

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL  
EJÉRCITO**



**SEDE LATACUNGA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**“DISEÑO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y  
ARRANQUE MEDIANTE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CON  
SENSORES IBUTTON Y RFID”.**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**LÓPEZ ALVAREZ EDISON ANDRÉS  
MOYA REYES VÍCTOR HUGO**

**Latacunga, Febrero del 2009**

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

LÓPEZ ALVAREZ EDISON ANDRÉS  
MOYA REYES VÍCTOR HUGO

**DECLARAMOS QUE:**

El proyecto de grado titulado “**DISEÑO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y ARRANQUE MEDIANTE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CON SENSORES IBUTTON Y RFID**” ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, Febrero del 2009.

---

Edison A. López A.  
C.I. 1719590281

---

Víctor H. Moya R.  
C.I. 0502667165

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**AUTORIZACIÓN**

LÓPEZ ALVAREZ EDISON ANDRÉS  
MOYA REYES VÍCTOR HUGO

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la Biblioteca Virtual de la Institución del trabajo. **“DISEÑO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y ARRANQUE MEDIANTE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CON SENSORES IBUTTON Y RFID”** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, Febrero del 2009.

---

Edison A. López A.  
C.I. 1719590281

---

Víctor H Moya R.  
C.I. 0502667165

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**CERTIFICADO**

ING.GERMAN ERAZO (DIRECTOR)

ING. JULIO ACOSTA (CODIRECTOR)

**CERTIFICAN:**

Que el trabajo “**DISEÑO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y ARRANQUE MEDIANTE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CON SENSORES IBUTTON Y RFID**” realizado por los señores: LÓPEZ ALVAREZ EDISON ANDRÉS y MOYA REYES VÍCTOR HUGO ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional, si recomiendan su publicación.

El mencionado trabajo consta de UN empastado y UN disco compacto el cual contiene los archivos en forma portátil de Acrobat. Autorizando a los señores: LÓPEZ ALVAREZ EDISON ANDRÉS y MOYA REYES VÍCTOR HUGO que lo entreguen al ING. JUAN CASTRO. En su calidad de coordinador de Carrera.

Latacunga, Febrero del 2009.

\_\_\_\_\_  
Ing. Germán Erazo.

**DIRECTOR**

\_\_\_\_\_  
Ing. Julio Acosta

**CODIRECTOR**

## *DEDICATORIA*

*A mis Padres ;*

*Que mucho esfuerzo y sacrificio diario fue necesario para la realización de este proyecto, y la culminación del mismo.*

*Andrés López*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por darme fortaleza, vida y salud, que es la base fundamental para la realización de las metas que me he propuesto y hoy al culminar una de ellas.*

*A mis padres por su apoyo incondicional, por sus principios y valores que fueron una de las más grandes enseñanzas durante todos mis años de estudio.*

*A la Facultad de Mecánica Automotriz.*

*A mis directores de tesis Ing. Germán Erazo e Ing. Julio Acosta, por su apoyo para la realización de este proyecto.*

*A mi familia, en especial a uno de mis tíos Ramiro Narváez por brindarme todo su apoyo durante mi vida universitaria.*

*A mis Abuelitos que fueron un pilar fundamental durante mi formación académica.*

*Andrés López*

## DEDICATORIA

*Este proyecto lo dedico de manera especial a mi Divino niño y mis padres, ya que con su ayuda, esfuerzo y tolerancia he podido culminar una etapa mas de mi vida estudiantil, por lo que mediante el mismo llego a ser un buen profesional con ética y gratifico su esfuerzo y sacrificio.*

*Víctor Moya*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por haberme dado la vida y sabiduría necesaria para la culminación de una etapa mas.*

*A mis padres, Marcelo y Blanca por su apoyo incondicional y por brindarme toda la ayuda y confianza necesaria para culminar mi objetivo planteado.*

*A mis hermanos, Marcela y Cristian por ayudarme y escucharme en los momentos difíciles de mi vida.*

*A José Luis, por brindarme su ayuda y apoyo incondicional cuando mas lo necesite.*

*A Miguel Angel, que con su ternura e inocencia me ha sabido dar fuerzas para continuar.*

*A mis compañeros, ya que con ellos compartí y viví muchas anécdotas en toda mi carrera y han sido un pilar fundamental para la culminación de la misma.*

*A mis maestros, quienes me compartieron un poco de su sabiduría para ser mejor en el futuro*

*A la Escuela Superior Politécnica del Ejército por recibirme en su casona y brindarme todo de ella.*

*Y a toda mi familia que de una u otra manera me han sabido apoyar*

*Gracias a todos!!*

*A todos ustedes mil gracias de todo corazón y un Dios le pague*

*Victor Moya*



## RESUMEN

El presente proyecto se enfoca al diseño e instalación de un sistema de seguridad y arranque mediante dispositivos de seguridad con sensores ibutton y rfid, cuyo principal propósito es brindar al propietario una mayor seguridad para su vehículo.

La programación se encarga de brindar al propietario una mayor seguridad para su vehículo ya que fueron implementados los sensores ibutton y rfid, estos dispositivos son encargados de controlar, las aberturas de las puertas, la posición inicial de contacto y el arranque del automotor, los mismos que van acompañados de una pantalla LCD para informar al conductor en qué proceso o estado se encuentra el sistema.

El capítulo I, se refiere al análisis de los sistemas de seguridad que se implementan en los vehículos, los tipos de alarma que existen, posibles soluciones en las cuales se brinde una mejorada solución para el atraco a vehículos.

El capítulo II, trata del conocimiento de los sensores ibutton y rfid, aquí se conocen; los tipos, las aplicaciones, los funcionamientos, las ventajas y desventajas de los mismos. Pudiendo de esta manera seleccionar de manera óptima los sensores que se aplicaron.

En el capítulo III, se realiza el diseño y la construcción del circuito eléctrico, la selección tanto de componentes eléctricos y electrónicos, selección del microcontrolador, el diseño de la placa, los programas como son los de programación y simulación, el ensamblado e instalación del mismo, implementación y programación de una pantalla LCD para referencias del usuario. Para la simulación del sistema se utilizó el programa (Proteus) y para la programación el programa (Ares).

En el capítulo IV, se hace la selección de los componentes mecánicos para la adaptación de vidrios y seguros eléctricos, la explicación detallada de la instalación de los componentes tanto de vidrios como seguros, al igual se explica la adaptación y colocación de los sensores ibutton y rfid en el vehículo Suzuki Forsa II.

En el capítulo V, se realiza todas las pruebas tanto mecánicas y eléctricas, mediciones de voltajes y amperajes necesarios con los cual se deben de trabajar para que el sistema funcione correctamente, pruebas de funcionamiento del ibutton y rfid, pruebas del sistema funcionando en el vehículo, prueba de los vidrios y seguros eléctricos,

En el capítulo VI, describe las conclusiones y recomendaciones con los cuales finalizamos nuestro proyecto.

## PRESENTACIÓN

El presente proyecto aplica las distintas áreas del conocimiento enriquecidas en el transcurso del estudio de la carrera, diseñando, construyendo e instalando un sistema de seguridad y arranque mediante sensores ibutton y rfid; de esta manera se pretende mejorar la seguridad del vehículo, brindándole así al propietario un sistema de alta tecnología y difícil de delinquir por personas extrañas.

Con la ejecución de este proyecto se procura poner en alto el nombre de la institución con un tema de importancia, usando la tecnología y medios que la escuela pone a nuestra disposición y aprovechándolos de la manera más adecuada para el éxito en su ejecución.

El vehículo Suzuki Forsa II que forma parte de este proyecto como, dispone de la tecnología típica de la época, sin elementos electrónicos de alta complejidad, sin inyección electrónica, tampoco posee sensores, pantallas digitales; hemos visto la necesidad de implementar, una pantalla LCD, el sensor ibutton y el sensor rfid para dar una mayor seguridad al automotor antes mencionado.

Otra razón para su simplicidad es que este tipo de vehículos antes mencionado, según encuestas realizadas tiene un gran índice de atracción para ser sustraídos, por lo que con la implementación de una seguridad innovada a través del ibutton y rfid, este resultaría mucho más complicado sustraerse por personas extrañas; ya que gracias al progreso de la tecnología y reducción de costos en el desarrollo es de fácil obtención para los propietarios.

Con la adición de este módulo electrónico se consigue solucionar problemas que son comunes en nuestro diario vivir ya que hoy en día no se puede abandonar o dejar el vehículo tranquilamente en sitios desconocidos, ya que son visitados por malhechores para cometer sus fechorías.

Con el fin de brindar al propietario del vehículo una mayor seguridad para su automotor, se hizo el diseño y la implementación del sistema antes indicado, para evitar bajar el índice de robos en los vehículos.

# INDICE

CARATULA.	i
DECLARACION DE RESPONSABILIDAD.	ii
AUTORIZACIÓN.	iii
CERTIFICACIÓN.	iv
DEDICATORIAS.	v
AGRADECIMIENTO.	vi
RESUMEN.	ix
PRESENTACIÓN.	xi

## I CAPÍTULO

<b>I. ANÁLISIS DE SISTEMAS DE SEGURIDAD.</b>	1
<b>1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD.</b>	1
<b>1.2.- PROBLEMA DE SEGURIDAD.</b>	8
<b>1.3.- POSIBLES SOLUCIONES.</b>	9
1.3.1.- SISTEMAS DE SEGURIDAD EN UN VEHÍCULO.	9
1.3.2.- ALARMA UTILIZANDO UNA BOBINA DE TESLA.	9
1.3.3.- SISTEMA DE ALARMA PARA COCHE CON SERVICIO DE G.P.S.	10
1.3.4.- ALARMA DE COCHE CON SISTEMA ANTI-ASALTO.	11
<b>1.4.- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.</b>	12

## II CAPITULO

<b>II. SISTEMAS IBUTTON Y RFID.</b>	16
<b>2.1.- IBUTTON.</b>	16
2.1.1.- TIPOS.	17
2.1.1.1.- IBUTTON DE IDENTIFICACIÓN.	17
2.1.1.2.- IBUTTON DE MEMORIA.	18
2.1.1.3.- IBUTTON CRIPTOGRÁFICO.	19
2.1.1.4.- IBUTTON THERMOCHRON PARA REGISTRO DE TEMPERATURAS.	20
<b>2.1.2.- APLICACIONES.</b>	22
2.1.2.1.- SENSORES DE TEMPERATURA.	22
2.1.2.2.- CONTROL DE ACCESO.	23
2.1.2.3.- CONTROL EN TRANSPORTE DE PRODUCTOS.	24
2.1.2.4.- IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA.	24
2.1.2.5.- COMERCIO ELECTRÓNICO.	25
2.1.2.6.- TRAZABILIDAD.	26
2.1.2.7.- SEGURIDAD.	26
2.1.2.8.- MANEJO DE INFORMACION.	27
<b>2.1.3.- FUNCIONAMIENTO.</b>	27
<b>2.1.4.- VENTAJAS.</b>	28
<b>2.1.5.- DESVENTAJAS.</b>	29
<b>2.2.- RFID.</b>	29
2.2.1.- TIPOS.	32
2.2.1.1.- DISPOSITIVOS PASIVOS.	32
a.- RFID.	32
b.- TAGS.	33
2.2.1.2.- DISPOSITIVOS SEMI – PASIVOS.	34
a.- RFID.	34

b.-	TAGS.	35
2.2.1.3.-	DISPOSITIVOS ACTIVOS.	36
a.-	RFID.	36
b.-	TAGS.	36
<b>2.2.2.-</b>	<b>APLICACIONES.</b>	37
<b>2.2.3.-</b>	<b>FUNCIONAMIENTO.</b>	40
<b>2.2.4.-</b>	<b>VENTAJAS.</b>	41
2.2.4.1-	VENTAJAS DE LA RFID COMPARADAS CON EL CÓDIGO DE BARRAS.	42
<b>2.2.5.-</b>	<b>DESVENTAJAS.</b>	43
2.2.5.1.-	DESVENTAJAS DE LA RFID COMPARADAS CON EL CÓDIGO DE BARRA.	43

## **III CAPÍTULO**

<b>III. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO ELECTRÓNICO.</b>	45
<b>3.1.- DISEÑO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y ARRANQUE CON SENSORES IBUTTON Y RFID.</b>	40
3.1.1.- ANTECEDENTES.	45
3.1.2.- OBJETIVO GENERAL.	45
3.1.3.- OBJETIVO ESPECIFICO.	46
3.1.4.- JUSTIFICACIÓN.	46
<b>3.2.- ESQUEMA DE BLOQUES.</b>	47
<b>3.2.1.- DEFINICIÓN DE LAS SEÑALES DE ENTRADA, SALIDA DEL CIRCUITO.</b>	49
3.2.2.- SELECCIÓN DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.	50
3.2.2.1.- DAPTACIÓN / ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO DE SEÑALES.	51
3.2.2.2.- REGULACIÓN DE VOLTAJE.	51
3.2.2.3.- CIRCUITO DE CONTRÓL DE POTENCIA.	52

3.2.2.4.- PANTALLA LCD.	57
<b>3.3.- MICROCONTROLADOR Y SISTEMA.</b>	<b>58</b>
3.3.1.- CARACTERÍSTICA.	59
3.3.2.- ESTRUCTURA.	59
3.3.3.- EL PROCESADOR O CPU.	60
3.3.4.- MEMORIA DE PROGRAMA.	60
3.3.5.- MEMORIA DE DATOS.	61
3.3.6.- <i>LÍNEAS DE E/S.</i>	62
3.3.7.- <i>RECURSOS AUXILIARES.</i>	62
<b>3.4.- SELECCIÓN DEL MICROCONTROLADOR PARA LA APLICACIÓN.</b>	<b>63</b>
3.4.1.- MICROCONTROLADOR ATMEGA 16.	63
3.4.2.- PERIFÉRICOS GENERALES.	65
3.4.3.- COSTOS.	66
3.4.4.- REQUISITOS.	66
<b>3.4.5.- SELECCIÓN DE LOS MÓDULOS DEL MICROCONTROLADOR A UTILIZAR Y PINES.</b>	<b>70</b>
3.4.6.- SELECCIÓN DE COMPONENTES.	75
3.4.7.- DISEÑO DE LA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO.	76
<b>3.4.8.- DISEÑO DEL PROGRAMA Y ESCRITURA DEL CÓDIGO FUENTE EN COMPILADOR.</b>	<b>81</b>
<b>3.5.- MONTAJE Y ENSAMBLADO.</b>	<b>81</b>

#### IV CAPÍTULO

<b>IV. DISEÑO MECÁNICO.</b>	<b>86</b>
<b>4.1.- SELECCIÓN DE COMPONENTES MECÁNICOS.</b>	<b>86</b>



<b>4.2.- CARACTERÍSTICAS.</b>	90
<b>4.3.- ANALISIS DEL MECANISMO DE ELEVACIÓN DE VIDRIOS.</b>	91
<b>4.4.- ADAPTACIÓN DEL MECANISMO DE ELEVACIÓN DE VIDRIOS.</b>	92
<b>4.5.- IMPLEMENTACIÓN DE SEGUROS ELECTRICOS DE LAS PUERTAS.</b>	95
<b>4.6.- IMPLEMENTACIÓN DEL RFID.</b>	97
<b>4.7.- IMPLEMENTACIÓN DEL IBUTOON.</b>	100
<b>4.8.- ANALISIS DE COSTOS.</b>	102

## **V CAPÍTULO**

<b>V. PRUEBAS Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.</b>	105
<b>5.1.- PRUEBAS MECÁNICAS.</b>	105
<b>5.2.- PRUEBAS ELECTRÓNICAS.</b>	107
<b>5.3.- PRUEBAS DEL PROGRAMA INSTALADO.</b>	111
<b>5.4.- PRUEBAS AL SISTEMA ANTIRROBOS.</b>	114
<b>5.5.- FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.</b>	115

## **VI CAPÍTULO**

<b>CONCLUSIONES.</b>	118
<b>RECOMENDACIONES.</b>	120
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	122

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

## **I CAPÍTULO**

Figura. 1.1 Vehículos matriculados 2000-2006.	2
Figura. 1.2 Delitos más denunciados.	2
Figura. 1.3 Tipo de vehículo delinquido.	3
Figura. 1.4 Robo infraganti de un vehículo sector la Marín.	5
Figura. 1.5 Parqueadero sector la Carolina (robo a plena luz del día).	5
Figura. 1.6 Ingreso de un extractor de chapas de fácil manipulación.	6
Figura. 1.7 Ejecución para despegar la chapa de la puerta.	6
Figura. 1.8 Retiro total de la chapa y abertura de la puerta.	6
Figura. 1.9 Arranque mediante un forzamiento del switch.	7
Figura. 1.10 Vehículo estacionado con seguridades extremas por los propietarios	7
Figura. 1.11 Vehículo sustraído la ECU.	8
Figura. 1.12 Llaves inmovilizadoras.	9
Figura. 1.13 Sistema de última tecnología de seguridad (Bobina de Tesla).	9
Figura. 1.14 Ubicación de un vehículo utilizando GPS.	10
Figura. 1.15 Componentes de una alarma sofisticada.	11

## **II CAPITULO**

	16
Figura. 2.1 Sensor ibutton.	17
Figura. 2.2 Llave de acceso.	17
Figura. 2.3 Acceso, identificación y almacenamiento de datos del personal.	18
Figura. 2.4 Tipos de lbuttons Criptográfico.	19
Figura. 2.5 Presentación circuital.	20
Figura. 2.6 Modelos de lbutton y usos.	21
Figura. 2.7 Medición de la temperatura corporal en un paciente.	22
Figura. 2.8 Componentes de un sistema de acceso.	23
Figura. 2.9 Acceso a un edificio.	24

Figura. 2.10 Identificación de un usuario mediante una ficha electrónica.	25
Figura. 2.11 Parqueadero utilizando ibutton de identificación.	25
Figura. 2.12 Acceso de una chapa a un domicilio.	26
Figura. 2.13 Control de mantenimiento de máquinas industriales.	27
Figura. 2.14 Resistencia a condiciones severas.	28
Figura. 2.15 Partes de un RFID.	30
Figura. 2.16 Etiqueta RFID o Tag RFID pasiva.	31
Figura. 2.17 RFID con alcance máximo de 6 metros (receptor).	33
Figura. 2.18 RFID con alimentación propia.	35
Figura. 2.19 RFID de última tecnología.	36
Figura. 2.20 Funcionamiento y componentes de un RFID.	40

### **III CAPITULO**

Figura. 3.1 Diagrama de bloque de entradas y salidas.	47
Figura. 3.2 Diagrama de flujo de funcionamiento del sistema.	48
Figura. 3.3 Características de la fuente.	51
Figura. 3.4 Circuito de regulación de voltaje, dibujado en Proteus.	52
Figura. 3.5 Curva del sistema de ignición.	52
Figura. 3.6 Circuito de control de potencia para la ignición.	53
Figura. 3.7 Curva del motor eleva vidrios.	54
Figura. 3.8 Circuito del control de potencia en un puente H.	55
Figura. 3.9 Curva del motor de arranque.	55
Figura. 3.10 Circuito de control de potencia para el arranque.	56
Figura. 3.11 Curva del motor de puertas.	56
Figura. 3.12 LCD 16 * 2.	58
Figura. 3.13 Empalme entre LCD y cable de red.	58
Figura. 3.14 Estructura del microcontrolador.	60
Figura. 3.15 Microcontrolador ATMEGA16.	66
Figura. 3.16 Memoria del microcontrolador ATMEGA16.	67
Figura. 3.17 Dimensiones del microcontrolador ATMEGA16.	69
Figura. 3.18 Pines del microcontrolador ATMEGA16.	70

Figura. 3.19 Pines del microcontrolador y sus respectivos periféricos.	72
Figura. 3.20 Diagrama del circuito electrónico diseñado en proteus.	74
Figura. 3.21 Diseño de la placa en ARES.	77
Figura. 3.22 Circuito Impreso en la Placa.	78
Figura. 3.23 Diagrama del circuito puente H.	79
Figura. 3.24 Circuito impreso del puente H.	79
Figura. 3.25 Diagrama de la placa de control vidrio izquierdo.	80
Figura. 3.26 Diagrama de la placa de control de la ignición.	80
Figura. 3.27 Placa de circuito puente H.	81
Figura. 3.28 Ubicación del puente H vidrios.	82
Figura. 3.29 Ubicación del puente H vidrios.	82
Figura. 3.30 Ubicación del puente H motor puertas.	83
Figura. 3.31 Placa de control del sistema.	83
Figura. 3.32 Montaje de la placa de control del sistema.	84
Figura. 3.33 Conexión del display.	84
Figura. 3.29 Ubicación del display.	85

## **IV CAPITULO**

Figura. 4.1 Mecanismo manual.	86
Figura. 4.2 Mecanismo manual Suzuki Forsa II.	87
Figura. 4.3 Sistema de elevación de vidrios.	87
Figura. 4.4 Componentes vidrios eléctricos.	88
Figura. 4.5 Mecanismo manual de seguros.	88
Figura. 4.6 Mecanismo manual puerta delantera.	89
Figura. 4.7 Componentes de los seguros eléctricos.	89
Figura. 4.8 Switches de mando.	90
Figura. 4.9 Desacople de tapicería y sistema de elevación de vidrios.	92
Figura. 4.10 Selección de componentes.	92
Figura. 4.11 Acople colocado en el estriado.	93
Figura. 4.12 Posición adecuada del gusanillo movable.	93

Figura. 4.13 Colocación de platinas para sujetar.	94
Figura. 4.14 Sujetación del sistema en el tol de la puerta.	94
Figura. 4.15 Terminación de la adaptación de vidrios eléctricos.	95
Figura. 4.16 Desmontaje de tapicería y seguros de puertas.	95
Figura. 4.17 Varillaje y platinas de adaptación de seguros.	96
Figura. 4.18 Motor pistola con su varillaje.	96
Figura. 4.19 Instalación de los motores de seguros detrás del tol.	96
Figura. 4.20 Sistema de seguros eléctrico terminado.	97
Figura. 4.21 Instalaciones necesarias dentro del habitáculo.	97
Figura. 4.22 Sueldas necesarias en las conexiones.	98
Figura. 4.23 Soldadura de conectores.	98
Figura. 4.24 Colocación de los terminales en sus respectivas posiciones.	99
Figura. 4.25 Ubicación del sensor RFID.	99
Figura. 4.26 Sensor RFID instalado.	100
Figura. 4.27 Instalaciones necesarias dentro y fuera del habitáculo.	100
Figura. 4.28 Colocación del sensor ibutton en la puerta del vehículo.	101
Figura. 4.29 Aseguramiento del sensor ibutton.	101
Figura. 4.30 Ubicación del sensor ibutton dentro del habitáculo.	102
Figura. 4.31 Precios de materiales utilizados.	103
Figura. 4.32 Porcentaje de precios.	103
Figura. 4.33 Costos del sistema adaptado.	104

## **V CAPITULO**

Figura. 5.1 Prueba a los vidrios mecánicamente.	105
Figura. 5.2 Prueba de fijación del motor eleva vidrios.	106
Figura. 5.3 Prueba de elevación y descenso del vidrio.	106
Figura. 5.4 Prueba de abertura y cierre del seguro de las puertas.	107
Figura. 5.5 Identificación del Cableado.	108
Figura. 5.6 Primera prueba eléctrica.	108
Figura. 5.7 Prueba de voltaje ingreso al módulo.	109

Figura. 5.8 Prueba de reconocimiento a los sensores.	109
Figura. 5.9 Medición del amperaje en la ignición.	110
Figura. 5.10 Medición del amperaje motor seguro de las puertas (instantáneo).	110
Figura. 5.11 Medición del amperaje motor vidrios el máximo.	110
Figura. 5.12 LCD reconociendo puertas abiertas.	111
Figura. 5.13 LCD reconociendo puertas cerradas.	111
Figura. 5.14 Activación de eleva virios.	112
Figura. 5.15 Reconocimiento sensor RFID.	112
Figura. 5.16 Ignición del vehículo.	113
Figura. 5.17 Arranque del vehículo.	113
Figura. 5.18 Apagado del vehículo.	114
Figura. 5.19 Alarma activada.	115

## ÍNDICE DE TABLAS

### I CAPÍTULO

Tabla.I.1 Vehículos Matriculados por Uso a Nivel Nacional (Años 1997 – 2006).	1
Tabla.I.2 Comportamiento mensual de los vehículos contra robo.	3
Tabla.I.3 Vehículos de uso delictivo más frecuente.	4

### II CAPITULO

Tabla. II.1 Modelos y características del ibutton Termochron.	21
Tabla. II.2 Modelos y características del RFID.	32

### **III CAPITULO**

Tabla. III.1 Descripción del voltaje y amperaje de los sensores iButton y RFID.	50
Tabla. III.2 Descripción de los pines del LCD.	57
Tabla. III.3 Función que cumple los pines del microcontrolador.	72
Tabla. III.4 Elementos utilizados en la placa.	75
Tabla. III.5 Elementos utilizados en la placa, para el motor de vidrios e ignición.	76
Tabla. III.6 Elementos utilizados en la placa del puente H.	76

### **IV CAPITULO**

Tabla. IV.1 Precios de materiales utilizados.	102
Tabla. IV.2 Costos de materiales.	104

# I CAPÍTULO

## ANÁLISIS DE SISTEMAS DE SEGURIDAD

### 1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

En la tabla I.1 se observa el número de automóviles que forman parte del parque automotor y que ha ido creciendo en gran medida, al igual se identifica un incremento del 8% anual, con 18 mil autos matriculados en el 2007.

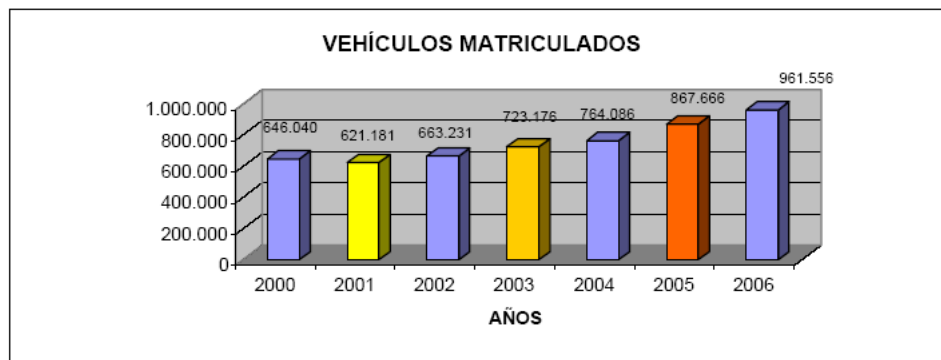
Tabla I.1 - Vehículos Matriculados por Uso a Nivel Nacional (Años 1997 – 2006).

AÑOS	USO DEL VEHÍCULO				
	TOTAL	PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPAL
1997	561.864	531.189	22.842	6.184	1.649
1998	587.350	554.040	25.611	5.959	1.740
1999	624.924	592.252	25.700	5.284	1.688
2000	646.040	617.116	23.047	4.481	1.396
2001	621.181	594.206	20.503	4.882	1.590
2002	663.231	624.466	32.176	4.786	1.803
2003	723.173	679.584	34.949	6.712	1.967
2004	764.086	726.867	29.691	5.225	2.303
2005	867.666	827.166	30.504	7.530	2.466
2006	961.556	915.089	38.644	5.613	2.210

Fuente: INEC.

