

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Modificaciones en el Sistema Eléctrico de un Vehículo

Jorge Gonzalo Tinajero Bueno

Electromecánica Automotriz

Trabajo de integración curricular presentado como requisito para la obtención del título de
Licenciado en Electromecánica Automotriz

Quito, 15 de diciembre de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Modificaciones en el Sistema Eléctrico de un Vehículo

Jorge Gonzalo Tinajero Bueno

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico: Gonzalo Tayupanta, MSc.

Firma del profesor:

Quito, 15 de diciembre de 2019

© 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.

Asimismo, 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: _____

Nombres y apellidos: Jorge Gonzalo Tinajero Bueno

Código: 128396

Cédula de identidad: 1710248780

Lugar y fecha: Quito, 15 de diciembre de 2019

Resumen

Este trabajo de titulación para la licenciatura en electromecánica automotriz, tiene como finalidad demostrar los conocimientos técnicos adquiridos durante la carrera, mediante la modificación del sistema eléctrico de un vehículo automotor, centrado en modernizar el sistema de audio de un vehículo, mediante la sustitución del sistema de audio original con cuatro parlantes más dos twitters, crossover y radio pioneer. El presente documento se introduce con las modificaciones en el sistema eléctrico de un vehículo, comenzando con conceptos básicos y generalidades sobre la electricidad, algo de historia y el sistema eléctrico general de vehículo. También se incluyen conceptos de los componentes del circuito eléctrico del automóvil, que son el cableado, fuentes de energía, elementos de protección, consumidores y receptores, sistemas de control y masas. A medida que el documento se desarrolla, los conceptos se van profundizando en los circuitos esenciales del automóvil, como son los circuitos de posición, luces de cruce, luces de carretera y de ráfagas, intermitencia, luces de emergencia, claxon, luz de marcha atrás, neblineros y luces de frenado. A partir de este punto se da inicio a los fundamentos de audio, siguiendo la misma línea de conceptos básicos y generalidades sobre el sistema de audio, así como los consumidores permanentes de energía y los componentes del equipo de audio que son las fuentes de sonido, altavoces, amplificadores y filtros. De aquí en más se documenta la aplicación de conocimientos con las modificaciones en sistemas eléctricos y modificaciones en el sistema de audio, ofreciendo finalmente las conclusiones del aprendizaje y la práctica.

Palabras clave: Modificación, sistema, eléctrico, vehículo, audio.

Abstract

This degree work for the bachelor's degree in automotive electro-mechanics, aims to demonstrate the technical knowledge acquired during the college career, by modifying the electrical system of a motor vehicle, focused on modernizing the audio system of a vehicle, by replacing the original audio system with four speakers and two twitters. This document is introduced with the modifications to the electrical system of a vehicle, beginning with basic concepts and generalities about electricity, some history and the general electrical system of the vehicle. Also included are concepts of the components of the electrical circuit of the car, which are wiring, energy sources, protection elements, consumers and receivers, control systems and masses. As the document develops, the concepts are deepened in the essential circuits of the car, such as position circuits, dipped beams, road lights, turn signal, emergency lights, horn, reverse lights, fog lights and stop lights. From this point on, the fundamentals of audio begin, following the same line of basic concepts and generalities about the audio system, as well as permanent energy consumers and the components of the audio equipment, which are the sound sources, speakers, amplifiers and filters. From here on, the application of knowledge is documented with modifications in electrical systems and modifications in the audio system, for finally offering the conclusions of learning and practice.

Keywords: Modification, system, electrical, vehicle, audio.

Tabla de contenido

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Tabla de contenido.....	6
Tabla de imágenes.....	9
Modificaciones en el Sistema Eléctrico de un Vehículo.....	12
Objetivos.....	13
Objetivo general.....	13
Objetivos específicos.....	13
Beneficio esperado.....	13
Capítulo I: Fundamento de electricidad.....	15
1.1 Conceptos básicos y generalidades sobre la electricidad.....	15
1.1.1 ¿Qué es la electricidad?.....	15
1.1.2 Un poco de historia sobre la electricidad.....	15
1.1.3 Sistema eléctrico del vehículo.....	16
1.2 Componentes del circuito eléctrico del automóvil.....	16
1.2.1 Cableado.....	16
1.2.2 Fuentes de energía.....	18
1.2.3 Elementos de protección.....	18
1.2.4 Consumidores y receptores.....	20
1.2.5 Sistemas de control.....	20
1.2.6 Masas.....	21

1.3 Circuitos básicos del automóvil	22
1.3.1 Circuitos de posición.....	22
1.3.2 Circuito de luces de cruce.	22
1.3.3 Circuito de luces de carretera y de ráfagas.	23
1.3.4 Intermitencia.	24
1.3.5 Luces de emergencia o warning.....	24
1.3.6 El avisador acústico o claxon.....	25
1.3.7 Luz de marcha atrás.	25
1.3.8 Neblineros o luces antiniebla.	26
1.3.9 Luces de frenado.	26
Capítulo II: Fundamento de audio	27
2.1 Conceptos básicos y generalidades de audio	27
2.1.1 ¿Qué es el audio?	27
2.1.2 Sistema de audio del vehículo.....	27
2.1.3 Consumidores permanentes de energía.....	28
2.2 Componentes del equipo de audio	28
2.2.1 Fuentes de sonido.....	28
2.2.2 Altavoces.....	29
2.2.3 Amplificadores.....	30
2.2.4 Filtros.	30
Capítulo III: Modificaciones en sistemas eléctricos	32

3.1 Botón de arranque	32
3.2 Módulo para el botón de arranque	34
3.3 Encendido con botón.....	34
3.4 Comprobación del bloqueo central	35
3.5 Diagrama de conexión de cables.....	38
3.6 Instalación de alarma Némesis.....	38
Capítulo IV: Modificaciones en el sistema de audio	48
4.1 Instalación de los parlantes frontales y tweeter	48
4.2 Instalación del crossover.....	49
4.3 Instalación de los parlantes traseros.....	51
4.4 Instalación del radio	52
4.5 Configuración de la cámara	54
Conclusiones	56
Recomendaciones	58
Referencias.....	60

Tabla de imágenes

<i>Imagen 1.</i>	Esquema de audio general del receptor y sistema de altavoces (Pioneer, 2019).	14
<i>Imagen 2.</i>	Esquema eléctrico del automóvil (Autor).....	16
<i>Imagen 3.</i>	Varios arnés de cableado típicos para automotores (Oficios técnicos, s.f.).....	17
<i>Imagen 4.</i>	Principales fuentes de energía del auto (Betobooster, 2019).....	18
<i>Imagen 5.</i>	Fusibles (Betobooster, 2019).....	19
<i>Imagen 6.</i>	Disyuntores (Betobooster, 2019).....	19
<i>Imagen 7.</i>	Receptores de corriente eléctrica (Torres Búa, Receptores, 2014).....	20
<i>Imagen 8.</i>	Elementos de maniobra y control (Torres Búa, Elementos de maniobra y control, 2014).	21
<i>Imagen 9.</i>	Masa y batería (Meganeboy, 2014).....	21
<i>Imagen 10.</i>	Símbolo de luces de posición (Ramos Penabad, 2013).....	22
<i>Imagen 11.</i>	Símbolo de luces de cruce (Ramos Penabad, 2013).....	23
<i>Imagen 12.</i>	Símbolo de luces de carretera (Ramos Penabad, 2013).....	23
<i>Imagen 13.</i>	Relés o relevadores (Wikipedia, 2019).....	24
<i>Imagen 14.</i>	Botón para poner en funcionamiento el sistema de luces de emergencia (Jiménez, s.f.).	24
<i>Imagen 15.</i>	Bocina eléctrica moderna de automóvil (Wikipedia, 2019).....	25
<i>Imagen 16.</i>	Símbolo de luces de marcha atrás (Ramos Penabad, 2013).....	25
<i>Imagen 17.</i>	Símbolo de luces antiniebla delantera y trasera (Ramos Penabad, 2013).....	26
<i>Imagen 18.</i>	Identificación de iluminación del automóvil (Oficios técnicos, s.f.).....	26
<i>Imagen 19.</i>	Representación de las ondas sonoras desde una fuente de sonido (VideosTru, 2015).	27
<i>Imagen 20.</i>	Altavoz pequeño de 3½ pulgadas (Wikipedia, 2019).....	29
<i>Imagen 21.</i>	Amplificador para auto (Proyecto MX Autoboutique, 2016).....	30

<i>Imagen 22.</i>	Separación de frecuencia en un filtro (crossover) de tres vías (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 524).....	31
<i>Imagen 23.</i>	Ejemplo de botón de arranque (Freepik Company S.L., 2019).	32
<i>Imagen 24.</i>	Ejemplo de sistema de encendido sin llave con botón (Luckyangel_999, 2019). 33	
<i>Imagen 25.</i>	Conexión del módulo para el botón de arranque (Autor).	34
<i>Imagen 26.</i>	Instalación del sensor magnético para el encendido con botón (Autor).	35
<i>Imagen 27.</i>	Copia de llave cortada, dentro del encendido para que funcione el botón de arranque (Autor).....	35
<i>Imagen 28.</i>	Desarme del comando de la puerta del piloto para comprobar el bloqueo central (Autor).....	36
<i>Imagen 29.</i>	Comprobación del bloqueo central en la puerta del conductor (Autor).....	36
<i>Imagen 30.</i>	Comprobación de funcionamiento del bloqueo central (Autor).	37
<i>Imagen 31.</i>	Comprobación del bloqueo central en la puerta del conductor (Autor).....	37
<i>Imagen 32.</i>	Diagrama de conexión de cables.....	38
<i>Imagen 33.</i>	Instalación de los parlantes en la puerta delantera del copiloto (Autor).....	39
<i>Imagen 34.</i>	Instalación del módulo de la alarma. Está escondido debajo del volante detrás de la tapicería. (Autor).	39
<i>Imagen 35.</i>	Instalación de alarma Némesis (Autor).....	40
<i>Imagen 36.</i>	Desarme de las puertas para ubicar los comandos del bloqueo central (Autor). 41	
<i>Imagen 37.</i>	Paso de cables y switch en forma de L (Autor).	42
<i>Imagen 38.</i>	Comprobación de cables para la instalación de los parlantes (Autor).	43
<i>Imagen 39.</i>	Comprobación del bloque central (Autor).	44
<i>Imagen 40.</i>	Instalación del botón o pulsador (Autor).	44

