

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**DISEÑO DE UN ETILÍMETRO, CONTROLADOR DEL ENCENDIDO  
DEL VEHÍCULO MEDIANTE UN SENSOR DE ALIENTO EN EL  
TABLERO**

**JUAN PABLO LÓPEZ CARRILLO  
BYRON PAÚL GUERRERO GAVIRIA**

**DIRECTOR:  
MSC. ANDRÉS CASTILLO R.**

**QUITO, ABRIL 2014**


## CERTIFICACIÓN

Nosotros, Juan Pablo López Carrillo y Byron Paúl Guerrero Gaviria, declaramos bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

  
\_\_\_\_\_  
JUAN PABLO LÓPEZ CARRILLO

☎: 178550599

  
\_\_\_\_\_  
BYRON PAÚL GUERRERO GAVIRIA

☎: 1716429335

Msc. Andrés Castillo, certifico que conozco a los autores del presente trabajo siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

  
\_\_\_\_\_  
Msc. Andrés Castillo R.

Firma del Director de la Tesis

## **AGRADECIMIENTO**

Este proyecto si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaré y muchas de las cuales han sido un gran soporte en todo momento.

A mis Padres, mi gratitud eterna, a mis hermanas y toda mi familia por todo el cariño y apoyo brindado.

A mi Director de Tesis, Ingeniero Andrés Castillo por su apoyo y dirección, a todos quienes forman parte de la Universidad Internacional del Ecuador por los conocimientos impartidos de la mejor manera contribuyendo para mi formación, mis compañeros y amigos por los momentos compartidos a lo largo de este camino.

Gracias a todos, sin ustedes no hubiese podido hacer realidad este sueño.

**BYRON PAÚL GUERRERO GAVIRIA**

## **DEDICATORIA**

A Dios quien me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mis Padres, Byron y Teresa quienes me enseñaron que para alcanzar las metas se requiere de constancia, dedicación, entrega y lucha diaria, en especial a mi Madre por su paciencia, cuidados, sacrificio y su amor incondicional, por creer en mí. A mi Padre por convertirme en un revolucionario de la vida, Mi triunfo es el de ustedes, ¡los amo!

A mi amada Lizeth por brindarme su amor, su estímulo y apoyo constante, quien siempre me motivó a seguir adelante.

A todos quienes que de una u otra manera, con sus palabras de aliento, sus consejos y su cariño: mis abuelitas Gloria y Celinita mis tías Tina y Yoli, mis hermanas Carla y Vannessa, mi tío Iván que siempre me guió y lo llevo en mi corazón, Fernando por convertirse en un ejemplo y Pancho por todo su amor brindado, me animaron día a día hasta culminar este proyecto, a mis tías y primos por estar siempre ahí en especial a mi tía Patty Viteri por compartir su cariño a lo largo de este tiempo y su sabiduría para cumplir este objetivo.

**BYRON PAÚL GUERRERO GAVIRIA**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios mi guía y maestro, por permitirme culminar este proyecto.

De manera especial a mis Padres y hermanos, sin su apoyo, paciencia, confianza y amor incondicional no hubiese sido posible llegar hasta aquí.

Al Ingeniero Andrés Castillo, Director de esta Tesis por su colaboración, gran aporte y dirección, a todos quienes integran la Universidad Internacional del Ecuador por formar profesionales del más alto nivel y a mis compañeros.

Por último a mis amigos que siempre me han acompañado y con los cuales he contado desde que los conocí, en especial a Pablo Gómez quien siempre ha sido, a parte de un gran amigo, un gran consejero, mi apoyo en los momentos difíciles de mi vida.

**JUAN PABLO LÓPEZ CARRILLO**

## **DEDICATORIA**

A mis Padres Anita y Orlando por darme una maravillosa formación, por su ternura y todo su amor, por contagiarme de sus mayores fortalezas, por el ejemplo de superación y sobre todo por hacerme sentir en todo momento que tengo un gran apoyo en ellos.

A mis Hermanos Byron y André por su inmenso cariño y por todos los momentos compartidos.

A mis Abuelitos Mario y Sarita quienes han sido un ejemplo de vida y coraje, y quienes me han enseñado que todo problema tiene solución y que solo el amor sincero y verdadero es para siempre.

A Pablo Gómez, quien ha compartido gran parte de mis alegrías y tristezas, y que a más de ser un gran consejero ha sido un amigo incondicional.

A Estefanía Realpe, una gran compañera, y la persona que siempre me impulsó a conseguir las metas establecidas en lo personal y profesional.

Y por último a todas esas personas que hoy no pueden compartir este gran momento de dicha y satisfacción en mi vida, pero que han sido una gran inspiración y apoyo para poder culminar esta etapa de un camino aún largo por recorrer.

**JUAN PABLO LÓPEZ CARRILLO**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del Problema .....	3
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. General .....	4
1.3.2. Específicos .....	5
1.4. Justificación .....	5
1.4.1. Introducción .....	9
1.4.2. Efectos del alcohol en el organismo .....	9
1.4.3. Efectos sobre la visión .....	10
1.4.4. Efectos del alcohol sobre el comportamiento y la conducta .....	10
1.4.5. Ley de tránsito: (Ley N°1002, 1996) .....	11
1.4.6. Examen de alcoholemia (García Falconí, 2013) .....	11
1.5. Alcance .....	12
1.6. Metas .....	13
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>14</b>
<b>Electrónica en General .....</b>	<b>14</b>
2.1. Antecedentes .....	14
2.2. Ley de OHM .....	15
2.3. Electrónica en el Automóvil .....	16
2.4. El Sistema Eléctrico del Automóvil .....	20
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>29</b>
<b>Sensores .....</b>	<b>29</b>
3.1. Definición .....	29
3.1.1. Sensores de humedad .....	30
3.1.2. Sensor de sudoración .....	31
3.1.3. Sensores de Potenciómetro .....	31
3.1.4. Sensores Inductivos .....	32
3.1.5. Sensores magnéticos estáticos efecto- hall .....	33
3.1.6. Señales de sensores .....	35

3.2. Propiedades del Alcohol .....	36
3.2.1. Propiedades generales, físicas y químicas del alcohol.....	36
3.2.1.1. Propiedades generales .....	37
3.2.1.2. Propiedades físicas .....	37
3.2.1.2.1. Punto de ebullición .....	38
3.2.1.3. Propiedades químicas.....	39
3.2.2. Toxicología del alcohol .....	40
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>41</b>
<b>Partes de la Maqueta .....</b>	<b>41</b>
4.1. Microcontrolador.....	41
4.1.1. Características .....	41
4.1.2. Atmega 48.....	43
4.2. Sensor MQ3.....	44
4.3. Converso Analógico-Digital .....	46
4.4. Funcionamiento .....	46
4.5. Regulador de Voltaje .....	47
4.5.1. Beneficios de contar con un Regulador de Voltaje .....	48
4.6. Funcionamiento Alcoholímetro .....	49
4.7. Funcionamiento de Componentes de Alcohol Sensor.....	49
4.8. Regulador de Tensión .....	50
4.9. Transformador .....	51
4.10. Regulador del Diodo Zener .....	52
4.11. Condensador .....	53
4.12. Transistor .....	55
4.12.1. Funcionamiento .....	56
4.13. Resistencias .....	59
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>62</b>
<b>Desarrollo del Proyecto .....</b>	<b>62</b>
5.1 Tablero.....	62
5.2 Estructura .....	69
5.3 Cableado .....	69
5.4 Etilímetro.....	70
5.5. Programación del Microcontrolador .....	71
5.6. Funcionamiento Electrónico del etilímetro .....	80



<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>85</b>
<b>Evaluación Económica y Financiera .....</b>	<b>85</b>
6.1. Evaluación Financiera .....	85
6.2. Evaluación Económica .....	86
6.3. Conclusiones Y Recomendaciones .....	88
6.3.1. Conclusiones:.....	88
6.3.2. Recomendaciones.....	88
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>92</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Accidente de tránsito.....	8
Figura 2.1 Sistema eléctrico del automóvil.....	21
Figura 2.2 Sistema de generación y almacenamiento.....	27
Figura 3.1 Sensor Termistor NTC.....	29
Figura 3.2 Esquema de un Potenciómetro.....	32
Figura 3.3 Principio Sensor Inductivo.....	32
Figura 3.4 Sensor CKP.....	33
Figura 3.5 Efecto Hall.....	35
Figura 3.6 Señales de Salida.....	36
Figura 4.1 Microcontrolador.....	41
Figura 4.2 Microcontrolador Atmega 48.....	43
Figura 4.3 Sensor MQ3.....	44
Figura 4.4 Regulador de Voltaje.....	47
Figura 4.5 Tipos de Regulador de Voltaje.....	52
Figura 4.6 Condensador.....	53
Figura 4.7 Condensador (Esquema 1).....	55
Figura 4.8 Condensador (Esquema 2).....	55
Figura 4.9 Señal del Transistor NPN.....	56
Figura 4.10 Transistor NPN.....	56
Figura 4.11 Código de Colores Resistencias.....	61
Figura 5.1 Tablero de Instrumentos.....	62
Figura 5.2 preparación de la maqueta.....	63
Figura 5.3 Posición a colocar en el tablero.....	64
Figura 5.4 Posición del sensor a colocar.....	64
Figura 5.5 Adaptación de fibra en el tablero.....	65
Figura 5.6 Fibra para la rejilla.....	65
Figura 5.7 Rejilla con masilla.....	66
Figura 5.8 Colocación del molde en el volante.....	66
Figura 5.9 colocado el molde en la masilla.....	67
Figura 5.10 Adaptación del tablero.....	67
Figura 5.11 Colocación pantalla digital.....	68
Figura 5.12 Colocación del sensor.....	68
Figura 5.13 Soporte base de tablero.....	69
Figura 5.14 Instalación de componente del circuito eléctrico.....	69
Figura 5.15 Esquema alcoholímetro en 3D.....	70
Figura 5.16 Circuito electrónico del etilímetro.....	82

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el continuo aumento de muertes a causa de los accidentes de tránsito llegando a un aproximado de 800.000 casos en todo el mundo ha obligado a la sociedad a implementar y mejorar continuamente sistemas para salvaguardar la vida de las personas que van dentro de un vehículo y para disminuir el porcentaje de accidentes de tránsito. Gracias a la electrónica los sistemas de control electrónico han dado lugar al mejoramiento de varios sistemas mecánicos que han sido de gran utilidad para los diferentes tipos de actividades en las diferentes ramas, y en la parte automotriz ha sido empleada para ofrecer comodidad y muchas seguridades a las personas, por este motivo, el etilímetro es un sistema que detecta el nivel de alcohol en la sangre por medio del aliento bloqueando o desbloqueando al conductor el encendido del vehículo.

El etilímetro controlador del encendido del vehículo, está diseñado con un sensor de gas MQ3, el mismo que detecta el nivel de alcohol en la sangre al soplar en el mismo, emitiendo una señal que varía de acuerdo a la medida sensada, la cual puede ser visualizada en el display Atmega48, y la misma que llega hacia el microcontrolador que enviará la orden de bloqueo o desbloqueo del encendido del vehículo.

Ya que los sistemas de seguridad solo actúan en el momento de un accidente, nos hemos visto en la necesidad de construir un sistema de seguridad preventivo, el cual por medio de un sistema alcoholímetro se active o se impida el

funcionamiento del motor de combustión interna, el mismo que al detectar alcohol en el aliento bloquea el encendido del vehículo.

Este sistema lo realizaremos en un tablero didáctico de 2m por 1.5m donde los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Automotriz podrán interactuar con el mencionado sistema.

Para dar solución técnica y práctica a la necesidad planteada anteriormente, nuestra maqueta constará de un sensor de alcohol el cual mide el porcentaje de alcohol en el organismo, conectado por medio de un circuito al motor de arranque.

Los sistemas de control electrónico han dado lugar a la mejora de varios sistemas mecánicos, para ofrecer comodidad y una gran cantidad de dispositivos de seguridad para las personas, por esta razón, el etilímetro es un sistema que detecta el nivel de alcohol en la sangre a través del aliento del conductor, bloquea o desbloquea el encendido del vehículo.

Por medio del sensor de gas MQ3 esta diseñado el controlador de encendido del vehículo etilímetro, que detecta el nivel de alcohol en la sangre cuando se sopla en él, y que de acuerdo a la medida sensada manda una señal, que se pueden mostrar en la pantalla ATMEGA48, y esta misma señal llega al microcontrolador que enviará la orden para bloquear o desbloquear el encendido del vehículo.

Dado que los sistemas de seguridad del vehículo sólo funcionan cuando ocurre un accidente, hemos visto la necesidad de construir un sistema de seguridad preventiva, que por medio de un sistema de alcoholemia permite o impide el funcionamiento del motor de combustión interna, el mismo que al haber detectado alcohol en el aliento impida la ignición del motor del vehículo.

## SUMMARY

Currently the continued increase in deaths from traffic accidents reaching an estimated 800,000 cases worldwide has forced the company to implement and continuously improve systems to safeguard the lives of the people who are inside a vehicle and to decrease the percentage of traffic accidents. Using electronics electronic control systems have led to the improvement of various mechanical systems have been useful for different types of activities in different branches, and the automaker has been used to provide comfort and reassurance to many people, therefore, the etilímetro is a system that detects the level of alcohol in the blood by means of locking or unlocking the breath driver ignition.

The etilímetro ignition controller is designed with MQ3 gas sensor, which detects the same level of alcohol in the blood by blowing the same, issuing a signal which varies according to the sensed measure, which can be ATmega48 shown on the display, and the same who comes to the microcontroller will send the order to lock or unlock the ignition.

Since security systems only act at the time of an accident, we have seen the need to build a preventive safety system, which through a breathalyzer system is triggered or prevent operation of the internal combustion engine, the same as to detect breath alcohol ignition interlock vehicle.

This system will make on a board 2m by 15m teaching where students from the School of Automotive Engineering may interact with that system.

To give technical and practical solution to the need presented above, our model will consist of an alcohol sensor which measures the percentage of alcohol in the body, connected through a circuit to the starter motor.

The systems of electronic control have given place to the improvement of several mechanical systems, to offer comfort and a lot of safeties to the persons, for this reason, the etilímetro is a system that detects the level of alcohol on the blood through the driver's breath, lock or unlock the vehicle's ignition.

The etilímetro vehicle ignition controller is designed with MQ3 gas sensor, it detects the level of alcohol in the blood when you blow on it, emitting a signal that varies according to the sensed measure, which can be shown on the display Atmega48, and the same coming to the microcontroller will send the order to lock or unlock the vehicle's ignition.

Since security systems only works at the time of an accident, we have seen the need to build a preventive safety system, which by means of a system breathalyser is activated or one prevents the functioning of the internal combustion engine, the same one that on having detected alcohol in the breath blocks the ignition of the vehicle.

This system we will realize it in a didactic board of 2m for 15m where the students of the Faculty of Self-propelling Engineering will be able to interact with the mentioned system.

To give technical and practical solution to the need raised previously, our model will consist of a sensor of alcohol which measures the percentage of alcohol in the organism connected by means of a circuit to the starter.