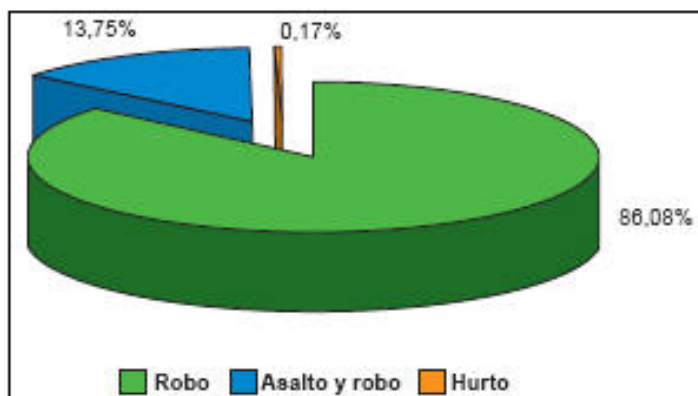
En la figura 1.1; se observa un índice de crecimiento vehicular a partir del año 2000, esto tomando un tope de 1 000 000 de automotores matriculados hasta el 2006.





**Figura 1.1 - Vehículos Matriculados 2000 – 2006.**

Según los resultados obtenidos por el Observatorio Metropolitano y de seguridad ciudadana se identifica un porcentaje del 86,08% el robo de vehículos, identificándose como una cifra muy alarmante para la sociedad figura 1.2



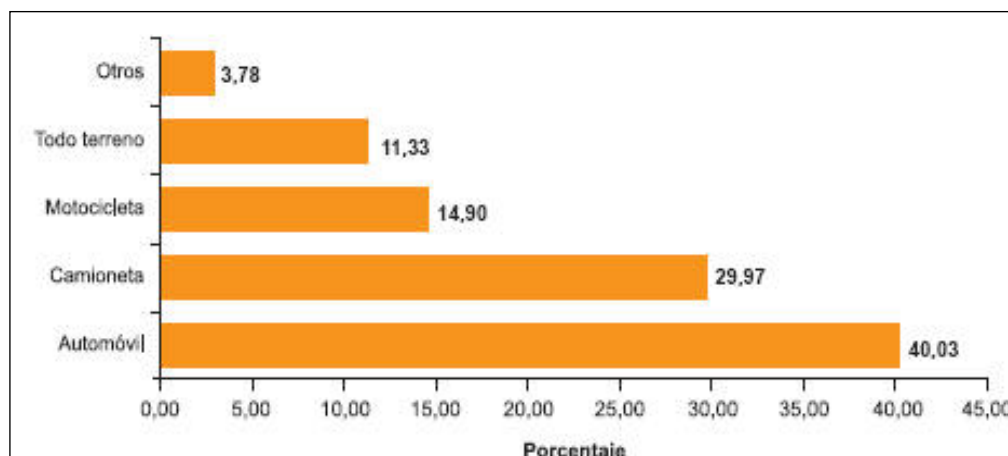
**Figura 1.2 - Delitos más denunciados.**

En el primer semestre de este año se observa un incremento en el número de denuncias de delitos contra vehículos, del 11,73% en relación al año 2005. Los meses que registraron el mayor incremento de delitos fueron febrero con el 39%, y junio con el 55%, aproximadamente tabla I.2.

**Tabla I.2 - Comportamiento mensual de los vehículos contra robo.**

Mes	Año 2005	Año 2006	Variación absoluta	Variación porcentual
Enero	187	223	36	19,25
Febrero	148	206	58	39,19
Marzo	197	248	49	24,87
Abril	200	170	-30	-15,00
Mayo	174	176	2	1,15
Junio	132	204	72	54,55
Julio	184	175	-9	-4,89
Agosto	179	188	9	5,03
Septiembre	187	169	-18	-9,63
Octubre	184	201	17	9,24
Noviembre	158	183	25	15,82
Diciembre	184	221	37	20,11
<b>Total</b>	2114	2382	248	11,73

En la tabla podemos observar que los autos elegidos por los delincuentes son los automóviles, en un 40%, y las camionetas, en un 30% figura 1.3.



**Figura 1.3 - Tipo de vehículo delinquido.**

La tabla I.3; revela que la marca de vehículo más denunciada por algún delito son los vehículos de marca Chevrolet, seguidos por los Suzuki y los Mazda.

**Tabla I.3 - Vehículos de uso delictivo más frecuente.**

Marca	Frecuencia
Chevrolet	789
Suzuki	350
Mazda	212
Toyota	155
Nissan	137
Fiat	88
Hyunday	78
Volkswagen	76
Ford	69
Mitsubishi	61
Honda	37
Yamaha	32
Kia	22
Daewoo	16
Ranger	16
Shineray	15
Daihatsu	14
Hino	14
Austin	13
Motor uno	13

En estos últimos tiempos el robo y/o secuestro de vehículos se ha incrementado sobremedida, debido a esto se ha desarrollado una gran variedad de sistemas de alarmas para coches adaptables a las diversas necesidades que pueden surgir.

En la figura 1.4; se puede observar la delincuencia que se encuentra amenazando a una de las ciudades del Ecuador como es Quito.

Al momento de querer proteger el automóvil de una manera eficaz, en principio se debe conocer los distintos tipos de funciones que ofrecen los diferentes modelos y/o marcas de alarmas de coches que se pueden encontrar hoy en el

mercado teniendo en cuenta la seguridad y la comodidad que imparte cada sistema.



**Figura 1.4 - Robo infraganti de un vehículo sector la Marin.**

Generalmente en lugares donde existen sitios de gran concurrencia de personas en grandes ciudades figura 1.5; donde existe mayor número de vehículos y por lo tanto mayor riesgo de robo donde es común observar estos hechos lamentables.



**Figura 1.5 - Parqueadero sector la carolina (robo a plena luz del día).**

La evolución tecnológica dentro del mundo del automóvil, da condiciones para que se proponga una solución al problema del robo de un vehículo estando tanto parqueado como en movimiento, para así evitar que la delincuencia actúe sin medida. Se aspira entonces a desarrollar sistemas electrónicos y mecánicos, que hagan que el conductor tenga más seguridad con su vehículo.

La facilidad para el manejo de componentes dentro del habitáculo como por ejemplo, eleva vidrios eléctricos, cierre centralizado, limpiaparabrisas automáticos, luces inteligentes, arranque electrónico del motor etc. Estos detalles hacen que el conductor se sienta mas comodo y confortable dentro de su vehículo.

Las figuras 1.6, 1.7, 1.8; muestran un ejemplo de fácil acceso en el automotor por falta de un sistema de seguridad.



**Figura 1.6 - Ingreso de un extractor de chapas de fácil manipulación.**



**Figura 1.7 - Ejecución para despegar la chapa de la puerta.**



**Figura 1.8 - Retiro total de la chapa y abertura de la puerta.**

En la figura. 1.9; se puede observar un fácil arranque al automotor, esto debido a que es un sistema de encendido como es el convencional.



**Figura 1.9 - Arranque mediante un forzamiento del switch.**

Se identifica que el switch de un vehículo es tan fácil de violar y acceder al mismo por personas inescrupulosas.

En la figura.1.10; se ve la necesidad de un sistema de seguridad moderno, no complejo, inviolable, de fácil acceso y confiable para el propietario.

Esta imagen demuestra que las personas se encuentran en un colapso debido a que la delincuencia ha incrementado tanto y los propietarios de los mismos buscan alternativas rústicas para poder proteger su inversión, debido que los sistemas actuales son de fácil violación, acceso y arranque.



**Figura.1.10 - Vehículo estacionado con seguridades extremas por el propietario.**

Una de las consecuencias de tener un fácil acceso al sistema de apertura de las puertas es que todo el habitáculo se encuentra desprotegido y los delincuentes pueden acceder a lo que ellos desean, en la actualidad uno de los componentes más sustraídos son las ECU como se puede ver en la figura 1.11.



**Figura 1.11 - Vehículo sustraído la ECU.**

Todas las razones anteriores llevan a agrupar el diseño e instalación de un sistema de seguridad y arranque mediante sensores como el ibutton y rfid; procedimiento bajo el concepto genérico de sistema de confort. Con la ayuda de sistemas electrónicos y mecánicos miniaturizados se ha hecho posible optimizar y simplificar los sistemas de seguridad y arranque.

## **1.2.- PROBLEMA DE SEGURIDAD**

La definición del problema, es que el conductor, al momento de dejar el vehículo en la vía pública o domicilio, y de la misma manera al momento de ingresar al mismo no tenga ninguna clase de inconvenientes como los ya descritos. Por lo que este proyecto tratará de tomar una solución inteligente al problema que se quiere resolver.

Se trata entonces de dar una solución a la mayoría de necesidades encontradas al momento de ingresar y arrancar al vehículo, y en estado activo del mismo, en resumen se trata de construir un sistema de ayuda de seguridad de acceso y

antiarranque del automotor, que se enfocará a señales de indicación de reconocimiento mediante sensores.

### **1.3.- POSIBLES SOLUCIONES**

#### **1.3.1.- SISTEMAS DE SEGURIDAD EN UN VEHÍCULO**



**Figura 1.12 - Llaves inmovilizadoras.**

Es un dispositivo de bloqueo, inmovilizador del sistema de encendido del automóvil, opera directamente en los puntos básicos como son: bomba de gasolina, marcha, ignición y cerebro electrónico, este sistema cuenta con una debida conexión a tierra, por tal motivo queda protegido contra manipulaciones de corriente.

#### **1.3.2.- ALARMA UTILIZANDO UNA BOBINA DE TESLA.**



**Figura.1.13 - Sistema de última tecnología de seguridad (Bobina de Tesla).**

Se trata de un espectacular sistema de seguridad para nuestro automóvil. Como es obvio esto no es fácil de acceder como comprar cualquier otra alarma. El



sistema consta de un poste de aluminio de 2,13 metros de alto y de una bobina de Tesla.

Una bobina de Tesla es un tipo de transformador resonante compuesto por una serie de circuitos eléctricos resonantes acoplados.

Como se puede ver, este tipo de alarma es impresionante y además las personas que se encuentren dentro del vehículo, no tienen ningún peligro de alguna descarga eléctrica.

Un sistema de seguridad para el automóvil traído del futuro, que sin duda es de los más seguros que pueda haber pero a la vez de los más peligrosos para el resto de personas.

### **1.3.3.- SISTEMA DE ALARMA PARA COCHE CON SERVICIO DE G.P.S**



**Figura 1.14 - Ubicación de un vehículo utilizando GPS.**

Este sistema logra acoplarse a la salida de una alarma ya conectada. Es un mecanismo en el que la señal de alarma se remite a su celular en forma de mensaje de texto.

En estos mensajes usted va a encontrar la dirección en la cual se encuentra su automóvil. Una vez que usted tiene las coordenadas, puede optar por ir usted mismo por su vehículo o avisar a la policía. Este sistema es tan estricto como los de uso militar (en el peor de los casos, el error puede oscilar entre los 4 y 5 metros), es un sistema gratuito, no tiene límite de distancia mientras se encuentre en una región de cobertura GSM y se pueden aplicar a cualquier tipo de vehículo de vía terrestre o marítima.

#### **1.3.4.-ALARMA DE COCHE CON SISTEMA ANTI-ASALTO**

Trabaja ligado al bloqueo del motor es distinto en cada alarma. Con esta alarma puede rescatar el vehículo a metros del lugar donde se lo han robado. El ladrón se llevara su auto y a pocos metros, luego de que usted se haya puesto a salvo, comenzara a sonar una alarma, segundos después la alarma será mas constante y luego se cortará el suministro de energía del motor, lo cual hará que el auto se apague y no pueda volver a encenderse. Estas últimas son algunas de las alarmas de coches mas sofisticadas que hay hoy en día en el mercado.



**Figura 1.15 - Componentes de una alarma sofisticada.**

Como se ve, hay una gran cantidad de sistemas de alarmas de coches que pueden adaptarse a todo tipo de necesidades. No tiene sentido comprar una alarma de alta complejidad si lo que se interesa es únicamente, abrir y cerrar el coche por medio de contoles, ni tampoco lo tiene si compra una alarma de coches básica si, además de todas las funciones elementales le preocupa la comodidad y tener un nivel superior de seguridad para su auto. Finalmente, algo para tener en cuenta es la instalación. Luego de haber investigado los distintos tipos de alarmas de coches y de haber elegido la que más se corresponde con el uso que quiere darle, pida que lo asesoren (los manuales suelen estar mal traducidos y hay mucha pérdida de información), averigüe los precios y corrobore la seriedad de los instaladores.

#### **1.4.- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

El sistema que se pretende diseñar e instalar tiene que monitorear el ingreso al vehículo mediante los sensores ibutton reconociendo una señal única, al igual se cuenta con un sistema de radio frecuencia ubicado en interior del habitáculo (o donde el propietario lo requiera para su fácil manipulación), este reconociendo emite señales a una distancia de 8cm, los mismos que cuentan con un código único inviolable, incluyendo un sensor ibutton que utilizando la misma codificación del acceso a las puertas se utiliza para dar paso al arranque del vehículo.

El sistema cuenta con los siguientes pasos a seguir que son:

- Activación y desactivación del bloqueo central.- mediante la utilización de los sensores ibutton o microchips se garantiza al propietario que sólo el puede tener acceso al automotor y no cualquier otra persona facinerosa que intente violar la seguridad de las puertas, esto se lo logra al remplazar la chapa del vehículo con el sistema ibutton, este sistema no permite el ingreso de objetos extraños en su interior, únicamente un código y es netamente electrónico, y no como en la actualidad la mayoría de los carros que cuentan con una chapa para el ingreso que es de fácil violación al

momento de ingresar objetos extraños en el mismo y así dar paso libre al ingreso del habitáculo.

- Activación del contacto.- por medio de un sensor de radio frecuencia se logra activar la posición de contacto del vehículo, una seguridad para evitar que al momento que una persona intente puentear los cables del tablero tenga un fácil acceso al contacto y así proceder al arranque del mismo, y de esta forma el vehículo sea robado.
- El RFID al poseer un código único brinda una seguridad al propietario ya que si este sensor no es leído el automotor no va a poder continuar al siguiente paso que es el arranque y procedente la marcha del mismo.

En el caso de que el conductor haga caso omiso al uso de estos dos sistemas el vehículo no va a poder ponerse en marcha, y en el tablero del vehículo no se presentará ninguna información, lo único que tendría acceso es con la llave del switch a los accesorios como luces, radio.

- Activación del arranque.- un botón receptor instalado en el interior del vehículo se activará netamente con el mismo botón codificado para el acceso, este al permanecer en estado activo activa un relé y así poder dar paso al arranque del vehículo.
- El sistema cuenta con una protección que cuando el conductor está circulando con el automotor y se suscita un robo, al momento que el chofer abre la puerta y se baja del vehículo el automóvil se pone en posición off en un lapso de unos 60 minutos o el tiempo estimado por el propietario esto se lo logra desactivando la bomba de combustible.
- Al igual el proyecto cuenta con un sistema que al momento que el vehículo sea estacionado y el conductor baje del mismo en un tiempo de 30 segundos automáticamente se activan los seguros de las puertas,

sensores en estado off y simultáneamente los vidrios, si se encuentran abiertos se cerrarán por seguridad, una protección de seguridad ante el descuido del propietario al momento de bajarse del carro.

Los elementos más relevantes que conformarán este sistema, son los siguientes:

- Los sensores ibutton, en un número de dos. Para reconocer el código de las llaves y a la vez enviar la información al módulo.
- Las llaves ibutton en un número de dos. Encargadas de la identificación del código.
- El sensor RFID o lector, es el receptor y tiene la facultad de identificar el código y así enviar la información al módulo.
- La tarjeta tag, es la que transmite la identidad de un objeto, mediante ondas de radio.
- Los motores de los seguros, en un número de dos , son los encargados de abrir o cerrar los seguros de las puertas.
- Los motores eleva vidrios, en un número de dos, tienen la facultad de subir y bajar los vidrios de acuerdo a las necesidades y señales del módulo.
- Mostrar variabilidad en la conexión e instalación del sistema, para que se lo pueda instalar en la mayoría de automóviles muy comunes dentro de las grandes ciudades.
- Exhibir una confiabilidad, para así evitar los robos al momento de estacionarse y en movimiento.

- La aplicación de microcontroladores en el diseño del sistema, convierte a este en una solución tecnológica, frente a las elevadas exigencias de calidad de los sistemas del vehículo actuales.
- Disponer de un circuito de control a través del microcontrolador, el cual tiene la particularidad de realizar nuevas programaciones para nuevas aplicaciones a este sistema de seguridad.

## II CAPÍTULO

### SISTEMAS IBUTTON Y RFID

#### 2.1.- IBUTTON<sup>1</sup>

Es un chip alojado dentro de un pequeño envase de acero inoxidable figura 2.1; con un número de serie único que no puede ser duplicado. Cumple la función de interfase de conexión entre el Colector de Datos o Lector Portátil y la computadora, transmitiendo los datos automáticamente vía módem o TCP/IP.



**Figura 2.1 - Sensor ibutton**

Se emplea en aquellos campos en los cuales es necesario monitorear movimientos de personas u objetos en tiempo y espacio. La energía requerida para la comunicación es denominada “parasitic power”, ya que la toma de la línea entregando, además, carga al Colector de Datos. Por lo tanto, no necesitan baterías ni alimentación eléctrica. Cuando el iButton se activa, se genera una doble señal: acústica y visual, que confirma el contacto con el Colector de Datos. Su tamaño es de 16 mm de diámetro y puede ser adosado a diversas superficies. Su vida útil se estima superior a los 10 años y su lectura es por contacto. Su condición de durabilidad lo hace ideal para aplicaciones en donde la información requiere viajar junto con una persona u objeto. Así un iButton puede ser fijado en anillos, llaveros, relojes ó carteras entre otros dispositivos.

---

<sup>1</sup> [www.sharp-world.com](http://www.sharp-world.com); Llavery ibutton « Todo es electrónico.htm

## **2.1.1.- TIPOS**

### **2.1.1.1.- IBUTTON DE IDENTIFICACIÓN**

Los llaveros de identificación constituyen la manera más simple y efectiva de transportar los iButtons, estos llaveros permiten usar el iButton como:

- Una llave de seguridad.
- Como un transportador de datos.
- Para realizar compras con dinero electrónico.
- Como un dispositivo de autenticación personal.



**Figura 2.2 - Llave de acceso.**



### 2.1.1.2.- IBUTTON DE MEMORIA

Este tipo de ibutton tienen la habilidad de escribir bloques de datos en el dispositivo, guardar registros de actividad, y permiten escribir en el ibutton hasta que la memoria esté llena.

Tienen una particularidad que toda la información no puede borrarse después de haberla escrito.

Su uso más frecuente es:

- Tener el mando de acceso como una llave.
- Dirigir la complacencia como un identificador de la situación o problema.
- La inspección y mantenimiento para la identificación de un equipo.
- Almacenar los datos de un trabajador tanto de ingreso, salida y demás datos personales de identificación de una persona.



Figura 2.3 - Acceso, identificación y almacenamiento de datos del personal.

### 2.1.1.3.- IBUTTON CRIPTOGRÁFICO

La seguridad es un problema penetrante en todas las cosas digitales, los sistemas ibuton criptográfico tienen una armadura robusta e inviolable, cuentan con una memoria muy segura para poder realizar todas las actividades de un siglo 21. Este se clasifica según su forma como.

- Tarjeta.
- Testigo USB.
- Anillo.
- Llave.

Su utilización se ve enfocado a.

- Control de acceso físico.
- Autorización de software.
- Autenticación de dispositivos.
- Control de acceso de usuario.



Figura 2.4 - Tipos de Ibuttons Criptográfico.

#### 2.1.1.4.- IBUTTON THERMOCHRON PARA REGISTRO DE TEMPERATURAS<sup>2</sup>

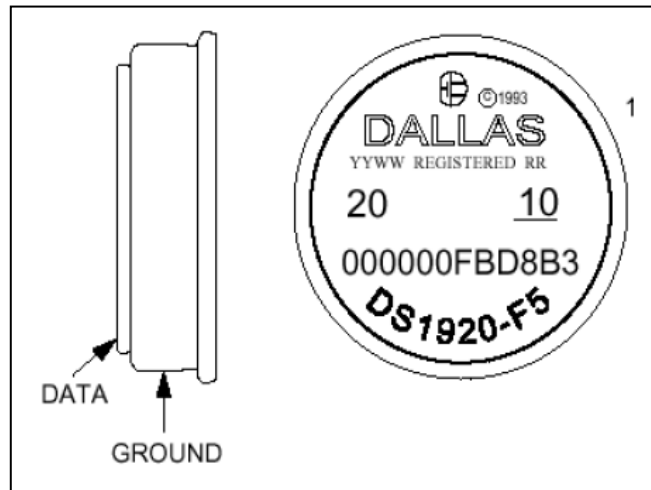


Figura 2.5 - Presentación circuital.

El Thermochron dispone de un modo de auto despertar programable que permite que el sistema hiberne en un modo de bajísimo consumo y que periódicamente (en lapsos programables de 1 a 255 minutos) se despierte y tome la medición de temperatura, la almacene (capacidad hasta 2048 muestras) en la memoria interna y luego reingrese a ese modo de bajo consumo.

Almacena un histograma de temperatura de 63 puntos con una resolución de 2°C. Una vez programado el thermochron en el rango de temperaturas permitidas y la frecuencia de mediciones, queda configurado como un sistema de adquisición de datos autónomo muy resistente a los agentes físicos externos y que guarda las mediciones en una zona de memoria protegida.

Como se abrevió anteriormente, se dispone de la posibilidad de hacer un histograma de temperaturas con 63 datos. Cada dato consiste en el estado de un contador de 16 bits que se incrementa con cada medición que se encuentre

---

<sup>2</sup> **Manual del Usuario** Control de acceso usando iButtons y PDA Palm. Pág. 28-31

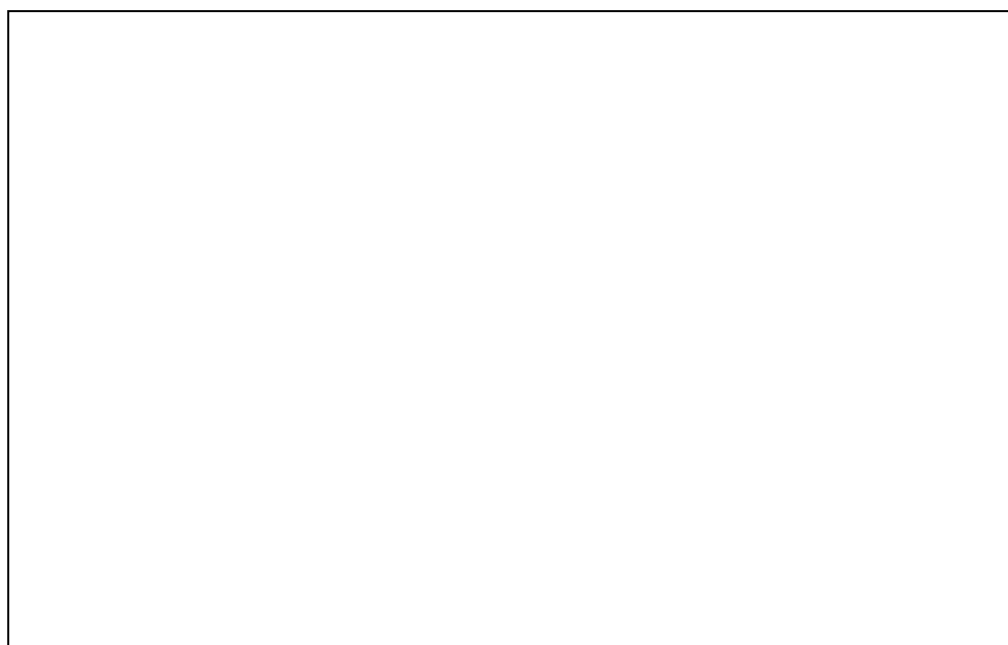
dentro del rango permitido. Se podrán almacenar hasta 12 excepciones de la temperatura máxima y otras 12 de la mínima.

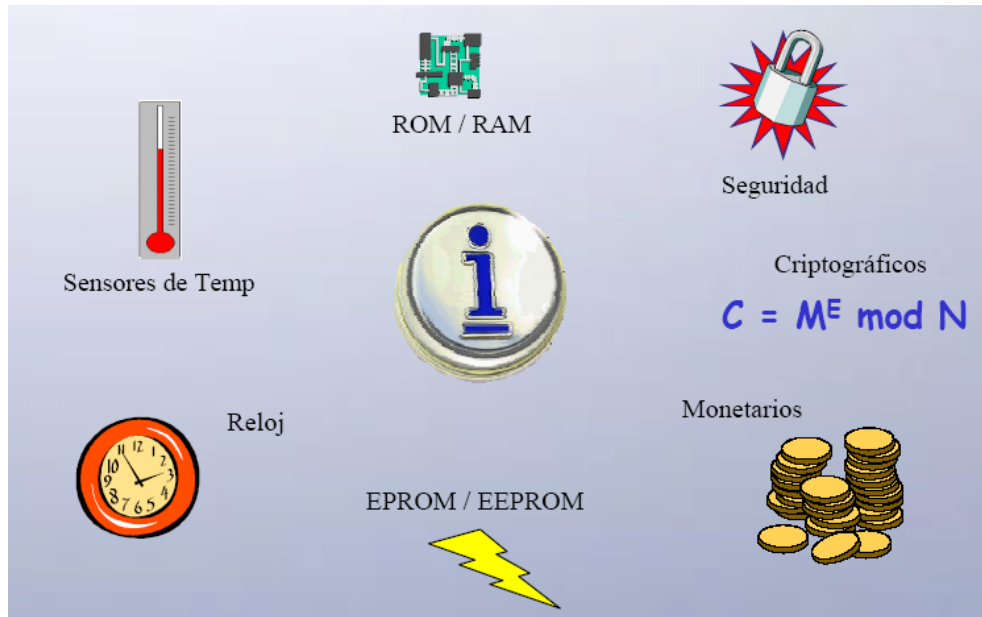
Si la temperatura abandona el rango permitido, automáticamente se almacenara la fecha y hora del incidente, el lapso en el cual la temperatura estuvo fuera de rango y si fue demasiado alta o baja.

**Tabla II.1 - Modelos y características del ibutton termochron**

Modelo	Rango de Temperatura	Rango de Humedad	Precisión	Resolución	Resolución de Humedad	Data Log Memory
<a href="#">DS1921G</a>	-40°C to 85°C	N/A	±1°C	0.5°C	N/A	2048 bytes
<a href="#">DS1921H-E5</a>	15°C to 46°C	N/A	±1°C	0.125°C	N/A	2048 bytes
<a href="#">DS1921Z-F5</a>	-5°C to 26°C	N/A	±1°C	0.125°C	N/A	2048 bytes
<a href="#">DS1922L</a>	-40°C to 85°C	N/A	±0.5°C Software Correction (SC)	0.5°C or 0.0625°C	N/A	8192 bytes
<a href="#">DS1922T**</a>	0°C to 125°C	N/A	±0.5°C (SC)	0.5°C or 0.0625°C	N/A	8192 bytes
<a href="#">DS1923</a>	-20°C to 85°C	0 to 100% RH	±0.5°C (SC)	0.5°C or 0.0625°C	8-Bit (0.6%RH) or 12-Bit (0.04%RH) RH	8192 bytes

En la figura 2.6; se puede divisar algunos tipos de ibutton





**Figura 2.6 - Modelos de Ibutton y usos.**

## **2.1.2.- APLICACIONES**

Día a día crece el número de aplicaciones en las que se integra la tecnología del sensor ibutton. Entre las principales aplicaciones se encuentran.

### **2.1.2.1.- SENSORES DE TEMPERATURA.**

Su uso se ve enfocado en:

Equipos y maquinarias.

Alimentos.

Biomedicina.

Control de humedad, temperatura y optimización de procesos térmicos.