<i>Imagen 41.</i>	Comprobación de los cables para la instalación de la alarma Némesis (Autor).	
		45
<i>Imagen 42.</i>	Sirena ubicada dentro del habitáculo del motor (Autor).....	46
<i>Imagen 43.</i>	Colocación de otros conectores (Autor).	46
<i>Imagen 44.</i>	Aseguramiento de conexiones (Autor).	47
<i>Imagen 45.</i>	Instalación de sistema de audio y twitter. (Autor).	48
<i>Imagen 46.</i>	Instalación de parlantes con bases de madera fabricados en el taller Prosonido (Autor).	49
<i>Imagen 47.</i>	Instalación del crossover (Leowy666, 2012).	50
<i>Imagen 48.</i>	Instalación del crossover marca focal (Autor).	50
<i>Imagen 49.</i>	Ubicación del crossover en la puerta y como fue asegurado (Autor).	51
<i>Imagen 50.</i>	Retiro de parlante (WikiHow, 2019).	52
<i>Imagen 51.</i>	Colocación de parlante (WikiHow, 2019).	52
<i>Imagen 52.</i>	Instalación del nuevo radio (Autor).	53
<i>Imagen 53.</i>	Esquema de conexión de la pantalla del radio con la cámara (Martín, 2018).	54
<i>Imagen 54.</i>	Pantalla del radio (Autor).....	55
<i>Imagen 55.</i>	Cámara y sensores de retro que se puede ver en la pantalla del radio (Autor).	
		55

Modificaciones en el Sistema Eléctrico de un Vehículo

La carrera de electromecánica automotriz incluye varias ramas, entre las cuales está la que se ocupa del sistema eléctrico relacionado con el audio de los vehículos. Gracias a los conocimientos adquiridos durante el tiempo de estudio, es posible instalar y brindar mantenimiento a los equipos, controlando parámetros de calidad, como la fiabilidad y la fidelidad, abarcando el diagnóstico y mantenimiento preventivo y correctivo, tomando en cuenta la protección del medio ambiente, las especificaciones técnicas y las normas de seguridad e higiene laboral que protejan a los conductores y a sus pasajeros, lo cual está considerado como parte de los planes laborales que el presente autor tiene a futuro.

Más allá del tema que compete al actual trabajo de titulación, esta profesión no solo se enfoca en el área técnica, las ciencias básicas, la mecánica y la electrónica, sino que también abarca las artes liberales, lo que hace posible administrar negocios, mantener comunicación efectiva, manejar recursos humanos, lleva a cabo negociaciones, desempeñarse en equipos multidisciplinarios e innovar en aspectos de la industria. Particularmente, como autor de este documento, ha sido posible poner a prueba con éxito todos estos aspectos a lo largo de los años de formación, gracias al apoyo docente y el compendio de programa académico.

Siendo la misión de la USFQ: “Promover la cultura de investigación, transferencia tecnológica y creatividad que potencie la excelencia académica de la institución basados en procesos eficientes y en un esquema sólido de organización capaz de conseguir recursos adecuados con el fin de aportar conocimiento a la comunidad local y global”, esta se puede considerar como una misión cumplida por completo, tanto a nivel de la carrera de Electromecánica Automotriz, como a nivel del trabajo sobre modificaciones en el sistema eléctrico de un vehículo automotor, presentado como requisito para la obtención de la licenciatura.

Objetivos

Objetivo general

Este trabajo de titulación para la licenciatura en electromecánica automotriz, tiene como finalidad general, aplicar los conocimientos adquiridos durante el estudio de la carrera y documentar las modificaciones realizadas en el sistema eléctrico de un vehículo automotor.

Objetivos específicos

En cuanto a los objetivos específicos de este trabajo, se abarca la colocación de un botón de arranque e instalación de alarma con bloqueo central, modernizar el sistema de audio de un vehículo Chevrolet Trooper del año 2002, mediante la sustitución del sistema de audio original, con un cambio de los cuatro parlantes, y la adición de dos twitters y una cámara auxiliar de marcha atrás.

Beneficio esperado

El objetivo intrínseco de estas modificaciones es mejorar el confort y la seguridad del conductor y de los pasajeros del automóvil, así como también de forma indirecta, el bienestar de los transeúntes y de los otros vehículos que circunden al auto en cuestión, dada la importancia que tiene la señalética del vehículo que se hace visible y audible gracias al sistema eléctrico del automóvil.

Las aplicaciones que se llevarán a cabo en el sistema eléctrico son:

- Botón de arranque
- Módulo para el botón de arranque
- Encendido con botón
- Comprobación del bloqueo central
- Diagrama de conexión de cables
- Instalación de alarma Némesis



Imagen 1. Esquema de audio general del receptor y sistema de altavoces (Pioneer, 2019).

Las aplicaciones que se llevaron a cabo en el sistema de audio son:

- Instalación de los parlantes frontales
- Instalación de tweeter
- Instalación de crossover
- Instalación del radio
- Configuración de la cámara

Capítulo I: Fundamento de electricidad

1.1 Conceptos básicos y generalidades sobre la electricidad

En este apartado se realizará una revisión de la literatura o fundamentos teóricos, para contar con una base conceptual, donde la metodología corresponde a una aplicación práctica en vez del diseño de una investigación.

1.1.1 ¿Qué es la electricidad?

La electricidad es la “fuerza que se manifiesta por la atracción o repulsión entre partículas cargadas, originada por la existencia de electrones y protones”. Es la “forma de energía basada en la electricidad, que puede manifestarse en reposo, como electricidad estática, o en movimiento, como corriente eléctrica”. Es la “rama de la física que estudia los fenómenos eléctricos” (Real Academia Española, 2019). La electricidad, palabra derivada de eléctrico, que viene del latín *electrum* y este del griego ἤλεκτρον *élektron* que significa ámbar, es un fenómeno de la física con fundamento en las cargas eléctricas, cuya energía se manifiesta en fenómenos luminosos, térmicos, mecánicos y químicos, resultando en el flujo de electrones.

1.1.2 Un poco de historia sobre la electricidad.

La primera observación científica reconocida sobre los efectos de la electricidad, la registró Tales de Mileto en el año 600 AC; había notado que las briznas de hierba seca se adherían a un trozo de ámbar que había sido frotado. Después de mucho tiempo, estudios y experimentos, Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta se hizo famoso por la invención y desarrollo de la pila eléctrica en 1799, bajo el principio del contacto entre metales distintos para generar electricidad; la unidad de fuerza electromotriz del Sistema Internacional de Unidades lleva el nombre de voltio en su honor desde 1881. A partir de esta contribución, se construyó el primer aparato químico capaz de generar electricidad, denominado batería eléctrica o pila de corriente continua (Alessandro Volta, 2019).

1.1.3 Sistema eléctrico del vehículo.

El sistema eléctrico está encargado de proveer energía a todos los componentes eléctricos y electrónicos, suministra energía eléctrica al sistema de arranque a partir de la batería para iniciar el funcionamiento y también distribuye la energía cuando el vehículo está encendido desde el alternador (Félix Zapata, 2016, pág. 8). Está conformado por los subsistemas de generación y almacenamiento, de encendido de arranque, de inyección de gasolina en el motor, control electrónico, iluminación e instrumentos de control adicionales.

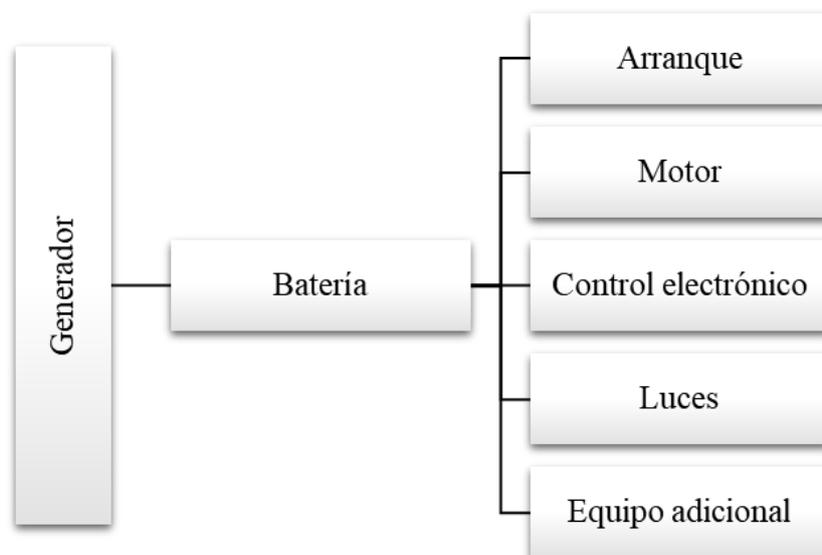


Imagen 2. Esquema eléctrico del automóvil (Autor).

1.2 Componentes del circuito eléctrico del automóvil

El circuito eléctrico del automóvil está basado en un conjunto de componentes que permiten circular a los electrones por un conductor. Estos son los componentes básicos: cableado, fuentes de energía, elementos de protección, consumidores y receptores, sistemas de control y masas.

1.2.1 Cableado.

Los conductores por su forma interna se dividen en alambres y cables. Los alambres están conformados por un solo hilo metálico, revestido o no de una cubierta aislante para

proteger del deterioro y evitar el contacto con otros conductores eléctricos. Los cables son un conjunto de alambres que no están aislados entre sí, pero que se encuentra enrollados juntos dentro de una o más capas de material aislante. Otros conductores pueden ser los multi-conductores, cables tipo cinta, cables coaxiales o blindados.



Imagen 3. Varios arnés de cableado típicos para automotores (Oficios técnicos, s.f.).

El cableado es regulado en sección y longitud con el fin de tener un funcionamiento óptimo para el uso requerido, en cuanto a calidad y seguridad. También tiene otras características, como la utilización de diferente color de recubrimiento para facilitar su diferenciación, lo cual es de gran utilidad en las instrucciones de los manuales técnicos y las leyendas explicativas para evitar cometer errores. Uno de los riesgos al cometer posibles errores, es que se puede provocar un cortocircuito con el consecuente de los componentes (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 19).

1.2.2 Fuentes de energía.

Las principales fuentes de energía instaladas para el funcionamiento de los automóviles son la batería y el alternador. La energía desde el punto de vista de la física, es la capacidad para realizar un trabajo y se mide en julios; la batería eléctrica es un acumulador o un conjunto de acumuladores de electricidad; el alternador es una “máquina rotatoria que transforma la energía mecánica en corriente eléctrica alterna” (Real Academia Española, 2019). Dentro de un vehículo automotor, también están las pilas y los condensadores catalíticos y electrolíticos, que funcionan como acumuladores de energía para componentes menores (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 21).

