

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**

**UNAN-MANAGUA**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO**

**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA**

*SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE*

*INGENIERO EN ELECTRÓNICA*

*TEMA GENERAL:*

*“SISTEMA DIDÁCTICO SOBRE AUTOMATIZACIÓN Y SEGURIDAD ELÉCTRICA AUTOMOTRIZ DESTINADO A INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA EN EL AÑO 2016”*

*AUTORES:*

- *BR. LUIS MANUEL SILVA GARCÍA*
- *BR. CARLOS MANUEL RUGAMA QUINTO*

*TUTOR:*

- *MSC. MILCIADES DELGADILLO*

*ASESOR:*

- *MSC. HARRY MARTÍNEZ*

**MANAGUA, NICARAGUA**

**NOVIEMBRE 2016**



## **DEDICATORIA**

A Dios por darme fuerzas para seguir con mi educación superior, por brindarme la sabiduría suficiente para no quedarme en el camino.

A mi madre; Inesilia Quinto Suárez, por ser mi motivación más grande.

Carlos Manuel Rugama Q.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios que me ha regalado cada día de mi vida con la salud y la oportunidad de crecer personal y profesionalmente.

A mi esposa Ivania Liseth Cortes Pavón.

A mis hijos Almadallys Silva Cortes, Loisetht Enmanuel Silva Cortes.

Luis Manuel Silva García

## **AGRADECIMIENTOS**

La realización del siguiente proyecto, no hubiese sido posible, sin la incontable colaboración, que nos brindaron las siguientes personas:

Al maestro Msc. Harry Martínez, Msc. Milciades Delgadillo colaborándonos innumerables veces en la orientación precisa y correcta de la investigación.

A nuestras familias y amigos que nos brindaron confianza y apoyo.

A todos los docentes de electrónica que nos motivaron a convertirnos en profesionales.



## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. JUSTIFICACIÓN .....	2
III. OBJETIVOS.....	3
3.1 Objetivo General.....	3
3.1 Objetivos Específicos. ....	3
IV. DESARROLLO CAPÍTULO 1.....	4
4.1 Primeros sistemas de alarma.....	4
4.2 Conceptos Generales.....	6
4.2.1 El relé.....	6
4.2.2 Tecnología LED .....	7
4.2.3 Microcontrolador PIC16F628A.....	8
4.2.4 Bocinas .....	9
4.3 Manual de Instalación Alarma de Auto K-9 multial-3 .....	9
4.3.1 Instalación del módulo central.....	9
4.3.2 Instalación de la sirena. ....	10



4.3.3	Cable color negro.....	10
4.3.4	Cable rojo / amarillo.....	11
4.3.5	Cable naranja.....	12
4.3.6	Cable gris.....	13
4.3.7	Cable Café.....	14
4.3.8	Cables blancos.....	17
4.3.9	Cable verde.....	18
4.3.10	Cable violeta.....	19
4.3.11	Cable azul.....	20
4.3.12	Luz LED.....	20
4.3.13	Botón de valet.....	22
4.3.14	Zona del sensor.....	23
4.3.15	Conexión de seguros eléctricos.....	23
4.3.16	Seguros eléctricos tipo “negativo”.....	24
4.3.17	Seguros eléctricos tipo “positivo”.....	24
4.3.18	Seguros eléctricos tipo “inversión de polaridad”.....	25
4.3.19	Explicación de Funciones Programables.....	26



4.3.20	Programación de funciones en módulo de alarma K9 MUNDIAL 3 .....	29
4.3.21	Lista de funciones programables .....	30
4.3.22	Programación de los controles remotos.....	33
4.4	Manual de instalación alarma K9-150D-LA.....	35
4.4.1	Opciones generales de funcionamiento .....	35
4.4.2	Armando la alarma. ....	38
4.4.3	Desarme de la alarma .....	40
4.4.4	Desarme de emergencia: (Desarme sin el control remoto).....	41
4.4.5	Modo armado de la alarma .....	41
4.4.6	Pánico .....	42
4.4.7	Eliminación del sensor .....	42
4.4.8	Canal auxiliar.....	43
4.4.9	Anti-Atraco por control remoto.....	43
4.4.10	Anti- atraco .....	44
4.4.11	Modo de Valet .....	45
4.4.12	La luz LED .....	46
4.4.13	Zona del sensor y pre-aviso.....	47



4.4.14	Programación de controles remotos a la alarma.....	47
4.4.15	Protección atv .....	48
4.4.16	Funciones programables del módulo de alarma K9 150D-LA.....	48
4.4.17	Programación de funciones .....	48
4.4.18	Sistema de cierre.....	52
4.4.19	Esquema general.....	54
V. DESARROLLO CAPÍTULO 2 .....		55
5.1	Comparación del sistema de alarma para diferentes vehículos. ....	55
5.1.1	Conexión eléctrica para el Toyota Corola 2016.....	55
5.1.2	Conexión eléctrica para el Hyundai Acent 2016.....	57
5.2	Diseño del sistema didáctico.....	60
5.2.1	Tarjeta electrónica simuladora del vehículo.....	61
5.2.2	Tarjeta electrónica Alarma K9-150D-LA. ....	63
5.2.3	Tarjeta electrónica Alarma K9-Mundial 3. ....	64
VI DESARROLLO CAPÍTULO 3.....		66
6.1	Guías de laboratorio para el sistema didáctico. ....	66
6.1.1	Guía práctica 1.....	66



6.1.2	Guía práctica 2.....	74
6.1.3	Guía práctica 3.....	76
6.1.4	Guía práctica 4.....	80
VII CONCLUSIONES .....		83
VIII RECOMENDACIONES .....		84
IX Bibliografía.....		85
X ANEXOS .....		86
10.1	Herramientas.....	86
10.2	Presupuesto del sistema didáctico.....	87
10.3	Formato de Encuesta.....	88
10.4	Resultados de encuesta. ....	90



## **I. INTRODUCCIÓN**

Este Sistema didáctico sobre automatización y seguridad eléctrica automotriz ha sido desarrollado para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) con la finalidad de que estos adquieran el conocimiento sobre conexiones y funciones programables necesarias para la instalación de un módulo de alarma en un automóvil utilizando los módulos de alarma: “K9- mundial 3 y K9- 150D-LA” a través de demostraciones didácticas y prácticas de Laboratorios.