# CAPÍTULO I

## 1. Antecedentes

Con el avance de los materiales piezoeléctricos o sensores existe una amplia gama de alternativas o formas para adaptar estos dispositivos para que realicen un fin determinado. Existen circuitos integrados (flip-flop, el 555, compuertas lógicas, etc.) que ayudan a acoplar con mayor facilidad los dispositivos o sensores para que realicen su función en el sistema. El campo magnético que crean las bobinas con una corriente variable con el tiempo nos ayuda a crear el cerrojo interno del automóvil, que se activa y desactiva con un control externamente e internamente, se usa un botón que se coloca especialmente en un punto estratégico del automóvil, todo esto es un arreglo de circuitos electrónicos que hacen funcionar todo lo mecánico automáticamente y con cierta confiabilidad de funcionamiento del sistema por la utilización de estos componentes electrónicos.

La reciente evolución de expertos de la industria ha generado un gran incremento en el número de dispositivos electrónicos colocados en las plantas automotrices. Sólo como un ejemplo de lo rápido que los coches han evolucionado electrónicamente, el Apolo 11 viajó a la luna ida y vuelta con sólo 150 kilobytes de memoria interna. Es interesante pensar que el Reproductor de

CD común emplea la friolera de 500 kilobytes únicamente para mantener nuestras canciones favoritas de saltar. Escuchar música sin interrupciones es una sencilla forma de mencionar cómo la electrónica ha influido en el rendimiento de un vehículo para beneficiar a los conductores.

La telemática es el término utilizado por la tecnología que afecta a los sistemas de comunicación del automóvil. Este término se utilizó originalmente para describir la combinación de las telecomunicaciones y la informática o tecnología de la información. Esta industria se ha ido posicionando cada vez más en la atención de los fabricantes de automóviles en los últimos años. A mediados de la década de 1990, expertos de la industria predijo que la telemática se convertiría en "el" go-a la tecnología, el incremento del total de las ventas y más importante, la transformación de la industria automotriz en un jugador importante en la tecnología móvil. En sí, estas previsiones filtró a cabo en menos de lo que se preveía. De una proyección inicial de la industria de más de \$ 40 mil millones de dólares, la cifra se ha reducido a la mitad de las medidas más conservadoras fueron considerados.

Sin embargo, esa no es una indicación de que el desarrollo de esta tecnología telemática ha sido o serán abandonados. De hecho, los fabricantes de automóviles promedio de gastar \$ 2000 en los sistemas electrónicos para cada vehículo que sale de la línea - en el increíble aumento de los \$ 110 por automóvil presupuesto de la década de 1970. Este enorme aumento en el gasto se refleja en todo, desde el rendimiento del motor a los sistemas de entretenimiento, características de seguridad para los dispositivos de seguridad. Todos los

componentes del vehículo trabajan juntos para automóviles que funcionan mejor, son más cómodos, y en última instancia, más seguro de conducir. (PRmob, 2006)

## **1.1. Planteamiento del Problema**

Según la Organización Mundial de la Salud 1 – OMS – 800.000 personas mueren cada año en el mundo por culpa de accidentes de carretera y otras casi 20 millones resultan heridas. En Europa, cada año 65.000 vidas se pierden para siempre sobre el asfalto. España no es diferente, pues 9.000 personas fallecen anualmente en los treinta días siguientes de sufrir un accidente, 15.000 quedan permanentemente inválidas y 150.000 resultan heridas de consideración.

El sistema de seguridad contiene un conjunto de arreglos que hacen al automóvil más seguro, como por ejemplo si el automóvil se introduce a un túnel vial y al estar las luces apagadas por falta de energía eléctrica, el sistema del automóvil enciende automáticamente los faros haciéndolo más seguro.

Otro punto, es que se adapta un seguro de puerta para hacer las veces de cerrojo en una puerta, que del exterior solamente se desactiva con frecuencia ó a través de un código binario. (Cheng, 1998) Se adaptan sensores en ciertos puntos del automóvil que indican el momento en que sucede una situación de peligro (falta del cinturón de seguridad, puerta abierta etc.).

En la actualidad la necesidad de mejorar y aprender más sobre los Sistemas de seguridad pasiva y activa dentro del vehículo, nos dio la pauta para preparar una maqueta que ayude al aprendizaje, Poniendo en práctica el conocimiento de los ingenieros que les brindara otra herramienta en la enseñanza de los alumnos de la facultad de mecánica automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador.

## **1.2. Formulación del Problema**

Cuál es el beneficio de la implementación de un sistema de seguridad en el vehículo para prevenir los accidentes de tránsito.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. General**

Construir e implementar una maqueta didáctica de etilímetro para la enseñanza y aprendizaje de los sistemas de seguridad.

### **1.3.2. Específicos**

- Construir e implementar un circuito etilímetro en un tablero de un vehículo.
- Conocer el funcionamiento y desarrollo del etilímetro.
- Investigar acerca de los sistemas que se pueden controlar en el vehículo por medio de los módulos.
- Seleccionar los elementos eléctricos y electrónicos necesarios para la implementación del etilímetro
- Realizar pruebas del sistema en el vehículo para condiciones normales.
- Realizar un manual de usuario que sintetice el funcionamiento del sistema, así como su correcta utilización.

### **1.4. Justificación**

El continuo aumento de accidentes de tránsito a causa de conducir bajo la influencia de alcohol llegando a un promedio del 73% nos ha llevado a investigar y construir una maqueta que permita demostrar la funcionalidad que tendría un sensor etilímetro en un vehículo, en vista de que el consumo de alcohol afecta inmediatamente a todos los sentidos del cuerpo humano, impidiendo que el

conductor de un vehículo pueda reaccionar efectivamente a cualquier circunstancia que pueda presentarse en el camino, siendo esta una de las causas principales de muertes en las vías.

Gracias al avance de la electrónica se pueden realizar varios sistemas que han dado mejoras, comodidades y facilidades a los seres humanos, y una de ellas son los sistemas de seguridad que se implementan en los vehículos, pero en vista de que no hay ningún control para el conductor alcoholizado, estamos construyendo una maqueta en la que podemos demostrar cual sería la funcionalidad en un vehículo en caso de ser instalado en uno.

Existen muchos tipos de sistemas electrónicos de seguridad para los vehículos, y se están continuamente desarrollando otros nuevos. Estos abarcan desde los sistemas para evitar colisiones y de asistencia de frenada hasta los de aviso de cambio de carril. A pesar de que algunos son bastante intrusivos, también existen otros sistemas de seguridad más pasivos, como los que registran datos sobre incidencias e itinerarios o los que impiden que se puedan forzar las cerraduras.

En general, existen dos categorías de dispositivos diseñados para proteger la seguridad del conductor y los pasajeros: los dispositivos de seguridad activa y pasiva.

La seguridad activa dispositivos: Estos son sistemas que trabajan constantemente para garantizar la seguridad de conductores y pasajeros.

Ejemplos de dispositivos de seguridad activa son respuesta de la dirección dinámica (DSR), control de tracción (TCS), y la regulación de la aceleración de deslizamiento (ASR). Mientras que el conductor promedio no se dé cuenta de estos sistemas en el trabajo, que ayudan constantemente a la detección de carreteras y las condiciones de conducción y ajustar el rendimiento del coche de acuerdo para crear un viaje más seguro. Control Electrónico de Estabilidad ha sido demostrado por los investigadores a tener un beneficio de seguridad importante en la reducción de desliz en el vehículo.

Los dispositivos de seguridad pasiva: Aunque estas características pueden ser más visibles y parecen más simples, también son controlados por la electrónica del automóvil inteligente y seguro. Gracias a los avances en la electrónica y la tecnología, airbag despliegue ha visto una gran cantidad de mejoras en los últimos años. Los primeros airbags se despliegue demasiado temprano o demasiado tarde, ofreciendo poco o ningún beneficio para el conductor y los pasajeros. Ahora, los sistemas más avanzados han creado dispositivos en el coche que en realidad son programados a las condiciones que pueden conducir a un choque de alto impacto. Bolsa de aire y sistemas de asientos de ajuste se implementan para minimizar el impacto y disminuir el grado de lesión a las personas dentro del vehículo.

El estudio y análisis de estos sistemas y el rol que cumplen dentro de un automóvil, no podrían quedar exentos en la formación profesional del Ingeniero por esta razón es necesario equipar con material didáctico a la escuela, la implementación de una maqueta, posibilita la creación de prácticas de los

diferentes circuitos eléctricos disminuyendo así los tiempos de aprendizaje, una de las principales ventajas que se obtiene es que el estudiante podrá manipular los elementos, reconocer fallas ya que el modulo estará dispuesto de tal manera que se asemeje a un vehículo moderno

### Fotos del Accidente Tránsito de la Simón Bolívar

Figura 1.1 Accidente de tránsito



Fuente: <http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101407761>



### **1.4.1. Introducción**

En la actualidad los sistemas de seguridad han evolucionado considerablemente, llevando al campo automotriz a tener la necesidad de incorporar en los vehículos mejores sistemas de seguridad para los conductores, en los últimos años el índice de accidentes de tránsito bajo los efectos del ha ido aumentando, llegando hasta la fecha al 73% de los accidentes de tránsito, debido a esto se ha visto en la necesidad de implementar un etilímetro en los vehículos ya que por medio de este dispositivo se puede detectar y a la vez prevenir el manejar en estado etílico.

### **1.4.2. Efectos del alcohol en el organismo**

El alcohol tiene efectos en el organismo como deteriorar la función psicomotora y la capacidad para conducir cualquier tipo de máquina. Uno de los efectos que más acarrea inconvenientes es el tiempo de reacción que se posee ante alguna eventualidad, no se puede actuar igual y los reflejos disminuyen.

No se puede juzgar bien la velocidad en la que se encuentra el vehículo o para mantener al auto en línea recta.

Estos efectos se los calculan en función de cuanto licor se ingiere y se encuentra en la sangre produciendo una depresión no selectiva del sistema nervioso central, los sentidos como la vista, oído, función psicomotora fallan en grandes porcentajes.

Se ha realizado estudios y la principal causa de accidentes es el de conducir bajo efectos del alcohol con el 30 al 50% de los accidentes con víctimas mortales, del 15 al 30% de víctimas con lesiones graves y del 10% de los que no provocan ninguna lesión.

#### **1.4.3. Efectos sobre la visión**

El alcohol tiene un efecto grave en la visión ya que no permite tener la capacidad de disminuir la acomodación y capacidad para seguir un objeto, también produce la lenta recuperación a luces incandescente y la disminución de la visualización periférica.

No se tiene un buen sentido de percepción de velocidad a lo que se conduce y la distancia que se pueden interponer en el camino, esto va de la mano según la cantidad de intoxicación presentes, es decir, que por cada gramo por litro de sangre mayor cantidad de alcohol, un gramo por litro de sangre mayor será la disminución de las percepciones.

#### **1.4.4. Efectos del alcohol sobre el comportamiento y la conducta**

El juicio y la censura son comportamientos afectados por el alcohol ya que el alcohol primero actúa sobre la corteza cerebral donde se encuentran alojados dichos comportamientos.

Tener mayor seguridad provocado por el alcohol ocasiona conductas que producen un exceso de confianza, esto se convierte en no tener cuidado al conducir además también produce euforia y agresividad contra los otros conductores provocando carreras que terminan en muchos de los casos en accidentes fatales.

#### **1.4.5. Ley de tránsito: (Ley N°1002, 1996)**

La ley de tránsito y transporte terrestre tiene por objetivo la organización del tránsito y transporte, la previsión de accidentes y el juzgamiento de las infracciones de tránsito que puedan ser cometidas, por peatones o conductores.

Constituyen infracciones principalmente los accidentes causados por embriaguez, por toxicomanía, por exceso de velocidad, por impericia, estableciéndose graduación de gravedad según el resultado causado: daños materiales, lesiones, muertes.

#### **1.4.6. Examen de alcoholemia (García Falconí, 2013)**

El examen de alcoholemia es la concentración de alcohol etílico en la sangre, de tal modo que dicho examen es la determinación del grado de esa concentración, sea por métodos físicos, químicos o bioquímicos, significa que en la persona por cada litro de sangre se encontró cierta cantidad de gramos de alcohol.

Según un análisis general los efectos del alcohol en una persona de acuerdo a su grado de alcohol son las siguientes:

- a) Estado normal. Alcohol de 0,1gr/l normal.
- b) Inestabilidad emotiva, igual capacidad inhibitoria reducida. Alcohol de 0,2 a 2,0 por 1000.
- c) Confusión, igual perturbación de las sensaciones. Alcohol de 2,0 a 3,0 por 1000.
- d) Estupor, igual acento retardado de las respuestas al estímulo. Alcohol de 3,0 a 4,0 por 1000; y,
- e) Estado de coma, igual completa pérdida de la conciencia. Alcohol de 4,0 a 5,0 por 1000

## **1.5. Alcance**

El proyecto se centrará en la gestión de la construcción de un etilímetro utilizando herramientas de fácil comprensión, entrada de parámetros sencilla, visualizado de las variables por pantalla led, así como módulos electrónicos fácilmente identificables para demostrar la utilidad que tendría este dispositivo en la medición del alcohol en el cuerpo humano, siendo colocado en un tablero de un automóvil, simulando la instalación en un vehículo y colocándolo en el lugar más conveniente para el fácil acceso al sensor MQ3, mismo que sensorá el porcentaje de alcohol en la sangre.

## **1.6. Metas**

Lograr crear la maqueta y diseñar para su respectiva utilización en las pruebas en el vehículo, comprobando las variables que existe, dependiendo la contextura de la persona, el género y el tipo de bebida alcohólica que se esté ingiriendo.

## **CAPÍTULO II**

### **2. Electrónica en General**

#### **2.1. Antecedentes**

Gracias a la electrónica se llevaron a cabo los descubrimientos científicos que tuvieron inmediata aplicación práctica, las aplicaciones prácticas fomentaron la investigación científica para resolver diferentes problemas, lo cual a su vez abrió nuevos horizontes científicos.

Se reseña la curiosidad científica que ha tenido el hombre desde tiempos inmemoriales por las propiedades de la electricidad.

El conocimiento científico de la electricidad dio lugar, inmediatamente, a aplicaciones tecnológicas importantes. Éstas incluyen al telégrafo, con el que el hombre pudo comunicarse por medios eléctricos, y a las máquinas eléctricas, o sea, motores eléctricos y generadores de electricidad. De esta forma, el hombre tuvo a su disposición fuentes de corriente eléctrica de gran intensidad, hecho que cambió drásticamente la vida, dando lugar a una revolución en la forma de vida de la humanidad, cuyas consecuencias fueron la iluminación eléctrica y el teléfono, entre otras.

En la actualidad todos los avances tecnológicos han llevado a las personas a crear súper máquinas que faciliten el vivir diario, uno de esos inventos son los automóviles que poco a poco han ido modernizándose para mayor comodidad en la movilidad y maniobrabilidad del vehículo.