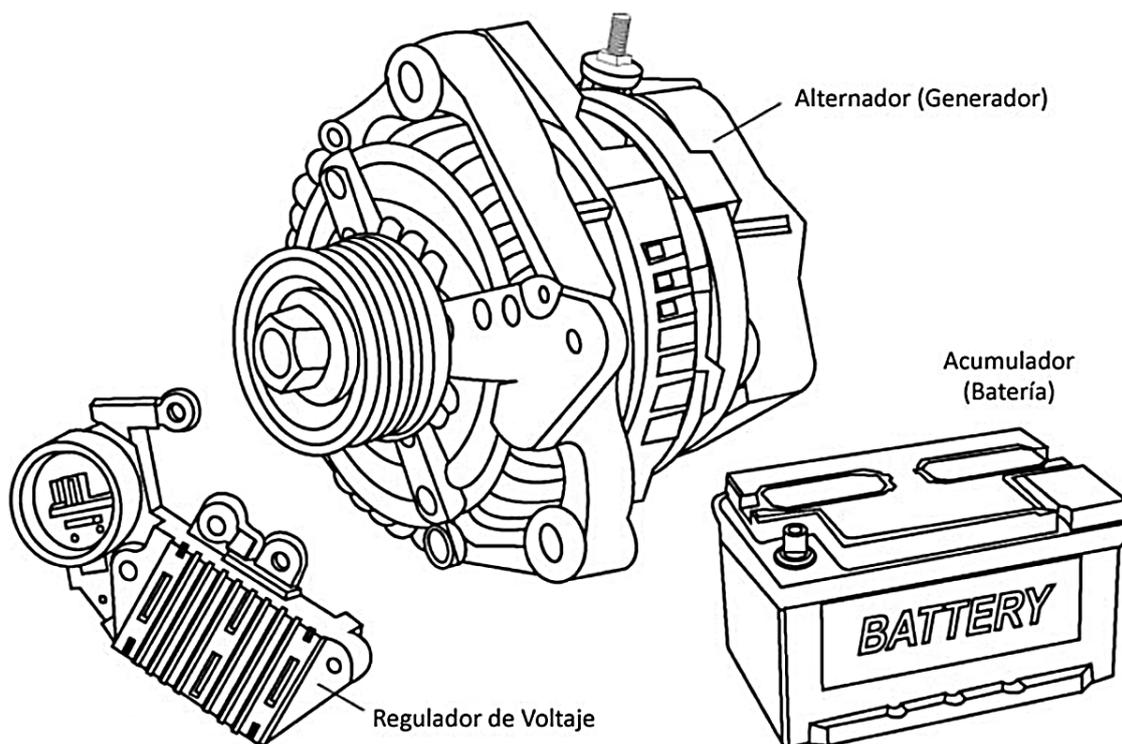


Imagen 4. Principales fuentes de energía del auto (Betobooster, 2019).

1.2.3 Elementos de protección.

También se conocen como cortacircuitos, que constituyen elementos de seguridad para detener el paso de corriente eléctrica cuando hay un aumento brusco de la misma, como

sería en casos de un motor eléctrico atascado, mal cálculo en el corte del cableado o cortocircuitos; estos elementos de protección pueden ser los fusibles y los disyuntores, que van intercalados en las instalaciones eléctricas (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 22). Un fusible es un “hilo o chapa metálica que se coloca en algunas partes de las instalaciones eléctricas, para que, cuando la corriente sea excesiva, la interrumpa fundiéndose”; y un disyuntor es un “dispositivo que corta automáticamente la corriente eléctrica cuando esta sobrepasa una determinada intensidad” (Real Academia Española, 2019).

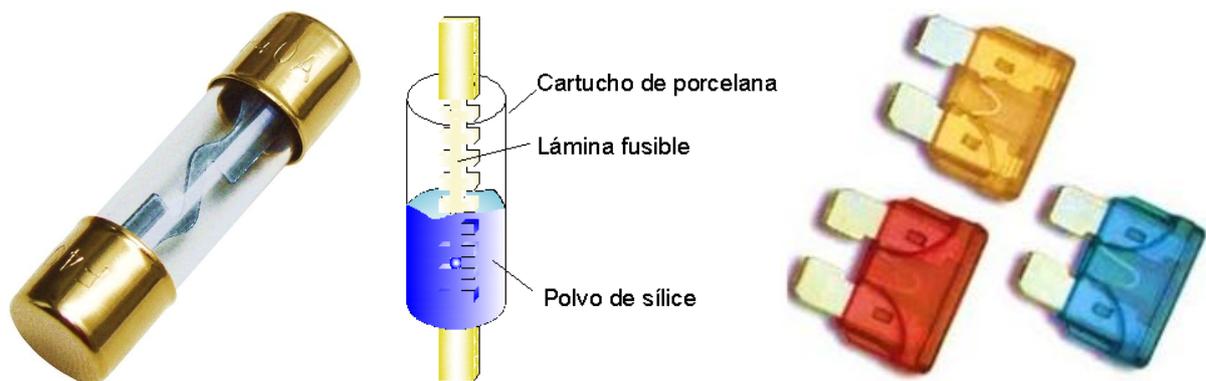


Imagen 5. Fusibles (Betobooster, 2019).

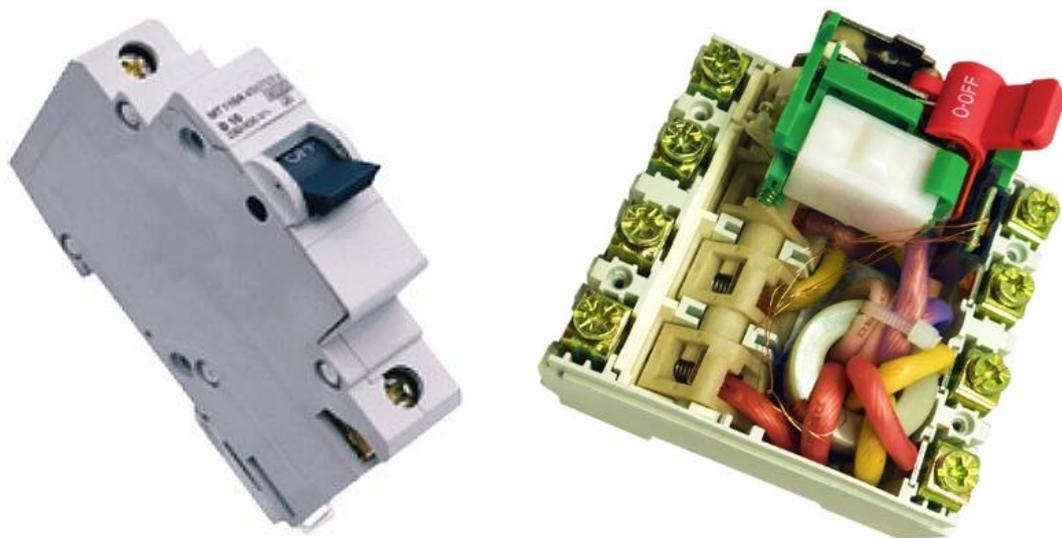


Imagen 6. Disyuntores (Betobooster, 2019).

1.2.4 Consumidores y receptores.

Los denominados consumidores de corriente la reciben y transforman en otros tipos de energía, como son la calorífica, lumínica, mecánica, electromagnética, electroquímica, y acústica; esta última, que es la que está principalmente relacionada con este trabajo, se convierte en la salida de sonido de los altavoces y del vehículo.

Para evitar la descarga de las fuentes de energía y regular su consumo, se colocan interruptores, conmutadores, pulsadores, alertas sonoras y apagado automático dentro del circuito eléctrico; el receptor de corriente considera la tensión de funcionamiento, la potencia de consumo y el tipo de corriente que puede ser alterna o continua (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, págs. 24-25).

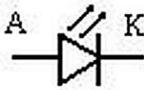
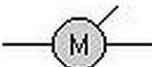
Lámpara	Diodo LED	Zumbador	Motor	Resistencia	Altavoz
					
					

Imagen 7. Receptores de corriente eléctrica (Torres Búa, Receptores, 2014).

1.2.5 Sistemas de control.

En cuanto a los sistemas de control, existen de tipo mecánico, electromagnético y por sensores, y se utilizan para regular el funcionamiento de los receptores. Para el control mecánico, se encuentran los interruptores, conmutadores y pulsadores; para el control electromagnéticos está el relés; y por último está el control por sensores, que pueden ser lumínicos, térmicos, de contacto, entre otros (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 26).

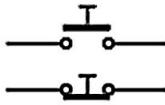
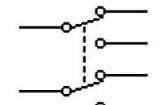
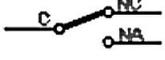
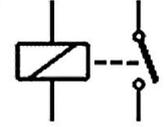
Interruptor			Conmutador unipolar		
Pulsadores NA - NC			Conmutador bipolar		
Microinterruptor			Relé		

Imagen 8. Elementos de maniobra y control (Torres Búa, Elementos de maniobra y control, 2014).

1.2.6 Masas.

En electricidad, las masas son armazones o soportes metálicos de una máquina o aparato, sobre los que están montados componentes eléctricos o electrónicos, y que generalmente están unidas a tierra (Real Academia Española, 2019). Una masa no debe estar centralizada en el polo negativo de la batería del vehículo, para evitar el consumo excesivo del cableado que en dicho caso se debería llevar hasta ese punto, aunque no sería factible; un exceso de masas expone a la carrocería a corrosión galvánica (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 52).

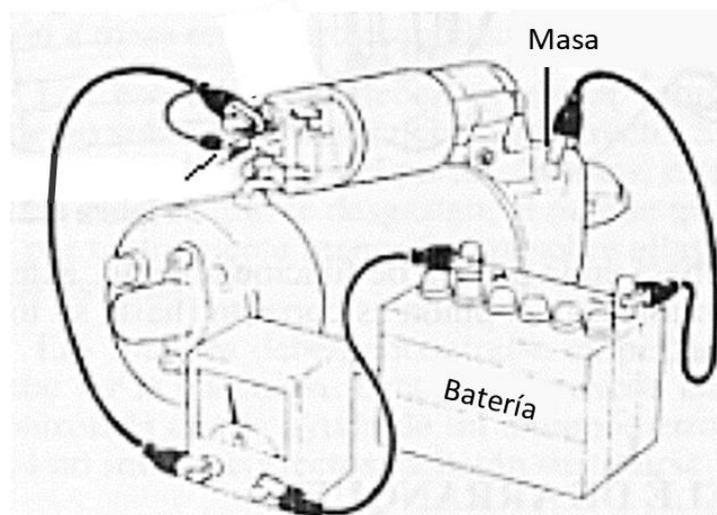


Imagen 9. Masa y batería (Meganeboy, 2014).