Esta idea nace en virtud de que los estudiantes de ingeniería electrónica, durante el desarrollo del plan de estudios en esta Universidad aprenden a diseñar alarmas en circuitos impresos didácticos, pero carecen del conocimiento sobre la instalación de las mismas, es por ello que este trabajo de culminación de estudios complementará a los estudiantes universitarios bajo este esquema, que permita a los educando desarrollarse con capacidades, habilidades y destrezas que les permita insertarse a los nuevas exigencias del mercado laboral aportando al desarrollo de la sociedad Nicaragüense.

La realización de este trabajo se dividió en tres capítulos. El Primer capítulo comprende los conceptos teóricos y manuales de alarma, el segundo capítulo contiene diagramas, funciones programables y los pasos correspondientes de las conexiones de alarmas para automóvil y el tercer capítulo contiene la elaboración de guías prácticas para llevar a cabo con el sistema didáctico.



## **II. JUSTIFICACIÓN**

La carrera de ingeniería electrónica de la UNAN MANAGUA está encaminada a fortalecer los conocimientos Teóricos y prácticos en esta especialidad, es por esto que ha surgido la necesidad de realizar una Sistema Didáctico sobre automatización y seguridad eléctrica automotriz, en el que se puedan realizar todos los pasos para una instalación de un módulo de alarma en un auto.

Con éste sistema didáctico, los estudiantes obtendrán el conocimiento teórico y práctico de las diversas funciones programables de los módulos de alarmas para automóviles tales como: armado automático, rearmado automático, tiempo de cierre para puertas, cierres por ignición, anti-asaltos, canales auxiliares dos y tres para la conexión de módulos alza vidrios y aperturas de valijero etc.



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General.**

Realizar un sistema didáctico sobre automatización y seguridad eléctrica automotriz destinado a ingeniería electrónica de la universidad nacional autónoma de Nicaragua.

#### **3.1 Objetivos Específicos.**

- Diseñar un sistema didáctico sobre automatización y seguridad eléctrica automotriz con dos módulos de alarma k9.
- Realizar una comparación en la instalación de un sistema de alarma entre un automóvil Toyota Corola 2016 y un automóvil Hyundai Acent 2016 (modelos más comercializados en Latinoamérica).
- Promover en los estudiantes de ingeniería electrónica interés sobre la automatización y seguridad eléctrica automotriz.



## IV. DESARROLLO CAPÍTULO 1

### 4.1 Primeros sistemas de alarma.

#### **Evolución de los sistemas de alarma para vehículos.**

Desde que se inventaron los primeros autos surgieron los ladrones de vehículos (pillos). Desde entonces los dueños de autos se las buscan para protegerlos donde podemos encontrar desde los famosos bastones, cadenas en el quí, corta corrientes y alarmas.

#### **Primera alarma de auto.**

El día 20 de junio del 1920, un inventor del Estado de Nebraska creó el primer sistema de alarma de auto y el diseño era un interruptor de llave (switch) una caja de acero con un embobinado y una sirena. Este sistema estaba puesto en uno de los ejes y al dar vueltas el campo magnético generaba energía. Un ejemplo básico se puede encontrar en un Toyota 1.8 en su guarda lodo del lado del chófer y al lado del foco de señal, tenía una cerradura de llave, eso era con lo que se activa el sistema de alarma.

Las primeras alarmas se activaban con una llave que en vez de la configuración típica de dientes alineados, usaban las llaves de cilindro que tienen las muescas en la punta del tubo, todas las alarmas básicamente funcionan igual: Por medio de switches ubicados en las puertas, cofre y cajuela, detectan cuando este se abre, activando la alarma que acciona luces y el claxon, pudiendo tener más funciones según el modelo y precio de la alarma.

#### **Modernización de las alarmas.**

Para los años 70' y 80' las alarmas consistían en un dispositivo llamado para ese tiempo Self Contained que era un dispositivo (alarma) que incluía varios elementos en una unidad:

- Corta corriente.
- Sensor de impacto.
- Sirena.
- Sensor de voltaje.



- beeper.

### **Sistemas de alarma en la actualidad.**

En el presente a este tipo de alarma se les llama D.I.Y (Do It Yourself) por ser de una instalación fácil.

Hay dos tipos de alarma las pasivas y las activas, que se explican a continuación.

- Las pasivas no utilizan beeper y se activan una vez el auto este apagado y las puertas cerradas. En muchos de estos sistemas la última puerta en ser cerrada debe ser la del chófer. Ej. Toyota tiene este tipo de sistema de alarma pasiva y para que se active el sistema, la última puerta en ser cerrada tiene que ser la del chófer.
- Las activas utilizan un beeper o control remoto estos tienen de 2, 3, 4 botones como mínimo y su función es activar la alarma cuando el cliente lo desee con el toque de un botón.

Las funciones básicas de una alarma pueden variar por el fabricante. Funciones básicas:

- Corta corriente.
- Cubre puertas, bonete, baúl.
- Flasheo de luces.
- Sirena multitono.