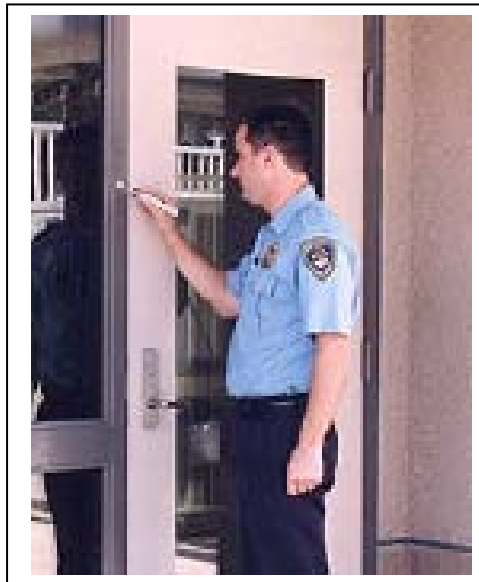
**Figura 2.7 - Medición de la temperatura corporal en un paciente.**

#### **2.1.2.2.- CONTROL DE ACCESO**

Este tipo de acceso puede ser tanto para una cerradura electrónica, acceso a edificios, cerraduras de caja fuerte, acceso a automotores, etc. Para acceder a un recinto, el usuario tan sólo debe hacer contacto entre su iButton y la sonda ubicada en la caja metálica. Si el sensor iButton del usuario se encuentra dentro de la lista de iButtons autorizados para esa cerradura, entonces la puerta se abrirá y se desplegará el mensaje “Adelante”. En caso contrario, se mostrará el mensaje “No autorizado”. Si es que fue otorgado el acceso, entonces la cerradura almacenará la información de qué iButton ha ingresado y la hora y fecha del evento. Por otro lado, existe un tiempo mínimo entre accesos de 1 segundo. Este retardo previene que un mismo acceso sea registrado más de una vez en la memoria de la cerradura.



**Figura 2.8 - Componentes de un sistema de acceso**



**Figura 2.9 - Acceso a un edificio.**

### **2.1.2.3.- CONTROL EN TRANSPORTE DE PRODUCTOS**

Su uso se la da en la abertura de los contenedores, trailers, los mismos que indican lo que se está transportando, al igual la identificación de un sin número de parámetros como son. Hora de salida, personal a cargo, transporte, su posición, hora de llegada, clima, etc.

#### **2.1.2.4.- IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA**

La identificaciones electrónicas se realizan utilizando una ficha portátil, datos del usuario, todo esto con ayuda de un PC / SERVER. De la misma forma en un vehículo se puede utilizar una identificación para activar las distintas funciones del mismo tanto electrónicas, electromecánicas y mecánicas.



**Figura 2.10 - Identificación de un usuario mediante una ficha electrónica.**

#### **2.1.2.5.- COMERCIO ELECTRÓNICO.**

- Máquina expendedora.
- Teléfonos públicos.
- Juegos electrónicos.
- Máquinas dispensadoras.



- Transacciones.
- Carga de combustible.
- Parquímetros, etc.



**Figura 2.11 - Parqueadero utilizando iButton de identificación.**

#### **2.1.2.6.- TRAZABILIDAD**

Se lo utiliza en software para una PC, en firma de equipamientos.

#### **2.1.2.7.- SEGURIDAD**

Es un sistema de seguridad para cerrar puertas de manera duradera que tiene la posibilidad de usarse de varias maneras.

La cerradura se puede abrir con una simple clave de acceso, con el iButton, una llave mecánica común o una combinación de las tres.

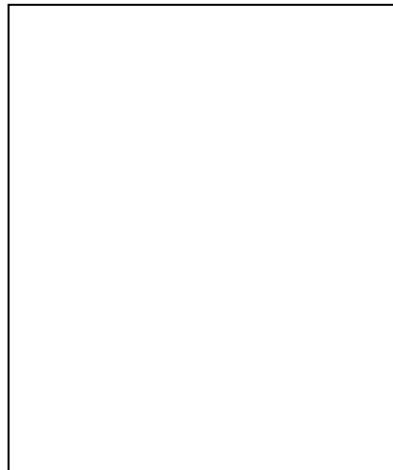
Se puede limitar el tiempo de acceso para todos o cada uno de los usuarios que se programe la unidad, lo que hace que este sistema sea apto no solamente para una casa sino también para un negocio.



Figura 2.12 - Acceso de una chapa a un domicilio

#### 2.1.2.8.- MANEJO DE INFORMACIÓN

- Activos
- Historial de Mantenición
- Rutas de Inspección
- Animales
- Proceso Logísticos, etc.

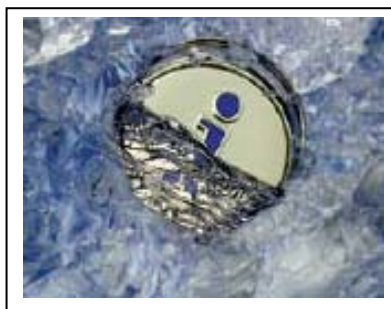




**Figura 2.13 - Control de mantenimiento de máquinas industriales.**

### **2.1.3.- FUNCIONAMIENTO.**

El sensor ibutton utiliza una cápsula de acero inoxidable para su comunicación electrónica. Cada cápsula tiene un contacto eléctrico positivo en la tapa y un contacto a tierra en el contorno de ésta, separados por una aislación. Cada uno de estos polos está conectado a un microchip. Tocando ambos polos o contactos con una interfase se produce la comunicación entre el ibutton y la PDA a través del protocolo 1-Wire.



**Figura 2.14 - Resistencia a condiciones seberas.**

#### **2.1.4.- VENTAJAS**

- Identificación inequívoca de cada usuario, gracias a la avanzada tecnología de los iButtons.
- Puede ser fijado en anillos, llaveros, relojes ó carteras entre otros dispositivos.
- Cada chip tiene su propio número de identificación y no se ve afectado por campos magnéticos, detectores de metales, el agua y los productos químicos más comunes.
- Un mismo iButton puede servir de llave para múltiples cerraduras, eliminando definitivamente la necesidad de manejar incómodos y pesados llaveros.
- La Conexión opcional con un PC (o PDA por medio de adaptador), a través de puerto serial incorporado.
- Es un sistema que utiliza una tecnología de futuro.
- Constituyen una de las implementaciones de tecnología de seguridad digital de más bajo costo.
- Se puede utilizar tipos de Rutas por Horario, por Periodos de Tiempo o solo por Recorrido. Permitiéndole definir la ruta actual desde el sistema o seleccionar una ruta cuando este realizando la labor.

- A través del lector portátil podrá de manera fácil y rápida registrar toda la ruta realizada, así como registrar incidencias, cambios de ruta y otras eventualidades.
- Es una alternativa, con mayor durabilidad y bajo costo, a las tarjetas de banda magnética, a las Smart Cards y las tarjetas de proximidad.

### **2.1.5.- DESVENTAJAS**

- No todos los sistemas iButton poseen un nivel de seguridad único, este varía de acuerdo a su necesidad.
- La durabilidad de los iButtons es de aproximadamente 10 años.
- Ante una pérdida del iButton® es necesario volver a programar otro dispositivo con el mismo código o con otro necesariamente en los distribuidores autorizados.
- Existen 281, 000, 000, 000,000 diferentes combinaciones.

### **2.2.- RFID<sup>3</sup>**

En la actualidad, la tecnología más extendida para la identificación de objetos es la de los códigos de barras. Sin embargo, éstos presentan algunas desventajas, como son la escasa cantidad de datos que pueden almacenar, la imposibilidad de ser modificados (reprogramados). La mejora obvia que se ideó y que constituye el origen de la tecnología RFID, consistía en usar chips de silicio que pudieran transferir los datos que almacenaban al lector sin contacto físico (de forma equivalente a los lectores de infrarrojos utilizados para leer los códigos de barras).

---

<sup>3</sup> [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), la enciclopedia libre.htm

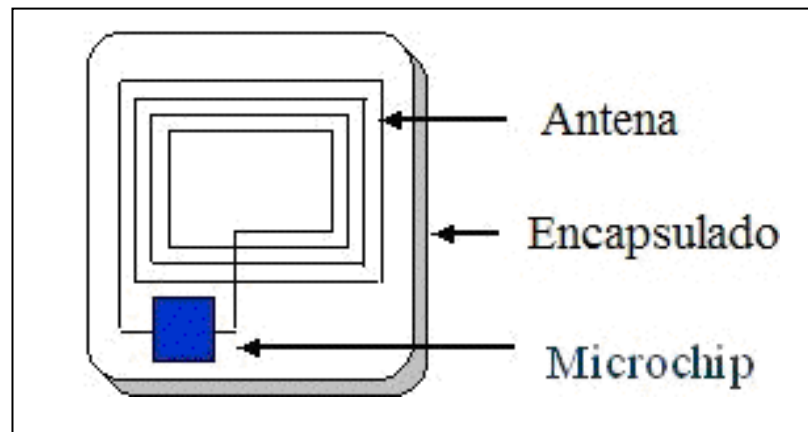


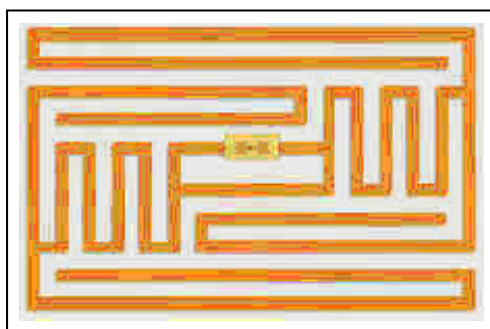
Figura 2.15 - Partes de un RFID.

Las etiquetas RFID contienen una antena y un chip que puede ser programado durante el proceso de impresión. La cantidad de datos que se pueden grabar y almacenar depende del chip usado. Cada etiqueta-chip contiene un identificador único que se programa cuando se produce el chip.

RFID (siglas de Radio Frequency IDentification, en español Identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Dispositivo que puede o no traer incorporado un número de serie, está recubierto en fibra de vidrio con una lámina epóxica resistente a condiciones ambientales extremas y no requiere de fuente de energía. Sus tamaños y formas son diversos dependiendo de su aplicación. Puede ser adosado a diversas superficies y su vida útil se estima superior a los 10 años y su lectura es por aproximación.

Cada vez es más frecuente ver tarjetas identificadoras sin contacto con el sistema de lectura. Estos dispositivos están sustituyendo poco a poco a las etiquetas de códigos de barras y a las tarjetas magnéticas en todas sus aplicaciones.

Una etiqueta RFID es un dispositivo pequeño, similar a una etiquetita, que puede ser adherida o incorporada a un producto, animal o persona. Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren.



**Figura 2.16 - Etiqueta RFID o Tag RFID pasiva.**

Las etiquetas RFID pasivas no tienen fuente de alimentación propia. La mínima corriente eléctrica inducida en la antena por la señal de escaneo de radiofrecuencia proporciona suficiente energía al circuito integrado CMOS de la etiqueta para poder transmitir una respuesta.

El modulo Phidget RFID es un lector compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta una señal de una etiqueta (la cual contiene la información de identificación de ésta), extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos.

**Tabla II.2 - Modelos y características del RFID**

RFID	Radio Frequency Identification (Identificación por Radio Frecuencia)
------	---

TAG; Smart Label (etiqueta inteligente)	Identificación de una etiqueta RFID (Antena, Chip, Soporte)
UID	Identificador Único 64 Bit/8Byte
EPC	Electronic Product Code (Código electrónico de producto)
Bloques	Unidad de almacenamiento de las etiquetas 1,2,4,8,.. Byte

### **2.2.1.- TIPOS**

Estas etiquetas pueden ser activos, semi-pasivos (o semi-activos) o pasivos.

#### **2.2.1.1.- DISPOSITIVOS PASIVOS**

##### **a.- RFID**

- No posee fuente de alimentación propia.
- El dispositivo pueda ser bastante pequeño.
- Tienen un alcance de lectura que varían entre unos 10 milímetros hasta cerca de 6 metros dependiendo del tamaño de la antena de la etiqueta y frecuencia en la que opera el lector.





Figura 2.17- RFID con alcance máximo de 6 metros (receptor).

## b.- TAGS

Los tags pasivos no poseen ningún tipo de alimentación. La señal que les llega de los lectores induce una corriente eléctrica mínima que basta para operar el circuito integrado CMOS del tag para generar y transmitir una respuesta. La mayoría de tags pasivos utiliza backscatter sobre la portadora recibida. Esto es, la antena ha de estar diseñada para obtener la energía necesaria para funcionar a la vez que para transmitir la respuesta por backscatter. Esta respuesta puede ser cualquier tipo de información, no sólo un código identificador. Un tag puede incluir memoria no volátil, posiblemente escribible (por ejemplo EEPROM).

Los tags pasivos suelen tener distancias de uso práctico comprendidas entre los 10 cm (ISO\_14443) y llegando hasta unos pocos metros (EPC e ISO 18000-6) según la frecuencia de funcionamiento y el diseño y tamaño de la antena. Por su sencillez conceptual son obtenibles por medio de un proceso de impresión de las antenas. Como carecen de autonomía energética el dispositivo puede resultar muy pequeño: pueden incluirse en una pegatina o insertarse bajo la piel (tags de baja frecuencia).

Existen tags fabricados con semiconductores basados en polímeros desarrollados por compañías de todo el mundo. En 2005 PolyIC y Philips presentaron tags sencillos en el rango de 13,56 MHz que utilizaban esta tecnología. Si se introducen en el mercado con éxito estos tags serían producibles en imprenta

como una revista y con ello mucho más baratos que los tags de silicio, sirviendo como alternativa totalmente impresa como hoy lo es el código de barras, con un costo prácticamente nulo. Sin embargo, para ello es necesario que superen aspectos técnicos y económicos, teniendo en cuenta que el silicio es una tecnología que lleva décadas disfrutando de inversiones de desarrollo multimillonarias que han resultado en un costo menor que el de la impresión convencional. Debido a las preocupaciones por la energía y el costo, la respuesta de una etiqueta pasiva RFID es necesariamente breve, normalmente apenas un número de identificación (GUID). La falta de una fuente de alimentación propia hace que el dispositivo pueda ser bastante pequeño: existen productos disponibles de forma comercial que pueden ser insertados bajo la piel. Las etiquetas pasivas, en la práctica tienen distancias de lectura que varían entre unos 10 milímetros hasta cerca de 6 metros dependiendo del tamaño de la antena de la etiqueta y de la potencia y frecuencia en la que opera el lector. El dispositivo disponible comercialmente más pequeño de este tipo medía 0.05 milímetros x 0.05 milímetros, y más fino que una hoja de papel; estos dispositivos son prácticamente invisibles.

#### **2.2.1.2.- DISPOSITIVOS SEMI – PASIVOS**

##### **a.- RFID**

- Posee una pequeña batería que permite al circuito de la etiqueta estar constantemente alimentado.
- Elimina la necesidad de diseñar una antena para recoger potencia de una señal entrante.
- Responden más rápidamente, por lo que son más fuertes en el ratio de lectura.

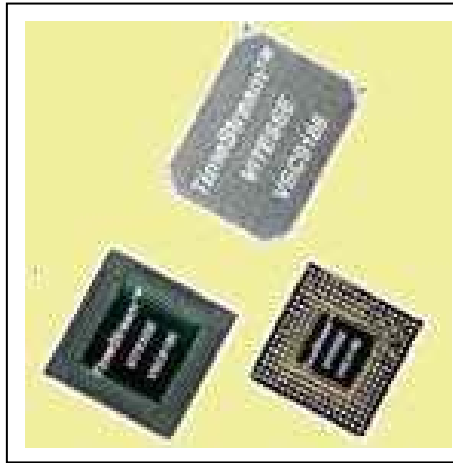


Figura 2.18 - RFID con alimentación propia.

#### **b.- TAGS**

Los tags semipasivos se parecen a los activos en que poseen una fuente de alimentación propia, aunque en este caso se utiliza principalmente para alimentar el microchip y no para transmitir una señal. La energía contenida en la radiofrecuencia se refleja hacia el reader como en un tag pasivo. Un uso alternativo para la batería es almacenar información propagada desde el lector para emitir una respuesta en el futuro, típicamente usando backscatter. Los tags sin batería deben responder reflejando energía de la portadora del lector al vuelo.

La batería puede permitir al circuito integrado de la etiqueta estar constantemente alimentado y eliminar la necesidad de diseñar una antena para recoger potencia de una señal entrante. Por ello, las antenas pueden ser optimizadas para utilizar métodos de backscattering. Las etiquetas RFID semipasivas responden más rápidamente, por lo que son más fuertes en el radio de lectura que las pasivas.

Este tipo de tags tienen una fiabilidad comparable a la de los tags activos a la vez que pueden mantener el rango operativo de un tag pasivo. También suelen durar más que los tags activos.

### **2.2.1.3.- DISPOSITIVOS ACTIVOS**

#### **a.- RFID**

- Deben tener una fuente de energía.
- Tienen rangos prácticos de diez metros.
- La duración de la batería es de varios años.



**Figura 2.19 - RFID de última tecnología.**

#### **b.- TAGS**

A diferencia de los tags pasivos, los activos poseen su propia fuente autónoma de energía, que utilizan para dar corriente a sus circuitos integrados y propagar su señal al lector. Estos tags son mucho más fiables (tienen menos errores) que los pasivos debido a su capacidad de establecer sesiones con el reader. Gracias a su

fuentes de energía son capaces de transmitir señales más potentes que las de los tags pasivos, lo que les lleva a ser más eficientes en entornos difíciles para la radiofrecuencia como el agua (incluyendo humanos y ganado, formados en su mayoría por agua), metal (contenedores, vehículos). También son efectivos a distancias mayores pudiendo generar respuestas claras a partir de recepciones débiles (lo contrario que los tags pasivos). Por el contrario, suelen ser mayores y más caros, y su vida útil es en general mucho más corta.

Muchos tags activos tienen rangos efectivos de cientos de metros y una vida útil de sus baterías de hasta 10 años. Algunos de ellos integran sensores de registro de temperatura y otras variables que pueden usarse para monitorizar entornos de alimentación o productos farmacéuticos. Otros sensores asociados con ARFID incluyen humedad, vibración, luz, radiación, temperatura y componentes atmosféricos como el etileno. Los tags, además de mucho más rango (500 m), tienen capacidades de almacenamiento mayores y la habilidad de guardar información adicional enviada por el transceptor.

Actualmente, las etiquetas activas más pequeñas tienen un tamaño aproximado de una moneda. Muchas etiquetas activas tienen rangos prácticos de diez metros, y una duración de batería de hasta varios años.

### **2.2.2.- APLICACIONES**

Las aplicaciones más corrientes de estos sistemas son.

- Control de guardias, permite registrar con precisión la ronda del guardia con fecha y hora en cada vuelta.
- Identificación de animales de pastoreo, salas de ordeña, se puede almacenar la información detallada de cada animal en la oreja.

- Rastreo de producto en proceso (ejemplo: en la industria manufacturera automovilística).
- Producción de información de explotación forestal.
- Vigilancia de artículos electrónicos.
- Control de material en bibliotecas
- El control de accesos y la inmovilización de vehículos. Se basan en un sistema interrogador situado en el vehículo a proteger y en un identificador en la llave.
- La identificación de los equipajes aéreos. Esto permitiría identificar y encauzar automáticamente los equipajes de los viajeros y evitaría muchos problemas y extravíos de equipajes que tantos problemas causas a los viajeros y a las compañías aéreas.
- Identificando los productos en los supermercados, con esto poco a poco se podría sustituir a las tradicionales etiquetas de condigo de barras que común mente se utilizan en los supermercados para señalar los productos, con esto se lograría que al salir con el carrito de compras de manera automática se puedan identificar todos los productos que se han adquirido y así comunicarse de esta forma inmediata al cliente el precio total que debe cancelar sin necesidad de pasar uno por uno los productos adquiridos.
- La utilización de etiquetas y sistemas de identificación inalámbricos en todas partes.

## **Uso de frecuencias para cada aplicación como son:**

### **125 khz**

- Estándar para todo el mundo.
- Alcance < 0,5 m.
- Transmisión de datos baja.

### **13,56 Mhz**

- Estándar para todo el mundo.
- Alcance máx. 1 m.
- Transmisión de datos media

### **UHF 860-950 Mhz**

- No estándar.
- Alcance hasta 5 m.
- Alta velocidad de transmisión de datos.

### **2,45-5,8 Ghz Microondas**

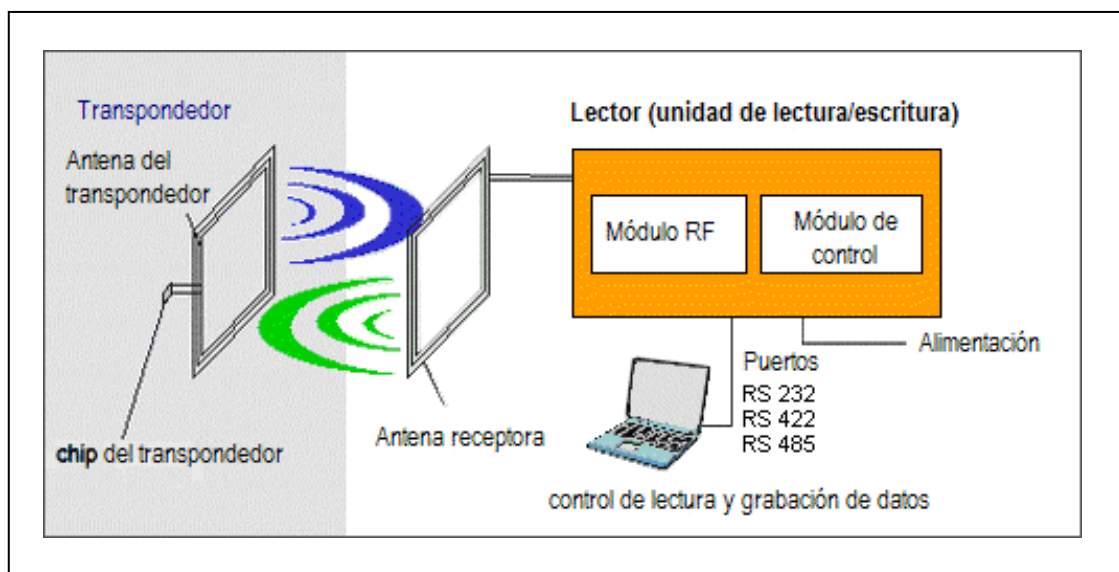
- Alcance máx. 2 m.
- Transmisión de datos muy alta.

### 2.2.3.- FUNCIONAMIENTO

El modo de funcionamiento de los sistemas RFID es simple. La etiqueta RFID, que contiene los datos de identificación del objeto al que se encuentra adherido, genera una señal de radiofrecuencia con dichos datos. Esta señal puede ser captada por un lector RFID, el cual se encarga de leer la información y pasársela, en formato digital, a la aplicación específica que utiliza RFID.

Existen varios tipos de memoria:

- **Solo lectura:** el código de identificación que contiene es único y es personalizado durante la fabricación de la etiqueta.
- **De lectura y escritura:** la información de identificación puede ser modificada por el lector.
- **Anticolisión.** Se trata de etiquetas especiales que permiten que un lector identifique varias al mismo tiempo (habitualmente las etiquetas deben entrar una a una en la zona de cobertura del lector).





### **Figura 2.20 - Funcionamiento y componentes de un RFID.**

Todo sistema RFID se compone de un interrogador o sistema de base que lee y escribe datos en los dispositivos y un "transponder" o transmisor que responde al interrogador.

El interrogador genera un campo de radiofrecuencia, normalmente conmutando una bobina a alta frecuencia. Las frecuencias usuales van desde 125 Khz hasta la banda ISM de 2.4 Ghz, incluso más.

El campo de radiofrecuencia genera una corriente eléctrica sobre la bobina de recepción del dispositivo. Esta señal es rectificadora y de esta manera se alimenta el circuito.

Cuando la alimentación llega a ser suficiente el circuito transmite sus datos.

El interrogador detecta los datos transmitidos por la tarjeta como una perturbación del propio nivel de la señal.

La señal recibida por el interrogador desde la tarjeta está a un nivel de - 60 db por debajo de la portadora de transmisión. El rango de lectura para la mayoría de los casos está entre los 30 y 60 centímetros de distancia entre interrogador y tarjeta.

Podemos encontrar además dos tipos de interrogadores diferentes:

Sistemas con bobina simple, la misma bobina sirve para transmitir la energía y los datos. Son más simples y más baratos, pero tienen menos alcance.

Sistemas interrogadores con dos bobinas, una para transmitir energía y otra para transmitir datos. Son más caros, pero consiguen unas prestaciones mayores.

#### **2.2.4.- VENTAJAS**

- No requiere visibilidad directa, con el módulo lector para que éste pueda leerlas, la lectura se puede hacer a una distancia de hasta 10 metros.
- Posee un tiempo de vida muy largo y no requiere mantenimiento.
- Presenta una gran robustez y resistencia a la suciedad y al deterioro físico.
- Posibilita la recogida descentralizada de datos, dependiendo del tipo de etiqueta puede no ser necesaria la conexión a una base de datos, ya que es posible escribir y almacenar la información directamente en la memoria de los transpondedores.
- Posee capacidad de lectura/escritura, lo que permite la reprogramación y por tanto, su reutilización.
- Proporciona una mayor seguridad en los datos.
- Posee mecanismos anticolidión que permiten realizar múltiples lecturas de forma simultánea.
- Presenta una gran flexibilidad.
- Las etiquetas electrónicas identifican cada producto individualmente.
- Permite leer múltiples etiquetas electrónicas simultáneamente.
- Indudablemente para el cliente el eliminar la descargar y vuelta a cargar del carro ante la cajera, así como tener la seguridad que no hay errores humanos en la confección del ticket, supone una mejora.

#### **2.2.4.1- Ventajas de la RFID comparadas con el código de barras.**

- La información de la etiqueta puede modificarse o aumentarse bajo demanda.
- Gran capacidad de almacenamiento desde 96 Bit hasta 8kByte.
- Grabación de datos de artículos diferentes (Anti Colisión).
- Se pueden leer varias etiquetas al mismo tiempo, grabación de datos rápida (Lectura por Lotes).
- Mayores distancias de lectura y sin visión directa de la etiqueta.
- Resistencia a la abrasión.
- Mayor fiabilidad de lectura, menor índice de error.

#### **2.2.5.- DESVENTAJAS .**

- Existe una carencia de regulación y de estándares comerciales que faciliten su difusión.
- Presenta vulnerabilidades al metal y otros materiales conductivos, y a interferencias electromagnéticas de baja frecuencia.
- Puede presentar problemas de seguridad si no se toman medidas que eviten lecturas y modificaciones fraudulentas de la información.

#### **2.2.5.1.- DESVENTAJAS DE LA RFID COMPARADAS CON EL CÓDIGO DE BARRAS.**

- Problemas con los líquidos.

- Problemas con las carcasas metálicas.
- Lectura de las etiquetas sobre el producto (Botellas/Etiquetas en ángulo) EMI (Interferencias electromagnéticas). No se puede emplear el UHF en ambientes sanitarios.

## **III.- CAPÍTULO**

### **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO ELECTRÓNICO**

#### **3.1.- DISEÑO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y ARRANQUE CON SENSORES IBUTTON Y RFID.**

##### **3.1.1.- ANTECEDENTES**

El tema de Proyecto responde al deseo de realizar una investigación en el diseño y construcción de un sistema de acceso y arranque mediante el uso de dispositivos electrónicos como sensores IBUTTON y RFID, así como la selección, instalación de materiales y herramientas que garanticen su óptimo funcionamiento y operación.

Las exigencias actuales en lo que se refiere al funcionamiento, seguridad, confort y a la compatibilidad con el medio ambiente impuestas al gran número de subsistemas presentes en el automóvil, sólo se pueden satisfacer mediante conceptos de mando y regulación sumamente desarrollados.