1.3 Circuitos básicos del automóvil

La actual tecnología de multiplexado, hace que todos los circuitos de los vehículos automotores estén controlados por una centralita de las cajas de servicios, sin embargo, los circuitos del automóvil considerados directamente independientes del gobierno electrónico, se denominan circuitos básicos, entre los cuales están las masas, circuitos de posición, de cruce, de carretera y de ráfagas, luces de emergencia, la llave de contacto y corriente directa de batería, intermitencia, claxon, marcha atrás, neblineros, frenado (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, págs. 49-64):

1.3.1 Circuitos de posición.

Son las luces que permiten que otros usuarios o conductores puedan ver el vehículo y dimensionarlo; puede funcionar desde la batería o desde la llave de contacto; también hay un avisador acústico que se activa al abrir las puertas, para no olvidar las llaves y las luces encendidas.



Imagen 10. Símbolo de luces de posición (Ramos Penabad, 2013).

1.3.2 Circuito de luces de cruce.

Iluminan la calzada hasta 65 metros, compensando la luz ambiental, de forma que el conductor pueda ver y ser visto. Se usan por la noche permanentemente, en todas las vías. También se utilizan de día en todas las vías cuando hay niebla, mucha lluvia, nieve, polvaredas o humaredas. Se usan en todo momento en túneles iluminados o no, carriles

reversibles, carriles adicionales y carriles habilitados para circular en contraflujo. Es aconsejable circular con las luces de cruce prendidas durante el día, para que el vehículo se visualice mejor (Ramos Penabad, 2013).



Imagen 11. Símbolo de luces de cruce (Ramos Penabad, 2013).

1.3.3 Circuito de luces de carretera y de ráfagas.

Iluminan la calzada hasta 100 metros para compensar la falta de luz, pero no se deben utilizar dentro de la ciudad, sino solo en carreteras o para hacer señales luminosas breves. Se encienden solamente por la noche o en carreteras sin buena iluminación. Es necesario cambiar a la luz de cruce si las luces intensas deslumbran a peatones y a otros conductores de frente o por los retrovisores y en autopistas cuando venga otro vehículo de frente.



Imagen 12. Símbolo de luces de carretera (Ramos Penabad, 2013).

1.3.4 Intermitencia.

El relé de intermitencia también se utiliza para el de luces de emergencia o warning, por lo cual dispone de dos especificaciones de potencia. Este circuito forma parte de la señalización y avería para indicar una maniobra del conductor, como por ejemplo una acción de giro.

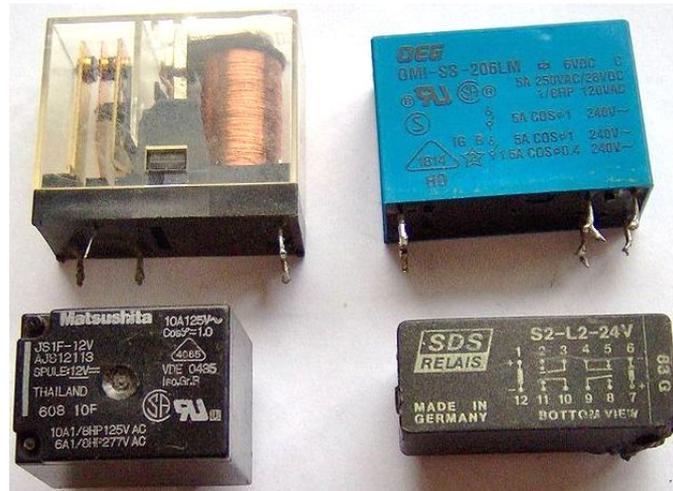


Imagen 13. Relés o relevadores (Wikipedia, 2019).

1.3.5 Luces de emergencia o warning.

Este circuito también se conoce como de peligro; funciona como parte del circuito de señalización y avería, encendiendo al mismo tiempo todas las luces de intermitencia para avisar sobre situaciones de riesgo con el fin de indicar a los conductores cercanos que disminuyan la velocidad o se detengan según el caso.



Imagen 14. Botón para poner en funcionamiento el sistema de luces de emergencia

(Jiménez, s.f.).

1.3.6 El avisador acústico o claxon.

Se utiliza para advertir de forma sonora sobre la presencia del vehículo, que debe escucharse hasta 100 metros sin ser estridente. Al accionar el claxon, se envía una señal eléctrica para provocar la vibración de la membrana, que a su vez genera el sonido de la bocina.



Imagen 15. Bocina eléctrica moderna de automóvil (Wikipedia, 2019).

1.3.7 Luz de marcha atrás.

Indica a otros conductores que el vehículo está retrocediendo y se activa en la caja de cambios con un pulsador específico, y requiere que el conductor accione el pedal de freno para activar el pulsado. Puede o no estar combinado con señales acústicas para advertir sobre la maniobra de retroceso del vehículo.



Imagen 16. Símbolo de luces de marcha atrás (Ramos Penabad, 2013).

1.3.8 Neblineros o luces antiniebla.

Iluminan la calzada para visualizar las zonas más próximas hay neblina o lluvia intensa. También indica la ubicación del al vehículo que viene detrás en caso de que existan condiciones ambientales desfavorables.

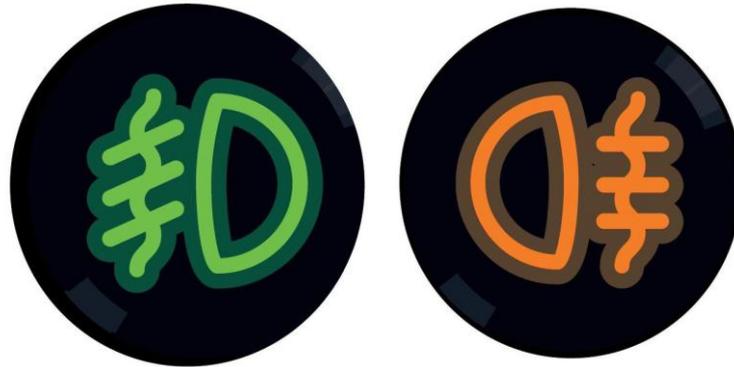


Imagen 17. Símbolo de luces antiniebla delantera y trasera (Ramos Penabad, 2013).

1.3.9 Luces de frenado.

Indican a los conductores de atrás que el vehículo está disminuyendo la velocidad o que está detenido. Está conformado formado por luces rojas activadas con el pedal de freno.

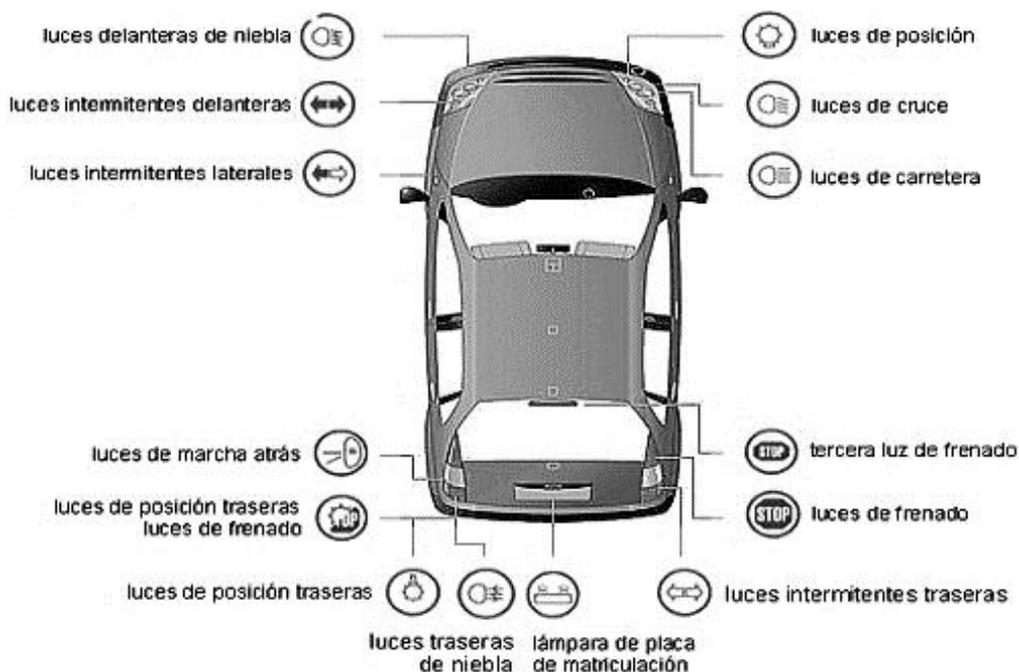


Imagen 18. Identificación de iluminación del automóvil (Oficios técnicos, s.f.).

Capítulo II: Fundamento de audio

2.1 Conceptos básicos y generalidades de audio

2.1.1 ¿Qué es el audio?

Es la técnica que está relacionada con la reproducción, grabación y transmisión del sonido; también es la parte de la señal de televisión que corresponde al sonido (Real Academia Española, 2019). El sonido consiste en oscilaciones en la presión del aire, denominadas ondas sonoras, las cuales se transmiten desde el origen del sonido, en capas esféricas, hacia el exterior circundante, y al ser una onda mecánica, tiene velocidad de propagación según el material que atravesase y su temperatura; también se puede medir su longitud de onda, frecuencia de vibración, amplitud, elongación, período y timbre (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, págs. 498, 499). De ahí el conocido ícono del audio que se ve a continuación en la ilustración 2:

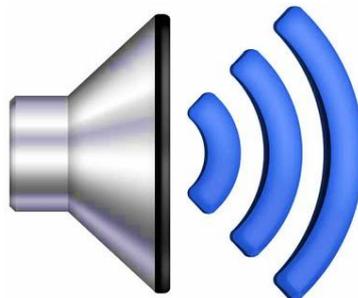


Imagen 19. Representación de las ondas sonoras desde una fuente de sonido (VideosTru, 2015).