La tecnología en los sistemas de alarma ha evolucionado tanto que los beepers tienen un LCD, comunicación en dos vías y ya en el mercado hay alarmas que con una aplicación las puedes manejar desde tu celular, también en el control remoto te indica cuando el carro ha sido abierto y que parte del coche se ve afectada, localización satelital, control anti escaneo, etc. (Ortizayala, 2011)



## 4.2 Conceptos Generales

### 4.2.1 El relé

Relé – Relay – Relevador (interruptor operado magnéticamente)

El **Relé** es un interruptor operado magnéticamente. El relé se activa o desactiva (dependiendo de la conexión) cuando el electroimán (que forma parte del **relé**) es energizado (se le pone un voltaje entre sus terminales para que funcione), esta operación causa que exista conexión o no, entre dos o más terminales del dispositivo (el **relé**). Esta conexión se logra con la atracción o repulsión de un pequeño brazo, llamado armadura, por el electroimán. Este pequeño brazo conecta o desconecta los terminales antes mencionados. (Electronica Unicron, 2016)

#### Funcionamiento del Relé:

Si el electroimán está activo jala el brazo (armadura) y conecta los puntos C y D. Si el electroimán se desactiva, conecta los puntos D y E. De esta manera se puede conectar algo, cuando el electroimán está activo, y otra cosa conectada, cuando está inactivo. (Electronica Unicron, 2016)

Ver Figura 1.

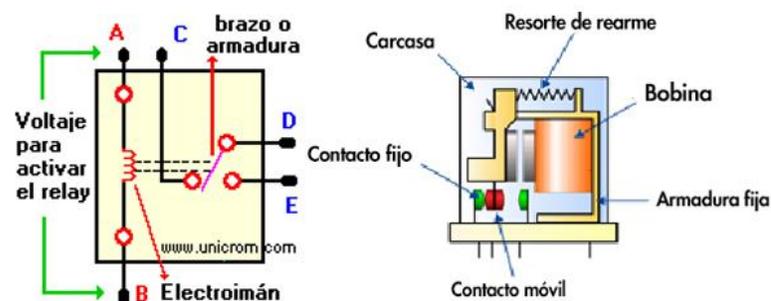


Figura 1: Diagrama interno de un Relé.



#### 4.2.2 Tecnología LED

Los LED son un componente electrónico que al someterse a corriente emite luz. Pese a parecer una tecnología moderna, su invención vino a cargo del científico americano Nick Holonyak en 1962. Las primeras versiones sólo podían fabricarse en color rojo, verde o amarillo y emitían poca intensidad lumínica, limitando su utilización a electrodomésticos. A finales de los noventa se inventaron los leds de color azul, a partir del cual se desarrolla el LED blanco al aplicarle un recubrimiento de fósforo. (Cazorla, 2016)

Su funcionamiento consiste en hacer pasar un pequeño voltaje por un material semiconductor encapsulado en una cubierta de plástico. Al circular la electricidad entre las diferentes capas de dicho material, se pierde energía en forma de luz. (Cazorla, 2016)

El color de la luz emitida varía en función del voltaje aplicado al diodo y no del color de la cápsula, siendo para el blanco una tensión necesaria de 3.6 voltios. (Cazorla, 2016) Ver Figura 2.

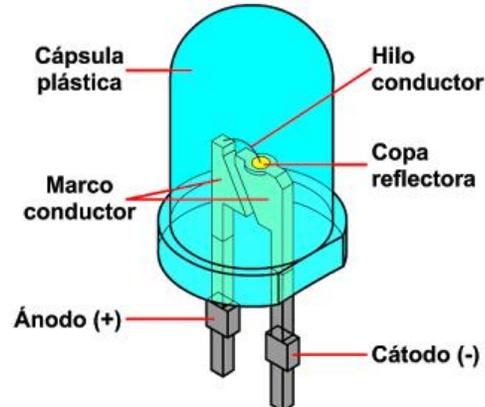


Figura 2: Partes básicas de un Diodo LED.



### 4.2.3 Microcontrolador PIC16F628A

El pic 16f628a es un Microcontrolador de 8 bit, posee una arquitectura RISC avanzada así como un juego reducido de 35 instrucciones. Este Microcontrolador es el remplazo del obsoleto pic16f84a, los pines del pic16f628a son compatibles con el pic16f84a, lo que permite actualizar sistemas configurados para el pic16f84a. (Microchip, 2016) Ver Figura 3.

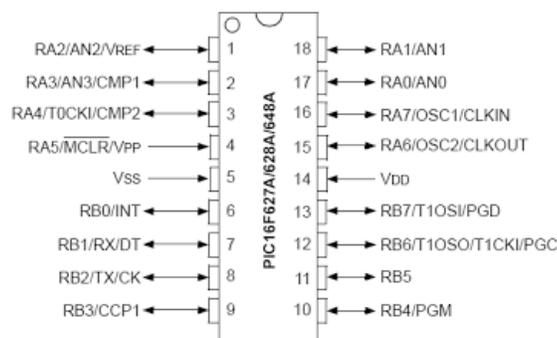


Figura 3: Conjunto de pines del PIC16F628A

#### Puertos de entrada/salida del PIC16F628A

PUERTO	PIN	BIT
RA0	17	Bit 0 puerto A
RA1	18	Bit 1 puerto A
RA2	1	Bit 2 puerto A
RA3	2	Bit 3 puerto A
RA4	3	Bit 4 puerto A
RA5/reset	4	Bit 5 puerto A
RA6	15	Bit 6 puerto A
RA7	16	Bit 7 puerto A
RB0	6	Bit 0 puerto B
RB1	7	Bit 1 puerto B
RB2	8	Bit 2 puerto B
RB3	9	Bit 3 puerto B
RB4	10	Bit 4 puerto B
RB5	11	Bit 5 puerto B
RB6	12	Bit 6 puerto B
RB7	13	Bit 7 puerto B