## **2.2. Ley de OHM**

Su concepto es que la intensidad de corriente que pasa entre dos puntos de un circuito eléctrico es directamente proporcional a la tensión eléctrica entre estos puntos. A esta constante se la describe como la conductancia eléctrica, que es la inversa de la resistencia eléctrica.

Esta ley relaciona los tres componentes que influyen en una corriente eléctrica, como son la intensidad (I), la diferencia de potencial o tensión (V) y la resistencia (R) que ofrecen los materiales o conductores.

El ohmio (también ohm) es la unidad de medida de la resistencia que oponen los materiales al paso de la corriente eléctrica y se representa con la letra W o con el símbolo o letra griega  $\Omega$  (omega).

La Ley de Ohm establece que "la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo", se puede expresar matemáticamente en la siguiente fórmula o ecuación:  $I = V/R$

Donde, empleando unidades del Sistema internacional de Medidas, tenemos que:

$I$  = Intensidad en amperios (A)

$V$  = Diferencia de potencial en voltios (V)

$R$  = Resistencia en ohmios ( $\Omega$  o W).

La intensidad (en amperios) de una corriente es igual a la tensión o diferencia de potencial (en voltios) dividido o partido por la resistencia (en ohmios).

De acuerdo con la “Ley de Ohm”, un ohmio (1  $\Omega$  o W) es el valor que posee una resistencia eléctrica cuando al conectarse a un circuito eléctrico de un voltio (1 V) de tensión provoca un flujo o intensidad de corriente de un amperio (1 A).

La resistencia eléctrica, por su parte, se identifica con el símbolo o letra ( $R$ ) y la fórmula general (independientemente del tipo de material de que se trate) para despejar su valor (en su relación con la intensidad y la tensión) derivada de la fórmula general de la Ley de Ohm, es la siguiente:  $I = V/R$  despejando  $R = V/I$ .

### **2.3. Electrónica en el Automóvil**

Desde la invención del automóvil por Karl Benz en 1886, el número de accidentes de tráfico ha aumentado con el tiempo. En aquella época la velocidad máxima que alcanzaba un automóvil era de unos 20 km por hora y muy pocos afortunados



podían permitirse el lujo de comprar uno, aun así el primer accidente de tráfico se produjo en 1896 en Irlanda cuando Mary Ward falleció tras caer de un vehículo, con motor a vapor, diseñado por su primo. En el Reino Unido, el primer peatón fallecido al ser atropellado por un coche con motor de combustión fue Bridget Driscoll en el año 1896, a la “gran velocidad” de 7 km por hora

Los automóviles empezaron a popularizarse en 1910, cuando Henry Ford introdujo la fabricación en cadena con el consiguiente abaratamiento de los precios. Con el auge del automóvil empezaron a incrementarse también los accidentes.

Desde aquella época los fabricantes han trabajado para conseguir mejorar sus vehículos en materia de seguridad e intentar disminuir el factor mecánico como causa de accidentes (las otras dos causas de accidentes son el factor humano y los factores climatológicos de los que ya hablaremos). Dentro de estos sistemas de seguridad podemos distinguir los sistemas activos y los sistemas pasivos:

Seguridad activa: son aquellos que incorporan los vehículos para evitar que se produzcan los accidentes, permiten al conductor poseer un control absoluto sobre el vehículo en todo momento. Dentro de estos podemos distinguir el sistema de frenado, el sistema de dirección, el sistema de suspensión, los neumáticos y su adherencia al suelo, la iluminación y los sistemas de control de estabilidad.

El sistema de frenado. Los mejores frenos son los antibloqueo (ABS) que permiten reducir la distancia de frenado sin que se bloqueen las ruedas lo que permite evitar obstáculos en caso de emergencia. Los sistemas de frenado son independientes al resto de sistemas del vehículo para garantizar su correcto funcionamiento aún en el caso de que algún otro sistema falle.

El sistema de suspensión. El automóvil se mantiene estable y absorbe las irregularidades de la carretera. Las barras estabilizadoras conectan las dos ruedas de cada eje y sirven para controlar la inclinación del coche en las curvas, evitando así una salida de la vía.

El sistema de dirección. Deben ser precisos y deben evitar transmitir al conductor las irregularidades de la carretera. Los sistemas de dirección de los coches actuales se endurecen a altas velocidades para evitar posibles accidentes.

Los neumáticos y su adherencia al suelo. Es fundamental mantener los neumáticos en las mejores condiciones para garantizar la máxima adherencia con el suelo. Su composición y dibujo deben garantizar la mejor tracción en cualquier circunstancia climatológica y ante cualquier tipo de vía.

La iluminación. Su función no sólo es la de poder ver cuando las condiciones de iluminación o de visibilidad sean reducidas, sino también para ser vistos por el resto de los usuarios de la vía, ambos aspectos fundamentales para evitar que se produzcan accidentes en tales circunstancias.

Sistemas de control de estabilidad. También conocidos como “antivuelcos”, son los conocidos como ESP. Evitan que el vehículo derrape cuando se supera el límite de adherencia del neumático.

Seguridad pasiva: son los elementos que reducen al mínimo los daños que se pueden llegar a producir cuando el accidente es inevitable. Son los equivalentes a los EPIS, equipos de protección individual, que no evitan los accidentes sino que minimizan sus consecuencias. Entre los sistemas de seguridad pasiva tenemos los cinturones de seguridad y los airbags. También podemos considerar dentro de este grupo al chasis y a la carrocería, los cristales y los reposacabezas.

Los cinturones de seguridad. Se trata de la medida más eficaz en la seguridad pasiva de los viajeros. Cuando se produce una colisión, el cuerpo humano se ve sometido a unas fuerzas de inercia que tienden a impulsarlo hacia delante. La misión del cinturón de seguridad consiste en impedir que el pasajero salga despedido fuera del vehículo y evitar en lo posible que se golpee contra el volante, salpicadero, parabrisas o asiento delantero.

|

Los Airbags. Su función es la de, en caso de colisión, amortiguar con las bolsas inflables el impacto de los ocupantes del vehículo contra el salpicadero en caso de los delanteros y ventanas laterales en los delanteros y traseros. Se estima que en caso de impacto frontal, su uso puede reducir el riesgo de muerte en un 30%.

Chasis y Carrocería. Fundamentales a la hora de absorber la energía de un impacto. Cristales. El compuesto del cristal parabrisas está preparado para que, en caso de accidente, no salten astillas que puedan dañar a los pasajeros del vehículo. Las ventanillas laterales son más débiles y se pueden romper. Es la salida más cómoda si en caso de vuelco las puertas se quedan bloqueadas.

Reposacabezas. Son los elementos fundamentales en la protección de la persona frente al latigazo cervical, siempre que se ajusten a la altura de la persona que vaya sentada.

## **2.4. El Sistema Eléctrico del Automóvil**

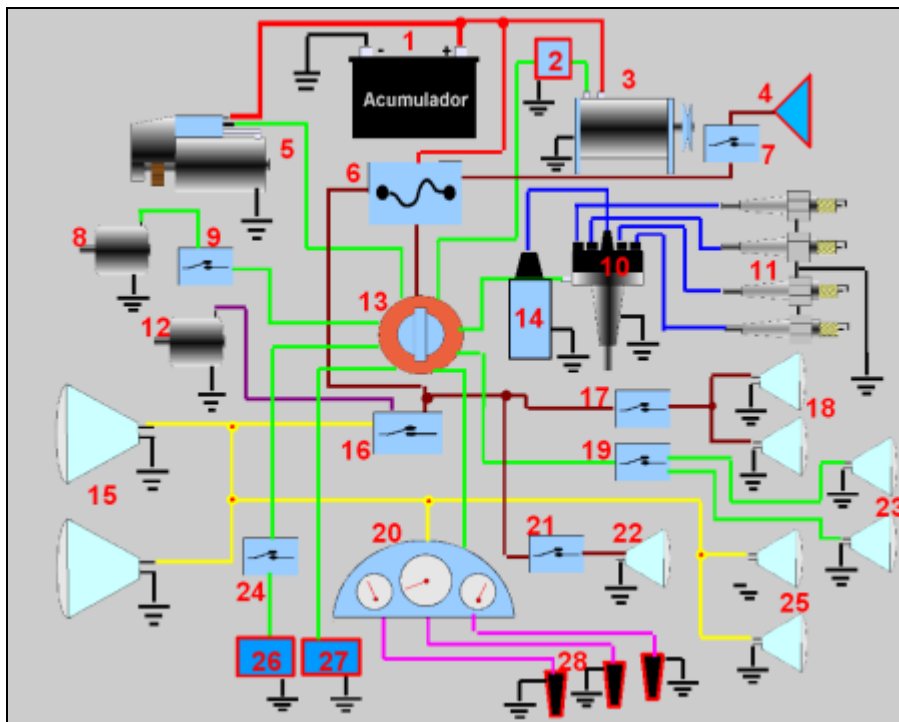
El sistema eléctrico del automóvil ha evolucionado desde su surgimiento en gran medida y además, son muchas las prestaciones que pueden aparecer en uno u otro tipo de vehículo, por tal motivo resulta muy difícil, si no imposible, establecer un sistema eléctrico universal para todos.

En la época en la que el generador de corriente directa (dinamo) suministraba la potencia eléctrica, y debido a su limitada capacidad, las partes accionadas eléctricamente estaban restringidas generalmente al arranque del motor, la iluminación y alguna que otra prestación adicional, pero con el surgimiento del alternador en los años 1960 y su posibilidad de producir grandes potencias, ha ido pasando gradualmente a accionamiento eléctrico una gran parte de los mecanismos clásicos del automóvil, en general todo el sistema de control y

se han agregado muchos nuevos. De este modo, hasta la preparación de la mezcla aire-combustible del motor de gasolina se hace de manera eléctrica con el uso de un sofisticado sistema de inyección.

En la figura a continuación se ha tratado de establecer un circuito lo más amplio posible de un automóvil de gasolina actual con las prestaciones básicas con el fin de facilitar su comprensión general.

**Figura 2.1 Sistema eléctrico del automóvil**



Fuente: <http://www.sabelotodo.org/automovil/siselectrico.html>

Observe que en la figura 2.1. los cables conectores aparecen con diferentes colores, y son los siguientes:

**Rojo:** Conexiones directas al acumulador sin protección con fusibles.

**Marrón:** Conexiones alimentadas a través de fusibles de protección. Estos fusibles y sus circuitos correspondientes pueden ser múltiples, aunque en el esquema se representan como uno solo. Cuando la potencia eléctrica lo requiere se utilizan relés relevadores que no han sido representados.

**Verde:** Circuitos alimentados desde el interruptor de encendido. Estos circuitos solo tienen tensión eléctrica cuando el interruptor está conectado. Cuando la potencia eléctrica lo requiere se utilizan relés relevadores que no han sido representados.

**Azul:** Cables de alta tensión del sistema de encendido (en la actualidad estos cables no existen en una buena parte de los automóviles).

**Violeta:** Circuitos protegidos con fusible, para algunas de las prestaciones adicionales, con interruptor propio. Estos circuitos están alimentados con tensión en todo momento. Cuando la potencia eléctrica lo requiere se utilizan relés relevadores que no han sido representados.

**Amarillo:** Circuito de iluminación de carretera y tablero de instrumentos. Está protegido con fusibles y alimentado con tensión permanentemente. Tiene su propio interruptor. En algunos casos la permutación de las luces principales de carretera se hace con el uso de relés relevadores, que no han sido representados.

**Magenta:** Cables a los sensores de los instrumentos del tablero.

**Negro:** Conexiones de tierra.

Las partes incluidas en el diagrama del circuito son:

1.- Acumulador

La funcionalidad de un acumulador es almacenar electricidad para las necesidades del circuito

2.-Regulador de voltaje

El regulador de voltaje es el elemento encargado de que el nivel de voltaje sea constante.

3.-Generador

Es el componente que por medio de un trabajo mecánico genera energía eléctrica.

4.- Bocina o claxon

Es utilizado para alertar a las personas externas al vehículo.

5.-Motor de arranque

Es el encargado de hacer girar al volante de inercia del motor por medio de un piñón para que se encienda el motor.

#### 6.-Caja de fusibles

Son los encargados de proteger los diversos circuitos del automóvil.

#### 7.-Interruptor de claxon

El es encargado de encender el claxon.

8.-Prestaciones de potencia que funcionan con el interruptor de encendido conectado y con interruptor propio; ejemplo: vidrios de ventanas, limpiaparabrisas etc.

9.-Representa los interruptores de las prestaciones

#### 10.-Distribuidor

Encargado de enviar la corriente eléctrica generada por la bobina de encendido.

#### 11.-Bujías

Son utilizadas para generar la chispa de encendido para combustionar la mezcla aire combustible.

12.-Representa las prestaciones de potencia que funcionan sin el interruptor de encendido; ejemplo: seguros de las puertas, cierre del baúl de equipaje etc.

#### 13.-Interruptor de encendido

La función principal es permitir el paso de corriente en el sistema de encendido.



#### 14.- Bobina de encendido

Genera el voltaje que va hacia el distribuidor.

#### 15.-Faros

Ayudan a alumbrar el exterior y el interior del habitáculo.

#### 16.-Interruptor de faros

Cierra el circuito de los faros permitiendo su funcionamiento.

#### 17.-Interruptor de faros de luz de frenos

Se prenden automáticamente al accionar el pedal de freno por medio de un trompo de freno.

#### 18.-Luces indicadoras de frenado

Son la encargadas de advertir cuando el auto esta accionado el frenado.

#### 19.-Interruptor-permutador de direccionales (intermitentes)

Son utilizados para señalización del automóvil en la carrera

#### 20.-Tablero de instrumentos

Indica por medio de los testigos el estado y funcionamientos de los componentes del vehículo.

#### 21.-Interruptor de lámpara de cabina

Mando de encendido de luz dentro del habitáculo.

22.-Lámpara de cabina.

Utilizadas para dar luz al interior del habitáculo.

23.-Luces de vía (intermitentes).

Su funcionamiento es indicar precaución a los demás vehículos.

24.-Interruptor de prestaciones especiales.

Actúa como switch que permite el paso de corriente hacia otros accesorios.

25.-Luces de carretera traseras.

Indican en la noche la presencia de un vehículo a otros conductores.

26.-Representa las prestaciones especiales que solo funcionan con el interruptor de encendido conectado; ejemplo: radio, antenas eléctricas etc.

27.-Sistema de inyección de gasolina.

Inyecta el combustible hacia los cilindros para su combustión.

28.-Sensores de instrumentos del tablero.

Dan las señales de avería para que se visualicen en los testigos del tablero.