2.1.2 Sistema de audio del vehículo.

El sistema de audio está encargado de proveer sonido a través de los sistemas de seguridad y confort del vehículo, tales como las alertas sonoras y equipos de reproducción de audio; también es un elemento importante para los compradores, que actualmente tiene la posibilidad de combinar el audio y video, resultante en conexiones y comunicaciones (Jara Urdialez, 2018, pág. 38). En la actualidad, prácticamente todos los automóviles disponen de

un equipo de sonido para tener un trayecto agradable e informativo. Para que un sistema de audio sea equilibrado, debe tener un balance entre “calidad, potencia, situación, anclaje, aislamiento y compensación de todos sus elementos” (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 505).

2.1.3 Consumidores permanentes de energía.

Los automóviles actuales poseen ciertos componentes denominados consumidores permanentes, que como su nombre lo indica, están siempre alimentados de la energía almacenada en la batería, aunque son valores muy bajos en cuanto a su intensidad. Por ejemplo, en relación con el sistema de audio, el consumo de un radio con memoria va de 2 a 20 mA, y un radio corriente va de 4 a 5 mA (Sinmaleza Bonilla, 2012, pág. 23).

La transmisión de radio analógica va disminuyendo en relación al aumento de la transmisión digital; incluso el montaje de reproductores de discos compactos se ha reducido debido a los medios digitales; sin embargo, todos estos son considerados consumidores permanentes de energía.

2.2 Componentes del equipo de audio

El sistema de audio del automóvil está basado en un conjunto de componentes que hacen posible circular con confort y seguridad. Los componentes primarios son las fuentes de sonido y los altavoces; los componentes secundarios son los amplificadores y los filtros.

2.2.1 Fuentes de sonido.

Una fuente de sonido es un elemento del equipo de audio que provee la señal eléctrica inicial con la información sonora de salida, donde se puede diferenciar el tipo de señal por monofónica o de un solo canal, estereofónica o de dos canales, y digital o multicanal que generalmente tiene seis canales (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 505). Las fuentes de sonido también son elementos de recepción y/o reproducción donde se engendra la señal que será convertida en ondas sonoras; en el caso de los automóviles, las fuentes de sonido

más comunes, son la radio, lectores de CD o DVD tal vez por poco tiempo más, lectores de memorias de almacenamiento digital donde se suele llevar música o audiolibros por ejemplo, utilidades de telefonía celular, dispositivos Bluetooth, micrófonos, entre otras fuentes (Hernández Martín & Pérez Bello, 2016, pág. 12).

2.2.2 Altavoces.

Los altavoces son los elementos del sistema que, por medio de la vibración, producen ondas sonoras aptas para que el oído humano perciba como sonido. Las principales características con las que se definen los altavoces son la potencia, sensibilidad, impedancia y el rango de frecuencia (Hernández Martín & Pérez Bello, 2016, págs. 20, 21).

El principio físico de los altavoces, es la reacción entre dos campos magnéticos, siendo conformados por un imán permanente, una bobina, una membrana en forma de cono y dos terminales eléctricos que reciben la señal eléctrica de la fuente de sonido; la calidad de respuesta de los altavoces depende del uso de crossovers, también denominados filtros separadores de frecuencia, con el fin de que cada altavoz reciba las frecuencias correspondientes a su diseño (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 514).



Imagen 20. Altavoz pequeño de 3½ pulgadas (Wikipedia, 2019).

2.2.3 Amplificadores.

Los elementos del sistema de audio que incrementan la amplitud de la señal de sonido, se denominan amplificadores y están conformados por un conjunto de transistores interconectados en forma diferencial y en cascada; cuando se instala un amplificador en un automóvil, es necesario conocer con detalle todos los mandos de ajuste y conectores, los cuales se pueden encontrar en el manual del fabricante (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, págs. 517, 518). La calidad de los amplificadores se mide a partir de las ciertas cualidades, como son la distorsión, relación señal/ruido, potencia, salida de previo y salida de alta (Hernández Martín & Pérez Bello, 2016, págs. 17, 18). El amplificador se torna en el elemento principal cuando es instalado en un equipo de sonido, por lo cual se debe tener especial atención con el cableado, las conexiones, la alimentación, la ventilación o refrigeración, la saturación y el equilibrio.



Imagen 21. Amplificador para auto (Proyecto MX Autoboutique, 2016).

2.2.4 Filtros.

Son circuitos eléctricos constituidos por resistencias, condensadores y bobinas, que forman circuitos cuyo comportamiento varía con la frecuencia recibida (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 523).

Los filtros son los elementos intermedios que se utilizan en instalaciones de audio personalizadas; estos filtros pueden ser pasivos o activos y se definen por su banda de paso, banda atenuada, frecuencia de corte, pendiente, filtro de paso bajo, filtro de paso alto, filtro de paso banda y filtros de cruce (Hernández Martín & Pérez Bello, 2016, págs. 18,19).

Además de ser pasivos o activos, los filtros también se clasifican por su función, pudiendo ser filtros antiparasitarios, filtros anti ruido, filtros crossover o separadores de frecuencia, y procesadores de sonido como los ecualizadores.

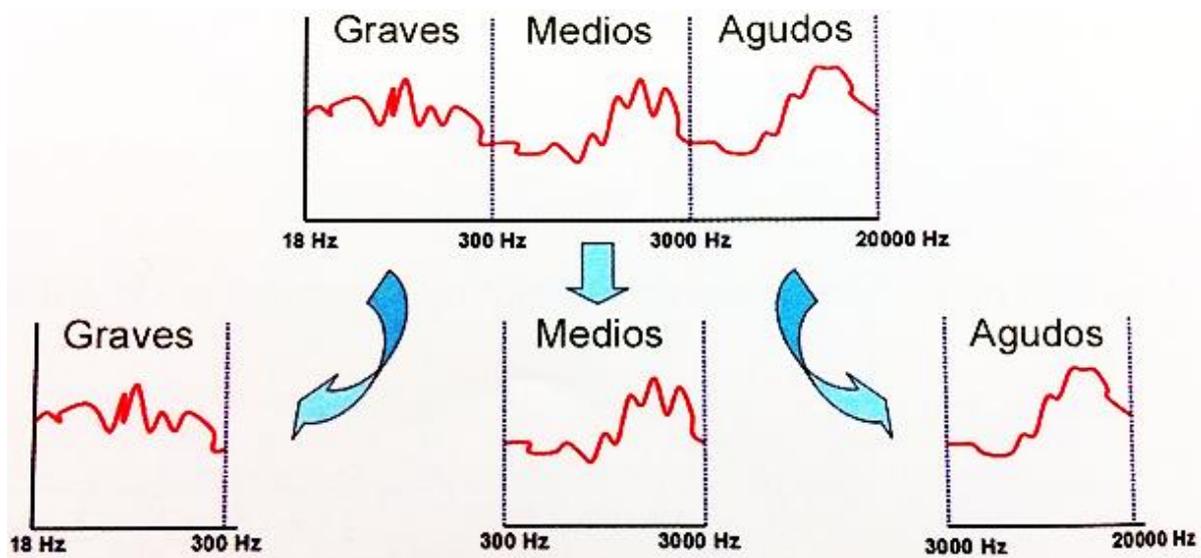


Imagen 22. Separación de frecuencia en un filtro (crossover) de tres vías (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 524).

Capítulo III: Modificaciones en sistemas eléctricos

En los vehículos, las advertencias sonoras son transmitidas por el equipo de sonido, y según el tipo de advertencia, se adapta el volumen del sonido que deba escucharse en ese momento (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011).

3.1 Botón de arranque

Desarmar la base del volante para la colocación del botón de arranque: En primer lugar, se debe desmontar el guarnecido que rodea el volante, para lo cual se retiran los tornillos que están en la parte de abajo del volante, se desbloquea el volante y se lo aleja del tablero o también se puede bajar si resulta más cómodo.

El conector que interesa a la vista está detrás del bombín y tiene cuatro cables, dos de los cuales van juntos, es decir que el conector es de tres pines: negativo, positivo y de arranque; los dos últimos son los que se conectarán al pulsador mediante dos tomacorrientes. Finalmente se debe sacar el cable de arranque por el agujero del mechero y conectarlo al botón de arranque.



Imagen 23. Ejemplo de botón de arranque (Freepik Company S.L., 2019).

En el sistema de encendido con botón, hay tres conectores, de los cuales el primero tiene seis cables que son negro, blanco, rojo, café, amarillo y azul. Se debe buscar el arnés o

conector que va al interruptor de la llave y ubicar el positivo directo, ignición 1 y 2, accesorios, arranque, e identificar cada cable. La tierra o masa, va a un tornillo o perno que este atornillado al chasis del vehículo.



Imagen 24. Ejemplo de sistema de encendido sin llave con botón (Luckyangel_999, 2019).

En el arnés hay dos igniciones, con la luz de comprobación se ubica el pin y al poner en contacto la luz se debe prender, además cuando se da arranque al vehículo también debería quedarse encendida la luz del comprobador. En estos dos pines se debe conectar el cable café y el blanco, ignición 1 y 2.

En cuanto a accesorios, se debe ubicar la llave en la posición de accesorio y la luz del comprobador solo debe prenderse únicamente cuando la llave está en esta posición. Para el arranque, la luz del comprobador va a estar apagada hasta que se le de arranque al vehículo, y solo en ese caso se enciende la luz del comprobador; cuando el vehículo arranca, la luz del comprobador debe apagarse.

El segundo conector tiene dos cables: un verde y un café; en este caso el cable café no se va a utilizar. En cuanto al cable verde, hay que identificar el positivo del pedal del freno. En este caso, en este auto, hay dos cables: el uno es directo y el otro no tiene voltaje. Al pisar

el freno, debe enviar voltaje hacia las luces de freno, y es éste cable el que da el mando al módulo para poder encender y apagar el vehículo.

El tercer arnés se constituye por el cableado del botón. El cuarto arnés es del sensor de la llave; este sensor se debe ubicar también debajo del volante o cerca del botón de encendido.

3.2 Módulo para el botón de arranque

A continuación, se realiza la conexión del módulo para el botón de arranque.