#### Características del PIC16F628A.

CPU de alto rendimiento RISC, velocidades de operación de DC-20 MHz, capacidad de interrupción, Pila de 8 niveles, modos de direccionamiento directos, indirectos y relativo, 35



simples instrucciones de palabra, todas las instrucciones de ciclo único, excepto las de salto. (Microchip, 2016)

#### 4.2.4 Bocinas

Un transductor es un dispositivo que transforma un tipo de energía en otro. Un parlante (o altavoz) de bobina móvil es un transductor electro-mecánico, es decir, que transforma energía eléctrica en sonora (i.e., energía acústica audible para el ser humano). (Talca, 2003)

##### Características:

Parlante de 2 pulgadas (5 cm), impedancia de 8 Ohms y 1,5 Watts de potencia PMPO. Puede usarse en TV portátiles, teléfonos, radios, grabadoras, reproductores de CD, mini parlantes, parlantes caseros, parlantes profesionales y más. (Propia, 2016)

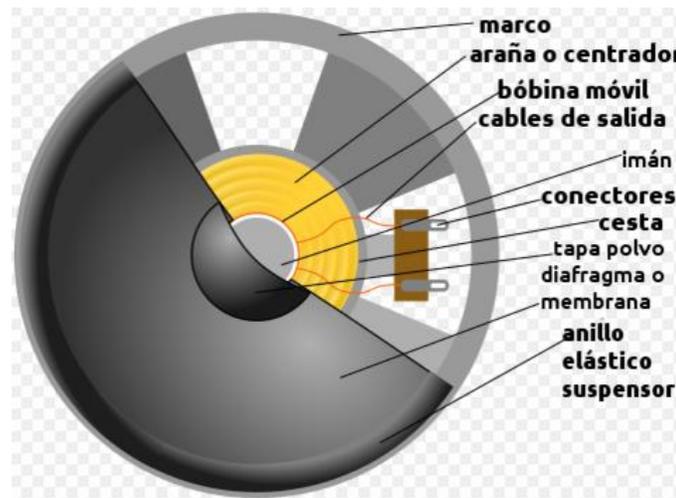


Figura 4: Partes Internas del Parlante.

### 4.3 Manual de Instalación Alarma de Auto K-9 multial-3

#### 4.3.1 Instalación del módulo central.



Instale el módulo central de la alarma dentro de la cabina del vehículo. Coloque el módulo en un lugar oculto que esté libre de humedad y vibración. Los lugares recomendados son debajo de la pizarra, o detrás de la guantera o un panel. La posición del módulo y la antena es crítico para la distancia de operación. La antena debe estar extendida hacia la parte superior del vehículo sin estar en contacto con metal.

#### **4.3.2 Instalación de la sirena.**

Instale la sirena en el compartimiento del motor. Coloque la sirena en un lugar que no sea accesible por debajo del vehículo y donde esté protegida contra el agua y el calor del escape. Para prevenir la acumulación de humedad dentro de la sirena, instálela con el cono apuntando hacia abajo.

#### **4.3.3 Cable color negro**

La función del cable Negro es suplirle tierra a la alarma.

Atornille el cable Negro a la carrocería del vehículo. Es importante que el lugar a instalar de la carrocería sea metal limpio. Si es necesario limpiar la zona de pintura, óxido o grasa (ver Figura5).

Nota: NO conectar el cable fino Negro de la antena a tierra.

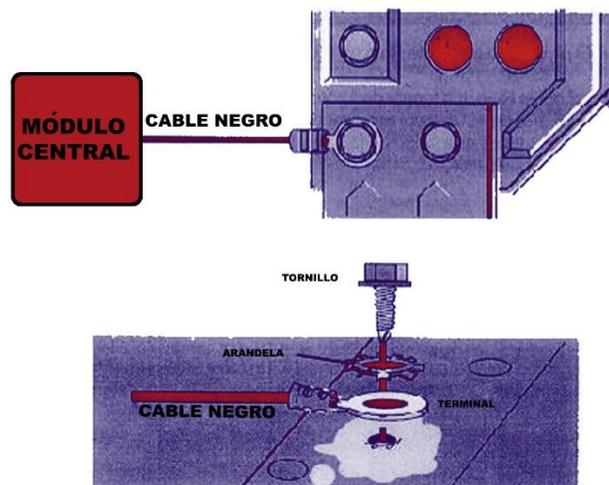


Figura 5: Conexión a tierra de la sirena.

#### 4.3.4 Cable rojo / amarillo

La función del cable amarillo es suplirle 12 voltios a la alarma solamente cuando la ignición del vehículo está encendida. La conexión del cable amarillo es crítico para la operación de la alarma.

Conecte el cable amarillo a una fuente de ignición que tiene 12 voltios solamente cuando la ignición primaria está localizada entre los cables que salen de la llave (Figura 6)

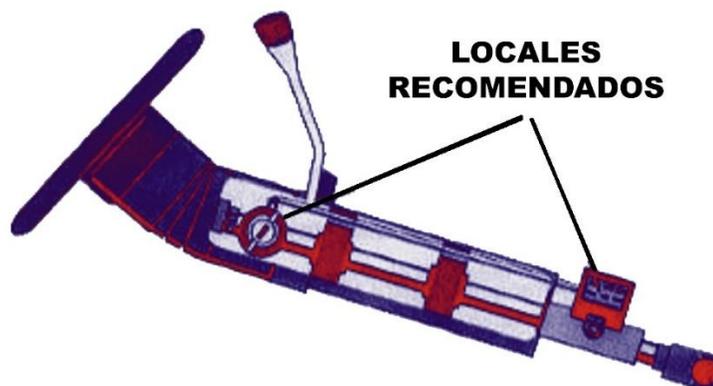


Figura 6: Ubicación del sistema de ignición



#### **4.3.5 Cable naranja**

La función del cable naranja, es suplirle una señal negativa al relé externo del corte de arranque solamente cuando la alarma esté armada.