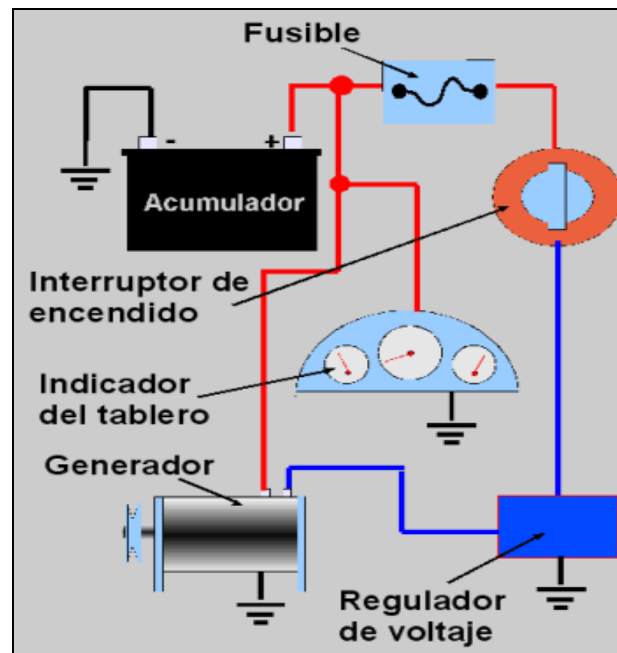
No es posible realizar la descripción detallada del circuito presentado en la brevedad de un solo artículo, por ello el sistema eléctrico estándar presentado se ha dividido en los diferentes sub-sistemas principales que lo constituyen, Sistema de generación y sistema de almacenamiento.

Este sub-sistema del sistema eléctrico del automóvil está constituido comúnmente por cuatro componentes; el generador, el regulador de voltaje, que puede estar como elemento independiente o incluido en el generador, la batería de acumuladores y el interruptor de la excitación del generador.

El borne negativo de la batería de acumuladores está conectado a tierra para que todos los circuitos de los sistemas se cierren por esa vía.

Del borne positivo sale un conductor grueso que se conecta a la salida del generador, por este conductor circulará la corriente de carga de la batería producida por el generador. Esta corriente en los generadores modernos puede estar en el orden de 100 amperes.

**Figura 2.2 Sistema de generación y almacenamiento**



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/edc.htm>

De este cable parte uno para el indicador de la carga de la batería en el tablero de instrumentos, generalmente un voltímetro en los vehículos actuales. Este indicador mostrará al conductor el estado de trabajo del sistema.

Desde el borne positivo de la batería también se alimenta, a través de un fusible, el interruptor del encendido.

Cuando se conecta este interruptor se establece la corriente de excitación del generador y se pone en marcha el motor, la corriente de excitación será regulada para garantizar un valor preestablecido y estable en el voltaje de salida del generador. Este valor preestablecido corresponde al máximo valor del voltaje nominal del acumulador durante la carga, de modo que cuando este, esté completamente cargado, no circule alta corriente por él y así protegerlo de sobrecarga.

Con este esquema de conexiones se garantiza que una vez puesto en marcha el motor, ya el generador tenga la corriente de excitación y comience rápidamente a generar electricidad para restituir el estado de carga completa del acumulador, y alimentar el resto de los consumidores.

## CAPÍTULO III

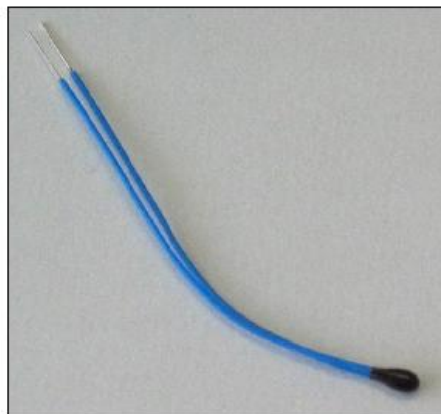
### 3. Sensores

#### 3.1. Definición

Son los encargados de transformar la información recibida, pueden ser estas magnitudes químicas o físicas en magnitudes eléctricas, estas magnitudes químicas pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad.

Es decir el sensor NTC es el sensor de temperatura del motor es una resistencia variable o potenciómetro va bajando su resistencia a raíz que va aumentando la temperatura.

**Figura 3.1 Sensor Termistor NTC**



Fuente: <http://freedomlord.blogspot.com/>

### 3.1.1. Sensores de humedad

Existen ciertos tipos de materiales que en presencia de la humedad cambian las dimensiones estos pueden ser fibras orgánicas y sintéticas.

Son capaces de medir la humedad en cualquier superficie existen algunos tipos entre ellos están:

- Mecánicos: algunos materiales como las fibras orgánicas o sintéticas cambian en su dimensión en presencia de la humedad.
- Existen también los que utilizan en sales higroscópicas ya que estos deducen el valor de la humedad por medio de una molécula cristalina que tiene una buena relación con la absorción del agua.
- Por conductividad: según la medida de la corriente se mide la humedad, esto se mide por medio cuando existe un ambiente de humedad circula a través de unas rejillas de oro una corriente.
- Capacitativos: es la capacidad de cambio que posee el condensador en presencia de la humedad.
- Infrarrojos: por medio de la radiación que posee el vapor de agua se la absorbe por 2 infrarrojos.
- Resistivos: su principio básico es de conductividad de la tierra. Es decir, mientras más cantidad de agua hay en la muestra, mas alta es la conductividad para el tierra.

### **3.1.2. Sensor de sudoración**

Su funcionalidad es para sensar ciertas sustancias o elementos de la sangre de acuerdo a la composición de los diferentes sensores estos miden la sustancia o elementos para los que fueron elaborados.

### **3.1.3. Sensores de Potenciómetro**

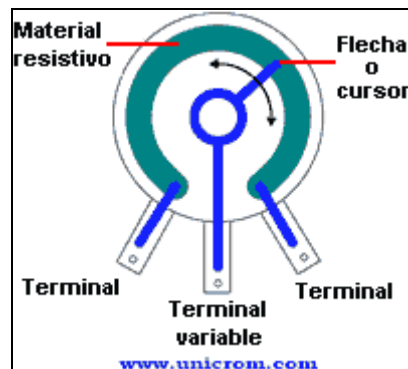
El principio del potenciómetro es medir la equivalencia existente entre la longitud de una resistencia alambica su valoración es el ohmio.

Utiliza resistencias en serie en una pista que regulan la tensión y calibrarlo para la función que se necesite.

La pista de medición está relacionado en la curva característica dada la forma. La conexión del cursor se efectúa generalmente a través de la segunda pista de contacto de igual superficie, que tiene debajo una capa de material conductor de bajo ohmiaje.

Es bien utilizado en el cuerpo de aceleración de los vehículos, ya que mide el ángulo de posición de la mariposa del cuerpo de aceleración y estas envían las señales al ECM la cual hace la mezcla de aire combustible.

**Figura 3.2 Esquema de un Potenciómetro**

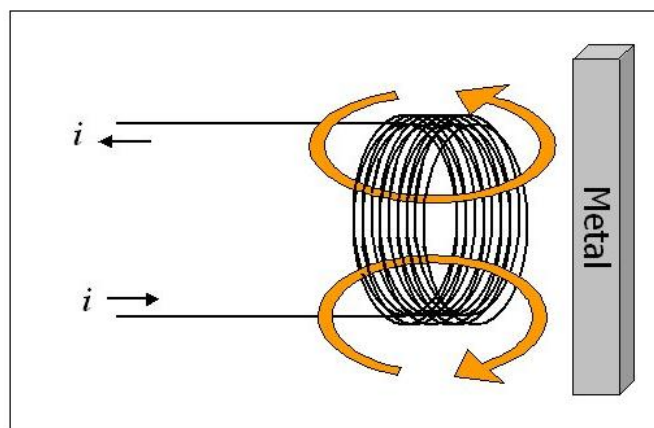


Fuente: <https://googledrive.com/host/0B0tNIDkwTt8cbXMwR3d2NDdDcFE/potencimetro.html>

### 3.1.4. Sensores Inductivos

Estos generan un campo magnético por medio de un devanado interno y la corriente que crea, se utiliza para detectar la presencia de metales, dependiendo la distancia del mismo la señal del sensor variará cuantas veces se repita.

**Figura 3.3 Principio Sensor Inductivo**



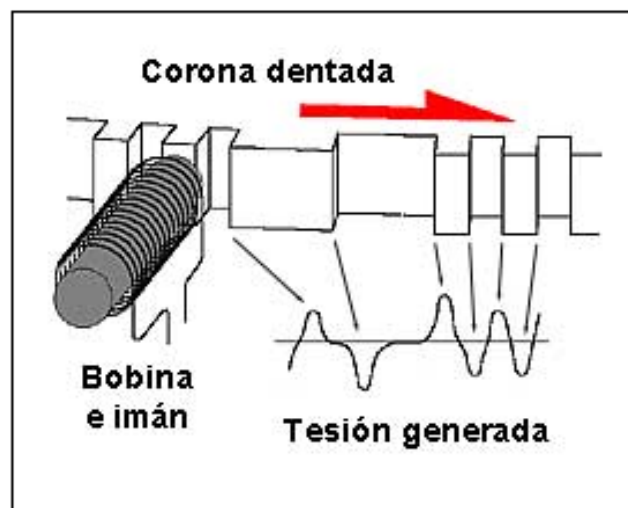
Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor\\_inductivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_inductivo)



Son utilizados en los automóviles para detectar la posición angular de un determinado elemento o para medir velocidades de rotación.

El sensor CKP inductivo, dependiendo las revoluciones por minuto que está sujeta por el volante de inercia recibe la señal dependiendo de la distancia que hay entre diente y diente.

**Figura 3.4 Sensor CKP**



Fuente: <http://sensoresdelauto.blogspot.com>

### **3.1.5. Sensores magnéticos estáticos efecto- hall**

Estos sensores son los que utilizan una placa metálica circula una corriente eléctrica y ésta se halla situada en un campo magnético perpendicular a la dirección de la corriente, se desarrolla en la placa un campo eléctrico transversal, es decir, perpendicular al sentido de la corriente. A esto se lo denomina Campo de Hall, que son las fuerzas del campo magnético sobre las partículas de la corriente eléctrica, sean positivas o negativas.

Este fenómeno tiene dos consecuencias principales:

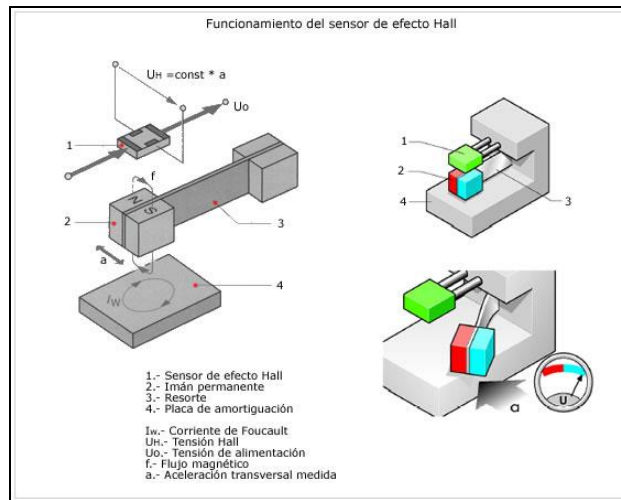
- La primera.- ya que se crea una canoa eléctrica en un lado de la placa hace que al otro lado exista la misma creándose una diferencia potencial.
- La segunda.- cuando una de las cargas es superior a la otra sea positiva o negativa así se puede determinar a cual pertenece.

La carga positiva de los metales se da en algunos metales como el hierro, el zinc, el berilio y el cadmio ya que la gran mayoría es negativa, existen los semiconductores que pueden ser negativos o positivos al mismo tiempo, existen desigualdades que crea una medida potencial el cual permite que carga domina.

Estos sensores constan de tres elementos, estos son: un elemento conductor o semiconductor y un imán. Siempre y cuando un objeto ferromagnético se aproxima, provoca el imán en el elemento se debilita. Así se puede determinar la proximidad de un objeto.

El sensor de efecto Hall es mucho más directo ya que la señal que utiliza ya está amplificada por estar integrado un elemento semiconductor, tiene la capacidad de poseer electrónica integrada, por esta razón son económicos y han reemplazado a los sensores inductivos.

**Figura 3.5 Efecto Hall**



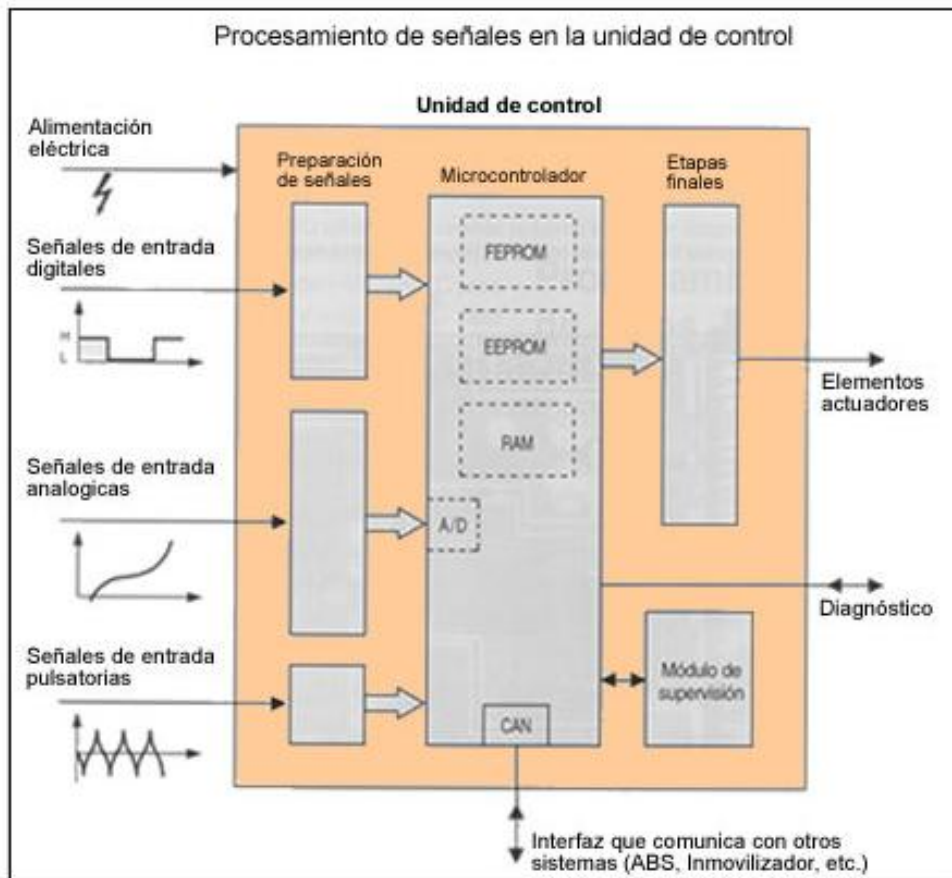
Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/sensores3.htm>

### 3.1.6. Señales de sensores

Teniendo en cuenta esta característica los sensores se pueden dividir en:

- La señal analógica: esta puede darse en un caudalímetro o medidor de caudal de aire aspirado.
- Los que proporcionan una señal digital es cuando existe la señal de conmutación como la señal digital a la señal de efecto Hall o la conexión de un elemento.
- Los que proporcionan señales pulsatorias estos son sensores inductivos que recaudan la información.