Las magnitudes detectadas mediante sensores, las convierte una unidad de control, en señales necesarias para activar los elementos actuadores. Las señales de entrada pueden ser analógicas o digitales, el procesamiento de estas señales se efectúa tras una correspondiente preparación (filtrado, amplificación, conformación de pulsos) y conversión (análoga/digital), preferentemente aplicando métodos de procesamiento digital.

##### **3.1.2.- OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e instalar un sistema de seguridad y arranque mediante dispositivos

IBUTTON Y RFID, para incrementar el nivel de seguridad y ergonomía en vehículos.

### **3.1.3.- OBJETIVO ESPECIFICO**

Emplear herramientas de tipo técnico, electrónico, bibliográfico, software para la programación, al igual lectores que son necesarios para el funcionamiento de sensores y actuadores.

### **3.1.4.- JUSTIFICACIÓN**

Desde mucho tiempo atrás el Ecuador ha sido un país víctima por robos de vehículos ya que por falta de seguridades eran manipulados y sustraídos con facilidad por eso hoy en día con nuestro proyecto hemos decidido diseñar y construir un sistema electrónico en el cual el usuario se sienta un poco más tranquilo cuando este deje su vehículo estacionado en algún lugar extraño.

El avance tecnológico y el tiempo actualmente van a la par por ende en los automóviles en lo concerniente a la seguridad del automotor ha creado la necesidad de contar con sistemas de alta seguridad, los mismos que sean difíciles de violentarlos y fáciles de operar por parte del conductor.

Este proyecto ha sido enfocado a soluciones en parte al incremento delictivo en vehículos así como a propietarios que desean prevenir un robo de su automotor, y de esta forma sentir una seguridad de que al vehículo no va a tener acceso fácilmente en cualquier lugar donde este se encuentre.

La tecnología moderna ha creado semiconductores que permiten que un pequeño número de componentes creen ordenadores de gran rendimiento, incluyendo sus memorias de datos y programa. Los vehículos en nuestros días están equipados con muchas unidades de control digitales. Muchas propiedades ventajosas y funciones adicionales se consiguen mediante la sincronización de los procesos

controlados por las diversas unidades electrónicas y la adaptación recíproca y constante de sus parámetros en tiempo real.

### 3.2.- ESQUEMA DE BLOQUES

En la figura 3.1, se muestra el diagrama de bloque básico de entradas y salidas del sistema de seguridad y arranque mediante dispositivos de seguridad con sensores iButton y RFID.

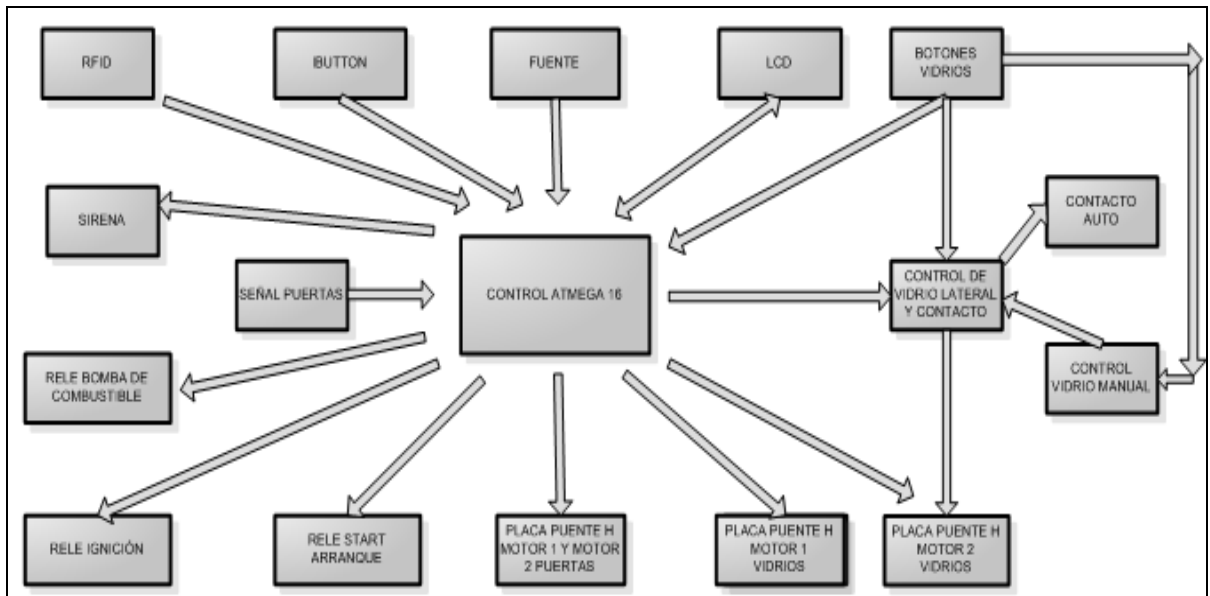


Figura 3.1 - Diagrama de bloque de entradas y salidas.

A su vez desarrollamos un diagrama de flujo figura 3.2; en el cual se ve como trabaja en si ya todo el sistema de seguridad y antiarranque que tenemos como meta instalar en el vehículo Suzuki Forsa II año 99.





### 3.2.1.- DEFINICIÓN DE LAS SEÑALES DE ENTRADA, SALIDA DEL CIRCUITO.

Dentro de las señales tanto de entrada y de salida que se utilizaron para el proyecto a continuación vamos a detallar cada una de ellas.

- **Señal del iButton:** Esta señal indicará el momento en el que el sensor es acercado hacia el receptor el cual activa la abertura de las puertas y el arranque del automotor, incluyendo la activación y desactivación de la alarma una vez que el sistema esté en ejecución.
- **Señal del Tag:** Indica el contacto del vehículo sólo si es reconocida la señal de radio frecuencia, también esta tarjeta permite que al activarse la alarma cuando el vehículo esté en movimiento se pueda reactivar el sistema sin tener que esperar que el modulo active el sistema de seguridad.
- **Señal del pulsador de las puertas:** Permite el reconocimiento de abertura o cierre de las puertas.
- **Activación del motor del eleva vidrios:** Señal que mediante un relé activará el motor de eleva vidrios.
- **Motores abre o cierra seguros puertas:** Señal que mediante un microcontrolador se activarán los motores.
- **Activación de luz de un diodo:** La luz del diodo se activará cuando el procedimiento tanto para el ingreso y arranque sea el adecuado.
- **Activación de un sonido pulsante:** se activará sólo si los receptores de los sensores detectan una señal de entrada.
- **Activación de la bocina:** señal de salida indica únicamente cuando el sistema es violado, se activa la bocina de alerta.

- **Pantalla LCD:** esta nos da una señal de salida el cual nos da información acerca del estado en que se encuentra el sistema.

### 3.2.2.- SELECCIÓN DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.

La evolución de la electrónica, gana importancia en el automóvil moderno, ya que favorece enormemente el desempeño del vehículo, con sistemas asistidos como: la inyección electrónica, control de potencia, acceso, arranque, control de frenado, control de carrocería, confort y seguridad; donde el factor preponderante es la precisión y depende del número de sensores y actuadores que tenga el vehículo.

Los elementos periféricos, sensores y actuadores, constituyen los interfaces entre el vehículo, sistemas de seguridad, y la unidad electrónica de control como unidad de tratamiento; los mismos que permiten la identificación de cualquier anomalía en el vehículo.

El censado de distancia se lleva a cabo mediante sensores iBUTTON y RFID cuyas señales llegan al microcontrolador tabla III.1.

**Tabla III.1 - Descripción del voltaje y amperaje de los sensores iButton y RFID**

	<b>Voltaje de funcionamiento</b>	<b>Amperaje de funcionamiento</b>
<b>iButton</b>	3 – 6 voltios	30 mA
<b>RFID</b>	5 voltios	50 mA

Después de analizar el diagrama de flujo de funcionamiento procedemos a seleccionar correctamente los elementos necesarios que se va a utilizar.

### 3.2.2.1.- Adaptación / Acondicionamiento Eléctrico de Señales.

El vehículo tiene una batería de 12 voltios y 40 amperios hora figura 3.3; para alimentación de componentes electrónicos el voltaje debe ser regulado a 5 voltios. Mientras que los motores de 12 voltios será controlado, mediante unos relés que serán activados por el microcontrolador. Los sensores se alimentan con 5 V y su consumo máximo de corriente es **(50 mA y el LCD funciona con un voltaje de 5 V, y 18 mA).**

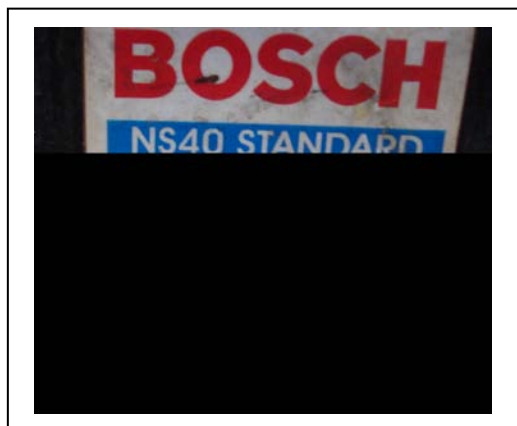


Figura 3.3 - Características de la fuente.

### 3.2.2.2- REGULACIÓN DE VOLTAJE

La regulación del voltaje se lo hace mediante el elemento 78S05, el cual es de tipo fijo, es de polaridad positiva, el voltaje de salida es de 5V DC, el amperaje de salida es de 2 A y el voltaje máximo de entrada es de 40V DC, de acuerdo a la figura 3.4.

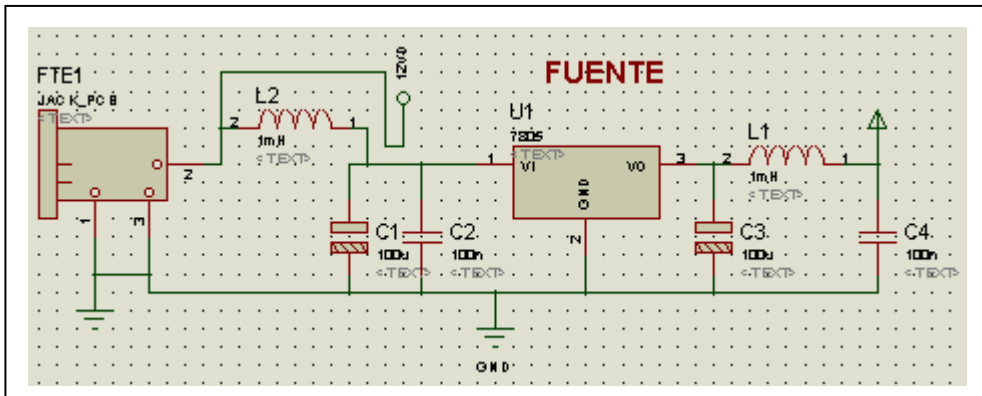


Figura 3.4 - Circuito de regulación de voltaje, dibujado en Proteus.

### 3.2.2.3- CIRCUITO DE CONTROL DE POTENCIA

Para el seleccionamiento de los transistores es necesario conocer el voltaje y la corriente que se va a conmutar por cada uno de los actuadores .

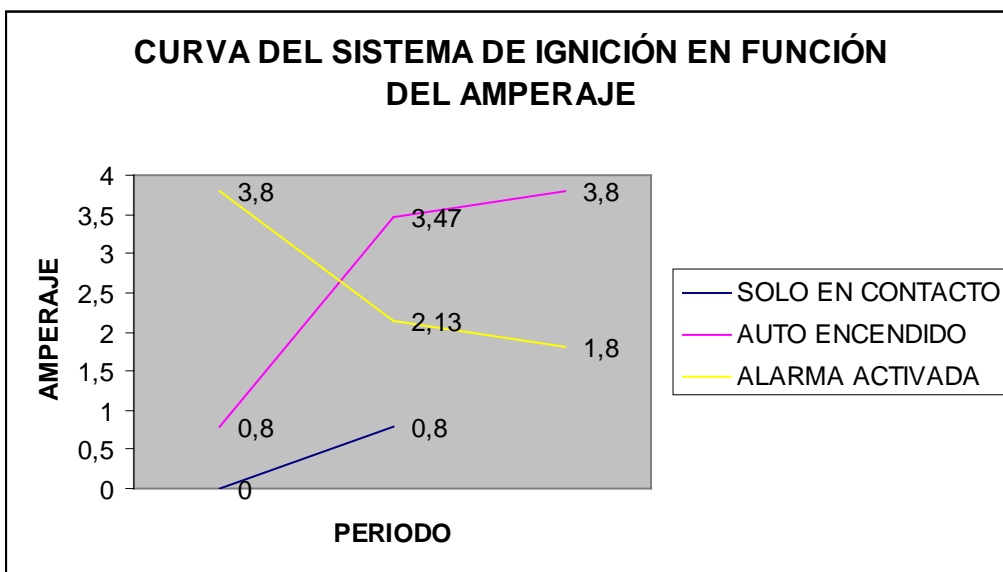


Figura 3.5 - Curva del sistema de ignición

En la figura 3.5; indica claramente como varía el amperaje durante todo el proceso de ignición del vehículo, a la vez indica claramente cómo el amperaje cae totalmente cuando se activa la alarma como una forma de seguridad hasta esperar una señal del módulo

$$\begin{aligned} I_{\text{max}} &= 3,8 \text{ A} \\ V &= 12 \text{ v} \\ P_{\text{max}} &= V \cdot I \\ P_{\text{max}} &= (12 \cdot 3,8) \\ P_{\text{max}} &= 45,6 \text{ Watts.} \end{aligned}$$

Para activar la ignición es necesario utilizar un transistor tipo IRF9540N es de tipo P con características de 100 v como máx y 19A, como se muestra en la figura 3.6.

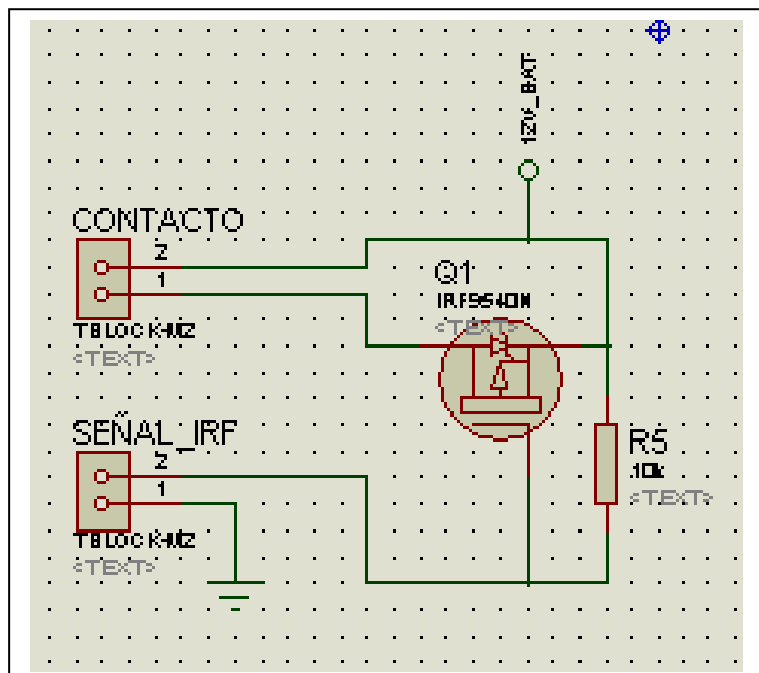
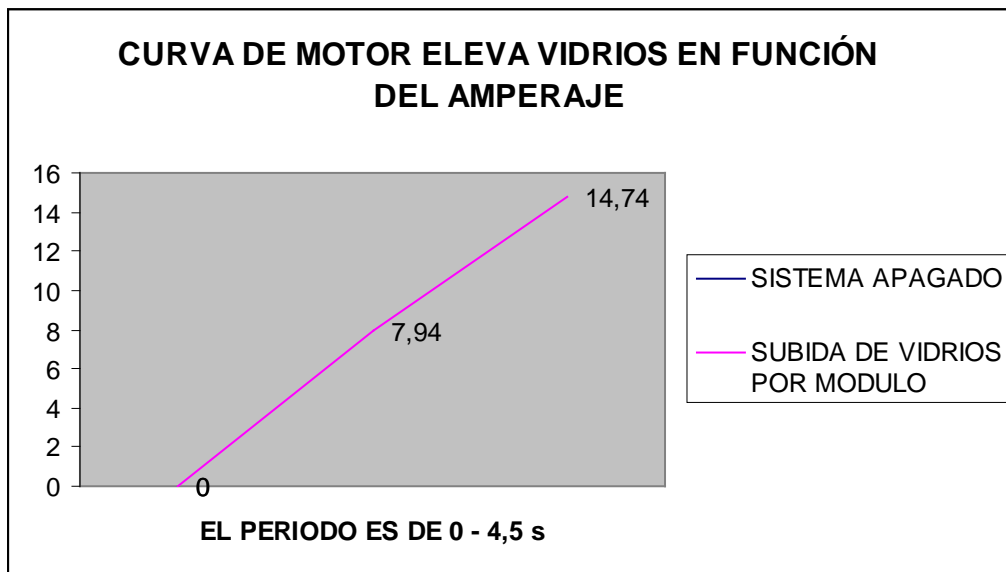


Figura 3.6 - Circuito de control de potencia para la ignición



**Figura 3.7 - Curva del motor eleva vidrios**

En la figura 3.7; se observa cómo el amperaje sube paulatinamente a medida que la resistencia del vidrio con los componentes mecánicos incrementa.

Para el funcionamiento de los motores eleva vidrios es necesario utilizar un puente H, el mismo que puede realizar la conversión de polaridad de los motores de corriente continua figura 3.8.

Los motores eleva vidrios generan una corriente máxima de 14,74 A, por tal motivo se desarrolló un puente H con 2 relés, y 2 transistores.

Los relés utilizados tienen las siguientes características:

<p>Voltaje = 12 V</p> <p>I max = 30 A</p>
---

Para la activación de los relés se necesita la utilización de transistores tipo 2N3904 este maneja 60V, 0.2 A, 0.35W, 300MHz.

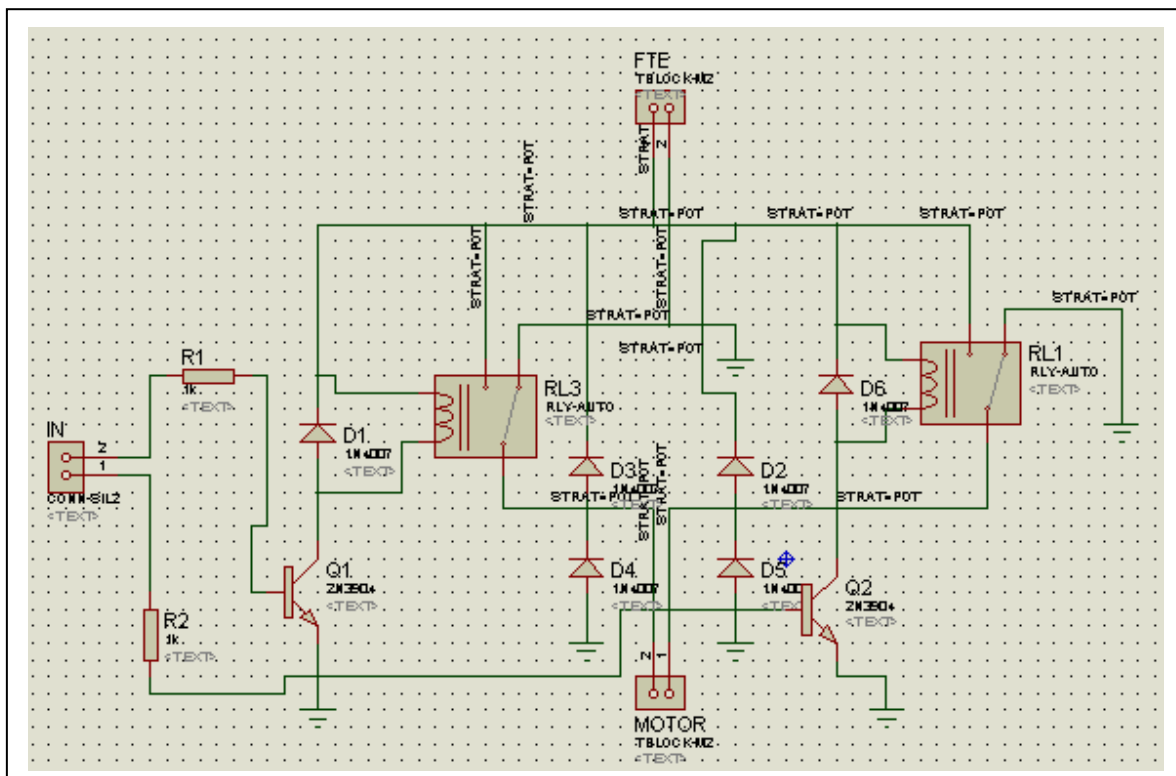


Figura 3.8 - Circuito del control de potencia en un puente H.

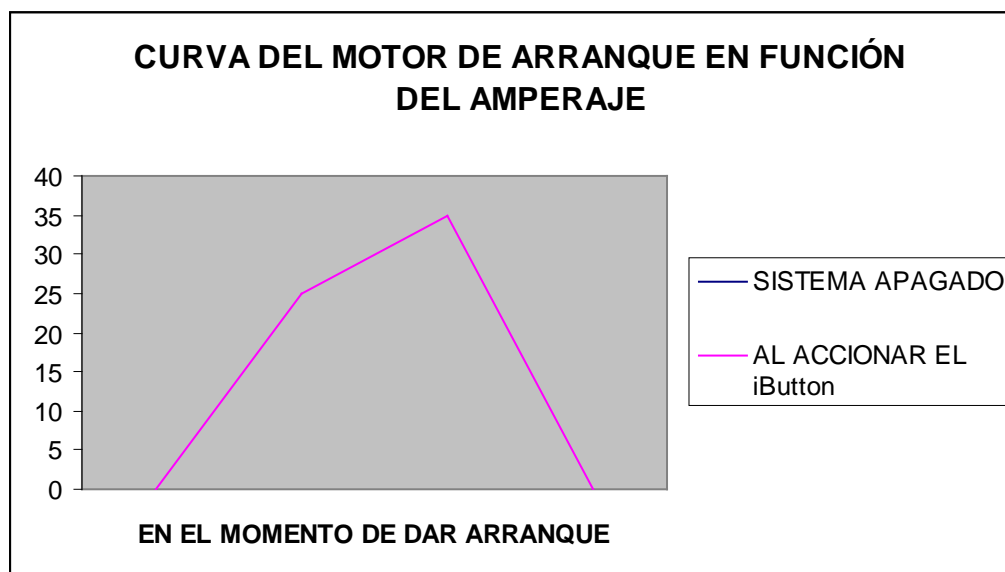


Figura 3.9 - Curva del motor de arranque.

El motor de arranque maneja una corriente demasiado alta, por este motivo es necesario la utilización de un relé para el arranque el mismo que se lo va a controlar con un transistor tipo 2N3904 este maneja 60V, 0.2 A, 0.35W, 300MHz figura 3.10.

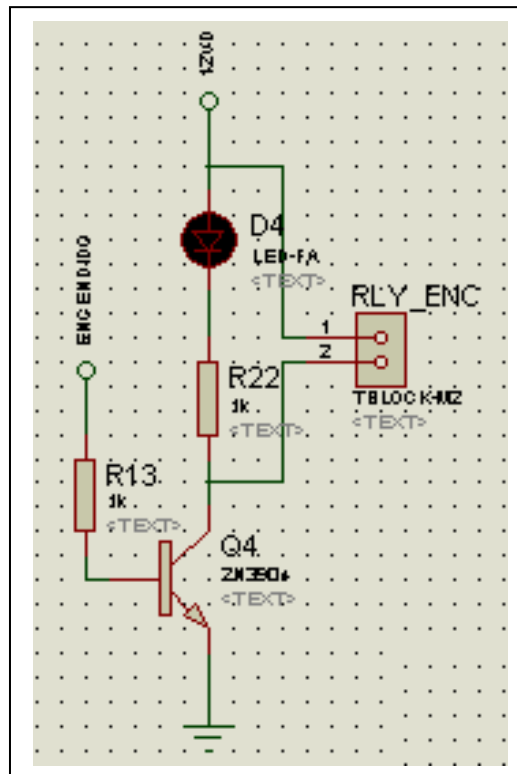


Figura 3.10 - Circuito de control de potencia para el arranque.

El motor para la abertura de seguros de la puerta maneja una corriente max de 6,47 A. figura 3.11; este motor para generar su movimiento se necesita la utilización de un puente H el mismo que será controlado con un Tip 125 y Tip 120.

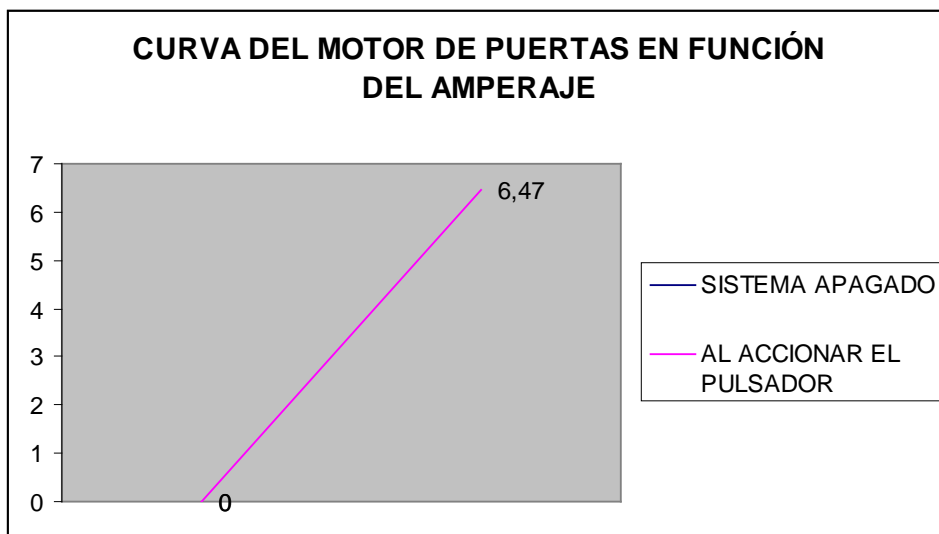


Figura 3.11 - Curva del motor de puertas



### 3.2.2.4.- PANTALLA LCD<sup>4</sup>

La visualización del reconocimiento de cada sensor, se la realiza en un LCD también gobernado por el microcontrolador.

Los pines del LCD que vamos a utilizar es un 16 \* 2 (Alfanumérico) que tiene 16 pines, los mismos que se describen en la tabla III.2.

Tabla III.2 - Descripción de los pines del LCD.

Pin	Símbolo	Nivel	Descripción
1	VSS	0 V	Tierra
2	VDD	5 V	Alimentación
3	VEE	Variable	Intensidad caracteres
4	RS	H/L	H: Dato. L: Instrucción
5	R/W	0 V	Tierra
6	E	H ► L	Señal de habilitación
7	D0	0 V	Tierra
8	D1	0 V	Tierra
9	D2	0 V	Tierra
10	D3	0 V	Tierra
11	D4	H/L	Bit 4 dato
12	D5	H/L	Bit 5 dato
13	D6	H/L	Bit 6 dato
14	D7	H/L	Bit 7 dato

<sup>4</sup> [www.winstar.com.tw](http://www.winstar.com.tw), Display LCD: KS 108 Data Sheet. Winstar Display Co. LTD.