Conecte el cable naranja a un lado de la bobina del relé externo. El otro lado de la bobina se debe conectar a una fuente de ignición que tiene 12 voltios solamente cuando la ignición del vehículo está encendida. De esta manera hay consumo solamente si se prueba encender el vehículo cuando la alarma está armada (Figura 7).

Nota: es necesario localizar y cortar el cable del motor de arranque. Un lugar recomendado es entre los cables que salen de la llave (Figura 6).

El cable del motor de arranque muestra 12 voltios positivos solamente cuando el motor de arranque está funcionando.

Al cortar el cable del motor de arranque quedan dos lados:

- El lado que viene de la llave
- El lado que va al motor

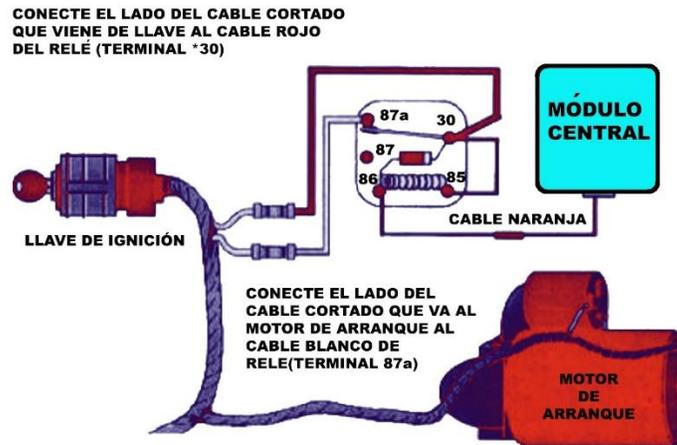


Figura 7: diagrama de conexión y corte de ignición con el módulo de relé, motor de arranque y el sistema de alarma

#### 4.3.6 Cable gris

La función del cable gris, es suplirle el pulso negativo a un relé externo para abrir el baúl o activar un módulo accesorio.

Para activar el canal auxiliar: Presione el botón pequeño por 3 segundos.

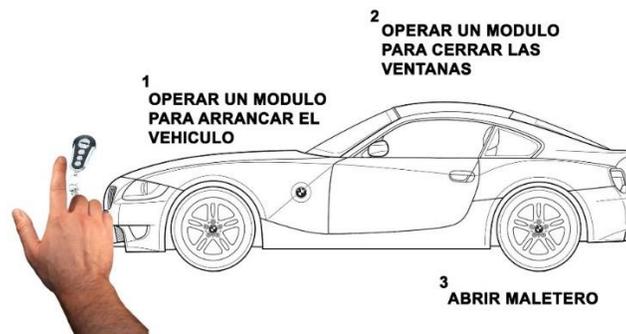


Figura 8: Pulso negativo a un relé externo para abrir el baúl.

Notas:



La alarma viene programada para que se desarme automáticamente cuando se activa el canal auxiliar (Función #13). La alarma se puede programar para que el canal auxiliar, inicie en modo de arranque en vez de desarmar la alarma.

La sirena / claxon confirma el Desarme con 2 tonos (4 si ha sucedido un disparo).

Si la ignición del vehículo está encendida, el canal auxiliar no se puede desactivar.

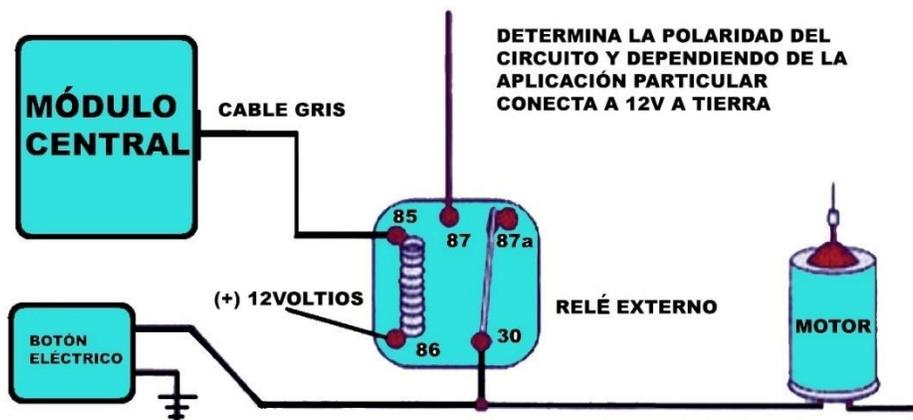


Figura 9: Corte de ignición.

Nota: en sistemas de inversión de polaridad es necesario cortar el cable.

- Conecte el lado del botón eléctrico al terminal # 87 A.
- Conecte el lado del motor al terminal # 30
- Conecte el terminal # 87 a 12V positivo.

#### 4.3.7 Cable Café

La función del cable café, es suplirle la señal constante de 12 V positivos a la sirena o una señal pulsada negativa al claxon.

Importante: La polaridad del cable café es programable a través de la posición del "Jumper" (Figura 10) que está localizado en el módulo de la central.