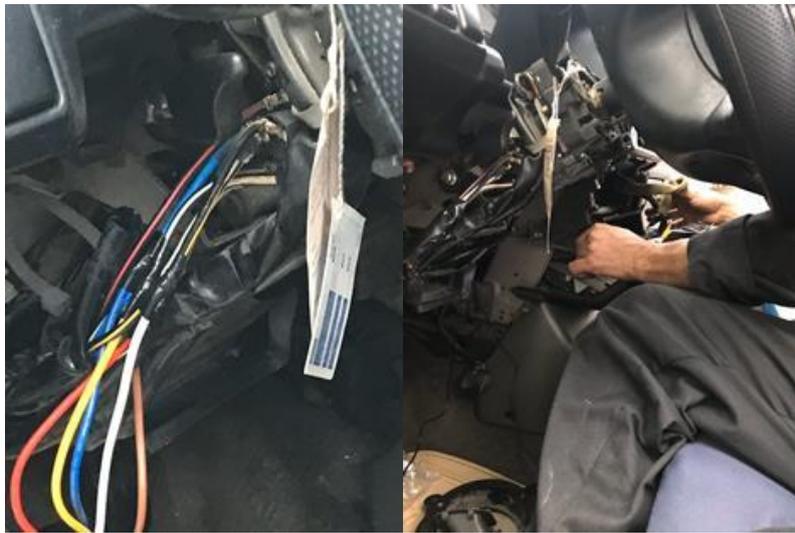


Imagen 25. Conexión del módulo para el botón de arranque (Autor).

3.3 Encendido con botón

Ahora se puede realizar la instalación del sensor magnético para el encendido con botón. Se corta una copia de la llave y se la deja dentro del encendido para que funcione el botón de arranque.



Imagen 26. Instalación del sensor magnético para el encendido con botón (Autor).



Imagen 27. Copia de llave cortada, dentro del encendido para que funcione el botón de arranque (Autor).

3.4 Comprobación del bloqueo central

A continuación, se desarmó el comando de la puerta del piloto para comprobar el bloqueo central.



Imagen 28. Desarme del comando de la puerta del piloto para comprobar el bloqueo central (Autor).



Imagen 29. Comprobación del bloqueo central en la puerta del conductor (Autor).



Imagen 30. Comprobación de funcionamiento del bloqueo central (Autor).



Imagen 31. Comprobación del bloqueo central en la puerta del conductor (Autor).

3.5 Diagrama de conexión de cables

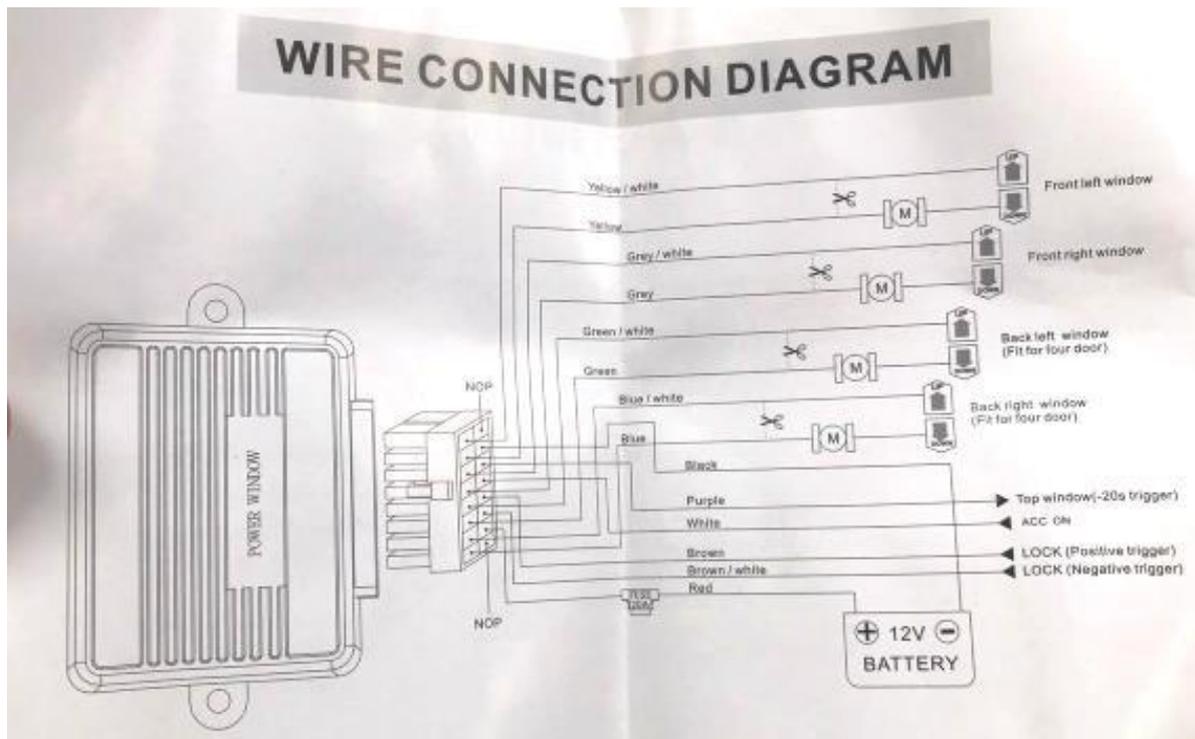


Imagen 32. Diagrama de conexión de cables modulo control de ventanas.

3.6 Instalación de alarma Némesis

La mayoría de alarmas utilizan relay para el corte de corriente y bloqueo de motor incorporado, pero este no es el caso: la instalación de alarma Némesis con controles de beeper con pantalla y con módulo para control de ventanas no necesita relay.

En esta alarma hay tres arneses: uno de seis pines, uno de cuatro y uno de diez. El primer arnés de seis pines se utiliza para el bloqueo central o la apertura y cierre de las puertas. Este primer arnés tiene seis cables: negro, verde, amarillo, blanco con negro, naranja y amarillo con negro. El cable negro y el blanco con negro no se utilizan en esta instalación y por este motivo se cortan. Los cables verde y naranja son los cables que se unen con los que activan y desactivan el seguro de las puertas. El cable amarillo va a tierra o masa.

En cuanto al primer arnés, en la puerta, donde está el bloqueo central, el switch que abre y cierra los seguros, se debe identificar los cables que abren y cierran los seguros. A

estos cables se unirían el cable verde y el cable naranja. También hay que ver cuál cable sube y cuál cable baja, cuál abre y cuál cierra. Ahora viene la instalación de los parlantes en la puerta delantera del lado del copiloto.



Imagen 33. Instalación de los parlantes en la puerta delantera del copiloto (Autor).



Imagen 34. Instalación del módulo de la alarma. Está escondido debajo del volante detrás de la tapicería. (Autor).

Esta es la instalación de la alarma Némesis con corte de corriente y bloqueo de motor incorporado, controles de beeper con pantalla y módulo para control de ventanas. En el módulo de la alarma se puede ubicar en una de sus esquinas dos pines. A estos pines van conectados dos cables azules y estos van conectados al switch de arranque del vehículo.

Hay que identificar el cable de ignición y se corta este cable, se junta a un extremo un cable azul y al otro extremo se conecta el otro cable azul. Esta conexión hace que el vehículo no arranque si la alarma se dispara. Al desactivar la alarma se realiza el pase de corriente y ya se puede encender el vehículo.



Imagen 35. Instalación de alarma Némesis (Autor).

Se desarma las puertas para ubicar los comandos del bloqueo central, además de pasar nuevo cableado para el sistema de audio. También intervienen los dispositivos originales de la lámpara del techo del vehículo para la alarma, ya que estos dispositivos le indican a la alarma si una puerta está abierta o cerrada.



Imagen 36. Desarme de las puertas para ubicar los comandos del bloqueo central (Autor).

El tercer arnés, que es el de diez pines, tiene un cable negro con blanco, verde, gris, azul con blanco, café, café con blanco, naranja, azul, morado y amarillo. El cable negro con blanco no se usa. El verde del tercer arnés corresponde al switch de la puerta que activa la luz de salón del vehículo, prende y apaga la luz cuando se abren o se cierran las puertas; hay que identificar este cable para colocar ahí el cable verde del tercer arnés, ya que este da la señal a la alarma para identificar si alguna puerta está o no abierta.

El cable gris del tercer arnés que no se utiliza en este caso. El cable azul con blanco del tercer arnés que es del switch del baúl, que tampoco se usa en este caso. El cable café del tercer arnés de la sirena, que va adelante hacia el capó, conectado en el positivo de la sirena de la alarma. El cable café con blanco del tercer arnés en este caso no se usa, pero sirve para el elevador de vidrios, que envía el pulso al módulo del elevador de vidrios para que cuando se ponga el seguro de la alarma suban los vidrios.

El cable naranja del tercer arnés es el corta corriente, que tampoco se usa en este caso, porque sirve cuando se utiliza un relay. El cable azul del tercer arnés corresponde al switch del capó, que va también directamente hacia el capó, donde se coloca el pulsador del capó.

El cable morado del tercer arnés es del switch de puerta, que tiene la misma función que el verde del primer arnés, pero cuando el pulso es positivo, no negativo. El cable amarillo del tercer arnés es de ignición, que va al switch de la llave para encender el vehículo; ahí hay que identificar el cable de ignición, que al poner la llave en contacto, debe encenderse una luz o dar un voltaje; al encender el vehículo, ese voltaje no debe desaparecer, debe permanecer.

Se puede ver el switch en forma de L que enciende la luz de salón del auto y le infirma si una puerta está abierta.



Imagen 37. Paso de cables y switch en forma de L (Autor).



Imagen 38. Comprobación de cables para la instalación de los parlantes (Autor).

En el segundo arnés de la alarma, que es el principal, están cuatro cables que son de color blanco, rojo con blanco, rojo y negro. El cable blanco del segundo arnés es para las luces; hay que identificar en el panel la manilla donde se encienden las luces, cuál cable da el pulso para encender las luces, que es positivo, y juntarlo con el cable blanco.

El cable rojo con blanco del arnés depende de cómo trabaje el vehículo; en el caso del vehículo de este trabajo, se trabaja con un positivo, por lo cual se coloca el cable rojo con blanco al cable de corriente directa que es el rojo.

El cable negro del segundo arnés es tierra y se lleva a una masa del vehículo como el tornillo del chasis. El cable rojo del segundo arnés se lleva directamente a la batería. También se puede conectar en el switch de la llave para encender el vehículo, donde hay que ubicar el cable que tiene corriente constante o 12 voltios.



Imagen 39. Comprobación del bloque central (Autor).



Imagen 40. Instalación del botón o pulsador (Autor).



Imagen 41. Comprobación de los cables para la instalación de la alarma Némesis (Autor).