**Figura 3.6 Señales de Salida**



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/edc.htm>

## 3.2. Propiedades del Alcohol

### 3.2.1. Propiedades generales, físicas y químicas del alcohol

Los alcoholes son estructuras compuestas por uno o más grupos hidroxilo u oxidrilo (-OH) en la cadena carbonada.

### **3.2.1.1. Propiedades generales**

Algunas de sus propiedades es que son solubles en el agua en proporción variables, son líquidos incoloros de baja masa molecular y menos densos que el agua, aumentan sus puntos de fusión y ebullición, al aumentar la masa molecular, pudiendo ser sólidos a temperatura ambiente

También al aumentar el tamaño de la molécula, disminuye la solubilidad en agua, aunque esto también depende de otros factores como la forma de la cadena alquílica.

### **3.2.1.2. Propiedades físicas**

Las propiedades físicas de un alcohol están basadas en su estructura principalmente de hidroxilo que es hidrófilo con afinidad por el agua, similar al agua, y un hidrofóbico sin afinidad por el agua del tipo de un alcano. El alcohol está compuesto por un alcano y agua.

De estas dos unidades el alquilo es el que modifica las propiedades físicas dependiendo de su tamaño y forma mientras que el grupo  $-OH$  da a los alcoholes sus propiedades físicas características.

El grupo  $\text{-OH}$  es muy polar pero lo que es más importante, es que son capaces de establecer puentes de hidrógeno: con sus moléculas compañeras o con otras moléculas neutras.

#### **3.2.1.2.1. Punto de ebullición**

Dependiendo de la cantidad de puentes de hidrógeno y la polaridad del compuesto influye en el punto de ebullición de los alcoholes. Los grupos OH que se encuentran en un alcohol permiten que su punto de ebullición sea más alto que el de los hidrocarburos de su mismo peso molecular con la cantidad de átomos de carbono, el punto de ebullición aumenta en los alcoholes y disminuye con el aumento de las ramificaciones.

A medida que aumenta la cantidad de carbonos el punto de fusión aumenta.

Densidad: A medida que el número de carbonos aumenta, de eso dependerá la densidad de los alcoholes. Es así que los alcoholes alifáticos son menos densos que el agua mientras que los alcoholes con múltiples moléculas de  $\text{-OH}$  o polioles y los alcoholes aromáticos son más densos.

### 3.2.1.3. Propiedades químicas

Gracias al efecto inductivo, que simplemente el efecto que ejerce la molécula de –OH como sustituyente sobre los carbonos adyacentes, los alcoholes pueden comportarse como ácidos o bases.

Los alcoholes de acuerdo a su estructura se pueden clasificar como metanol, mismo que presenta un sólo carbono, alcoholes primarios, secundarios y terciarios los cuales presentan dos o más moléculas de carbono, y dependiendo de dicha estructura del alcohol se la relaciona con su acidez.

Gracias a que el oxígeno está menos unido al hidrógeno en el metanol y en los alcoholes primarios la salida de los protones de la molécula es más fácil consecuencia de esto la acidez será mayor en el metanol y el alcohol primario.

Cuando el alcohol pierde su grupo –OH da origen a un alqueno, a esto se le considera una reacción de eliminación o la deshidratación de los alcoholes. La reacción se presenta cuando el ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) está bajo la presencia del calor.

Obtención de alcoholes: los alcoholes se pueden obtener a partir de hidroboración, hidratación u oxidación de alquenos, o mediante hidrólisis de halogenuros de alquilo. Si queremos obtener alcoholes por hidratación de alquenos usamos el ácido sulfúrico y el calor.

### **3.2.2. Toxicología del alcohol**

El consumo del etanol puede afectar al sistema nervioso central, ocasionando confusión, euforia, mareos, desinhibición, somnolencia, ilusiones (como ver doble o que todo se mueve de forma espontánea).

De igual forma baja los reflejos. Con concentraciones más altas impide la coordinación correcta de todas las extremidades, pérdida temporal de la visión, etcétera.

En algunos casos se puede producir un incremento en la irritabilidad del sujeto y también en la agresividad; en otros casos de individuos se afectada la zona que controla los impulsos, llevándolos a ser impulsivamente descontrolados y frenéticos. Por último puede producir el coma o la muerte.

La resistencia al alcohol al parecer no aumenta en las personas adultas, mientras que los niños son muy vulnerables. Se ha sabido de casos de bebés que murieron por intoxicación causada por la inhalación de vapores de etanol luego de haber aplicado trapos impregnados de alcohol.

El consumo excesivo en niños puede causar un retardo mental agravado o a un subdesarrollo físico y mental. También se han realizado estudios que han demostrado que si las madres ingieren alcohol durante su embarazo, sus hijos pueden ser más propensos a contraer el síndrome de alcohólico fetal.



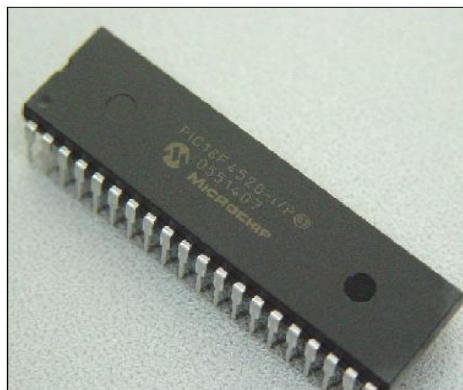
## CAPÍTULO IV

### 4. Partes de la Maqueta

#### 4.1. Microcontrolador

Posee tres elementos como son una unidad central de procesamiento, memoria de entrada y también de salida en un circuito integrado.

**Figura 4.1 Microcontrolador**



Fuente: [http://www.msebilbao.com/tienda/product\\_info.php?products\\_id=349](http://www.msebilbao.com/tienda/product_info.php?products_id=349)

##### 4.1.1. Características

Los microcontroladores se utilizan para reducir el consumo de energía y el costo económico de un sistema en particular. Dependiendo de la aplicación, se varían por cantidad de memoria y el tamaño de la unidad central de procesamiento.

De la mayoría de los chips de computadoras vendidos representan microcontroladores los mismo que más de un 50% son controladores simples y el restante corresponde a DSPS más especializados, estos microprocesadores se los puede encontrar en muchos de los dispositivos electrónicos de radios, vehículos, teléfonos, secadoras, etcétera.

Un microcontrolador no tiene una CPU normal, esto se debe a que al convertirla en una computadora en funcionamiento es mucho más fácil, con un mínimo de chips externos de apoyo.

La aplicación de dicho chip es que se coloque en el dispositivo junto a la fuente de energía y de la información que necesite, y esa es su función.

Los microprocesadores tradicionales no le permiten hacer esto, porque espera que otros chips se encarguen de todas estas tareas. A esto hay que añadirle los módulos de entrada/salida (puertos) y la memoria para almacenamiento de información.

## Memoria RAM

La memoria RAM o Memoria de Acceso Aleatorio es aquí donde la computadora almacena los datos que está utilizando en ese momento.

La función de guardar datos es considerado temporal por que los datos y programas permanecen activas mientras que la computadora se encuentra encendida o no sea reiniciada.

## Memoria ROM

La memoria ROM o memoria de sólo lectura, es la memoria que se utiliza para almacenar los programas que ponen en marcha el ordenador y realizan los diagnósticos. La mayoría de los ordenadores tienen una cantidad pequeña de memoria ROM.

### 4.1.2. Atmega 48

**Figura 4.2 Microcontrolador Atmega 48**



Fuente: <http://microcontroladores2utec.wordpress.com/tag/avr-atmega48-lm35-microcontrolador-display/>

Como primer circuito con los microcontroladores, se presenta en esta ocasión un sensor de gas basado en el ATmega48.

El ATmega48 estará funcionando como el cerebro de este sistema ya que lee la salida análoga de un sensor de gas, esta lectura se hace visible al ser procesada y transmitida a los displays en la cual podremos visualizar el nivel exacto de alcohol que tenemos concentrado en nuestro organismo.

El circuito tiene un consumo aproximado de 400mA y funciona con 5Vdc los mismos que se podrían conseguir de un regulador de voltaje y una batería de 9V.

## 4.2. Sensor MQ3

**Figura 4.3 Sensor MQ3**



Fuente: <http://www.skpang.co.uk/catalog/alcohol-gas-sensor-mq3-p-1045.html>

El material sensible del sensor del gas MQ-3 es SnO<sub>2</sub>, el mismo que como su nombre lo indica va a sensor el grado de alcohol que existe en el ambiente o que sea expuesto al mismo.

El sensor del gas MQ-3 es muy sensible al alcohol, pero también tiende a variar con el humo del cigarrillo, otros gases como la gasolina y otros vapores.

Es un sensor de masa volumétrica en este caso del alcohol por lo que manda la señal al microcontrolador que lo interpreta por medio del voltaje que demanda.

El sensor MQ-3 tiene un calentador que proporciona las condiciones necesarias de trabajo para el funcionamiento de componentes sensibles. Este mismo tiene 6 pines, 4 de ellos son utilizados para recoger las señales, y otros dos son utilizados para proporcionar corriente de calentamiento.

Características:

- Presenta una corteza hecha por red de plástico y acero inoxidable.
- Circuito de accionamiento simple.
- Respuesta rápida y de alta sensibilidad.
- Alta sensibilidad al alcohol y la sensibilidad a pequeñas gasolinas.

Sensibilidad de Ajuste

Valor de la resistencia de MQ-3 es la diferencia a los distintos tipos y diversos gases de concentración. Por lo tanto, cuando se utiliza estos componentes, el ajuste de la sensibilidad es muy necesario.

La concentración de alcohol con la que se debe calibrar el detector es de 0,3mg/L y a 200KW el valor de uso de resistencia de carga a 200 KW. Cuando la medición precisa, el punto de alarma adecuado para el detector de gas debe ser

determinada después de tener en cuenta la influencia de la temperatura y la humedad.

### **4.3. Converso Analógico-Digital**

El converso analógico-digital se utiliza para convertir una entrada analógica de voltaje en un valor binario, es utilizado en equipos electrónicos como grabadores de vídeo, grabadores de sonido, ordenadores y equipos de telecomunicaciones.

Es conectado a la entrada del dispositivo la señal analógica, la misma que varía de forma continua en el tiempo y es sometida a un muestreo a una velocidad fija, dando como resultado una señal digital a la salida del mismo.

### **4.4. Funcionamiento**

El rango en el cual se convertirá una señal de entrada está determinada por las dos señales de entrada que poseen estos conversores.

Este dispositivo establece una relación entre su salida dependiendo de su resolución y su entrada señal analógica.

Podemos conocer esta resolución si sabemos el valor máximo de la salida en dígitos binarios y la cantidad máxima que la entrada de información utiliza.

Para comprender de mejor manera, podemos citar el siguiente ejemplo: un convertidor análogo digital ADC0804 puede convertir una muestra analógica de entre 0 y 5 voltios y su resolución será respectivamente:

$$\text{Resolución} = \text{valor analógico} / (2^8)$$

$$\text{Resolución} = 5 \text{ V} / 256$$

$$\text{Resolución} = 0.0195\text{v o } 19.5\text{mv.}$$

$$\text{Resolución} = \text{LSB}$$

Esto quiere decir que por cada 19.5 milivoltios que aumente el nivel de tensión en la entrada al conversor, éste aumentará en una unidad su salida siempre sumando en forma binaria.

## 4.5. Regulador de Voltaje

**Figura 4.4 Regulador de Voltaje**



Fuente: <http://tijuana.olx.com.mx/koblenz-regulador-de-voltaje-iid-446936482>

El regulador de voltaje conocido también como componente estabilizador de voltaje o acondicionador de voltaje es un equipo eléctrico que a la entrada recibe una tensión eléctrica de voltaje variable en un cierto parámetro predeterminado y a la salida mantiene una tensión constante regulada.

Existen varios tipos de reguladores de voltaje, entre los más comunes están los que son para uso doméstico y los que son para uso industrial. Los de uso doméstico principalmente se usan para proteger equipos como electrodomésticos equipos de computación y vídeo, y los de uso industrial para proteger fábricas, instalaciones eléctricas completas, equipos eléctricos sofisticados, etcétera.

#### **4.5.1. Beneficios de contar con un Regulador de Voltaje**

El principal beneficio es que nos permite mantener con seguridad y constantemente todos los equipos eléctricos, impidiendo que las variaciones de voltaje afecten en el funcionamiento, calidad de los procesos y tiempo de fabricación.

Disminuir recursos económicos desperdiciados innecesariamente, para sí aprovechar al máximo del potencial instalado, como son tiempo, materiales, recursos humanos y técnicos.



Incremento en la vida útil de sus equipos, tanto como en la productividad y eficiencia del sistema protegido.

#### **4.6. Funcionamiento Alcoholímetro**

El principio de funcionamiento es de un potenciómetro una resistencia variable que va registrando el voltaje que emite cada persona al soplar por la boquilla el cual proporciona un voltaje que capta el sensor.

Según la variación del voltaje captado por el sensor pasa por una señal analógica al micro controlador el cual convierte esta señal a digital comandado por la programación del micro controlador y la proyecta en una pantalla lcd mediante mensajes.

#### **4.7. Funcionamiento de Componentes de Alcohol Sensor**

Micro controlador.- Recibe la señal análogo en digital controla en relé de entrada y el relé de la bomba de combustible.

Relés.- Controlan las señales emitidas por el microcontrolador la de entrada y de la Bomba de combustible.

Condensador.- Por medio de ellos se estabiliza el voltaje ya que el Alcoholímetro es alimentado por 5 v y la fuente envía 12 voltios.

Regulador de voltaje.- Tenemos 2 reguladores de voltaje el uno que pasa de 12v a 9 v y el otro que pasa de 9v a 5v, esto se lo realiza por precaución ya que realizando la plaqueta, un solo regulador sufría de un recalentamiento constante.

Resistencias.- Estas resistencias controlan a los transistores los cuales controlan a los relés.

#### **4.8. Regulador de Tensión**

Un regulador de tensión a veces traducido del inglés como regulador de voltaje es un dispositivo electrónico diseñado con el objetivo de proteger aparatos eléctricos y electrónicos sensibles a variaciones de diferencia de potencial o voltaje y ruido existente en la corriente alterna de la distribución eléctrica.

Los reguladores de tensión están presentes en las fuentes de alimentación de corriente continua reguladas, cuya misión es la de proporcionar una tensión constante a su salida. Un regulador de tensión eleva o disminuye la corriente para que el voltaje sea estable, es decir, para que el flujo de voltaje llegue a un aparato sin irregularidades.

Cuando el voltaje excede cierto límite establecido que el aparato eléctrico puede soportar, el estabilizador trabaja para evitar que se dañe el mismo.

Un regulador de voltaje consta de los siguientes componentes:

- Un fusible o un protector termomagnético que desconecta el circuito cuando se está sobrepasando el límite de corriente, o en caso de un cortocircuito.
- Voltaje de entrada máxima 30 v
- Amperaje 1Amperio
- Podre de disipamiento 50 Watts

#### **4.9. Transformador**

En la mayoría de los aparatos electrónicos, debido a que la tensión cuyo valor y sentido de circulación cambia periódicamente, y muchos de los circuitos electrónicos trabajan con una tensión de menor amplitud y valor continuo en el tiempo.