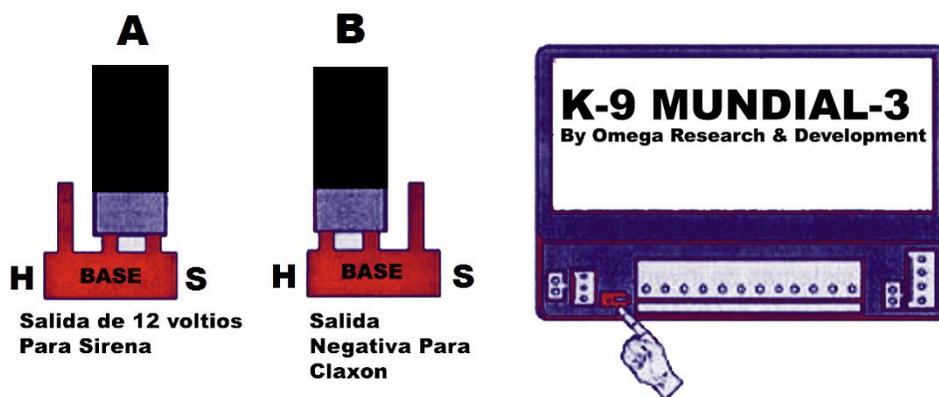


Figura 10: Posición de jumper del módulo de alarma K9 Mundial 3

Conexión de la sirena:

- Verifique que el "jumper" esté en la posición "A" de la Figura # 10.
- Conecte el cable café de la alarma al cable rojo de la sirena (Figura 11).
- Atornille el cable negro de la sirena a la carrocería del vehículo.

Advertencia: NO conecte el cable café a tierra.



Figura 11: Conexión de sirena.

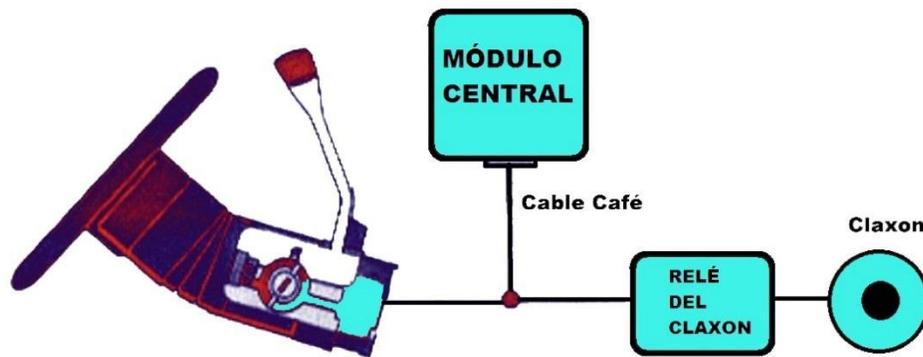


Figura 12: Conexión para el claxon.

Nota: El cono de la sirena siempre debe apuntar hacia el fondo para que no acumule agua dentro del mismo.

Conexión del claxon (circuito negativo):

- Coloque el “jumper” en la posición “B” de la Figura # 10
- Conecte el cable café al cable que activa el relé del claxon.

Nota: para este tipo de conexión es necesario que el claxon funcione con la ignición del vehículo apagada. Si el claxon no funciona con la ignición apagada, es necesario usar un relé externo para operar el claxon directamente (Figura # 12).

Conexión directa al Claxon:

- Coloque el “Jumper” en la posición “B” de la Figura # 10
- Conecte el cable Café de la alarma al terminal # 85 del relé.
- Conecte el terminal # 86 del relé a 12 V positivo.
- Determine la polaridad del circuito y conecte el terminal # 87 del relé de acuerdo.
- Conecte el terminal # 30 del relé externo al cable que opera el claxon.

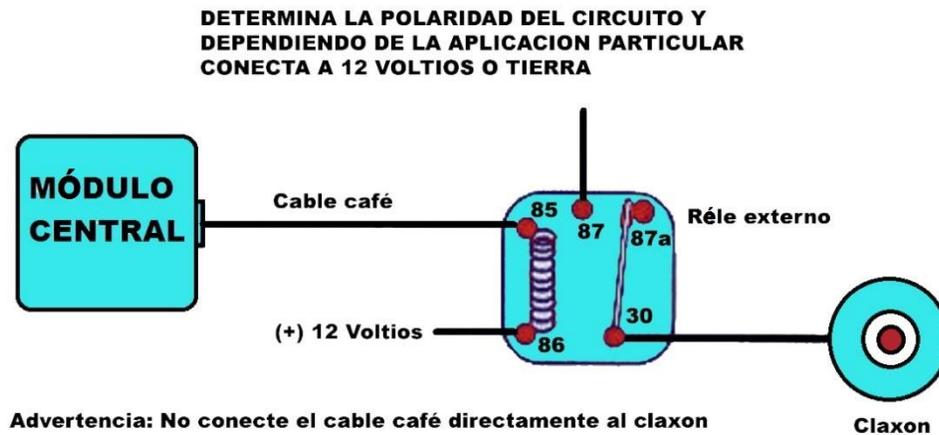


Figura 13: Conexión del relé externo para claxon.

Advertencia: No conecte el cable café directamente al claxon.

#### 4.3.8 Cables blancos

La función de los cables blancos, es suplirle una señal de 12 V positiva al circuito de las luces de estacionamiento del vehículo.

Las luces confirman el armado y el desarme de la alarma y atraen la atención en caso de disparo.

Importante: La alarma tiene dos cables blancos para vehículos que tienen circuitos de luces divididos (Figura 14).

- Conecte los cables blancos al circuito positivo de las luces de estacionamiento. Este circuito muestra 12V exclusivamente cuando las luces están iluminadas (Figura 14).

Advertencias:

- No conecte el / los cables blancos a tierra.
- No conecte los cables blancos al circuito de las luces primarias.
- No conecte los cables blancos al circuito que gradúa la iluminación del tablero.