15	A	H	Seleccionar columna 1-16
16	K	O	Tierra

En la figura 3.12; se observa una pantalla LCD 16 \* 2 de color azul, que es la utilizada en el proyecto de seguridad del vehículo, como medio de comunicación se utilizó un cable de red con terminales hembra, los mismos que van conectados hacia los terminales del LCD y este se encuentran protegido de silicona como se puede observar en la figura 3.13.

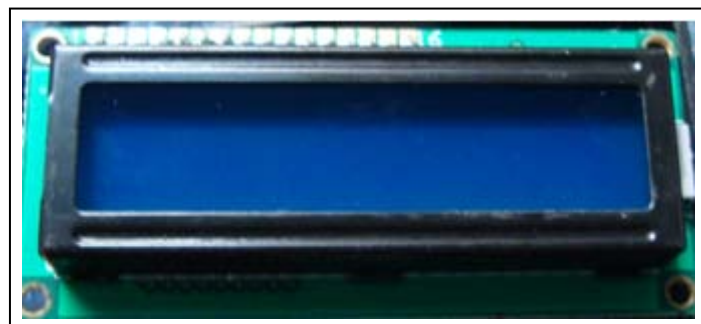


Figura 3.12 - LCD 16 x 2.



Figura 3.13 - Empalme entre LCD y cable de red.

### 3.3.- MICROCONTROLADOR Y SISTEMA<sup>5</sup>

En el microcontrolador reside el programa que determina el funcionamiento de todos los módulos.

<sup>5</sup> [www.atmel.com](http://www.atmel.com), ATMEGA16. Data Sheet. Revisión 2466P 2007. Atmel.

Un microcontrolador comprende módulos funcionales específicos para detectar señales externas y generar señales destinadas a la activación de los elementos actuadores, estos módulos periféricos realizan de modo ampliamente autónomo tareas en tiempo real que la unidad de central, controla por programa.

El microcontrolador es el núcleo del sistema electrónico versátil de bajo coste y reducido tamaño que es capaz de detectar las señales de entrada y generar las salidas de un equipo, sistema o instrumento.

Dadas estas características el elemento que va a ser el encargado de controlar todo el sistema de seguridad en el vehículo, va a ser un microcontrolador.

### **3.3.1.- CARACTERÍSTICAS**

Los microcontroladores tienen los circuitos de memoria (ROM, EPROM, FLASH, RAM, EEPROM, etc.) y los periféricos (contadores, dispositivos de comunicaciones serie, convertidores de datos, etc.) dentro del propio chip. Es por ello que no necesitan buses (de datos, direcciones y control) externos al propio chip y sus pines funcionan como líneas de entrada / salida digital o bien como líneas asociadas a los periféricos internos.

Sirven para interpretar (decodifican) combinaciones de bits (instrucciones) y generan señales digitales internas y/o externas que permitan controlar un sistema o subsistema electrónico.

### 3.3.2.- ESTRUCTURA

Los microcontroladores tienen una estructura mínima que es común entre todos los fabricantes. A continuación se muestran los elementos principales figura 3.14

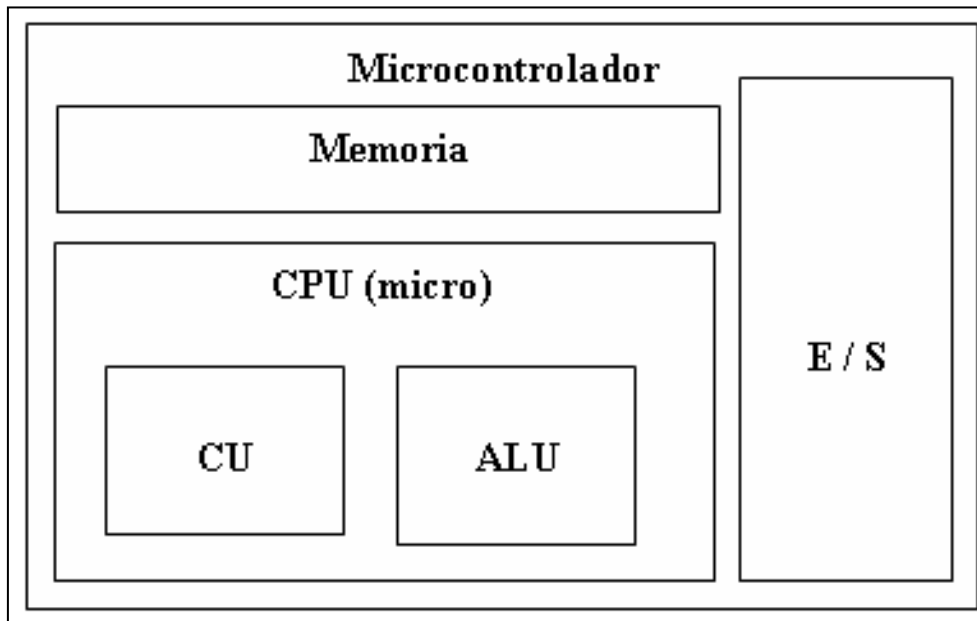


Figura 3.14 - Estructura del microcontrolador.

### 3.3.3.- EL PROCESADOR O CPU

Es el elemento más importante del microcontrolador y determina sus principales características, tanto a nivel hardware como software. Se encarga de direccionar la memoria de instrucciones, recibir la instrucción en curso, su decodificación y la ejecución de la operación que implica dicha instrucción, así como la búsqueda de los operandos y el almacenamiento del resultado.

Está dividida en dos unidades; unidad de control (CU) y la unidad aritmética lógica (ALU).

### 3.3.4.- MEMORIA DE PROGRAMA

El microcontrolador está diseñado para que en su memoria de programa se almacenen todas las instrucciones del programa de control. Como éste siempre es el mismo, debe estar grabado de forma permanente.

Existen algunos tipos de memoria adecuados para soportar estas funciones, de las cuales se citan las siguientes:

- **ROM** con máscara: se graba mediante el uso de máscaras. Sólo es recomendable para series muy grandes debido a su elevado costo.
- **EPROM**: se graba eléctricamente con un programador controlador por un PC. Disponen de una ventana en la parte superior para someterla a luz ultravioleta, lo que permite su borrado. Puede usarse en fase de diseño, aunque su costo unitario es elevado.
- **OTP**: su proceso de grabación es similar al anterior, pero éstas no pueden borrarse. Su bajo costo las hacen idóneas para productos finales.
- **EEPROM**: también se graba eléctricamente, pero su borrado es mucho más sencillo, ya que también es eléctrico. No se pueden conseguir grandes capacidades y su tiempo de escritura y su consumo es elevado.
- **FLASH**: se trata de una memoria no volátil, de bajo consumo, que se puede escribir y borrar en circuito al igual que las EEPROM, pero que suelen disponer de mayor capacidad que estas últimas. Son recomendables aplicaciones en las que es necesario modificar el programa a lo largo de la vida del producto. Por sus mejores prestaciones, está sustituyendo a la memoria EEPROM para contener instrucciones.

### **3.3.5.- MEMORIA DE DATOS**

Los datos que manejan los programas varían continuamente, y esto exige que la memoria que los contiene debe ser de lectura y escritura, por lo que la memoria RAM estática (SRAM) es la más adecuada, aunque sea volátil.

Hay microcontroladores que disponen como memoria de datos una de lectura y escritura no volátil, del tipo EEPROM. De esta forma, un corte en el suministro de la alimentación no ocasiona la pérdida de la información, que está disponible al reiniciarse el programa.

### **3.3.6.- LÍNEAS DE E/S**

A excepción de dos patitas destinadas a recibir la alimentación, otras dos para el cristal de cuarzo, que regula la frecuencia de trabajo, y una más para provocar el Reset, las restantes patitas de un microcontrolador sirven para soportar su comunicación con los periféricos externos que controla.

Las líneas de E/S que se adaptan con los periféricos manejan información en paralelo y se agrupan en conjuntos de ocho, que reciben el nombre de Puertas. Hay modelos con líneas que soportan la comunicación en serie; otros disponen de conjuntos de líneas que implementan puertas de comunicación para diversos protocolos, como el I2C, el USB, etc.

### **3.3.7.- RECURSOS AUXILIARES**

Según las aplicaciones a las que orienta el fabricante cada modelo de microcontrolador, incorpora una diversidad de complementos que refuerzan la potencia y la flexibilidad del dispositivo. Entre los recursos más comunes se citan los siguientes:

- Circuito de reloj: se encarga de generar los impulsos que sincronizan el funcionamiento de todo el sistema.
- Temporizadores, orientados a controlar tiempos.
- Perro Guardián o WatchDog: se emplea para provocar una reinicialización cuando el programa queda bloqueado.
- Conversores AD y DA, para poder recibir y enviar señales analógicas.
- Sistema de protección ante fallos de alimentación.
- Estados de reposos, gracias a los cuales el sistema queda congelado y el consumo de energía se reduce al mínimo.

### **3.4.- SELECCIÓN DEL MICROCONTRALADOR PARA LA APLICACIÓN**

En el mercado, se pueden encontrar microcontroladores de varias compañías, como por ejemplo: Intel, Philips, Motorola, Microchip o Atmel. Para seleccionar un microcontrolador es necesario tener en cuenta características como: el número de entradas y salidas (digitales y analógicas) necesarias, la velocidad de ejecución, eficiencia, facilidad de desarrollo de programas, fiabilidad, existencia de recursos y costo.

En este proyecto se optó por utilizar los microcontroladores de la compañía ATMEL, ya que poseen características como: bajo costo, alto desempeño, existencia de herramientas de desarrollo gratuitas, están soportados por tarjetas de desarrollo de costo razonable, capaces de descargar el código al microcontrolador, y por una versión de las herramientas GNU.

Esto último es posible por su uniformidad en el acceso al espacio de memoria, propiedad de la que carecen los procesadores de memoria segmentada o por bancos, como el PIC. Especialmente, se toma interés en el microcontrolador ATmega16, que es descrito a continuación.

### **3.4.1.- MICROCONTROLADOR ATMEGA 16<sup>6</sup>**

El microcontrolador de 8 bits, ATmega 16, con 16K Bytes de memoria de programa Flash auto-programable del sistema interno, y 32 E/S disponibles, utilizado para diversos propósitos dentro de la electrónica, de alto desempeño, bajo consumo de energía; nos provee de las suficientes interfases de entrada y salida para el proyecto.

La base del AVR combina un sistema de instrucciones con 32 registros de trabajo generales de funcionamiento. Todos los 32 registros están conectados directamente con la Unidad Aritmética Lógica (ALU), permitiendo que dos registros independientes sean accedidos en una sola instrucción ejecutada en un ciclo de reloj. La arquitectura resultante es un código más eficiente mientras que alcanza rendimientos de procesamiento hasta diez veces más rápidos que los microcontroladores convencionales CISC.

El ATmega16 proporciona las características siguientes: 16K bytes de memoria de programa Flash auto-programable del sistema interno con capacidad de escribir mientras lee, 512 bytes EEPROM, 1 byte SRAM, 32 líneas de E/S de propósito general, 32 registros de propósito general de funcionamiento, tres Timer/Counters flexibles con modos de comparación, interruptores internos y externos, un UART (Transmisor Receptor Asíncrono Universal) programable serial, un byte orientado a un interfaz en serie de dos hilos, 8-canales, 10-bit ADC con la etapa de la entrada diferenciada opcional con el aumento

---

<sup>6</sup> [www.atmel.com](http://www.atmel.com), ATMEGA16. Data Sheet. Revisión 2466P 2007. Atmel.



programable, un contador del perro guardián con oscilador interno, un puerto serial de SPI (Serial Peripheral Interface), y seis modos seleccionables de ahorro de energía del software. Mientras la CPU está en modo inactivo permite que el UART, el convertidor A/D, el SRAM, el Timer/Counters, el puerto de SPI, y el sistema de la interrupción continúen funcionando. En el modo economizador, el contador de tiempo asincrónico continúa funcionando, permitiendo que el usuario mantenga una base del contador de tiempo mientras que está durmiendo el resto del dispositivo. El modo de la reducción del nivel de ruidos del ADC para la CPU, todos los módulos de E/S excepto contador de tiempo y el ADC asincrónicos, para reducir al mínimo ruido de la conmutación durante conversiones del ADC. En modo espera, el oscilador de crystal/resonador está funcionando mientras que está durmiendo el resto del dispositivo. Esto permite el start-up muy rápido combinado con la consumición de baja potencia. En modo espera extendido, el oscilador principal y el contador de tiempo asincrónico continúan funcionando.

### **3.4.2.- PERIFÉRICOS GENERALES**

Los puertos E/S del microcontrolador ATmega16, son bidireccionales, y disponen opcionalmente, de resistencias pull-up internas. Cada puerto esta compuesto por tres registros mapeados en memoria: DDRx, PORTx y PINx. La letra 'x' aclara a que puerto nos referimos (A, B, C o D). Mediante los registros DDRx seleccionamos la dirección de cada pin del puerto, escribiendo un uno lógico en el bit si el pin es de salida o con un cero lógico si es de entrada. En los registros PORTx escribimos el byte que deseemos enviar a la salida y en los registros PINx leeremos los bytes presentes en el puerto correspondiente. De necesitar activar las resistencias de pull-up internas, debemos escribir un uno lógico en el bit PORTxn habiendo preseteado la dirección del pin como entrada en el bit DDRxn. La letra 'n' representa el número de bit (0-7).

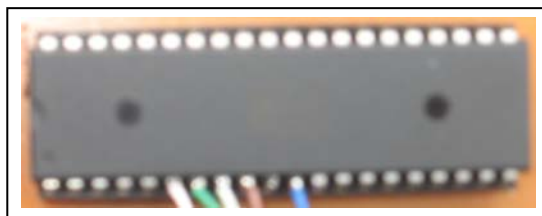
USART: Operación full duplex. Generador Baud Rate (Tasa de Baudios) de alta resolución. Soporta tramas con 5, 6, 7, 8 o 9 bits de datos y 1 o 2 bits de stop. Generación de paridad, par o impar y soporte por hardware de chequeo de

paridad. Detección de error de trama. Filtrado de ruido de falso bit de start y filtro digital pasa bajos. Tres interrupciones separadas para: TX Completa, TX registro de datos vacíos y RX completa.

TWI: Interfase Serial de Dos Cables, opera tanto como Master o Slave; funciona como transmisor o receptor. Velocidad de transmisión de hasta 400 kHz.

Convertor A/D: El ATmega 16, realiza conversiones A/D por aproximaciones sucesivas con una resolución de 10 bits y ocho canales de conversión multiplexados. Las entradas del convertor están disponibles en el PORT A y pueden ser single-ended, esto es, niveles de tensión referidos a GND; o 16 combinaciones diferentes en modo diferencial.

Timer: Permite una temporización de ejecución de programa precisa (manejo de eventos), generación de ondas y medición de señal de tiempo.



**Figura 3.15 - Microcontrolador ATMEGA16.**

El ATmega16 AVR, se apoya con una gama completa de programas y herramientas para el desarrollo del sistema incluyendo: compiladores C, macro ensambladores, programa depurador / simulador, emuladores de circuito, y kits de evaluación.

Pero aunque la potencia del microcontrolador en un inicio parece suficiente para este propósito, no se tiene una experiencia previa con este, por lo que en un futuro podrían estudiarse otras opciones.

### 3.4.3.- COSTOS

El microcontrolador ATmega16, es de costo accesible y de fácil adquisición en el mercado, además las herramientas como emuladores, simuladores, ensambladores, compiladores, se los puede encontrar en Internet de forma gratuita o de muy bajo costo comparado con otros programas para otros microcontroladores.

### 3.4.4.- REQUISITOS

Los requisitos necesarios que debe poseer el microcontrolador, son los siguientes:

- **Entrada Salida:** Para este proyecto, usaremos 32 pines del microcontrolador, para poder controlar el sistema de seguridad y arranque mediante dispositivos de seguridad con sensores iButton y RFID.
- **Procesamiento de datos:** No se desarrollaran cálculos críticos en la aplicación. Por lo que es suficiente con un microcontrolador de 8 bits.
- **Consumo:** Se empleará un regulador de tensión, para bajar el voltaje de la batería del automóvil a 5 voltios; que es el voltaje que consume el microcontrolador y los demás elementos electrónicos.
- **Ancho de palabra:** El microcontrolador ATmega16 es de 8 bits, suficiente para la aplicación. Los microcontroladores de 16 y 32 bits, debido a su elevado costo, deben reservarse para aplicaciones que requieran altas prestaciones.
- **Memoria:** La memoria del microcontrolador ATmega16, de arquitectura AVR contiene dos memorias principales, la Memoria de Datos y la Memoria de Programa. También dispone de una Memoria EEPROM de datos. La Memoria de Programa es una memoria del tipo Flash de 16K byte

organizada como 8K\*16, ya que todas las instrucciones de los AVR son de 16 o 32 bits de ancho. El microcontrolador AT-mega16, posee por lo tanto una memoria suficiente para el sistema a realizar figura 3.16.

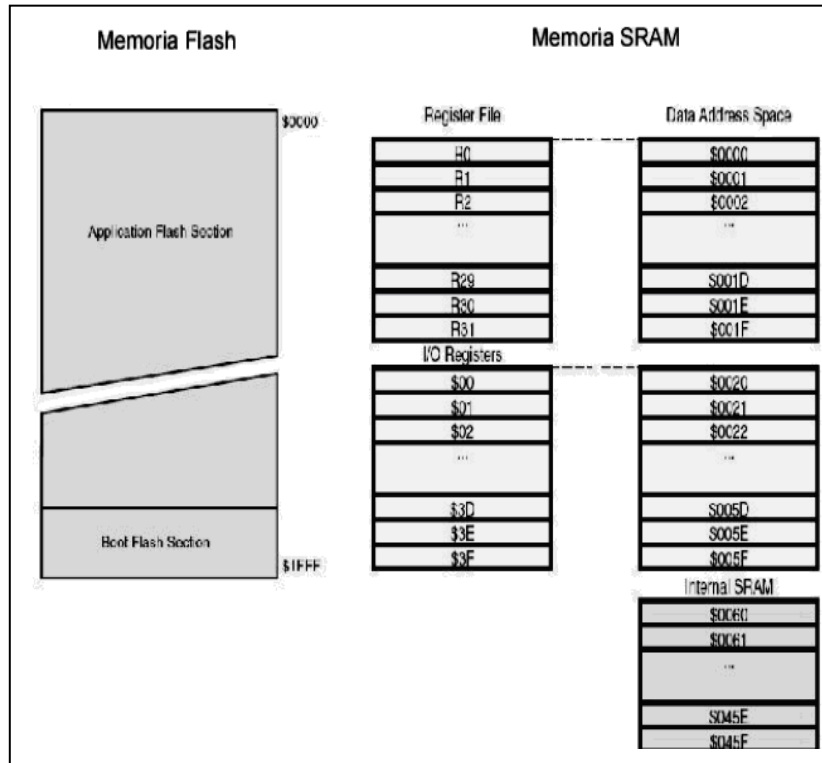


Figura 3.16 - Memoria del microcontrolador ATMEGA16.

- **Diseño de la placa:** La selección de un microcontrolador concreto condicionará el diseño de la placa de circuitos. El microcontrolador ATmega16 posee un encapsulado DIP con 40 pines figura. 3.17.

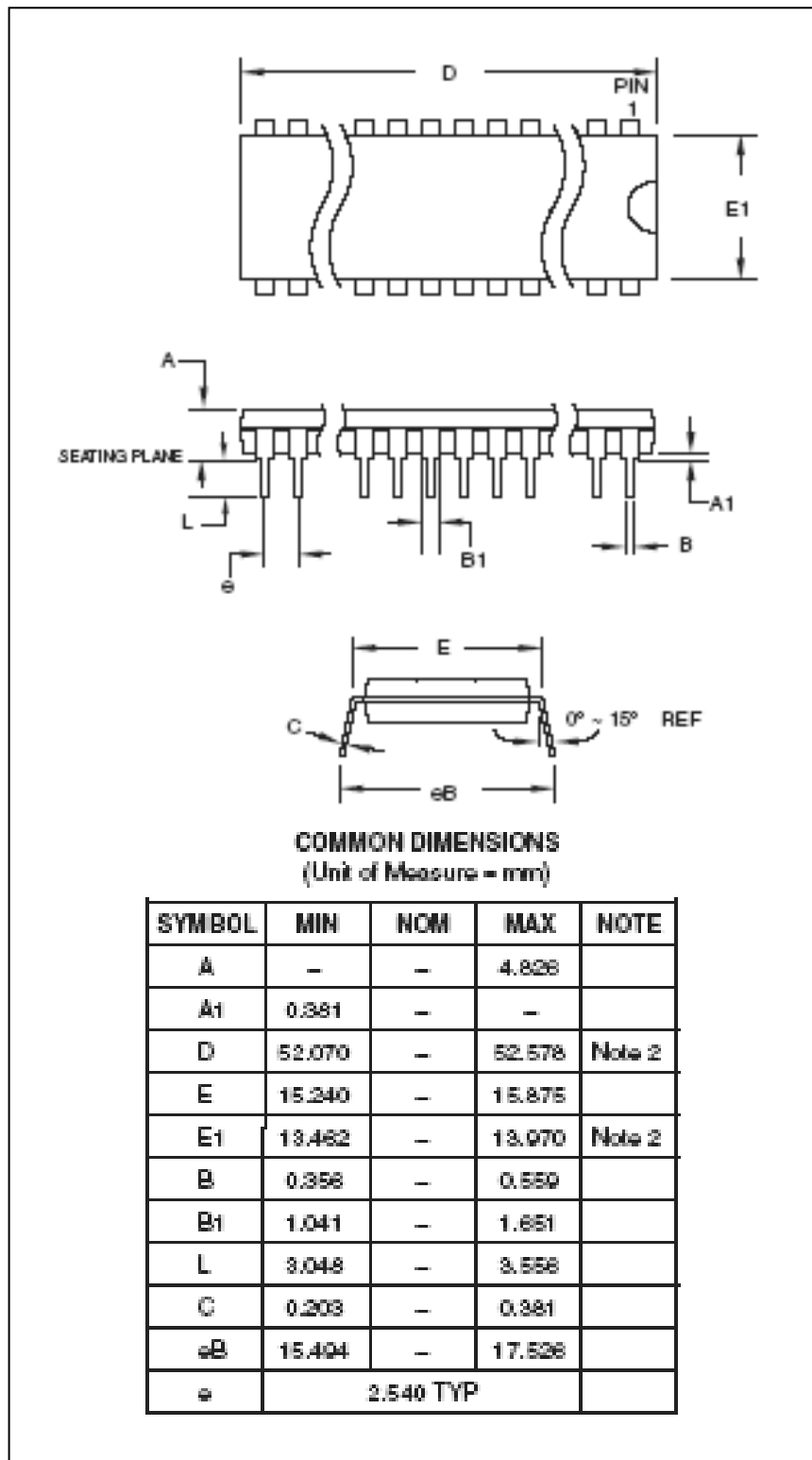


Figura 3.17 - Dimensiones del microcontrolador ATMEGA16

### 3.4.5.- SELECCIÓN DE LOS MÓDULOS DEL MICROCONTROLADOR A UTILIZAR Y PINES

El microcontrolador ATMEGA16 posee 40 pines, los cuales se muestran en la figura 3.18.

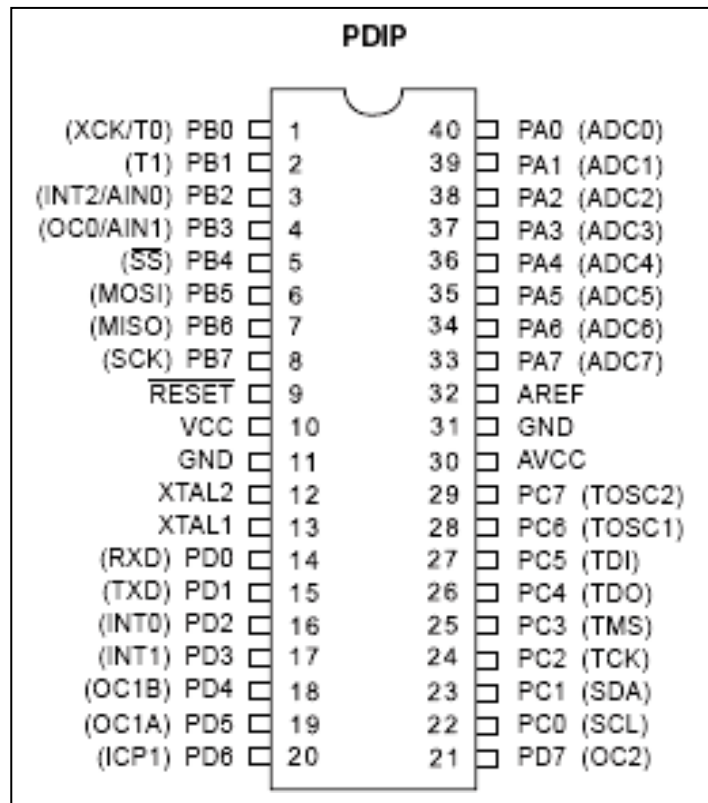


Figura 3.18 - Pines del Microcontrolador ATMEGA16.

Después de reconocer los pines vamos a detallar cada uno de ellos que significado tienen.

- **VCC:** Voltaje de suministro Digital.
- **GND:** Tierra.
- **Puerto A (PA7...PA0):** El Puerto A sirve como entradas analógicas al convertor A/D. El Puerto A también sirve como un puerto I/O bi-direccional de 8-bits, si el convertor A/D no es usado. Los pines del puerto pueden

proporcionar opcionalmente resistencias internas pull-up (seleccionadas por cada bit).

- **Puerto B (PB7...PB0):** El Puerto B es un puerto de I/O bidireccionales de 8-bits con resistencias internas pull-up (seleccionadas por cada bit).
- **Puerto C (PC7...PC0):** El Puerto C es un puerto de I/O bidireccionales de 8-bits con resistencias internas pull-up (seleccionadas por cada bit). Si el interfase JTAG (Join Test Action Group) está activado, las resistencias pull-up sobre los pines PC5(TDI), PC3(TMS) y PC2(TCK) serían activadas incluso si ocurre un reseteo.
- **Puerto D (PD7...PD0):** El Puerto D es un puerto de I/O bidireccionales de 8-bits con resistencias internas pull-up (seleccionadas por cada bit).
- **RESET:** Entrada de puesta a cero.
- **XTAL1:** Entrada para el amplificador inversor del oscilador y entrada para operación del circuito del reloj interno.
- **XTAL2:** Salida de el amplificador inversor del oscilador.
- **AVCC:** AVCC es el pin de voltaje de alimentación del puerto A y el conversor A/D. Esto debería ser conectado a Vcc a través de un filtro de paso bajo.
- **AREF:** AREF es el pin de referencia análogo del conversor A/D.

Los pines utilizados en el microcontrolador, según los periféricos de entrada y salida se muestran en la figura 3.19.