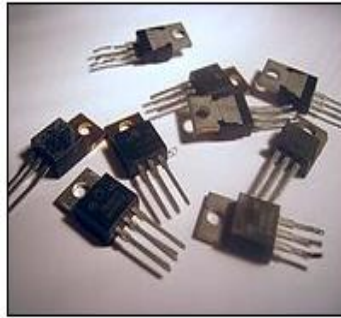
Lo primero que se hace es reducir esta tensión con un transformador, después se rectifica para que circule en un solo sentido, y luego se añade un filtro que absorberá las variaciones de tensión;

Todos estos bloques componen la fuente de alimentación regulada básica.

Para circuitos más sensibles o para dar una alimentación de mayor calidad, se hace necesaria la inserción en la fuente de alimentación del bloque regulador

de tensión, el cual va a proporcionar una tensión constante, además de disminuir el pequeño rizado que queda en la tensión tras pasar por el filtro.

**Figura 4.5 Tipos de Regulador de Voltaje**



Fuente: <http://spanish.alibaba.com/>

#### **4.10. Regulador del Diodo Zener**

El diodo Zener es un tipo especial de diodo preparado para trabajar en la zona inversa. Cuando se alcanza la denominada tensión Zener en polarización inversa, el diodo recorta la onda de tensión, de este modo mantiene la tensión constante entre sus terminales dentro de ciertos márgenes.

Si la corriente es muy pequeña la tensión empezará a disminuir, pero si es excesiva puede destruir el diodo.

Esta propiedad hace que el diodo Zener sea utilizado como regulador de tensión en las fuentes de alimentación.

## 4.11. Condensador

**Figura 4.6 Condensador**



Fuente: <http://es.made-in-china.com/>

Se conoce como capacitor a un dispositivo que almacena carga eléctrica. Dicho capacitor se conforma por dos conductores próximos uno a otro, a los mismos que un aislante los separa, de esta manera están cargados con el mismo valor pero con signos contrarios.

Otro concepto sería que el capacitor está formado por dos placas metálicas de la misma superficie y encaradas, mismas que están separadas por una lámina no conductora o dieléctrico. Al ser conectada cualquiera de las placas a un generador, ésta se carga e induce una carga de signo opuesto en la otra placa.

Se puede decir que estando una de las placas cargada negativamente ( $Q^-$ ) y la otra positivamente ( $Q^+$ ) al final las cargas son iguales y la carga neta del sistema es 0, por su parte se puede decir que el capacitor se encuentra cargado con una carga  $Q$ .

Estos capacitores sólo un instante pueden conducir corriente continua por lo mismo que se puede decir que los capacitores, para las señales continuas es como un cortocircuito y en circuitos de corriente alterna funcionan bien como conductores.

Cuando se debe impedir que la corriente continua entre a determinada parte de un circuito, es justo esta propiedad lo que los convierten en dispositivos muy útiles, para si queremos que pase corriente alterna.

Forman circuitos en resonancia los capacitores que trabajan junto con las bobinas, y se utilizan en radios y otros equipos eléctricos.

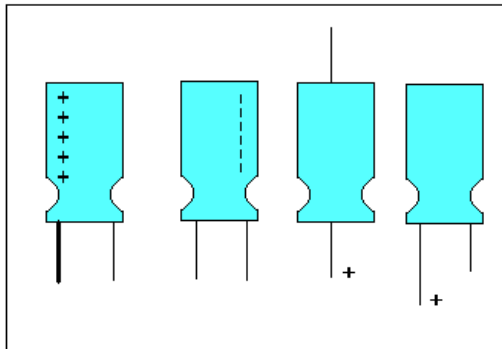
Para permitir mayor transmisión de potencia se utilizan grandes capacitores para producir resonancia eléctrica en el cable, esto es más en los tendidos eléctricos.

Otros ejemplos de su uso son en: motores de aire acondicionado, compresores, bombas de agua, ventiladores, compresores, motores de corriente alterna y refrigeración, por la propiedad antes explicada.

De acuerdo a las necesidades de cada uno los capacitadores se fabrican en gran variedad de formas.

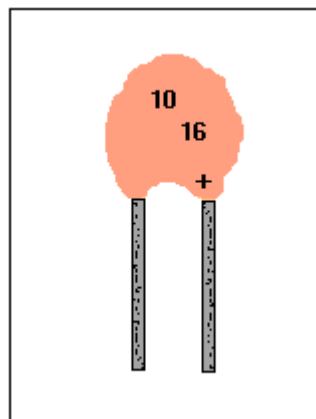
La mica, el aire, el vacío, el papel, la cerámica y el aceite se usan como dieléctricos, según la utilidad que se pretenda dar al dispositivo.

**Figura 4.7 Condensador (Esquema 1)**



Fuente: <http://es.made-in-china.com>

**Figura 4.8 Condensador (Esquema 2)**



Fuente: <http://es.made-in-china.com/>

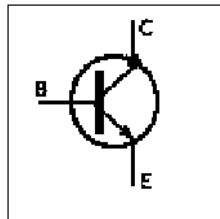
## 4.12. Transistor

Es un dispositivo semiconductor utilizado para la regulación de una corriente grande mediante una señal muy pequeña. Existe una gran variedad de transistores. En principio, se explicarán los bipolares. Los símbolos que corresponden a este tipo de transistor son los siguientes:

Transistor NPN

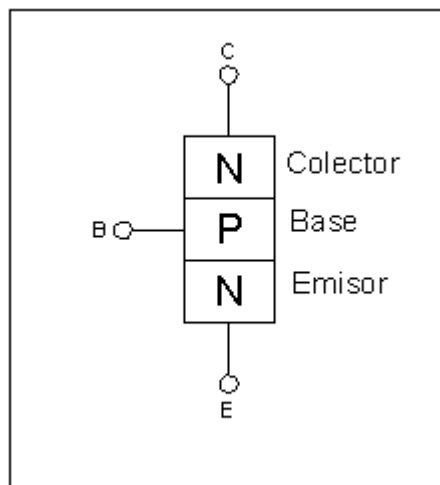
De modalidad NPN estos controlan a la bobina del relé.

**Figura 4.9 Señal del Transistor NPN**



Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transistor\\_NPN\\_symbol.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transistor_NPN_symbol.png)

**Figura 4.10 Transistor NPN**



Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transistor\\_NPN\\_symbol.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transistor_NPN_symbol.png)

### 4.12.1. Funcionamiento

a) Corte

No circula intensidad por la Base, por lo que, la intensidad de Colector y



Emisor también es nula.

La tensión entre Colector y Emisor es la de la batería. El transistor, entre Colector y Emisor se comporta como un interruptor abierto.

Ejemplo:

Supongamos que  $I_c = B \cdot I_B$

$I_c$ : es la corriente que recorre el terminal colector

$I_E$ : es la corriente que recorre el terminal emisor

$I_B$ : es la corriente que recorre el terminal base

$B$ : constante de cada transistor (GANANCIA)

Como la corriente de base resulta siempre muy pequeña se puede decir que la corriente del colector y el emisor prácticamente coinciden.

$$I_E \approx I_c$$

$I_B = 0$  por lo tanto,  $I_c = B \cdot I_B = B \cdot 0 = 0$  entonces  $I_c = 0$

b) Saturación

Cuando por la Base circula una intensidad, se aprecia un incremento de la corriente de colector considerable. En este caso el transistor entre Colector y Emisor se comporta como un interruptor cerrado.

De esta forma, se puede decir que la tensión de la batería se encuentra en la carga conectada en el Colector.

Ejemplo:

En este caso, el transistor conduce totalmente y se comporta como un interruptor cerrado. Este estado se alcanza cuando la corriente por la base ( $I_B$ ) alcanza un valor alto. En este caso ( $I_C = \beta \cdot I_B$ ) ya no tiene sentido pues, por mucho que aumente el valor de la corriente de base ( $I_B$ ), no aumenta el valor de la corriente de colector.

c) Activa

Actúa como amplificador. Puede dejar pasar más o menos corriente.

Cuando trabaja en la zona de corte y la de saturación se dice que trabaja en conmutación. En definitiva, como si fuera un interruptor.

La ganancia de corriente es un parámetro también importante para los transistores ya que relaciona la variación que sufre la corriente de colector para una variación de la corriente de base.

Ejemplo:

En este caso el transistor conduce parcialmente ( $I_c = \beta \cdot I_B$ ). La corriente del colector es directamente proporcional a la corriente de la base. Ejemplo: Si  $\beta = 100$ , e  $I_B = 1.5v$  la corriente del colector es 100 veces la corriente de la base. Por eso se dice que el transistor amplifica la corriente.

$$I_c = \beta \cdot I_B$$

$$I_c = I_B$$

$$I_c = 100 \cdot 1.5$$

$$I_c = 150v$$

#### 4.13. Resistencias

Es denominado resistencia al componente electrónico creado para producir una resistencia eléctrica entre dos puntos de un circuito.

Conocidos como resistencias simplemente. En otros casos se emplean para producir calor aprovechando el efecto Joule, como por ejemplo en calentadores, planchas, etcétera.

Están formados por elementos resistivos como el carbón para disminuir la corriente que pasa.

Hace resistencia al paso de la corriente, viene condicionado por la máxima potencia que puede disipar su cuerpo, la corriente máxima en un resistor.

Visualmente se puede identificar esta potencia a partir del diámetro. Los valores más comunes son 0,25 W, 0,5 W y 1 W.

Reciben el nombre de potenciómetros las resistencias de valor variable.

**Código de colores:** Para caracterizar una resistencia se necesitan tres valores: disipación máxima, precisión o tolerancia y resistencia eléctrica.

Estos valores se indican dependiendo del tipo de éste, normalmente en el encapsulado, para el tipo de encapsulado axial, dichos valores van rotulados con un código de franjas de colores.

Estos valores pueden ser identificados ya que sobre el cuerpo del elemento se indican con un conjunto de rayas de colores. Pueden ser tres, cuatro o cinco rayas; quedando la raya de tolerancia normalmente plateada o dorada a la derecha y se lee de izquierda a derecha.

De estas líneas a última raya siempre indica la tolerancia de precisión. Mientras que de las restantes, la última es el multiplicador y las otras indican los valores significativos del valor de la resistencia.

Las cifras de un resistor eléctrico se consiguen leyendo los valores como un número de uno, dos o tres cifras; se multiplica por el multiplicador y se obtiene el resultado en Ohmios ( $\Omega$ ). En resistencias de alta precisión o tolerancia menor del 1%, sólo ahí se aplica el coeficiente de temperatura.

**Figura 4.11 Código de Colores Resistencias**

Color de la banda	Valor de la 1ª cifra significativa	Valor de la 2ª cifra significativa	Multiplicador	Tolerancia	Coefficiente de temperatura
-------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------	------------	-----------------------------



Fuente: <http://tv.yoreparo.com/>

Ejemplo:

Si tenemos una resistencia de verde, amarillo y rojo

Si la primera línea: es verde equivale a 5 la segunda de color amarillo es igual a 4 la tercera es rojo es 2 o 100 que es el multiplicador unimos los valores de las primeras dos líneas y multiplicamos por el valor de la tercera.

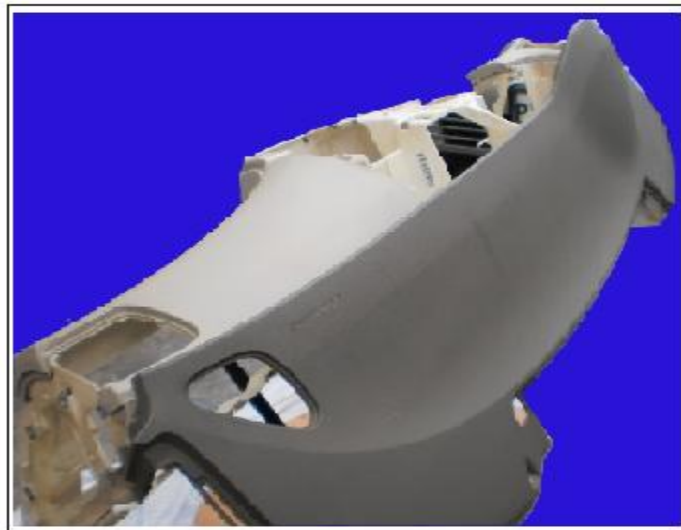
$54 \times 10^2 = 5400\Omega$  o 5,4 k $\Omega$  y este es el valor de la resistencia expresada en Ohmios

## CAPÍTULO V

### 5. Desarrollo del Proyecto

#### 5.1 Tablero

**Figura 5.1 Tablero de Instrumentos**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

El tablero es el mismo que se utiliza para el ensamblaje de un vehículo es donde se van a colocar todos los elementos del etilímetro.

En la parte central se va a montar el etilímetro, donde se encuentra el sensor de alcohol y se conectará una manguera para facilitar en el momento de la prueba para el encendido del vehículo.

En la izquierda del tablero se colocará un tablero de instrumentos con la finalidad de simular un ambiente de encontrarse dentro del habitáculo del auto.

Con la misma finalidad se colocó el volante.

**Figura 5.2 preparación de la maqueta**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

Como muestra la figura el tablero no tiene fondo y se tiene que dar adaptaciones en fibra de vidrio y con ello dar forma a todo el tablero.

**Figura 5.3 Posición a colocar en el tablero**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

En esta foto se puede observar que se está sacando el molde de la parte central del tablero donde va a colocarse el sensor.

**Figura 5.4 Posición del sensor a colocar**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López



Se visualiza ya el tablero central con masilla.

**Figura 5.5 Adaptación de fibra en el tablero**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

**Figura 5.6 Fibra para la rejilla**



Fuente: Juan Pablo López y Byron Guerrero

En esta imagen se procede a cortar la fibra a medida de las rejillas de ventilación para dar a la maqueta mejor presentación.

**Figura 5.7 Rejilla con masilla**



Fuente: Juan Pablo López y Byron Guerrero

En esta foto se observa las rejillas ya con masilla.

**Figura 5.8 Colocación del molde en el volante**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

Se visualiza la colocación del molde en fibra del volante que ira colocado en la maqueta.

**Figura 5.9 colocado el molde en la masilla**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

Ya colocado el molde con masilla.

**Figura 5.10 Adaptación del tablero**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

Adaptación tablero de instrumento por medio de fibra al tablero central.