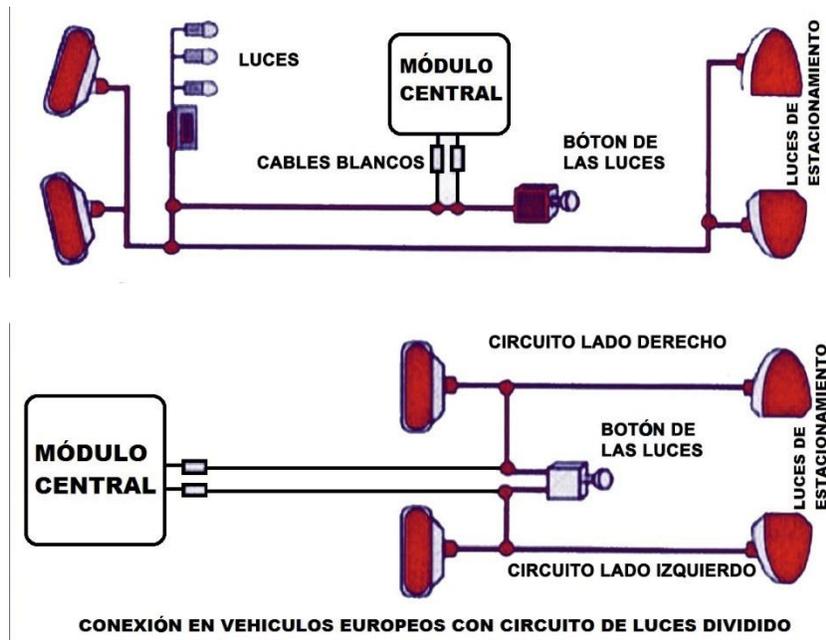


Figura 14: Conexión del sistema de luces laterales.

#### 4.3.9 Cable verde

La función del cable verde es suplirle la señal negativa a la alarma cuando existe una puerta abierta. Es necesario que el vehículo esté equipado con un sistema de pulsadores y luces interiores Negativos.

- Conecte el cable verde de la alarma al circuito de los pulsadores negativo.

Nota: El circuito de los pulsadores negativo muestra tierra solamente cuando existe una puerta abierta. Es necesario que el circuito incluya todas las puertas del vehículo (es posible que el circuito de los pulsadores muestre hasta 12 V positivos cuando estén cerradas todas las puertas). Ver Figura 15.

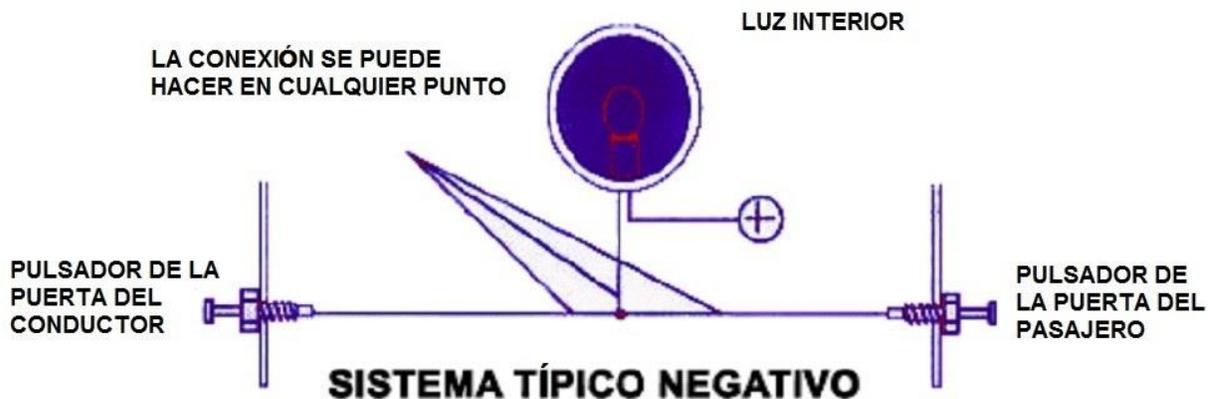


Figura 15: Conexión para pin de puertas negativo.

#### 4.3.10 Cable violeta

La función del cable violeta es suplirle una señal de 12V positivos a la alarma cuando existe una puerta abierta. Es necesario que el vehículo esté equipado con un sistema de pulsadores y luces interiores positivas.

- Conecte el cable violeta de la alarma al circuito de los pulsadores positivos.

Nota: El circuito de los pulsadores positivos muestra 12V solamente cuando existe una puerta abierta. Es necesario que el circuito incluya todas las puertas del vehículo (es posible que el circuito de los pulsadores muestre tierra cuando estén cerradas todas las puertas) ver Figura 16.

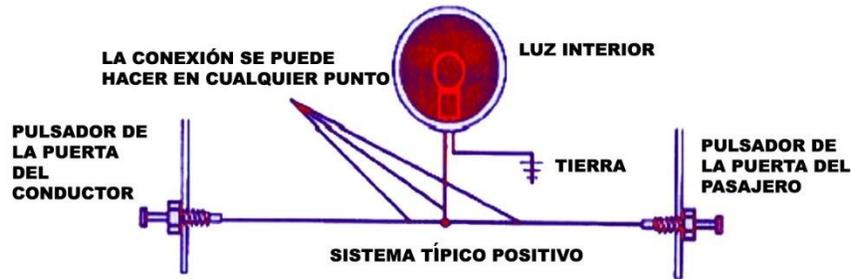


Figura 16: Conexión para pin de puertas positivo.

#### 4.3.11 Cable azul

La función del cable azul, es la de suplirle una señal negativa a la alarma exclusivamente cuando, una zona protegida ha sido violada. El circuito del cable azul es una zona instantánea de disparo.

- Conecte el cable azul de la alarma al circuito de pulsadores negativo del capó o baúl. El cable azul también se puede conectar a un sensor adicional.

Nota: Cada pulsador o sensor individual se debe conectar mediante diodos 1N4002

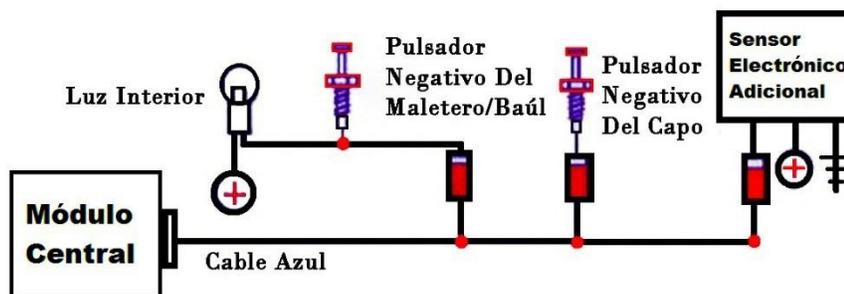


Figura 17: Conexión del pin puerta para baúl o capó.