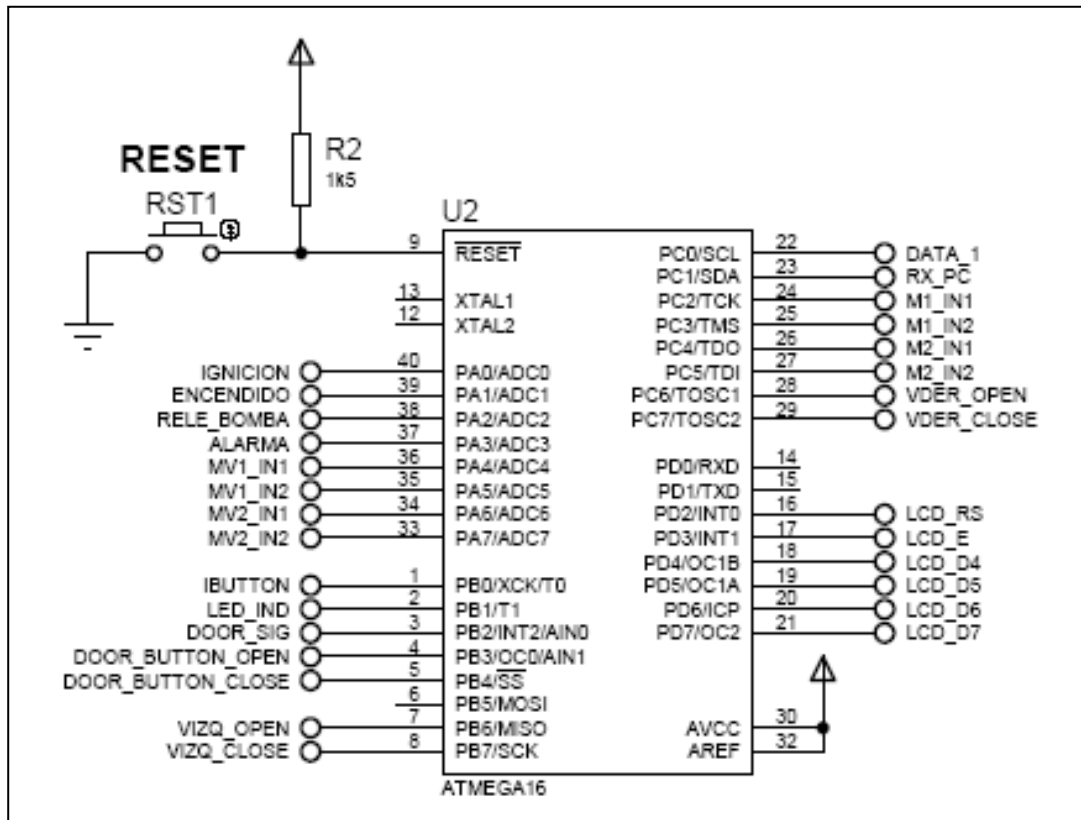


Figura 3.19 - Pines del microcontrolador y sus respectivos periféricos.

Como se puede observar en la figura 3.19; cada uno de sus pines cumple una función en la siguiente tabla III.3 vamos a describir el pin y su función que cumple:

Tabla III.3 - Función que cumple los pines del microcontrolador

NUMERO DE PIN	FUNCIÓN
1	SENSOR IBUTTON
2	LED_INDICADOR
3	SEÑAL DE PUERTAS
4	PUERTA ABIERTA (PUENTE H)
5	PUERTA CERRADA (PUENTE H)
7	ABRIR VIDRIO IZQUIERDO
8	CERRAR VIDRIO IZQUIERDO
9	PULSADOR RESETEADOR
16	PANTALLA LCD_RS



17	PANTALLA LCD_E
18	PANTALLA LCD_ D4
19	PANTALLA LCD_ D5
20	PANTALLA LCD_ D6
21	PANTALLA LCD_ D7
22	DATA_1
23	RX_PC
24	BAJAR VIDRIOS DERECHOS (PUENTE H)
25	SUBIR VIDRIOS DERECHOS (PUENTE H)
26	BAJAR VIDRIOS IZQUIERDOS (PUENTE H)
27	SUBIR VIDRIOS IZQUIERDOS (PUENTE H)
28	VIDRIO DERECHO ABIERTO
29	VIDRIO DERECHO CERRADO
30	FUENTE
32	FUENTE

Para el diseño, simulación, depuración y construcción del circuito electrónico, se utilizará el software PROTEUS que es un entorno integrado diseñado para la realización completa de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas. Los elementos ocupados de este software son: ISIS y ARES.

ISIS, es una herramienta para la elaboración avanzada de esquemas electrónicos, que incorpora una librería de más de 6.000 modelos de dispositivos digitales y analógicos.

En la figura 3.20; se muestra el diseño del circuito del proyecto, realizado en ISIS:



### 3.4.6.- SELECCIÓN DE COMPONENTES

- De acuerdo al circuito electrónico, el circuito del sistema de seguridad y arranque mediante dispositivos de seguridad con sensores ibutton y RFID se utilizaron los siguientes componentes tabla III.4.

Tabla III.4. - Elementos utilizados en la placa.

Numero de elementos	Referencia	Característica
8	Resistencias	4k7
2	Resistencias	1k5
1	Resistencias	330
1	Resistencias	10R
10	Resistencias	1K
1	Resistencias	100
2	Capacitores	100u
2	Capacitores	100n
1	Capacitores	220p
1	Integrado	7805
1	Integrado	ATMEGA 16
1	Transistores	TIP 127
5	Transistores	2N3904
5	LED – FA	
1	BUZZER	BU1

- En la tabla III.5; se identifican los elementos utilizados en la construcción de la placa para la utilización de el motor eleva vidrios izquierdo manual y para el control del la ignición.

**Tabla III.5 - Elementos utilizados en la placa, para el motor eleva vidrios e ignición.**

<b>Numero de elementos</b>	<b>Referencia</b>	<b>Característica</b>
3	Resistencia	10K
2	Resistencia	1K
2	Integrado	PC817-NPN
1	Transistores	IRF9540N

- En la tabla III.6 se identifican los componentes utilizados en la construcción de los puentes H.

**Tabla III.6 - Elementos utilizados en la placa del puente H.**

<b>Numero de elementos</b>	<b>Referencia</b>	<b>Característica</b>
2	Resistencia	1K
2	Transistores	2N3904
6	Diodos	1N4007
2	reles	2262

### **3.4.7.- DISEÑO DE LA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO**

Para el diseño del circuito de la placa, se ocupó el programa ARES, que es una herramienta para la elaboración de placas de circuito impreso con posicionador automático de elementos y generación automática de pistas, que permite el uso de hasta 16 capas figura 3.21.

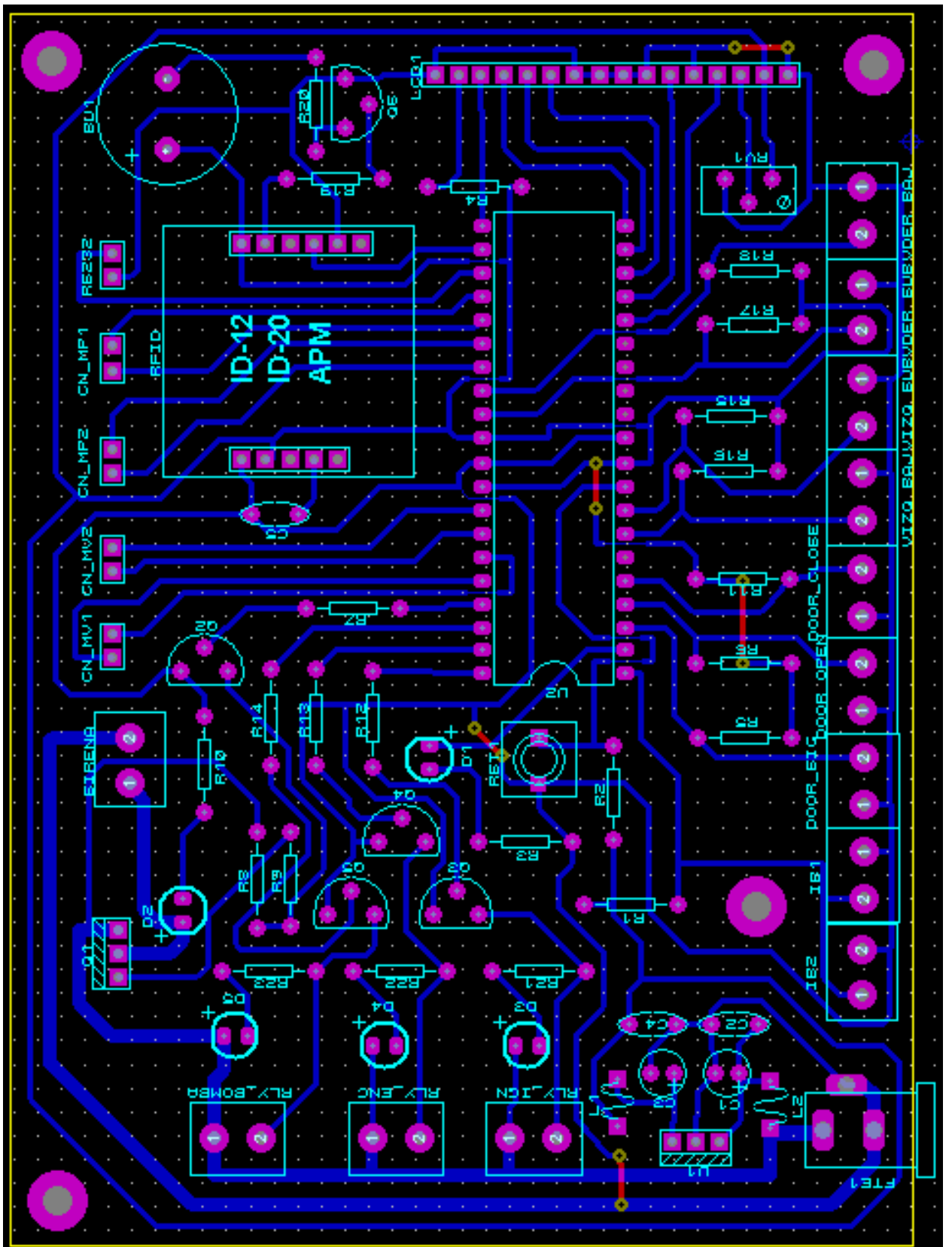
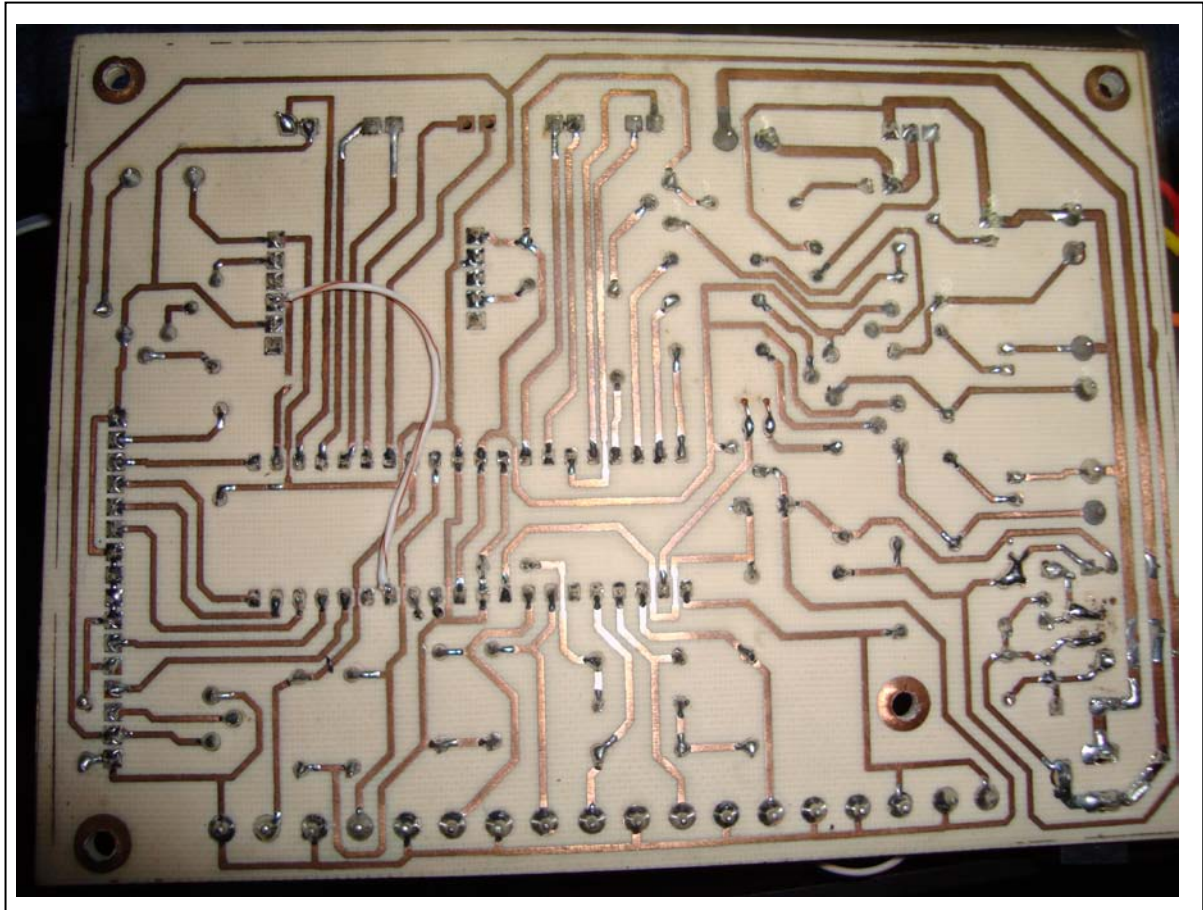


Figura 3.21 - Diseño de la placa en ARES.

En la figura 3.22; se visualiza la placa por la parte inferior ya terminada.



**Figura 3.22 - Circuito Impreso en la Placa.**

Se observa el diagrama del circuito eléctrico del puente H en la figura 3.23; y el circuito impreso en la placa figura 3.24.

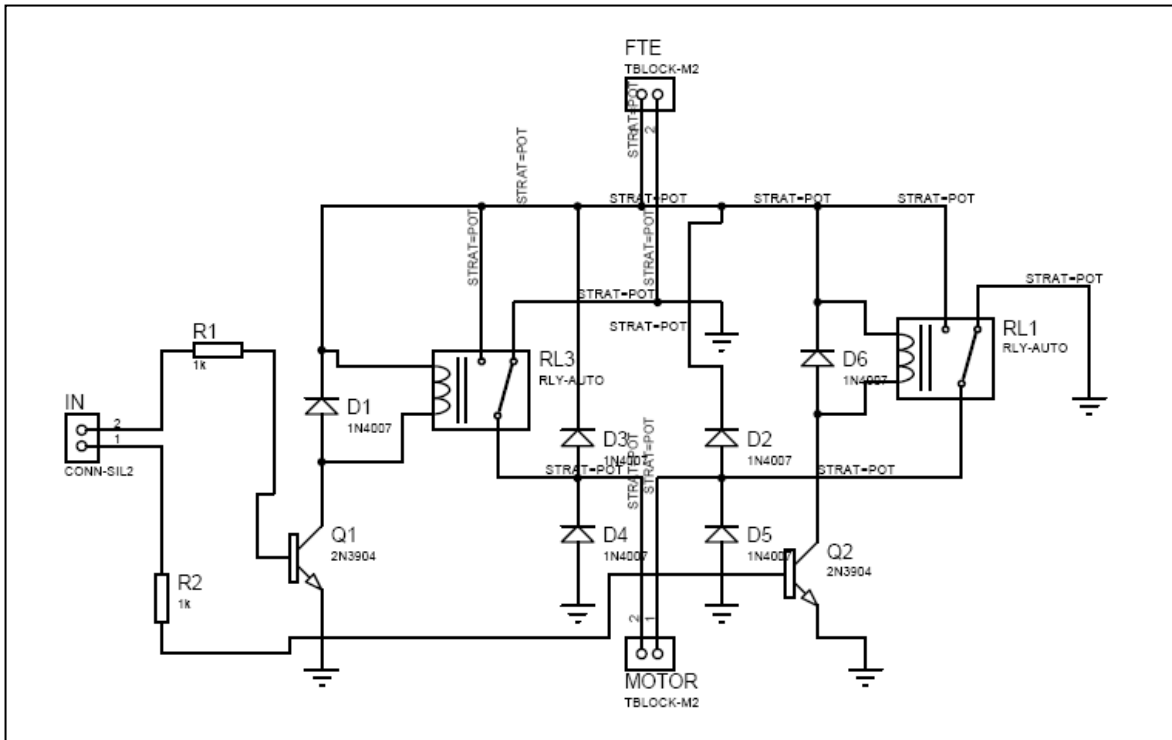


Figura 3.23 - Diagrama del circuito puente H.

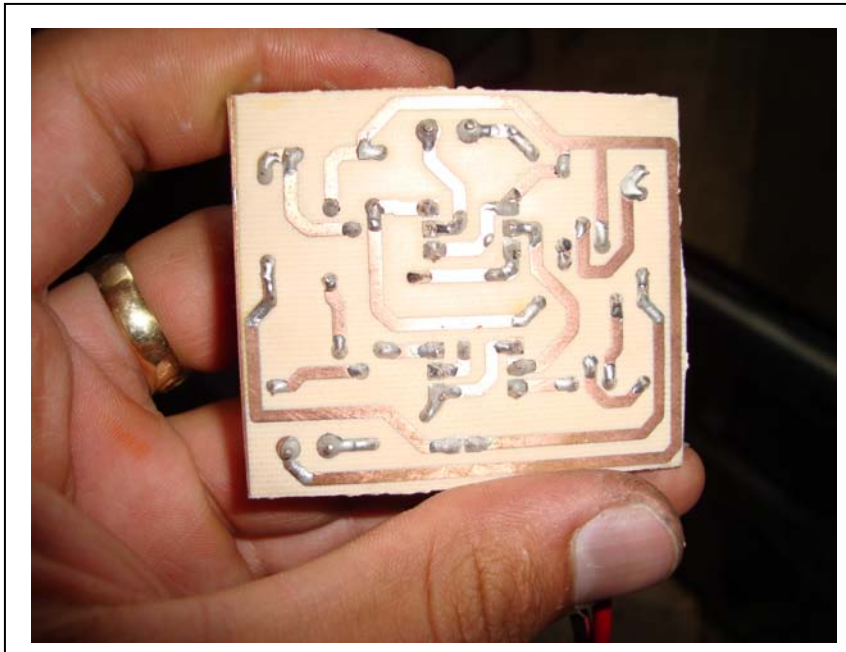


Figura 3.24 - Circuito impreso del puente H.

Estos puentes H son inversores de polaridad se los realizo para poder manipular los vidrios eléctricos, seguros de puertas ya que estos puentes nos permite invertir la polaridad de una forma óptima.

Para la apertura del vidrio izquierdo y la ignición se ha diseñado una placa adicional, la misma que tiene como características recibir señales de bajo amperaje y tierra, para la activación de la ignición y del motor eleva vidrio derecho con mando del conductor figura 3.25; figura 3.26.

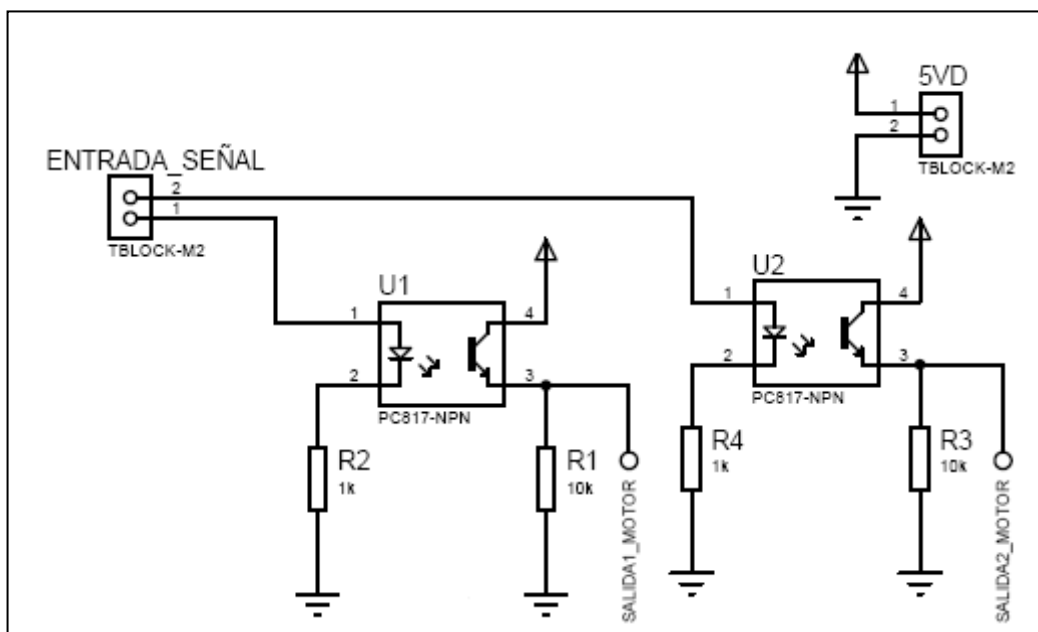


Figura 3.25 - Diagrama de la placa de control vidrio izquierdo

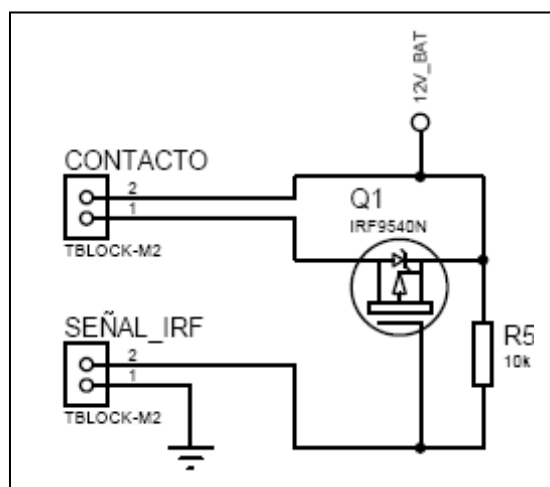


Figura 3.26 - Diagrama de la placa de control de la ignición.

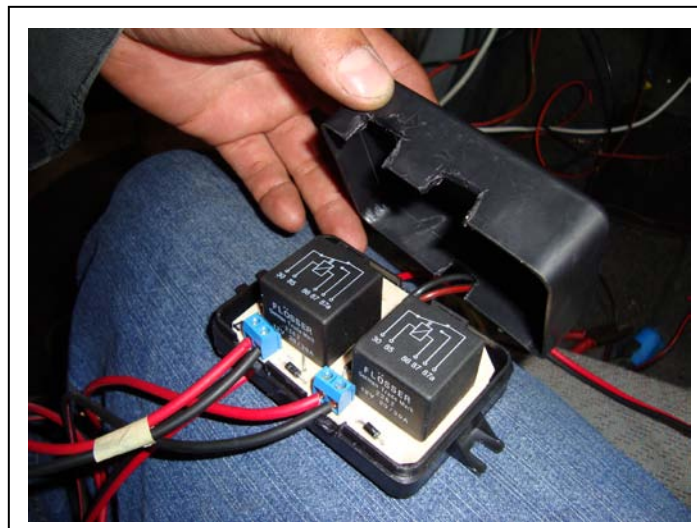


### **3.4.8.- DISEÑO DEL PROGRAMA Y ESCRITURA DEL CÓDIGO FUENTE EN COMPILADOR.**

El proyecto trata de un sistema de seguridad tanto para el ingreso del vehículo utilizando un sensor iButton, una vez dentro del mismo se envía una señal al módulo de estar dentro del vehículo, en este momento el vehículo se encuentra protegido ante cualquier robo, el módulo espera la señal del Tag o sensor de radio frecuencia para activar la ignición, luego de este paso con el sensor iButton activar el arranque del automóvil, una vez que se encuentre el vehículo en movimiento el conductor se encuentra protegido con un sistema de seguridad de última tecnología, inviolable debido que utiliza sensores con códigos únicos, de la misma manera cuando el conductor desee apagar el vehículo lo tiene que realizar únicamente con el sensor de radio frecuencia.

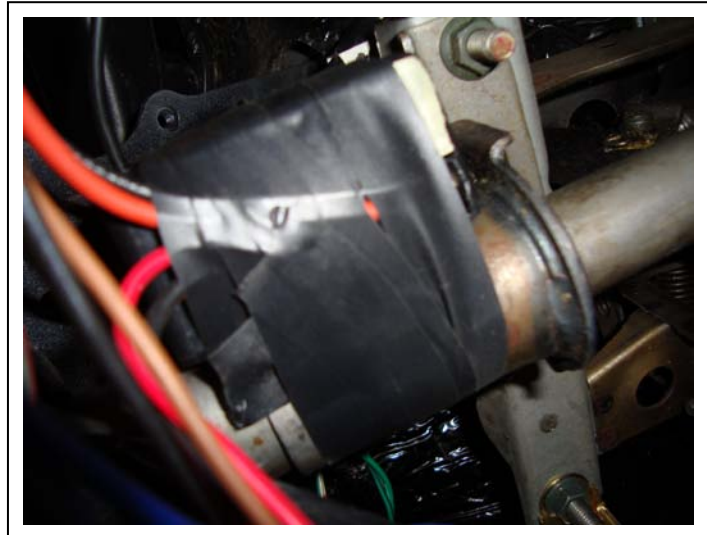
### **3.5.- MONTAJE E INSTALACIÓN**

Los puentes H se construyeron en una placa de circuito electrónico y fueron puestos en una caja plástica como protección figura 3.27.



**Figura 3.27 - Placa de circuito puente H**

Los puentes H se encuentran ubicados en lugares estratégicamente ocultos como son el primero en la columna de dirección figura 3.28; el segundo dentro del tablero figura 3.29: y el tercero en el tablero en un compartimiento oculto en la guantera. figura 3.30.



**Figura 3.28 - Ubicación del puente H vidrios.**



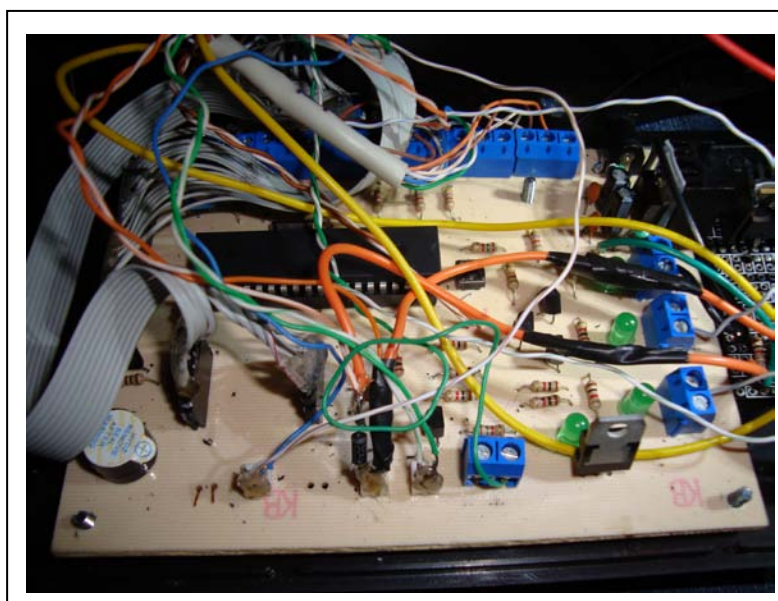
**Figura 3.29 - Ubicación del puente H vidrios.**



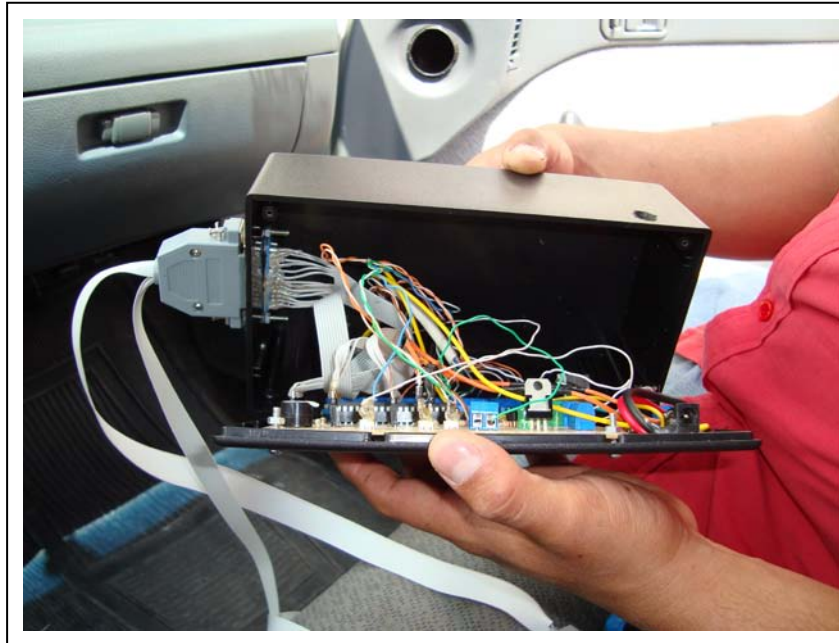
**Figura 3.30 - Ubicación del puente H motor purtas.**

En la figura 3.30; el puente H se encuentra ubicado debajo de la guantera donde está indicando la flecha.