Aquí se puede ver la instalación del botón o pulsador que le dice a la alarma si se abre el capó del auto. Este botón o pulsador va fijo al chasis del vehículo, ya que tiene que estar conectado a tierra o masa. Cuando se levanta el capot del vehículo, este botón se conecta a tierra y activa la alarma. Cuando el botón está presionado o el capot está cerrado no hay conexión a tierra.

La sirena también va ubicada dentro del habitáculo del motor. La sirena tiene dos cables: uno rojo y uno negro. El cable rojo se empata al cable azul que viene del módulo de la sirena. El cable negro es tierra y va atornillado junto a la sirena al chasis del vehículo para hacer la masa.



Imagen 42. Sirena ubicada dentro del habitáculo del motor (Autor).

Los otros conectores son el botón vale que está ubicado en este caso en la parte superior izquierda del parabrisas. El sensor de golpe se coloca normalmente en el eje del volante ya que es la parte más sensible del vehículo.



Imagen 43. Colocación de otros conectores (Autor).



Imagen 44. Aseguramiento de conexiones (Autor).

Capítulo IV: Modificaciones en el sistema de audio

A continuación, se presenta un compendio gráfico de los pasos seguidos para realizar las modificaciones en el sistema de audio de un vehículo:

1. Datos del vehículo modificado: Chevrolet Trooper año 2002.
2. Estado inicial del sistema de audio: el sistema de audio era el original del auto.
3. Estado final del sistema de audio: se cambió los cuatro parlantes y se sumaron dos tweeters.
4. Foto del estado final que sería el objetivo
5. Tiempo que tomó la modificación: 3 días de trabajo.
6. Valor aproximado de la modificación: USD 1000 dólares.

4.1 Instalación de los parlantes frontales y tweeter

Instalación de sistema de audio marca focal con radio Pioneer. Son 4 parlantes y dos tweeters



Imagen 45. Instalación de sistema de audio y twitter. (Autor).



Imagen 46. Instalación de parlantes con bases de madera fabricados en el taller Prosonido
(Autor).

4.2 Instalación del crossover

Los divisores de frecuencias o crossovers han sido diseñados para obtener una buena calidad de sonido, enviando a cada bocina las frecuencias que puede reproducir, atenuar o cortar, protegiendo al equipo de las frecuencias que pueden deteriorar la calidad de sonido o destruirla.

El crossover se conecta a la salida del amplificador o del equipo de sonido y se distribuyen los altavoces en los conectores provistos para su instalación según su tipo. Se identifican con letras que señalan la salida para graves, medios o agudos, también denominados bajos, medios y altos. Se requiere especial atención para no intercambiar los cables de los altavoces, ya que esto podría dañarlos o inutilizarlos.

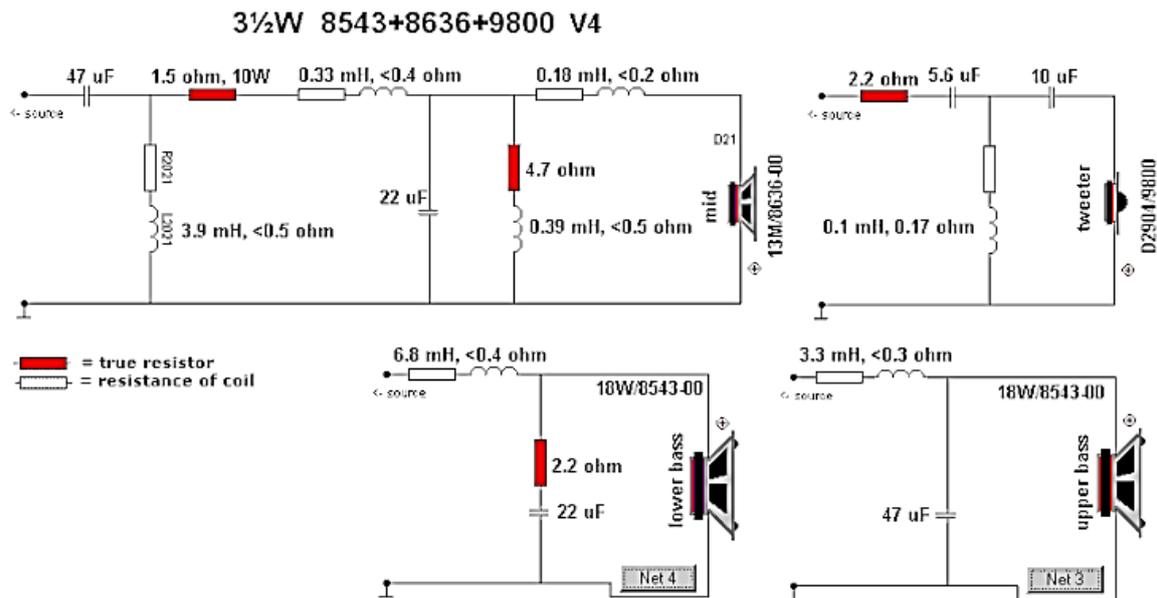


Imagen 47. Instalación del crossover (Leowy666, 2012).



Imagen 48. Instalación del crossover marca focal (Autor).



Imagen 49. Ubicación del crossover en la puerta y como fue asegurado (Autor).

4.3 Instalación de los parlantes traseros

Primero se retira los parlantes de fábrica, que generalmente están adheridos a un juego de cables, por lo cual se debe retirar con cuidado para no dañar dichos cables. A continuación, se conecta los parlantes nuevos al sistema eléctrico del auto, equiparando el juego de cables de los parlantes nuevos con los originales del auto. También es importante asegurarse de usar la polaridad de las conexiones del auto y de los parlantes correctamente: la terminal positiva del parlante suele ser la más grande de las dos y tiene un signo "+".



Imagen 50. Retiro de parlante (WikiHow, 2019).

Cuando se haya asegurado de que los parlantes funcionan correctamente, estos deben ser asegurados en su sitio. Si todos los componentes del nuevo sistema de audio están instalados y probados, se vuelve a colocar los paneles.



Imagen 51. Colocación de parlante (WikiHow, 2019).

4.4 Instalación del radio

Para instalar el radio el radio o reproductor, es necesario identificar los distintos cables que intervienen y que son los que así vienen de fábrica. Este componente por lo

general tiene un cable positivo directo que es amarillo, un cable para el accesorio que es rojo, una masa que es tierra representada por un cable de color negro, iluminación que es un cable naranja para regular la intensidad de la luz del radio, el remoto que es un cable azul con blanco utilizado para enviar señal al amplificador y antena que se pueda encender o apagar.

Existen ocho cables: dos grises, dos blancos, dos verdes y dos morados, que tienen identificado el negativo de cada uno con una raya negra. Los cables de color blanco y gris son de los parlantes delanteros, los de color morado y verde son de los parlantes traseros. El radio se prende y apaga cada vez se prende o apaga el vehículo desde el switch donde va la llave.



Imagen 52. Instalación del nuevo radio (Autor).

Se instalaron componentes en las puertas delanteras y parlantes en las puertas de atrás. Los componentes vienen identificados por el parlante del medio y un tweeter. También viene con un crossover que se encarga de dividir las señales para evitar que se crucen bajo, medio y alto. El cable original del radio va al crossover donde están las entradas y las salidas. En cuanto a los parlantes traseros, como son parlantes y no componentes, se instalan directamente en el radio conectando positivo y negativo.

4.5 Configuración de la cámara

Las cámaras son dispositivos que captan y transmiten imágenes fijas o en movimiento hacia un monitor, con lo que se facilita analizar la información transmitida, emitir advertencias y tomar decisiones; estas cámaras poseen un sistema óptico de enfoque, un filtro de luz, un dispositivo de carga acoplada y la salida de la imagen hacia el procesador.

En un vehículo automotor, las cámaras se utilizan para el reconocimiento de señales de tráfico, ayuda para prevenir el cambio involuntario de carril, control de visión en cruces, sistemas de visión nocturna, ayuda para el aparcamiento, entre otros usos (Ros Marín & Barrera Doblado, 2011, pág. 231).

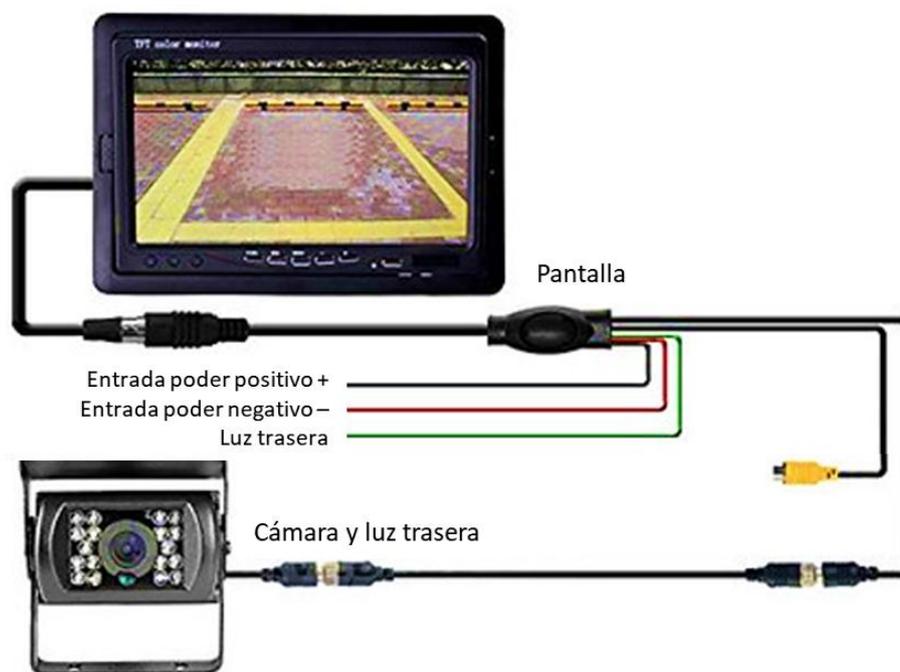


Imagen 53. Esquema de conexión de la pantalla del radio con la cámara (Martín, 2018).

Si el vehículo no trae una cámara de fábrica, como en este caso, hay que colocarla lo más centrada posible en la parte trasera del vehículo, considerando el punto más elevado por perspectiva. El campo de visión de la cámara de retro, está determinado por el tamaño del sensor de imagen, el tipo de lente y la apertura focal de la lente; cuanto mayor sea el sensor

de imagen, habrá mayor campo de visión, mejor calidad de la imagen y mejor comportamiento con luz baja.