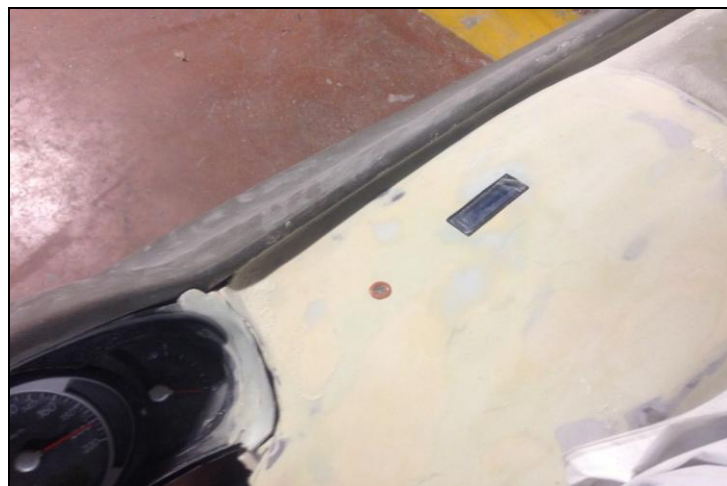
**Figura 5.11 Colocación pantalla digital**



Fuente: Juan Pablo López y Byron Guerrero

Corte realizado al tablero central para ubicar tanto al sensor MQ3 como a la pantalla digital.

**Figura 5.12 Colocación del sensor**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

Colocación del sensor y de la pantalla en tablero central.

## 5.2 Estructura

**Figura 5.13 Soporte base de tablero**



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

En la estructura es de acero la cual sujeta al tablero y a los demás elementos.

## 5.3 Cableado

**Figura 5.14 Instalación de componente del circuito eléctrico**

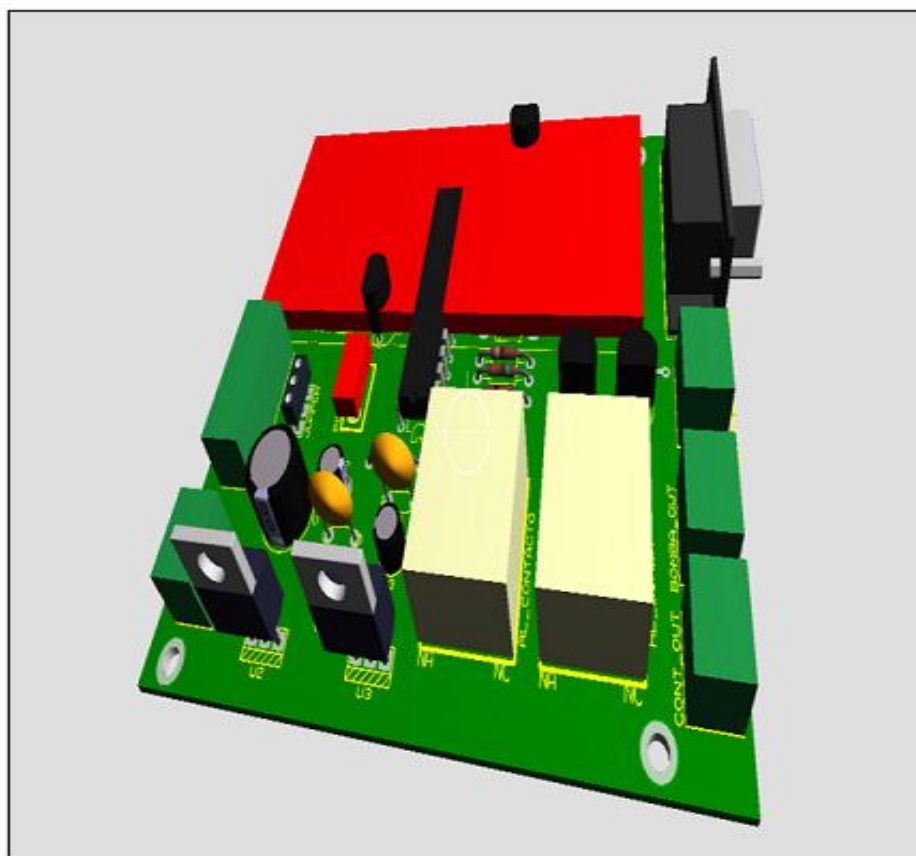


Fuente: Juan Pablo López y Byron Guerrero

En la parte inferior se realizó el circuito eléctrico entre la batería, etilímetro y switch de encendido, el cual permitirá alimentar al etilímetro con una fuente de 12 V así se podrá tener un precalentamiento del sensor MQ3 al ambiente.

## 5.4 Etilímetro

Figura 5.15 Esquema alcoholímetro en 3D



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

Ver esquema eléctrico en ANEXO 1.

Ver esquema en 3D en ANEXO 2.

## 5.5. Programación del Microcontrolador

Comandos de control de Microcontrolador

Microcontrolador a usar

Atmega 48

Velocidad 8 mhz

Configuración señal análogo a digital

La conversión de señal analógica a digital, mediante un converso de señales.

Config Adc = Single,

Prescaler = Auto,

Reference = Avcc

Start Adc

Configuración de Lcd

Determina los pines que va a controlar del Microprocesador a la pantalla de Lcd.

Config Lcdpin = Pin ,

Db4 = Portb.4 ,

Db5 = Portb.5,

Db6 = Portb.6 ,

Db7 = Portb.7 ,

E = Portb.3 ,

Rs = Portb.2

Config Lcd = 16 \* 2

Variables para el Cálculo

Sirve para guardar los valores de lectura del sensor con ello se permite sacar los promedios.

Dim Sensor As Word , Channel As Byte

Dim Nivel As Single

Dim Nivel\_prom As Single

Dim Nivel\_prom\_final As Single

Dim Nivel\_prom\_last As Single

Dim Dif As Single

Dim Factor As Single

Dim I As Byte

Channel= 0

Configuraciones de Entrada y Salida

Determina que pines del microcontrolador va a controlar el relé de entrada de voltaje y el relé que va a controlar a la bomba de combustible.

Config Single = Scientific , Digits = 2

Ddrd.2 = 0 : Portd.2 = 0

Ddrd.4 = 1 : Portd.4 = 0

Ddrd.5 = 1 : Portd.5 = 0

Ddrd.6 = 1 : Portd.6 = 0

Ddrd.7 = 1 : Portd.7 = 0

Sig\_contac Alias Pind.2

Vdd\_sensor Alias Portd.4



Rly\_contac Alias Portd.5

Rly\_bomba Alias Portd.6

Bck\_light Alias Portd.7

Inicio de programa

## 1. Inicio

Apagamos lcd

Desconectamos relés y fuente.

Cls

Cursor Off

Vdd\_sensor = 0

Rly\_contac = 0

Rly\_bomba = 0

Bck\_light = 0

## 2. Espera señal de Contacto.

Mientras lee el sensor y calcula el nivel normal

Do

Sensor = Getadc(channel)

Nivel = Sensor \* 5

Nivel = Nivel / 1023

Nivel = Nivel / 10

Loop Until Sig\_contac = 1

3. Enciende Lcd.

```
Bck_light = 1
```

```
' Locate 2 , 1
```

```
' Lcd "prom: " ; Nivel
```

```
Nivel_prom_last = Nivel
```

```
Waitms 1500
```

4. Nos muestra el valor inicial del sensor.

```
Cls
```

```
Lcd " ALCOHOL CHECK "
```

```
Locate 2 , 1
```

```
Lcd " NIVEL: " ; Nivel_prom_last ; " "
```

```
Wait 1
```

```
Cls
```

5. Esperamos a detectar un soplido en la boquilla.

Lee el sensor hasta que la lectura tenga una diferencia 0.02 mg con respecto el valor inicial.

```
Do
```

```
Sensor = Getadc(channel)
```

```
Nivel = Sensor * 5
```

```
Nivel = Nivel / 1023
```

```

Nivel = Nivel / 10
If Nivel > Nivel_prom_last Then
Dif = Nivel - Nivel_prom_last
Else
Dif = Nivel_prom_last - Nivel
End If
Waitms 35
Locate 1 , 1
Lcd "N: " ; Nivel
Locate 2 , 1
Lcd " D: " ; Dif
Loop Until Dif > 0.02

```

6. Espera 1 segundo hasta volver a poner el otro soplido.

```

Wait 1 seg

```

7. Solicita soplar 2 veces, soplar en la boquilla para calcular el nivel de alcohol.

```

Nivel_prom = 0
Nivel_prom_final = 0
For I = 1 To 2
Nivel_prom = 0
Cls
Lcd "POR FAVOR SOPLAR"

```

```
Locate 2 , 1
```

```
Lcd " EN BOQUILLA "
```

```
Waitms 1500
```

```
Cls
```

8. Mientras el usuario sopla se lee 10 veces el valor del sensor y se obtiene un promedio de esa lectura.

```
Lcd "NIVEL ALCOHOL"
```

```
For I = 1 To 10'
```

```
Sensor = Getadc (channel)
```

```
Nivel = Sensor * 5
```

```
Nivel = Nivel / 1023
```

```
Nivel = Nivel / 10
```

```
Nivel_prom = Nivel_prom + Nivel
```

```
Next
```

```
Nivel_prom = Nivel_prom / 10
```

```
Locate 2 , 1
```

```
Lcd "S: " ; Sensor ; " mg: " ; Nivel
```

```
Waitms 500
```

9. Se saca otro promedio de 2 veces de lectura de 10 veces cada una.

```
Nivel_prom_final =
```

```
Nivel_prom_final + Nivel_prom
```

Waitms 1500

Next

10. Se obtiene el promedio de la lectura de las 2 veces que sopló el usuario.

Nivel\_prom = Nivel\_prom\_final

11. Se muestra el nivel de alcohol detectado.

Cls

Lcd " NIVEL ALCOHOL "

Locate 2 , 1

Lcd "PROM.: " ; Nivel\_prom ; " mg. "

Waitms 1500

12. Se compara el nivel de alcohol promedio.

Cls

Lcd " NIVEL ALCOHOL "

Locate 2 , 1

Lcd "PROM.: " ; Nivel\_prom ; " mg. "

Waitms 1500

13. Se compara el nivel con un valor de 0.3 mg

Si es igual o mayor a 0.3 g no permite el encendido del auto.

If Nivel\_prom > 0.3 Then

Cls

Lcd " EXCESO NIVEL "

Locate 2 , 1

Lcd " DE ALCOHOL "

Reset Rly\_contac

Reset Rly\_bomba

Do

Loop Until Sig\_contac = 0

Waitms 1500

14. Si el nivel es menor a 0.3 g permite el encendido del auto.

Goto Inicio

Else

Cls

Lcd " BIENVENIDO "

Goto Encendido

End If

15. Permite el encendido del vehículo, da la señal a la bomba y a los accesorios.

Waitms 1500

Set Rly\_contac

Set Rly\_bomba

16. Se apaga el lcd.

Cls

Bck\_light = 0

Waitms 150

17. Se espera la señal de contacto para el inicio del programa.

Do

Loop Until Sig\_contac = 0

Waitms 300

18. Nos muestra un mensaje de adiós.

Cls

Bck\_light = 1

Lcd " ADIOS "

Waitms 1500

19. Se apaga el lcd y se vuelve al inicio del programa.

Cls

Bck\_light = 0

Goto Inicio

End

## 5.6. Funcionamiento Electrónico del Etilímetro

El etilímetro es alimentado por una batería de 12 voltios la cual va conectada a los plugs de entrada de energía los cuales son negativo y positivo, a partir de ello tenemos un switch el cual permite el paso o el corte de la corriente hacia el etilímetro, de allí pasa hacia los reguladores de voltaje encargados de disminuir el voltaje a 5 voltios con el que el microprocesador trabaja. Para no sobrecargar

El regulador de voltaje utilizamos dos, uno de ellos baja de 12 v a 9v y el otro a 5 voltios.

Luego tenemos los condensadores que son de filtrado ya que la batería tiene un voltaje de DC y el alternador tiene que cargar a la batería en el vehículo y este produce voltaje AC al cual lo tenemos que reducir drásticamente y transformarlo en un voltaje mas continuo, estas frecuencias producida por el voltaje DC se las disminuye por los condensadores de alto voltaje y dentro de las ondas se producen micro ondas que también se las tiene que reducir, para ello se utiliza los condensadores más pequeños, dentro de los reguladores de voltaje tiene un circuito que generan oscilaciones las mismas que si no son controlados producen picos de voltaje que pueden ocasionar que se resetee el microprocesador es decir que mientras ya el etilímetro mandó la señal para dejar pasar el voltaje y así se visualice en la pantalla Led de funcionamiento normal, este se resetee ocasionando que el vehículo se apague ya que el etilímetro no permitirá el paso de corriente hacia la bomba.

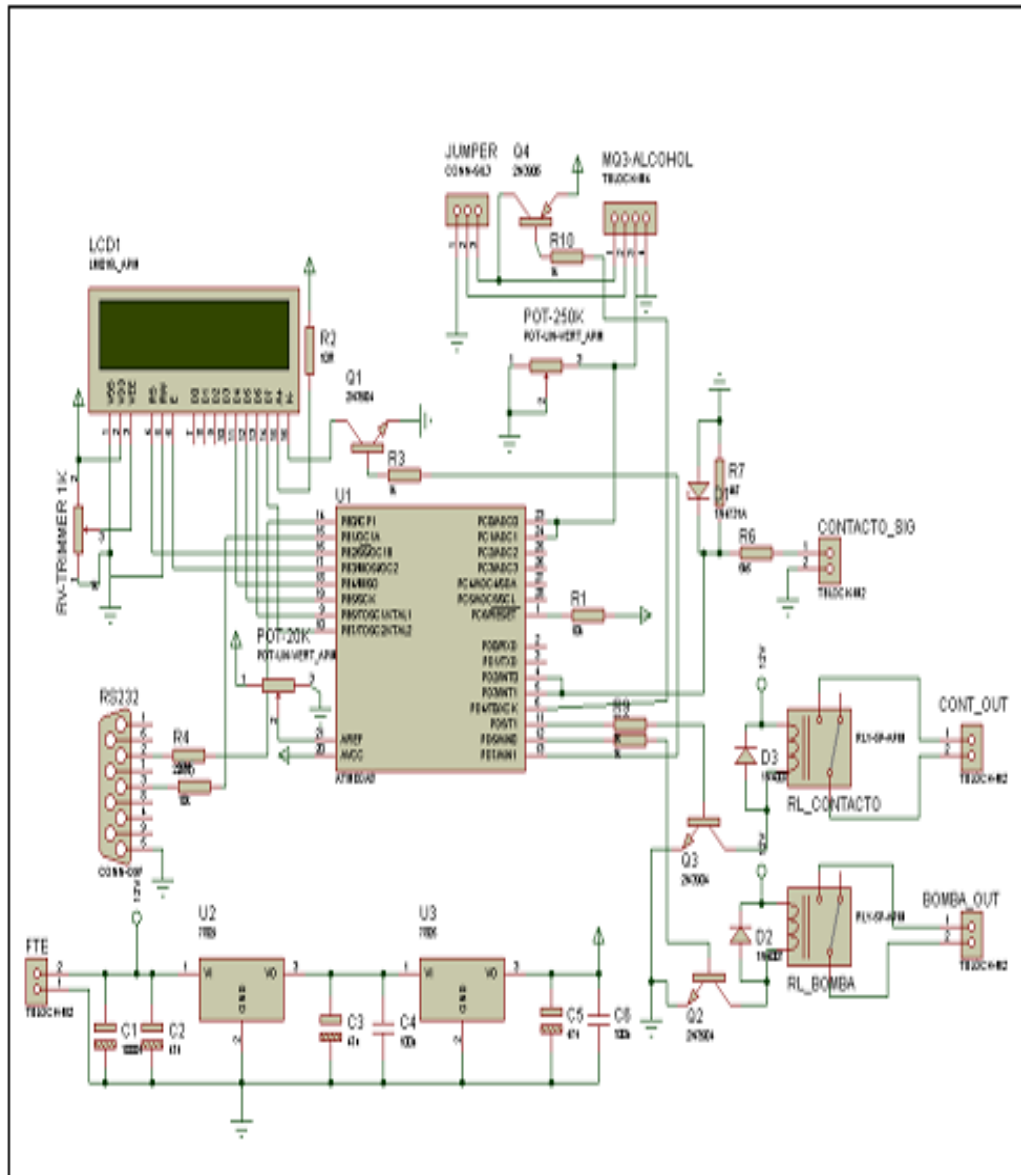


Los transistores NPN funcionan en corte de saturación abierto y cerrado para controlar la bobina de cada uno de los relés, permite o no el paso de corriente y no podemos utilizarlos directamente ya que las bobinas de los relés necesitan 80 miliamperios y los microprocesadores máximo les de 20 miliamperios.