La placa de control del sistema de alarma se lo puede identificar en la siguiente figura 3.31.



**Figura 3.31 - Placa de control del sistema**



**Figura 3.32 - Montaje de la placa de control del sistema.**

En la figura 3.32 se identifica el montaje de la placa en un soporte de plástico debidamente refrigerado con un ventilador.

El display LCD, será conectado al circuito, mediante un bus de datos figura 3.33; para así colocar el display cerca del conductor figura 3.34.



**Figura 3.33 - Conexión del display.**



**Figura 3.34 - Ubicación del display.**

Una vez colocado el display donde el conductor lo requiera este será una guía de gran ayuda para poder identificar en que parte del sistema nos encontramos, es por esta razón que para la implementación de nuestro sistema de seguridad y antiarranque esta pantalla LCD juega un papel muy importante como soporte de sistema.

## DISEÑO MECÁNICO

### 4.1.- SELECCIÓN DE COMPONENTES MECÁNICOS

Hoy en día el avance tecnológico se ha ido incrementado en el automóvil ya que los autos van de la mano gracias a dispositivos mecánicos, eléctricos y electrónicos se ha podido obtener una mezcla homogénea para dar resultados satisfactorios a las necesidades del usuario tanto en protección, seguridad y confiabilidad del vehículo.

Los componentes mecánicos que nos hemos visto en la necesidad de seleccionar para nuestro diseño del sistema son los siguientes:

- **ELEVA VIDRIOS**

En la figura 4.1; vemos una vista de los elementos que componen un sistema manual de los elevadores de vidrios 1.- guía de regulación 2.- pernos de fijación de la guía 3.- pernos de fijación del cuerpo 4.- pieza de enganche al riel 5.- riel portavidrio 6.- pieza de enganche a la guía. 7.- Motor.

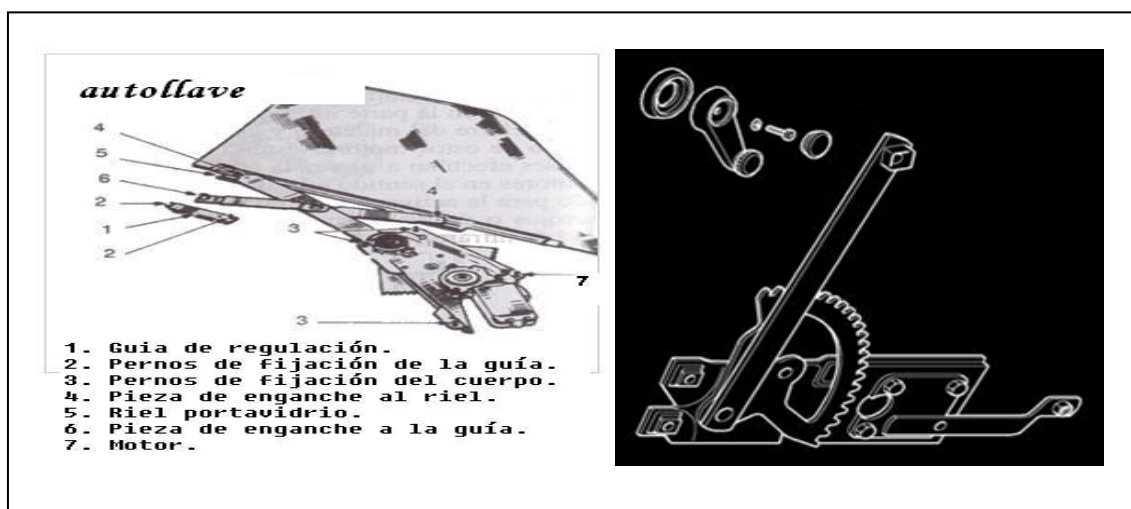


Figura 4.1 - Mecanismo manual.

En el proyecto los eleva vidrios originales del automóvil Suzuki Forsa II son de un mecanismo manual figura 4.2; del sistema biela manivela el cual van a ser reemplazados por un mecanismo eléctrico para los dos vidrios delanteros.



**Figura 4.2 - Mecanismo manual Suzuki Forsa II.**

En la figura 4.3; observamos el sistema de elevación de los vidrios mecánicos los cuales van a ser reemplazado por un sistema electrónico.



**Figura 4.3 - Sistema de elevación de vidrios.**

Este sistema es un mecanismo utilizado para transmitir movimiento en el sistema de una manivela a 360° de giro dependiendo la posición del vidrio.

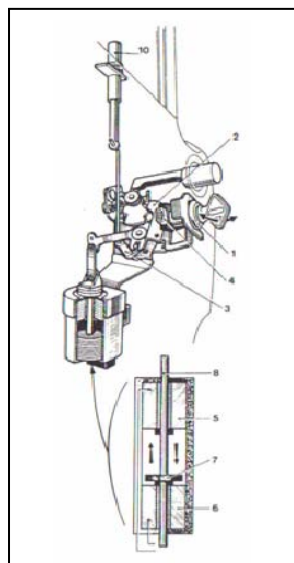
Los sistemas mecánicos que vamos a utilizar para la modificación de los vidrios son 2 Gusanillos movibles con su motor incorporado, adaptaciones plásticas, soquers con sus respectivas conexiones, cableado y switch como podemos observar en la figura 4.4.



**Figura 4.4 - Componentes vidrios eléctricos.**

## **SEGUROS DE PUERTAS**

La figura 4.5; trata de un mecanismo del mismo tipo que el mecánico tradicional provisto de un accionador electromagnético que es el cilindro que ocupa la parte inferior del gráfico.



**Figura 4.5 - Mecanismo manual de seguros.**



En el sistema mecánico podemos ver que se compone de una cerradura (1) con su llave y un sistema de abertura de una palanca de mando (2) el enclavamiento interno por medio del mando (10) que actúa sobre una palanca basculadora (3) con un inversor (4) para conseguir las dos posiciones abierto o cerrado.

Al igual que los seguros originales de las puertas delanteras figura 4.6 del vehiculo antes mencionado son de un mecanismo manual los cuales también van a ser reemplazados por un mecanismo electrónico para las dos puertas delanteras.



**Figura 4.6 - Mecanismo manual puerta delantera.**

Los elementos mecánicos que utilizamos para la modificación de los seguros son de 2 motores, varillaje necesario, seguros, cables como podemos ver en la figura. 4.7.



**Figura 4.7 - Componentes de los seguros eléctricos**

## 4.2.- CARACTERÍSTICAS

Características de los eleva vidrios eléctricos que van a ser reemplazados en el vehículo Suzuki Forsa II año 99.

Adaptables a cualquier vehículo con batería de 12VDC.

- Disponible para 2.
- Bajo consumo eléctrico.
- Silenciosos (menos de 60dB).
- Solo requiere de 4 a 5 segundos para subir el vidrio.
- A prueba de agua.
- Adaptable a cualquier sistema de alarma que ésta suba los vidrios automáticamente al activarse.

Características de los switches figura 4.8 que utilizamos para el funcionamiento del sistema para subir, bajar vidrios poner y sacar seguros.

- Bajo consumo eléctrico.
- Fácil manipulación.
- Ajustables a cualquier sitio.
- Compatible para cualquier diseño de alarma.



**Figura 4.8 Switches de mando**

### **4.3.- ANALISIS DEL MECANISMO DE ELEVACIÓN DE VIDRIOS**

Al hacer un análisis del mecanismo de la elevación de los vidrios manuales nos encontramos que el sistema trabaja con un mecanismo balancín finito este mecanismo cumple con la función de hacer girar tanto al engranaje principal como al engranaje fijo a través de la palanca giratoria por las rieles movibles y estáticas del sistema de elevación.

Este a su vez cumple con la función de hacer rotar los dos engranajes con una fuerza mínima tanto para bajar y subir los vidrios ya que este sistema cuenta con un cruce de rieles para ajustar y mejorar la posición del vidrio para evitar fuerzas bruscas.

Dentro del análisis del mecanismo manual determinamos que la eficiencia y el coeficiente de rozamiento esta dado según el empuje y fuerza del humano.

Ahora haciendo un análisis del mecanismo de elevación de vidrios eléctricos nos encontramos con un mecanismo biela manivela el mecanismo se caracteriza por tener un punto fijo con longitud de carrera este a su vez es controlado por un gusanillo con el motor incorporado y comandado por los switches de mando.

Dentro de este mecanismo por ser controlado por medio de un motor para subir y bajar es necesario ver el coeficiente de rozamiento, tanto en las rieles de corrido, en las felpas de tapicería de las puertas.

Este mecanismo eléctrico permite un deslizamiento continuo y sin riesgo que se remuerda ya que gracias a sus rieles fijos y movibles permite una rotación estable tanto para elevar como para bajar.

#### **4.4.- ADAPTACIÓN DEL MECANISMO DE ELEVACIÓN DE VIDRIOS.**

En la adaptación del mecanismo dentro de nuestro proyecto empezamos por desarmar la tapicería de las puertas, seguidamente el sistema original de elevación de vidrios del Suzuki Forsa II como se puede observar en la figura 4.9.



**Figura 4.9 - Desacople de tapicería y sistema de elevación de vidrios.**

Una vez realizada la actividad anterior empezamos a realizar nuestra adaptación:

Empezamos por seleccionar el acople del estriado de la palanca movable que coincida equitativamente para que nos quede sin juego figura 4.10.



**Figura 4.10 - Selección de componentes.**

Una vez seleccionado el acople correcto y colocado en la palanca movable nos queda de la siguiente manera figura 4.11.



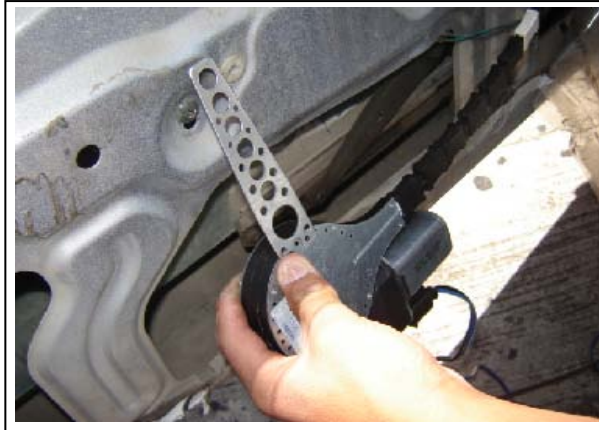
**Figura 4.11 - Acople colocado en el estriado.**

Después colocamos y verificamos que el gusanillo móvil acoplado con su respectivo motor no afecte a los otros componentes y señalamos sus puntos figura 4.12.



**Figura 4.12 - Posición adecuada del gusanillo móvil.**

Una vez analizado el gusanillo colocamos sus respectivas patinas o seguros para ser sujetados en los puntos marcados figura 4.13



**Figura 4.13 - Colocación de platinas para sujetar.**

Sujetamos de una forma segura con sus tornillos contra el tol de la puerta y observando que el motor a su vez no tope con el riel del vidrio (figura 4.14).



**Figura 4.14 - Sujetación del sistema en el tol de la puerta.**

Una vez colocado sus respectivas seguridades en el sistema el mecanismo electrónico adaptado nos queda de la siguiente manera figura 4.15.



**Figura 4.15 - Terminación de la adaptación de vidrios eléctricos.**

Finalmente obtenemos la adaptación del mecanismo de eleva vidrios el cual va a ser comandado por los switches y controlados a través de la tarjeta.

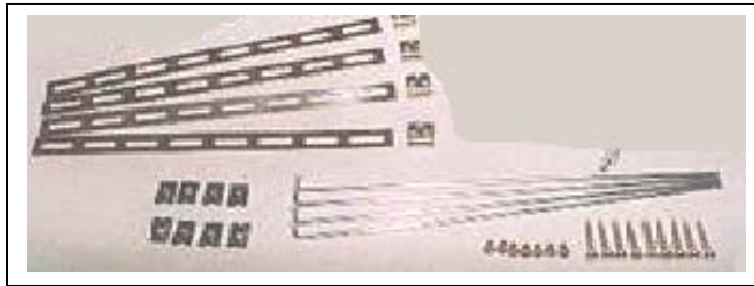
#### **4.5.- IMPLEMENTACIÓN DE SEGUROS ELECTRICOS DE LAS PUERTAS**

Para la implementación de los seguros eléctricos procedemos de igual forma a sacar la tapicería y reconocer el varillaje del sistema de seguros figura 4.16.



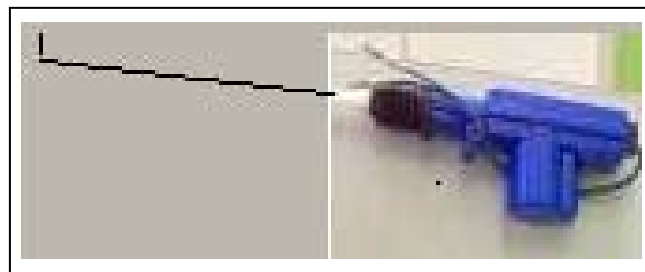
**Figura 4.16 - Desmontaje de tapicería y seguros de puertas.**

Una vez reconocido el sistema de seguros seleccionamos las varillas y platinas adecuadas figura 4.17 para asegurarse que los motores queden fijos y el sistema de varillaje se acople correctamente.



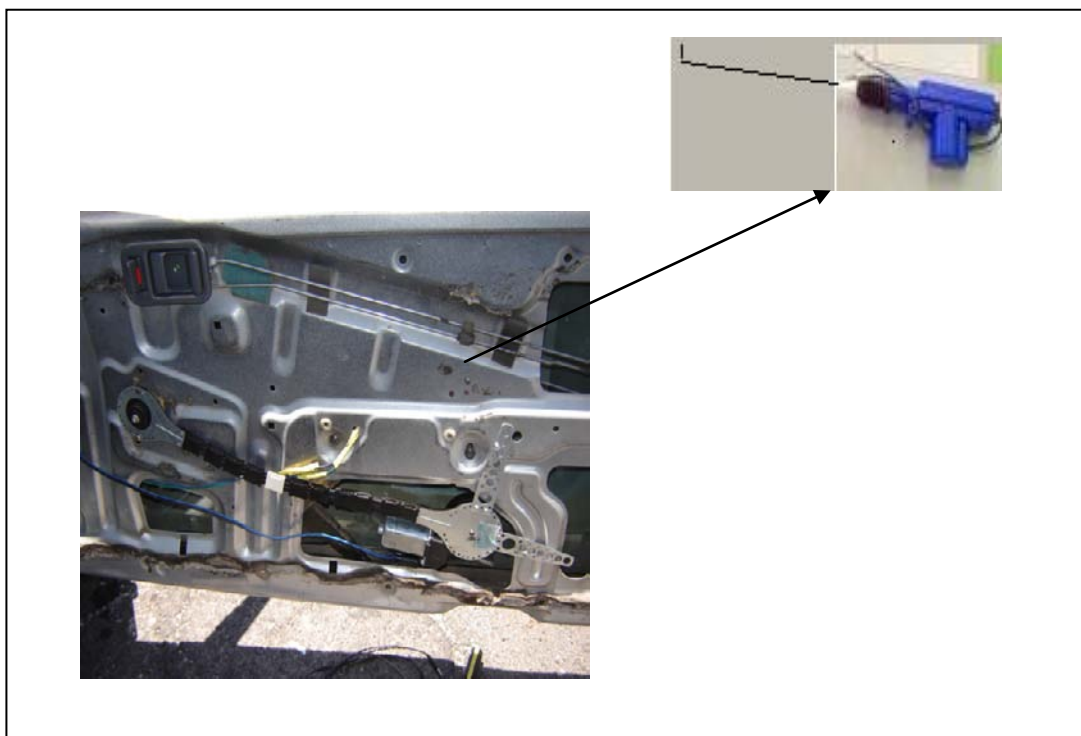
**Figura 4.17 - Varillaje y platinas de adaptación de seguros.**

Después de la selección de los componentes necesarios colocamos las varillas con cada uno de los motores figura 4.18.



**Figura 4.18 - Motor pistola con su varillaje.**

Ya instalado con su varillaje colocamos dentro del tol de la puerta en una parte que no estorbe el vidrio y otros componentes figura 4.19.



**Figura 4.19 - Instalación de los motores de seguros detrás del tol**



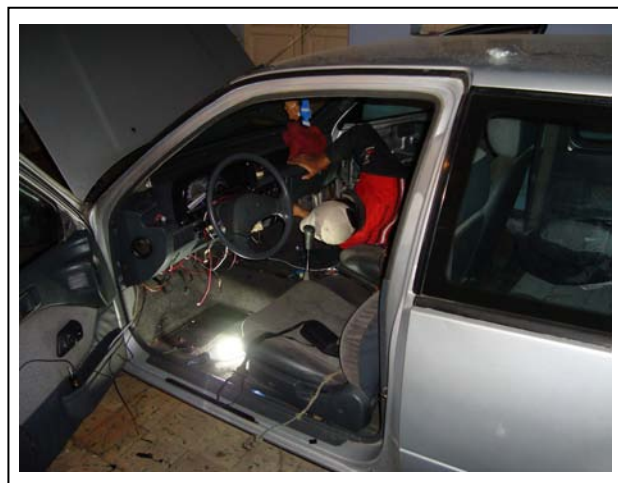
Por último fijamos con sus respectivas seguridades el motor con el tol de la puerta y el varillaje siempre y cuando este quede con una suavidad para abrir y cerrar seguros sin complicaciones teniendo así la implementación de los seguros eléctricos figura 4.20.



**Figura 4.20 - Sistema de seguros eléctrico terminado.**

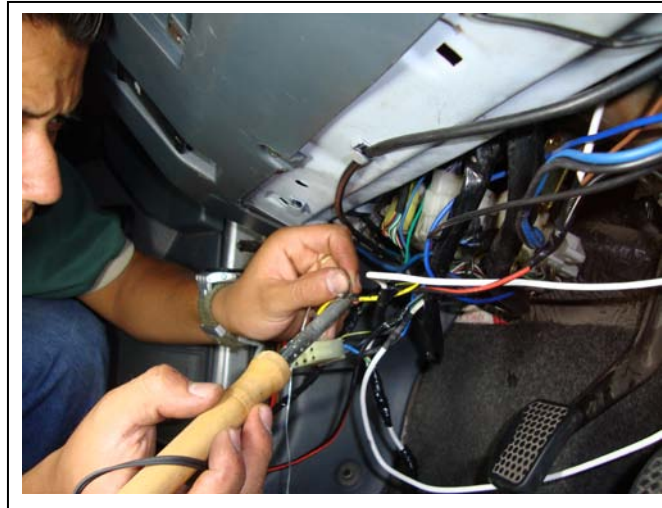
#### **4.6.- IMPLEMENTACIÓN DEL RFID**

Dentro de la implementación del RFID es necesario primeramente tener las conexiones correctas y adecuadas figura 4.21



**Figura 4.2 - Instalaciones necesarias dentro del habitáculo**

Después de realizar las conexiones es necesario y recomendable soldar los cables para así evitar problemas con el avance del diseño figura 4.22.



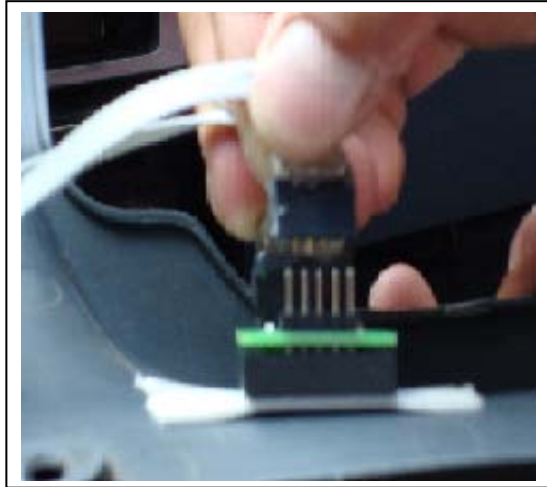
**Figura 4.22 - Soldas necesarias en las conexiones.**

Luego soldamos los conectores del sensor RFID teniendo muy en cuenta que los cables no se unan y cubriendo con silicón para así evitar que los cables se suelten ya que son muy delgados figura 4.23



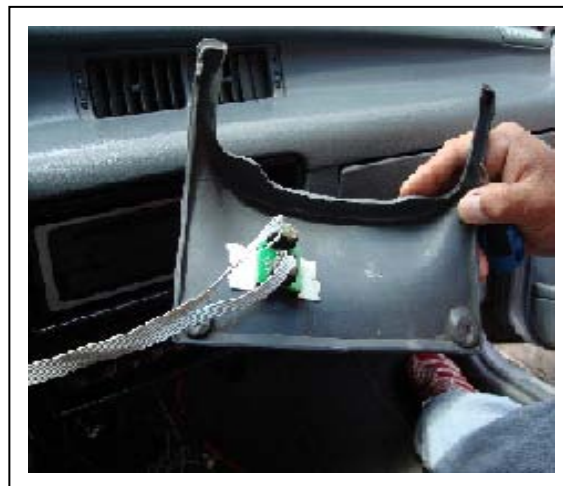
**Figura 4.23 - Soldadura de conectores.**

Una vez soldado los cables procedemos a colocar cada terminal en su respectiva posición y lado para dejar asegurado los terminales figura 4.24



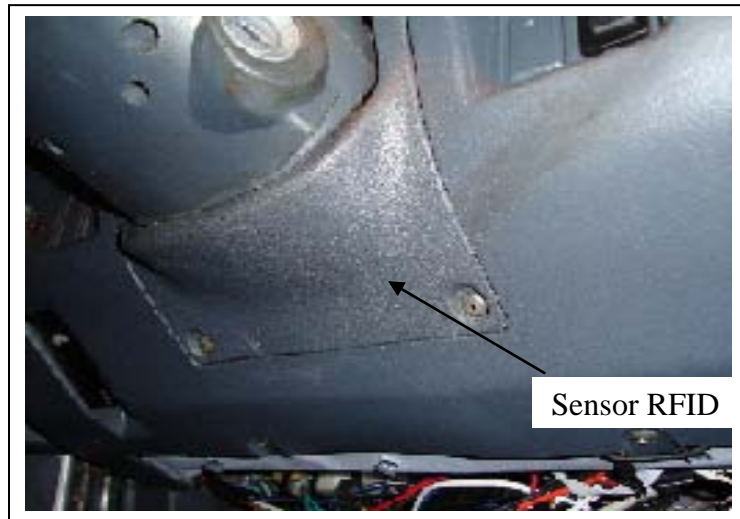
**Figura 4.24 - Colocación de los terminales en sus respectivas posiciones.**

Para nuestro proyecto ubicamos el sensor RFID en la tapa inferior del volante colocada con una cinta doble faz teniendo en cuenta que quede fija figura 4.25.



**Figura 4.25 - Ubicación del sensor RFID**

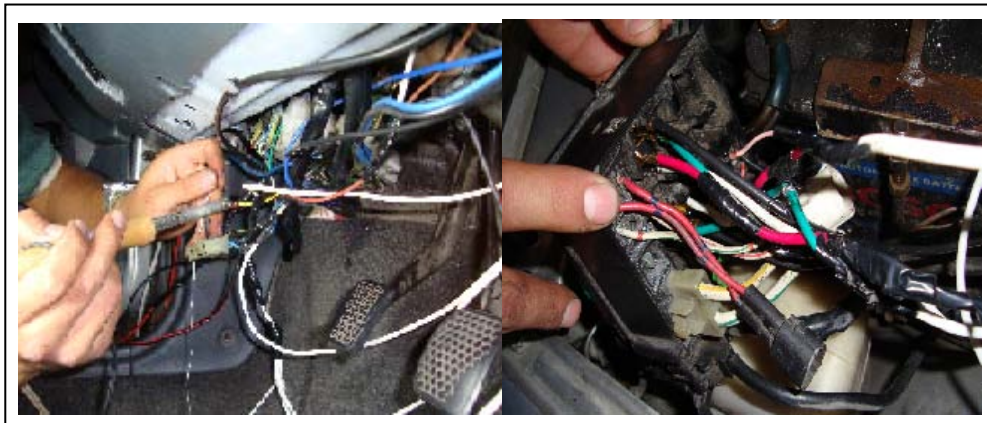
Por último colocamos el cobertor plástico insertado el sensor RFID en su posición original del habitáculo quedándonos de la siguiente manera figura 4.26.



**Figura 4.26 - Sensor RFID instalado.**

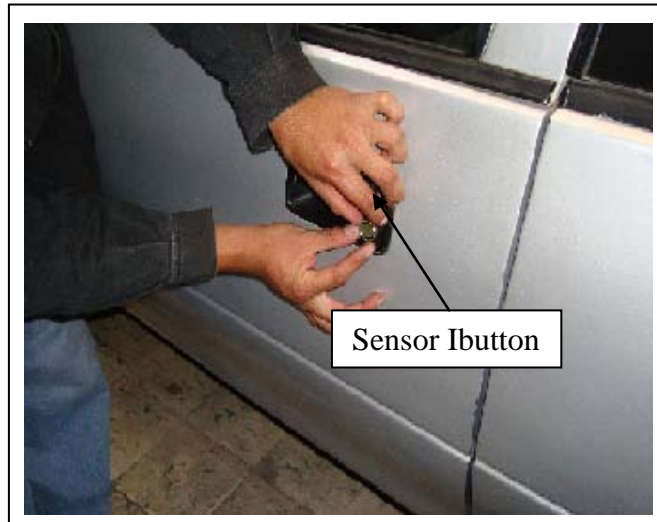
#### **4.7.- IMPLEMENTACIÓN DEL IBUTOON**

Para la implementación del ibutton de igual manera se debe primeramente realizar las conexiones necesarias y sueldas respectivas dentro y fuera del habitáculo para el funcionamiento del sensor ibutton, figura 4.27.



**Figura 4.27 - Instalaciones necesarias dentro y fuera del habitáculo.**

Después se implementa el sensor ibutton en la cerradura original sacando la chapa del cilindro e instalando el sensor ibutton en el mismo cilindro de la cerradura, figura 4.28



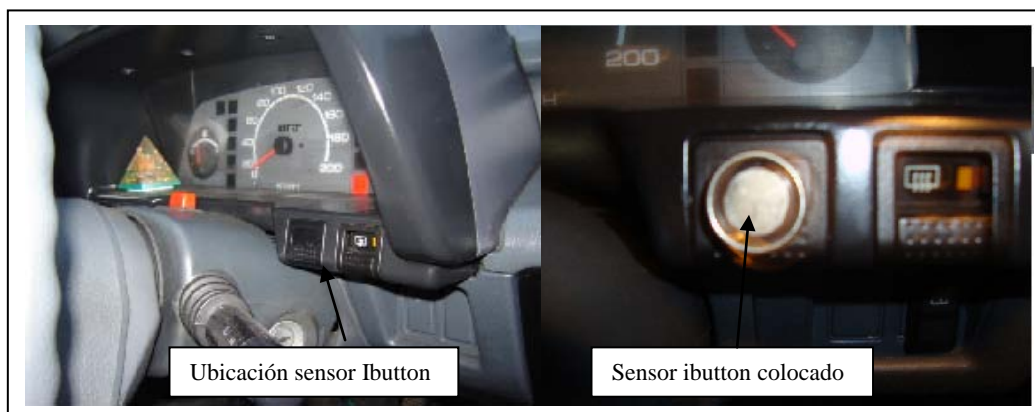
**Figura 4.28 - Colocación del sensor ibutton en la puerta del vehículo.**

Una vez instalado el sensor ibutton procedemos asegurar y dejar fijo para evitar que en este entre el agua o se mueva con facilidad figura 4.29.



