-07-_JM?quantity=1
- Aficionados a la mecánica. (2014). Sensor de revoluciones del cigueñal. [Figura]. Recuperado de <http://www.aficionadosalamecanica.net/sensores2->
- García G. (2017). Sensor de temperatura del refrigerante del motor. [Figura]. Recuperado de <https://www.pruebaderuta.com/sensor-de-temperatura.php>
- aficionados a la mecánica. (2014). Bobina de encendido doble. [Figura]. Recuperada de <http://www.aficionadosalamecanica.net/dis.htm>
- Aficionados a la mecánica (2014). Sistema de encendido DIS. [Figura]. Recuperado de <http://www.aficionadosalamecanica.net/dis.htm>