Las bobinas de los relés siempre generan un campo magnético que producen una corriente, cuando cortamos la corriente del circuito el campo magnético producido por las bobinas se induce nuevamente, y tiene que dirigirse hacia algún lado, para que no retorne hacia los transistores nosotros utilizamos un diodo para cada uno de los relés conectados en paralelo para que recircule la corriente dentro de la bobina ya que su función es pasar en una sola dirección la corriente de lo contrario se quemarían los transistores.

Existe también un divisor de voltaje el cual está encargado de pasar 5 voltios hacia al microprocesador esto se realiza por medio de dos resistencias 6,5 ohmios y 4,6 ohmios y un diodo zener el cual se realizó mediante el siguiente cálculo:

Figura 5.16 Circuito electrónico del etilímetro



Fuente: Byron Guerrero y Juan Pablo López

Como en el circuito del divisor de voltaje va a haber dos voltajes que van a ser  $V_1$  y  $V_2$  de la primera y segunda resistencia, la suma de los dos voltajes va a ser 12V. entonces  $V_1$  va a ser la caída de voltaje que existe sobre  $R_6$ , mientras que  $V_2$  va a ser la caída de voltaje que existe en  $R_7$ , como es un circuito en serie

la corriente ( I ) va ser la misma, entonces la Intensidad ( I ) que corre por R6 va a ser la misma que corre por R7, lo que quiere decir que Intensidad uno va a ser igual a intensidad dos ( I1 = I2V) como sabemos que Intensidad es igual a voltaje sobre resistencia ( I = V/R ), entonces  $V1/R6 = V2/R7$ , tomando en cuenta que que la suma de los dos voltajes es de 12 voltios ( $V1+V2=12V$ ) y como el voltaje final es de 5v, equivale a que  $V2 = 5v$  teóricamente reemplazamos en la formula:

$$(1) V1 + V2 = VT$$

$$VT - V2 = V1$$

$$(2) V1/R6 = V2/R7$$

$$VT - V2/R6 = V2/R7$$

$$VT - V2/V2 = R6/R7$$

$$12 - 5/5 = R6/R7$$

$$7/5 = R6/R7$$

$$7/5 R7 = R6$$

Se toma como valor referencial la  $R2 = 4,7 k$

$$70/5R7 = 14k$$

$$R6 = 6,5K$$

$$R7 = 4,7K$$

$$I = VT/RT$$

$$I = VT/R6+R7$$

$$I = 12/6,5K + 4,7K$$

$$I = 12 / 11,2K$$

$$I = 1,07 mA$$

El diodo zener se utiliza ya que limita el voltaje que debe ingresar al microprocesador , cuando se da la señal de contacto para abrir el circuito entran 12 voltios, y debido a que el microprocesador solo trabaja con 5 voltios, se tiene que realizar un divisor de voltaje entre las resistencias del microprocesador ya que están encargadas de bajar hasta 5 voltios, en teoría no debería haber problema pero en la práctica, en algunas ocasiones suele haber variaciones de voltaje en la fuente , las resistencias no podrían disminuir el voltaje a 5 voltios, para esto colocamos un diodo zener que se encarga de absorber los excesos de voltaje en el circuito, entregando los 5 voltios que necesita el microcontrolador para su funcionamiento.

También tenemos dos resistencias de 10 kilohmios que están en el circuito de transferencia de datos a la ordenador, otras dos de 1 kilo ohmios que protegen a cada uno de los transistores, otra de un 1 kilo ohmios que protegen al PIC del microprocesador que no se recetee,

El sensor MQ3 tiene 4 cables los mismos que dos son de señal ya que es una resistencia, y los otros dos son positivo y tierra, la señal emitida por el sensor MQ3 llega directamente al microcontrolador, el mismo que lee esta señal y permite que se cierre o permanezca abierto el relé que controla a la bomba.

Tenemos un switch manual que mantiene encendido todo el tiempo al sensor MQ3 ya que estas son las especificaciones del fabricante, otra de ellas es que necesita una resistencia de 10 kilo ohmios.

## CAPÍTULO VI

### 6. Evaluación Económica y Financiera

#### 6.1. Evaluación Financiera

Para la evaluación financiera se han tomado en cuenta los costos de cada uno de los implementos de la maqueta que en su totalidad es de USD. 1850, ya que al ser un proyecto hemos necesitado mas componentes para realizar la demostración de la funcionalidad del mismo.

Estos componentes son:

Tablero de instrumentos	USD. 1250
Volante	USD.150
Sensor etilímetro	USD. 400
Batería	USD. 80
Otros Materiales	USD. 50

Lógicamente si el sensor simplemente se utilizaría para ser colocado en los vehículos la diferencia del valor sería de USD. 1480 mismos que corresponden al tablero de instrumentos, la batería y al volante, ya que no serían necesarios en ninguno de los vehículos a instalar.

El costo del Sensor etilímetro se basa en la construcción del mismo USD. 200 la programación y regulación de medición USD.200 dándonos el total de USD. 400, en todos los casos se necesitaría realizar la inversión de esta cantidad ya que los materiales necesarios para la elaboración del etilímetro siempre serían los mismos, pero el costo de la programación disminuiría a USD. 50 ya que solo sería de colocar microcontrolador en el programador y cargar datos.

En estos casos nos costaría USD. 250 elaborar nuevos sensores etilímetros.

## **6.2. Evaluación Económica**

El Etilímetro tiene un costo de 1850 dólares, su finalidad es que al realizar la prueba de alcoholemia, si esta arroja un resultado positivo obstruirá automáticamente el sistema de encendido no permitiendo de esta manera encender el vehículo y movilizarlo.

Este sistema es ciento por ciento viable, convirtiéndose en un sistema de seguridad preventivo, evitando accidentes que ocasionan pérdidas económicas y sobretodo y lo más importante la pérdida de vidas humanas.

Para la utilización del etilímetro es indispensable concienciar a los conductores sobre la gran responsabilidad que implica el manejar un vehículo.

Dado el alto índice de accidentes que se producen por conducir luego de haber ingerido bebidas alcohólicas, la relación entre el costo del etilímetro se encuentra justificado ya que se evitarían pérdidas irreparables.

Es por este motivo que consideramos que su utilización debe ser recomendada para quienes sean propietarios de un vehículo o para quienes por su profesión tengan que conducir. En este sentido las autoridades competentes podrían intervenir para disponer la utilización obligatoria del mismo.

El uso de este dispositivo en el vehículo no será nada difícil, ya que su funcionalidad es con la emisión de aliento hacia el sensor, el cual activará o bloqueará el encendido del vehículo, esto no ocasionará mayores demoras en la puesta en marcha del vehículo, por lo que no sería una excusa para la no utilización del etilímetro en el vehículo.

Hoy mismo se incorporan varios sistemas de seguridad en el vehículo que aumentan la comodidad y facilidad de uso de cada vehículo, es por eso que un sistema etilímetro equipado en el automóvil será de gran utilidad para salvaguardar las vidas de las personas que manejan y viajan en un vehículo.

## **6.3. Conclusiones Y Recomendaciones**

### **6.3.1. Conclusiones:**

- La realización de la maqueta debe ser realizada paso a paso y continuamente hasta su culminación ya que aumenta el tiempo de elaboración de la misma al retomar los puntos realizados la última vez.
- Al elaborar la maqueta resulta más dificultoso realizarlo en un tablero propio de un vehículo ya que debemos tomar en cuenta los detalles de materiales y diseño del mismo.
- Para realizar el circuito eléctrico de cualquier sistema se debe conocer en su totalidad la funcionalidad de cada uno de los componentes esto ayuda a construir con prontitud el circuito eléctrico que se desea elaborar.

### **6.3.2. Recomendaciones**

- Se debe tomar nota de todos los avances que se va realizando en la maqueta, esto ayuda a no perder detalles en la elaboración del mismo, y se pueda dar una mejor explicación de cómo fue la elaboración de la maqueta.



- Dependiendo del tiempo que se vaya tomar en la elaboración de la maqueta se debe comprar la batería ya que al no estar en un uso constante esta tiende a dañarse.
- Al realizar la construcción del circuito es necesario ir colocando seguridades o puntos de ruptura en caso de que se realice una mala conexión, y así cuidar los componentes eléctricos del circuito.
- Un alambre muy largo conectado hacia el sensor MQ3 hace que varíe la medición del aliento, por lo que desde el principio se debe establecer la medida necesaria para la instalación en el tablero.

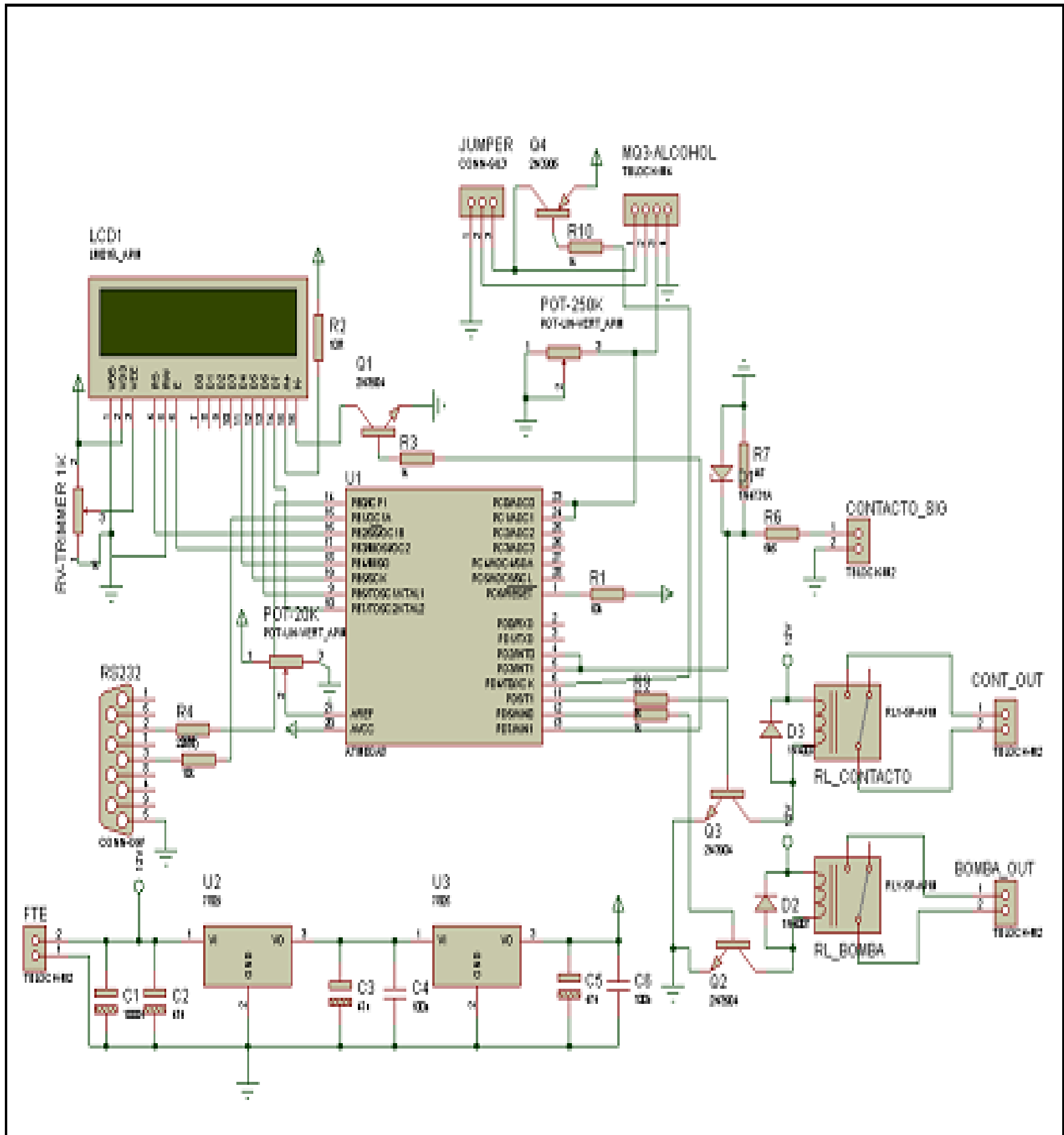
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro, M. V. (1969). *El motor de arranque*. Barcelona: CEAC.
2. Cheng, D. K. (1998). *Fundamentos de electromagnetismo para Ing.* México: PEARSON.
3. Enríquez, G. (1988). *El ABC de máquinas eléctricas*. México : Technology and Engineering.
4. García Falconí, J. (2013). *Tratados Internacionales de Derechos Humanos: Diferenciación con otros tratados*. Obtenido de *Tratados Internacionales de Derechos Humanos: Diferenciación con otros tratados*: [www.derechoecuador.com](http://www.derechoecuador.com)
5. Ingeniatic. (2011). *Novedades tecnológicas* . Obtenido de *Novedades tecnológicas* : <http://ingeniatic.euitt.upm.es>
6. Ley N°1002. (1996). *Ley de tránsito y transporte terrestre*. Quito.
7. Martín, J. (2010). *Seguridad Vial una responsabilidad compartida*. Madrid : Reproducciones S.A.
8. Monografías. (2012). *Monografías.com*. Obtenido de *Monografías.com*: [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
9. Parrera, A. M. (2000). *Sistemas de seguridad y confort del vehículo*. Barcelona: MARCOMBO.
10. PRmob. (2006). *Electrónica automotriz inteligente y seguro*.

11. Vizan, G. (2006). *Elementos estructurales del vehículo*. Madrid : Editex .
12. Wikiciencia. (2008). *Electrónica*. Obtenido de Electrónica:  
[www.cienciasmisticas.com.ar/](http://www.cienciasmisticas.com.ar/)
13. Zetira, Á. (2010). *Electrónica Básica*. México : Limusa.

# ANEXOS

## Anexo 1 Esquema Eléctrico Alcoholímetro



Anexo 2 Esquema Alcoholímetro en 3D