Se configura la cámara de parqueo con sensores. Para comprobar el estado en la instalación o revisión de una cámara, simplemente se debe conectar un monitor en el cable de salida de la imagen.



Imagen 54. Pantalla del radio (Autor).



Imagen 55. Cámara y sensores de retro que se puede ver en la pantalla del radio (Autor).

Conclusiones

Una vez concluido el trabajo, se pudo ver que los resultados de la modificación del sistema eléctrico del vehículo fueron satisfactorios, demostrando que los conocimientos adquiridos durante el estudio de la carrera de electromecánica automotriz, han sido de gran calidad y versatilidad, como se trató de plasmar en la documentación de estas modificaciones.

En cuanto a los objetivos específicos de este trabajo, fue posible realizar todas las modificaciones esperadas del vehículo Chevrolet Trooper del año 2002, como son la colocación del botón de arranque, la instalación de alarma con bloqueo central, la modernización del sistema de audio con un sistema de audio en el que se cambiaron los cuatro parlantes, la añadidura de los dos twitters y de la cámara auxiliar de marcha atrás.

Posteriormente en las pruebas de las modificaciones realizadas, hubo la percepción de una mejora significativa en las funciones eléctricas del vehículo consideradas para este trabajo, así como en la calidad de audio, más un nuevo beneficio con la cámara de retro, resultando en la modernización parcial de un importante sistema del vehículo.

Considerando los resultados expuestos en este acápite, se puede concluir que el objetivo intrínseco de estas modificaciones también se ha cumplido, ya que estando en circulación, la apreciación general es que se mejoró el confort durante el trayecto, por ejemplo, en cuanto al entorno de audio para ir acompañado de música.

Al probar las mejoras sobre la seguridad del conductor y de los pasajeros del automóvil, y de forma indirecta, de los transeúntes y de los otros vehículos que rodeen al auto modificado, se pudo obtener una lista de beneficios que sustentan la importancia de la señalética del vehículo junto al sistema eléctrico.

Estas señales pueden prevenir accidentes que se ven en la cotidianidad, mediante la ayuda de las modificaciones, como por ejemplo:

- Avisar que un vehículo se encuentra detenido con las luces de frenado, para que el vehículo que viene detrás pueda detenerse,
- que se va a realizar una maniobra como curvar en la calzada con las luces de intermitencia,
- advertir al vehículo que viene atrás sobre disminuir la velocidad con las luces de parqueo,
- evitar que se descargue la batería mediante un avisador acústico para apagar las luces,
- mejorar la visibilidad en condiciones ambientales desfavorables, como son la falta de iluminación o neblina, utilizando las luces que son para estas funciones,
- advertir a un peatón distraído o a otro conductor sobre la presencia del vehículo con el claxon,
- evitar una colisión con objetos que estén detrás del vehículo al parquear, utilizando la cámara de retroceso,
- dar tranquilidad al conductor sobre la seguridad del vehículo cuando no está cerca, gracias a la alarma y al bloqueo central, etc.

Recomendaciones

Con los resultados y beneficios expuestos en las conclusiones, conjuntamente con la proyección hacia las tendencias actuales en electromecánica automotriz, aspectos a mejorar en el parque automotor de generaciones que no están a la vanguardia, y lineamientos para futuras investigaciones especializadas en la modernización de vehículos, existen varios temas que se pueden considerar, de entre los cuales se sugiere abordar la difusión de los sistemas que se pueden modificar, que consiste en promover la modernización o mejora de los vehículos desde la base universitaria.

El enfoque hacia una mirada creativa en las posibles modificaciones que se pueden realizar en el vehículo, partiendo del sistema eléctrico, puede comenzar en los elementos básicos y en las generalidades sobre el funcionamiento de la electricidad, contribuyendo con la historia de la evolución en esta materia y por ende en la mejora del sistema eléctrico general de vehículo.

Es por esto que la base universitaria puede ayudar en la promoción de las modificaciones de los vehículos, desde el campo de la investigación, la creatividad, la visión del futuro, la consideración por el medio ambiente y la búsqueda del bienestar de las personas, anticipando en medida de lo posible los avances que se pueden realizar, así como se ha visto que la ciencia-ficción inconcebible, se va tornando real en estos días.

Las modificaciones del sistema eléctrico de los vehículos también puede beneficiarse y destacar con nuevas invenciones y la capacidad de los profesionales para delinear futuras aplicaciones de la modernización.

Dentro de las futuras mejoras y considerando el vertiginoso avance de la tecnología, ya es posible aplicar funciones inalámbricas integradas a los componentes del circuito eléctrico, como por ejemplo los controles de mando remoto y sensores de todo tipo, cuya información se pueda recoger y procesar a nivel de computadoras.

¿Qué hacer con esta información? La información probablemente es el activo más valioso según se conoce en la actualidad. Su explotación bien aprovechada, sirve para comprender los sucesos, para pronosticar con bastante precisión qué podría ocurrir, para buscar formas de mejorar. Hay también la posibilidad de manipular los resultados deseados, pero por supuesto, esto no se recomienda cuando ocasiona un perjuicio.

Hay que pensar abiertamente en la modificación para modernizar los componentes del circuito eléctrico de los vehículos, ya que posiblemente cambien o queden obsoletos. Hay que preguntarse esto sobre el cableado, fuentes de energía, elementos de protección, consumidores y receptores, sistemas de control y masas, los circuitos de posición, luces de cruce, luces de carretera y de ráfagas, intermitencia, luces de emergencia, claxon, luz de marcha atrás, neblineros y luces de frenado, consumidores permanentes de energía, fuentes de sonido, altavoces, amplificadores y filtros, pero sin limitarse solo a estos elementos.

Acompañando a las modificaciones de cualquier sistema estudiado en electromecánica automotriz, es tan importante documentar aplicación de conocimientos, como la investigación e incluso las ideas aparentemente simples que se producen desde el aula de clase, además del aprendizaje y la práctica sobre las modificaciones en sistemas eléctricos y modificaciones en el sistema de audio.

Referencias

- Alessandro Volta*. (18 de Noviembre de 2019). Obtenido de Wikipedia:
https://es.wikipedia.org/wiki/Alessandro_Volta#Obra
- Betobooster. (2019). *Sistemas de Carga – Parte 1*. Obtenido de Encendido Electronico:
<https://encendidoelectronico.com/sistemas-carga-alternadores/sistemas-de-carga-parte-1/>
- Félix Zapata, W. F. (Junio de 2016). *Análisis, implementación y modificación de un sistema eléctrico - electrónico para un vehículo de competencia en circuito*. Obtenido de Universidad UTE Repositorio digital:
<http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/14199>
- Freepik Company S.L. (2019). *Vectores, Fotos y PSD de Boton Encendido*. Obtenido de Freepik Company S.L.: <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/boton-encendido>
- Hernández Martín, J. J., & Pérez Bello, M. Á. (2016). *Sistemas seguridad y confortabilidad*. Madrid: Macmillan Iberia S.A.
- Jara Urdialez, J. O. (18 de Diciembre de 2018). *Modernización, automatización y revalorización de un vehículo antiguo*. Obtenido de Repositorio Digital USFQ:
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7714/1/140356.pdf>
- Jiménez, J. (s.f.). *El sistema de alumbrado del vehículo*. Obtenido de RO-DES:
<https://www.ro-des.com/mecanica/sistema-alumbrado-del-coche-que-es/>
- Leowy666. (30 de Noviembre de 2012). *Conexión de un Crossover car audio*. Obtenido de Taringa!: https://www.taringa.net/+autos_motos/conexion-de-un-crossover-car-audio_12qswv
- Luckyangel_999. (2019). *Car One Start Stop*. Obtenido de DHGate.com:
<https://es.dhgate.com/product/car-one-start-stop-engine-system-lock-ignition/416733913.html>

Martín, J. (28 de Mayo de 2018). *Qué cámara de visión trasera comprar para el coche: Guía de compras y consejos*. Obtenido de Motorpasión:

<https://www.motorpasion.com/tecnologia/que-camara-de-vision-trasera-comprar-para-el-coche-guia-de-compras-y-consejos>

Meganeboy, D. (2014). *Motor de arranque*. Obtenido de Aficionados a la Mecánica:

http://www.aficionadosalamecanica.net/curso_motor.htm

Oficios técnicos. (s.f.). *Electricidad del automovil*. Obtenido de Sapiensman:

http://www.sapiensman.com/tecnoficio/electricidad/electricidad_del_automotor14.php

Pioneer. (2019). *Pioneer Car Entertainment*. Obtenido de Pioneer: <https://www.pioneer-car.eu/eur/>

Proyecto MX Autoboutique. (11 de Febrero de 2016). *Como conectar un amplificador de carro, como conectar una fuente de poder a un carro*. Obtenido de YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=wwzsONmqHWo>

Ramos Penabad, L. (Abril de 2013). *Las luces de tu coche: cómo son y cuándo utilizarlas*.

Obtenido de Coches.com: <https://noticias.coches.com/consejos/las-luces-de-tu-coche-como-son-y-cuando-utilizarlas/80384>

Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de Real

Academia Española: <https://dle.rae.es>

Ros Marín, J. A., & Barrera Doblado, Ó. (2011). *Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad*. Madrid: Ediciones Paraninfo, SA.

Sinmaleza Bonilla, R. M. (2 de Marzo de 2012). *Construcción de un Modelo Didáctico para la Iluminación del Vehículo Controlado con Sistema Can Bus, para el Laboratorio de la Escuela de Ingeniería Automotriz*. Obtenido de Repositorio Institucional de la

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo:

<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/2279>

Torres Búa, M. (2014). *Elementos de maniobra y control*. Obtenido de Electricidad:

https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contenido/314_elementos_de_maniobra_y_control.html

Torres Búa, M. (2014). *Receptores*. Obtenido de Electricidad:

https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contenido/313_receptores.html

VideosTru. (9 de Julio de 2015). *Descargar audio de youtube en mp3*. Obtenido de YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=M5IG2xbdr9U>

WikiHow. (2019). *Instala los parlantes nuevos*. Obtenido de WikiHow:

<https://es.wikihow.com/instalar-parlantes-en-tu-auto>

Wikipedia. (23 de Noviembre de 2019). *Altavoz*. Obtenido de Wikipedia:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Altavoz>

Wikipedia. (14 de Octubre de 2019). *Bocina*. Obtenido de Wikipedia:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Bocina>

Wikipedia. (9 de Diciembre de 2019). *Relé*. Obtenido de Wikipedia:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9>