**Figura 4.29 - Aseguramiento del sensor ibutton.**

El otro sensor ibutton se colocó en la parte externa del tablero ya que este sensor nos va a permitir encender el auto y otras opciones del sistema figura 4.30.



**Figura 4.30 - Ubicación del sensor ibutton dentro del habitáculo.**

#### **4.8.- ANALISIS DE COSTOS**

Después de realizar las instalaciones y según sus costos empezaremos hacer el respectivo análisis de todos los componentes que se utilizó para la adaptación como son vidrios eléctricos, seguros eléctricos, sensor RFID y sensor Ibutton.

**Tabla. IV.1 - Precios de materiales utilizados**

NUMERO	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ACCESORIOS Y MATERIALES	
1	(SENSOR IBUTOON)	40
2	( SENSOR RFID)	60
3	(Materiales ELÉCTRICOS)	50
4	(Motores seguros puertas)	80
5	(Elevadores eléctricos)	150
6	TOTAL	380.0 dólares

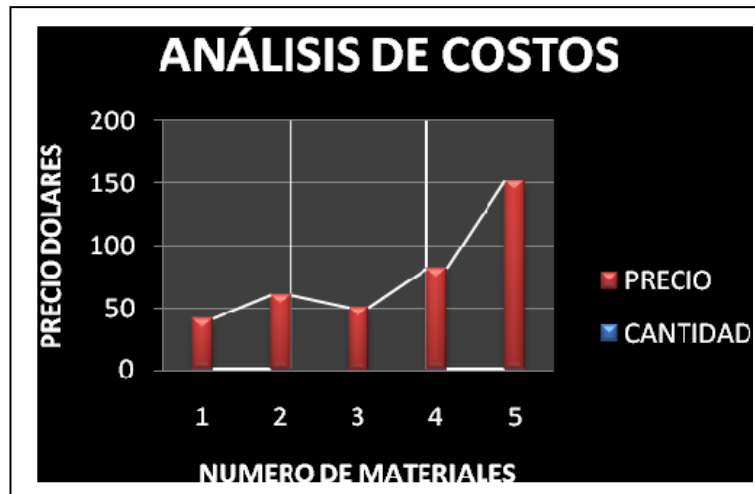


Figura 4.31 - Precios de materiales utilizados.

Como podemos analizar en la figura 4.31 las barras no son muy elevadas en si tenemos una la cual se eleva pero no al final del precio estimado, en si nuestro análisis para el proyecto es una cantidad no muy elevada para las funciones que van a cumplir estos materiales antes mencionado.

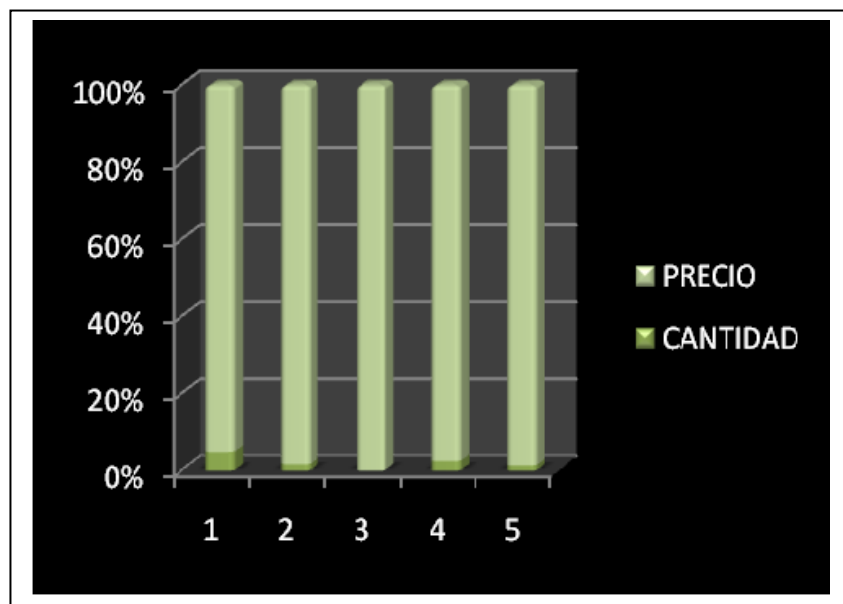


Figura 4.32 - Porcentaje de precios

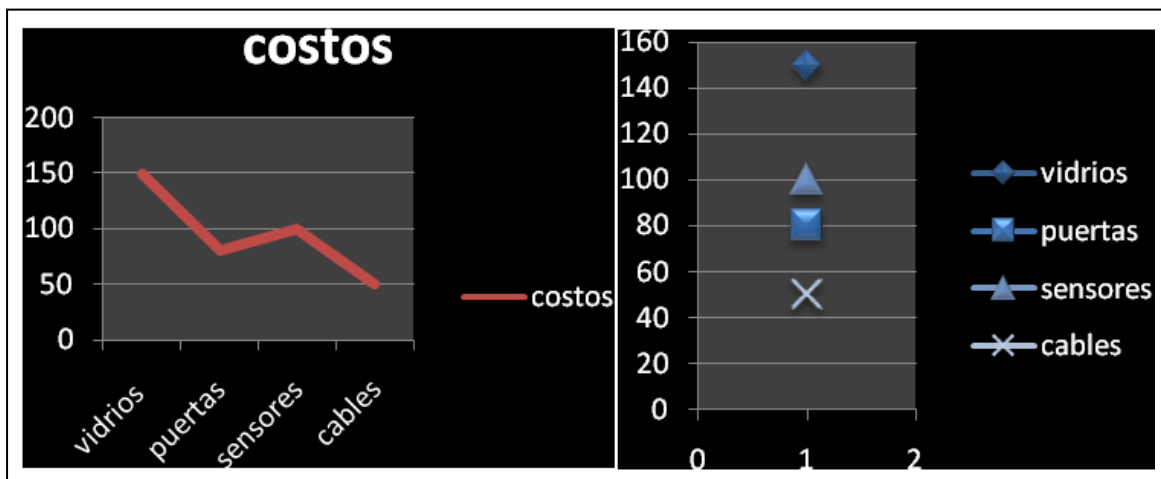
En la figura 4.32; nosotros podemos apreciar claramente los datos en porcentaje indicándonos que las cantidades no se disparan a un porcentaje muy alto siendo esto beneficioso para el consumidor.

A continuación vamos a presentar costos de sistemas de seguridad existentes en el mercado con los sistemas adaptados en nuestro proyecto.

Sistema adaptado

**Tabla IV.2 - Costo de materiales**

sistemas	Costos
vidrios	150
puertas	80
sensores	100
cables	50



**Figura 4.33 - Costos del sistema adaptado**

En la figura 4.33 podemos observar la curva como va descendiendo de acuerdo al material que se va a elegir.



## V.- CAPÍTULO

### PRUEBAS Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

#### 5.1.- PRUEBAS MECÁNICAS

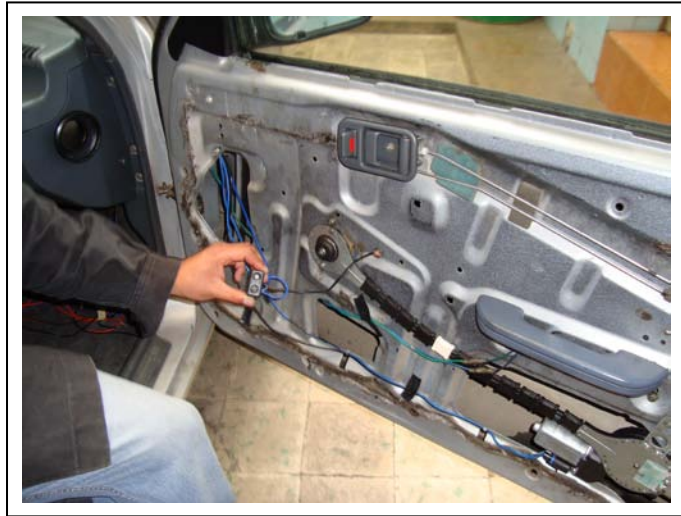
Como un primer paso se identificó que los vidrios tanto el derecho como el izquierdo manualmente suban con facilidad figura. 5.1; esto para evitar daños futuros con el mecanismo eleva vidrios.



**Figura 5.1 - Prueba a los vidrios mecánicamente.**

Una vez realizada la primera prueba mecánica manualmente se prosigue a comprobar que el motor eleva vidrios y sus componentes estén seguros y en funcionamiento figura. 5.2; como también que los vidrios suban y bajen respectivamente sin un mayor rango de rozamiento.

Los vidrios tienen un tiempo de subida de 4,5 segundos, y bajada 3,8 segundos figura. 5.3.



**Figura 5.2 - Prueba de fijación del motor eleva vidrios.**



**Figura 5.3 - Prueba de elevación y descenso del vidrio.**

Las puertas tienen un motor individual para la abertura y cierre del seguro puertas, estos motores funcionan con un solo impulso en menos de un segundo figura 5.4.



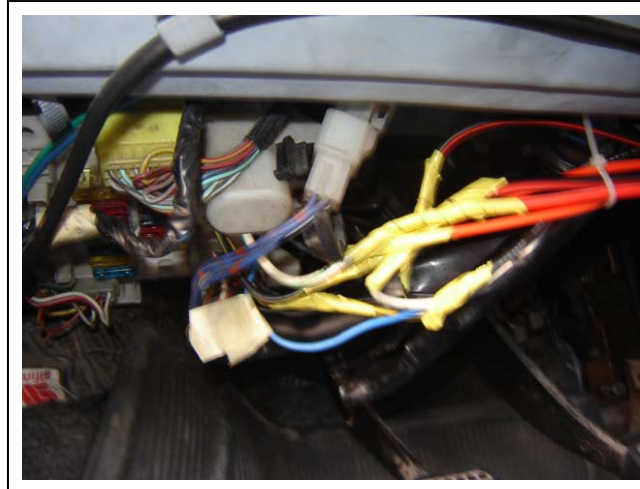
Figura 5.4 - Prueba de abertura del seguro de las puertas.



Figura 5.4 - Prueba cierre del seguro de las puertas.

## 5.2.- PRUEBAS ELECTRÓNICAS

La identificación del cableado del vehículo tanto para el arranque, ignición, accesorios, bomba de combustible es lo primordial para realizar las pruebas eléctricas figura. 5.5.



**Figura 5.5 - Identificación del Cableado.**

La primera prueba eléctrica se realizó en el vehículo utilizando una serie de relés los mismos que simulaban el funcionamiento del módulo. figura 5.6.



**Figura 5.6 - Primera prueba eléctrica.**

Una vez correctamente identificado el cableado, y ya realizado una prueba eléctrica con relés se realizó la medición de señal hacia el módulo con el fin de asegurar un voltaje mínimo de 12 V para el funcionamiento de la placa. figura 5.7.



Figura 5.7 - Prueba de voltaje ingreso al módulo.

En la figura 5.8 se realizó una prueba tan importante como es el reconocimiento de los sensores iButton y Rfid, estos en un primer plano activaban a los relés y de esa forma se tenía la ignición y arranque del vehículo.

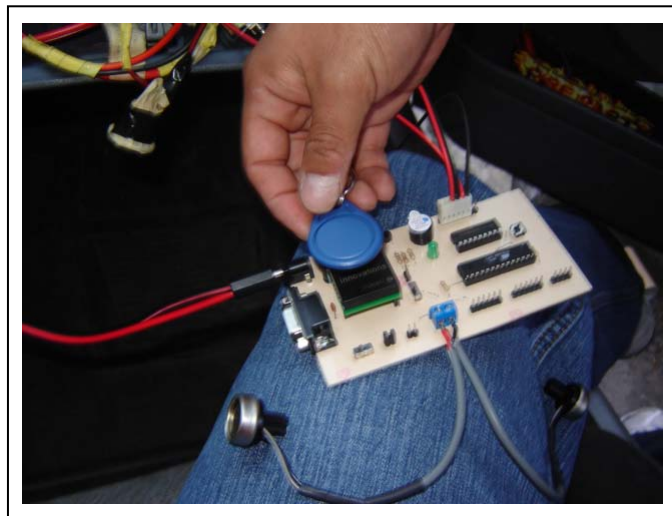
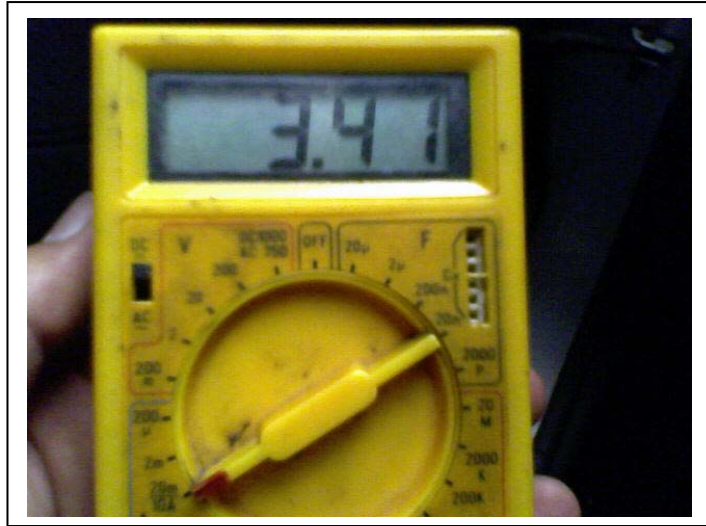
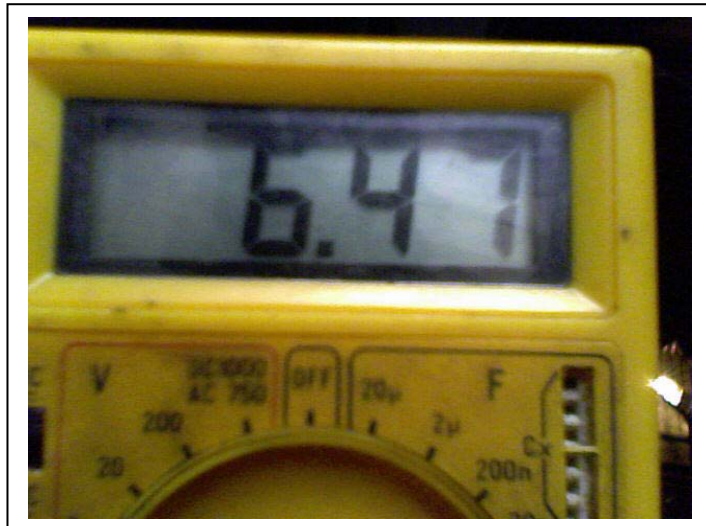


Figura 5.8 - Prueba de reconocimiento a los sensores.

Con el fin de diseñar un módulo que tenga la capacidad de controlar un sistema de seguridad y arranque utilizando sensores iButton y Rfid fue necesario la verificación de cuanto amperaje maneja la ignición figura 5.9; los motores de puertas figura 5.10: los motores eleva vidrios figura 5.11; debido que estos elementos son los que más necesitan corriente en el automotor.



**Figura 5.9 - Medición del amperaje en la ignición.**



**Figura 5.10 - Medición del amperaje motor seguro de las puertas (instantáneo).**



**Figura 5.11 - Medición del amperaje motor vidrios el máximo.**

### 5.3.- PRUEBAS DEL PROGRAMA INSTALADO

Una vez realizado el reconocimiento del sensor ibutton de la puerta se puede tener acceso al vehículo, en este momento en el LCD se muestra figura 5.12.

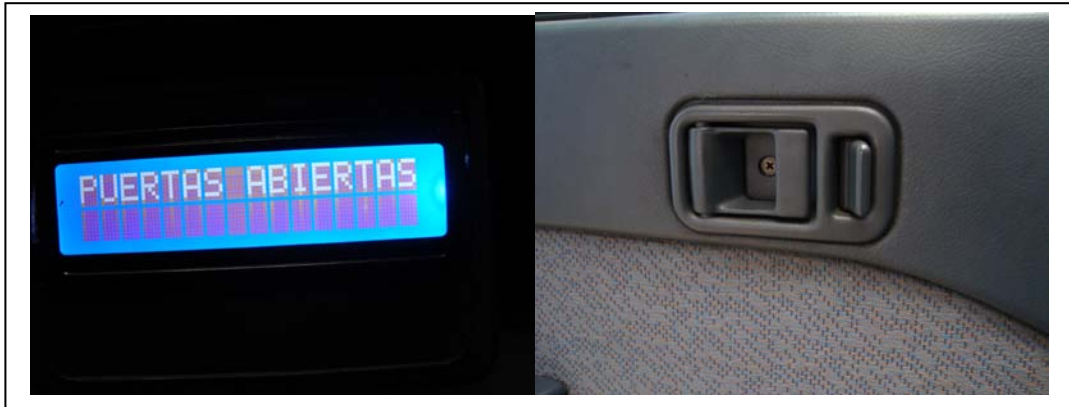


Figura 5.12 - LCD reconociendo puertas abiertas.

Dentro del vehículo al oprimir el botón cerrar puertas el módulo reconoce que el conductor está dentro del vehículo, en ese momento el LCD muestra puertas cerradas figura 5.13.



Figura 5.13 - LCD reconociendo puertas cerradas.

Al tener puertas cerradas el conductor y los ocupantes pueden accionar los eleva vidrios, debido que se encuentra totalmente activado. Figura 5.14.



**Figura 5.14 - Activación de eleva virios**

Luego de tener puertas cerradas por 5 segundos el sistema pide esperar tarjeta RFID o Tag figura 5.15.



**Figura 5.15 - Reconocimiento sensor RFID**



Si el sensor Rfid es el correcto el vehículo tiene ignición figura 5.16.



Figura 5.16 - Ignición del vehículo.

Al ingresar el Rfid correcto el sistema reconoce la señal y pide ingreso del sensor Ibutton para el encendido del vehículo figura 5.17.



Figura 5.17 - Arranque del vehículo

En este momento el vehículo se encuentra encendido, y la única forma par apagar el vehículo es reconocer la tarjeta Rfid figura 5.18.



**Figura 5.18 - Apagado del vehículo.**

En el momento que el vehículo se encuentra apagado, el conductor y sus integrantes pueden salir del habitáculo con facilidad, el sistema espera nuevamente puertas cerradas para elevar vidrios, cerrar puertas, y activar la alarma.

#### **5.4.- PRUEBAS AL SISTEMA ANTIRROBOS**

El sistema antirrobo es activado siempre que sea abierta una puerta involuntariamente del conductor o forzadamente.

Si la puerta es abierta forzadamente el sistema se activa y la única forma de desactivar es pasando el sensor ibutton, al estar activada la alarma se destalla la bocina, el módulo bloquea todas las señales tanto ignición, arranque, y el LCD muestra un mensaje de alarma activada. figura 5.19.



**Figura 5.19 - Alarma activada.**

Cuando el vehículo se encuentra en movimiento y cualquiera de las puertas son abiertas forzosamente el sistema emite un bip de 1 segundo, en este momento el sistema espera 1 minuto y apaga la bomba de combustible, si el vehículo es conducido a 2000 RPM, puede permanecer prendido por 1.5 minutos y luego se activa, o si el vehículo circula a menos de 2000RPM el módulo cuenta 2 minutos y automáticamente apaga la ignición, en este momento el vehículo queda activado hasta que se pase el sensor ibutton para desactivar la alarma.

### **5.5.- FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO**

El Sistema de Seguridad funciona únicamente con los sensores ibutton y Rfid si uno de ellos falta no podría tener acceso al vehículo o al arranque del mismo, al utilizar códigos únicos es imposible la violación del sistema, cuando la alarma se encuentra activa se bloquea algunas funciones como el arranque, la ignición, el relé de la bomba de combustible; de esta forma el vehículo no se puede prender, debido que si falta uno de estos componentes el motor no prende.

Para un correcto funcionamiento del mismo se realiza los siguientes pasos.

Al momento de ingresar al vehículo:

- Realizar el reconocimiento del sensor ibutton que se encuentra en la puerta.
- Una vez en el interior del habitáculo oprimir el boton de cerrar puertas, de este modo el módulo activa accesorios y vidrios y reconoce que uno está dentro del vehículo.
- Como tercer paso realizar el reconocimiento del sensor Rfid para la obtención de ingición.
- Finalmete para dar arranque al vehículo se utiliza nuevamente el sensor ibutton validando una señal seguidamente hasta que prenda.
- Para apagar el vehículo únicamente se pasa la tarjeta Tag o Rfid.
- Una vez que el conductor salga del vehículo automáticamente se cerrarán los vidrios y los seguros de las puertas.

## VI.- CAPÍTULO

### CONCLUSIONES:

Luego de haber concluido con el desarrollo de la presente investigación, presentamos una serie de conclusiones, que se detallan a continuación:

- Se realizó el diseño e instalación de un sistema de seguridad y arranque mediante dispositivos de seguridad con sensores ibutton y rfid en el vehículo Suzuki Forsa del año 99.
- El sistema elaborado propone una alternativa de solución en base al avance tecnológico y electrónico para satisfacer las necesidades que tienen los propietarios en relación a la seguridad de su vehículo.
- El ibutton y rfid son inviolables brindando así una mayor seguridad al propietario, cuando este abandone su vehículo en lugares peligrosos.
- El microcontrolador ATmega 16, escogido para el desarrollo de éste sistema cumple eficientemente con la labor de detectar señales externas y generar señales destinadas a la activación de los elementos actuadores.
- El usuario conoce la secuencia de ingreso y acceso para el encendido del motor.
- Se optimizó las seguridades del vehículo Suzuki Forsa II año 99.

- Se selecciono una cierta cantidad de elementos mecánicos y electrónicos de alta tecnología los mismos que nos permitieron desarrollar de una manera eficaz nuestro sistema de seguridad y arranque.
- El incremento del parque automotor lleva a que tengamos un índice de delincuencia más alto, el sistema realizado propone una alternativa de solución en base a la evolución tecnológica, para resolver los varios inconvenientes que se tiene con las alarmas convencionales, generando condiciones apropiadas para brindar mayor seguridad al automóvil.

## **RECOMENDACIONES:**

- Verificar el tipo de sistema de encendido con el que dispone el vehículo porque dependiendo el caso se debe de tomar medidas muy distintas para realizar las conexiones del vehículo.
- Disponer de un extintor ya que vamos a cortar y quitar cables sabiendo que estos a su vez producen chispas pudiendo ocasionar algún riesgo de incendio.
- Operar con cuidado en el cableado que va hacer conectado al modulo ya que por una manipulación o movimientos bruscos estos se pueden romper con facilidad.
- Elegir un lugar adecuado y fijo para la colocación del modulo para evitar movimientos bruscos y así no tener problemas de desconexiones de cables o rupturas.
- Colocar un ventilador para mantener a la placa del circuito en una temperatura adecuada y evitar fundiciones de los componentes.
- Seleccionar lugares estratégicos para colocar sensores, módulos, para de esta manera brindar protección y confort al conductor y ocupantes.
- Para alimentar el sistema se recomienda tener una alimentación directa de la batería ya que al tener derivaciones dentro del sistema a otros componentes electrónicos del vehículo va a provocar fallos o mal funcionamiento del mismo.

- Cuando se vaya a colocar el sensor RFID tener mucha precaución al manipular, al conectar y golpear ya que se puede dañar con facilidad.
- Para su funcionamiento óptimo del sistema es recomendable que las dos puertas del vehículo permanezcan bien cerradas.
- Colocar al modulo en un lugar libre de humedad ya que contiene elementos electrónicos y estos a la larga pueden ser averiados.
- La pantalla LCD es una guía en la cual nosotros podemos ir guiándonos en que parte del proceso nos encontramos.
- Cuando el sensor Ibutton se encuentre mojado o sucio es necesario limpiar para que la señal del sensor sea identificada con mayor seguridad.
- En las líneas o cableados eléctricos tratamos de seguir una secuencia de corriente aparte para así dar una seguridad y no sea de fácil acceso para personas extrañas.
- En la instalación de los sensores tanto ibutton y rfid se recomienda por lo usual colocar lo más cerca posible del conductor ya que estos van a ser manipulados por el mismo.
- Para iniciar con el funcionamiento del modulo, es necesario conectar el cable de datos, luego la fuente y por último la señal de ignición.
- Hay que tener en cuenta que para desconectar el modulo se debe realizar lo contrario de lo anterior como es la desconexión de la señal de ignición, la fuente y el soque de señales.



## BIBLIOGRAFÍA

CEAC, Manual Del Automóvil, edición MMVI, editorial Cultural S.A., Madrid España.

BARREIROS, Antonio. Fundamentos de Robótica, Madrid: Concepción Fernández Madrid, 1997, p. 26 -29, 37.

GROOVER, Mikell. Robótica Industrial, Tecnología, programación y aplicaciones, México: McGRAW.HILL, 1994, p. 72 – 75.

BATURONE, Anibal. Robótica, Manipuladores y robots móviles, Barcelona: Alfaomega, 2007, p. 5, 178.

TORRES, F.; POMARES, J.; GIL, P.; PUENTE, S. T., y ARACIL, R. Robots y Sistemas Sensoriales, Madrid: Pearson Educación, 2002, p. 170 – 181.

BARRIETOS, A.; PEÑIN, L.; BALAGUER, C.; ARACIL, R. España: McGRAWHILL, 2007, p. 151 – 156

MADRIGAL, R., y IDIARTE, E. Robots Industriales Manipuladores, Cataluña: Alfaomega, 2004, p. 6 – 22.

MOTT, Robert. Diseño de Elementos de Máquinas, México: Hispanoamericana, 1992, p. 282 – 514.

MARKS, Manual del Ingeniero Mecánico, México: Mc Graw Hill, 1995, p. (11) 16 -20.

Sensor Medidor de Distancia Larga. GP2Y0D02YK Data Sheet. SHARP.

[www.sharp-world.com](http://www.sharp-world.com)

ATMEGA16. Data Sheet. Revisión 2466P 2007. Atmel.

[www.atmel.com](http://www.atmel.com)

PROTEUS VSM. Ingeniería Eléctrica Electrónica, S.A.

[www.ieeproteus.com](http://www.ieeproteus.com)

BASCOM-AVR. MCS Electronics

[www.mcselec.com](http://www.mcselec.com)

Display LCD: KS 108 Data Sheet. Winstar Display Co., LTD.

[www.winstar.com.tw](http://www.winstar.com.tw)

RELAY. SRD – S – 105D Data Sheet. SANYOU

[www.sanyou.com](http://www.sanyou.com)

AVR042: AVR Hardware Design Considerations. Atmel. 2006.

<http://www.atmel.com/dyn/resources/prod-documents/doc2521.pdf>

AVR040: EMC design considerations. Atmel. 2006.

<http://www.atmel.org/dyn/resources/prod-documents/doc1619.pdf>

Latacunga, 20 de Febrero del 2009

**LOS AUTORES:**

---

**López Alvarez Edison Andrés**

---

**Moya Reyes Víctor Hugo**

**EL DIRECTOR DE CARRERA:**

---

**Ing. Juan Castro Clavijo**

**UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO:**

---

**Dr. Rodrigo Vaca Corrales**