#### 4.3.12 Luz LED

Instale la luz LED en un lugar visible al conductor y de afuera del vehículo.

- Haga un orificio de 17/64" (.265" / 6.5mm) en un panel de la pizarra.



- Inserte la luz LED.
- Conecte el conector del LED al receptor en el módulo central.

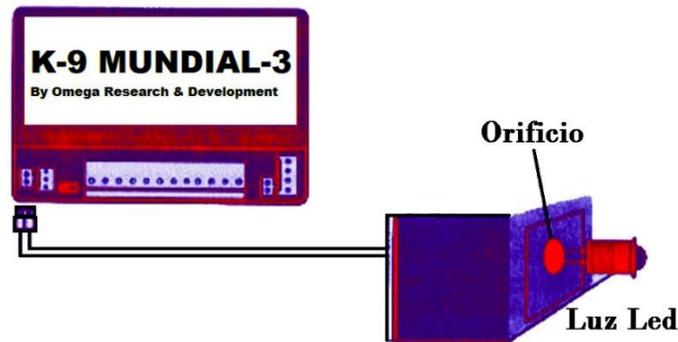


Figura 18: Luz indicadora LED.

#### 4.1.12.1 Funciones del LED

La luz LED tiene cuatro funciones principales:

- a. Muestra el “Estado” de la alarma

**Intermitencia lenta:** La alarma está armada.

**Intermitencia rápida:** El proceso de armado / rearme automático ha comenzado.

**Apagado:** La alarma está desarmada sin armado / rearme automático.

**Fijo:** La alarma está en modo de “valet”

- b. Verificar cuántos controles están programados: (Protección ATV)

Por los primeros 10 segundos después de que se encienda la ignición del vehículo, la luz LED hace una serie de intermitencias, separada por una pausa, que corresponden al número de controles remotos que están programados en la memoria de la alarma.

**1 intermitencia / pausa:** 1 control remoto programado.

**2 intermitencias / pausa:** 2 controles remotos programados.

**3 intermitencias / pausa:** 3 controles remotos programados.

**4 intermitencias / pausa:** 4 controles remotos programados.

- c. Advierte que hubo un disparo y confirma cuál fue la zona violada.

Si durante el tiempo en el cual la alarma está armada sucede un disparo, la luz LED indica exactamente cuál fue la zona violada. La memoria del disparo mantiene los últimos cuatro disparos hasta que se encienda la ignición del vehículo.



- 1 intermitencia / pausa:** Disparo por consumo
- 2 intermitencias / pausa:** La zona del capó / baúl fue violada
- 3 intermitencias / pausa:** La zona de puertas fue violada
- 4 intermitencias / pausa:** La zona del sensor fue violada

d. Prueba de zonas:

Cando la alarma está desarmada, la luz LED indica cuál zona o zonas se activaron. El LED muestra las zonas en la secuencia en la que se sucedieron los disparos.

- 1 intermitencia / pausa:** La alarma detecta consumo.
- 2 intermitencias / pausa:** La zona del capó o maletero está violada.
- 3 intermitencias / pausa:** La zona de puertas está violada.
- 4 intermitencias / pausa:** La zona del sensor está violada.

#### 4.3.13 Botón de valet

Monte el botón de Valet en un lugar oculto que sea accesible al usuario. Conecte el conector azul del Valet al receptor Azul en el módulo central.



Figura 19: Conexión del botón valet al módulo de alarma.



#### 4.3.14 Zona del sensor

La alarma viene equipada para un sensor ajustable con pre-alarma. El receptor del sensor en el módulo central tiene una salida constante de 12 V positivos, una salida a tierra, una entrada de disparo negativa, y una entrada con pre-alarma negativa.

- Instalar el sensor a la carrocería, un panel, o un soporte debajo de la pizarra.
- Conectar el conector del sensor al receptor del sensor en el módulo central.
- Ajustar el sensor a la sensibilidad deseada.



Figura 20: Conexión del sensor de impacto externo.

#### 4.3.15 Conexión de seguros eléctricos

La alarma viene equipada con salidas negativas y un receptor de 3 posiciones para operar los seguros eléctricos del vehículo.

El receptor de 3 posiciones supe:

1. **Cable Verde:** Un pulso negativo para cerrar los seguros
2. **Cable Rojo:** Una salida constante de 12V Positivos.
3. **Cable Azul:** Un pulso negativo para abrir seguros.

La mejor manera de verificar con qué tipo de sistema está equipado el vehículo, es estudiar el interruptor central que usualmente está localizado en la puerta del conductor o en la consola central.

**Nota:** el tipo de interface necesario depende del sistema de seguros eléctricos.

Accesorios:

- Los motores DS-2 se pueden instalar en vehículos sin seguros eléctricos.
- El DLS es una interface universal para 2 relés que se conecta a la alarma.
- El DLP-P3 convierte los pulsos negativos de alarma a pulsos positivos (Figura 20).



#### 4.3.16 Seguros eléctricos tipo “negativo”

El sistema “negativo” usa pulsos negativos para operar los seguros eléctricos.

En un sistema “negativo” los interruptores del vehículo tienen tres cables:

1. Uno siempre muestra tierra.
2. Uno muestra tierra cuando el interruptor está en la posición de “cierre”.
3. Uno muestra tierra cuando el interruptor está en la posición de “apertura”.

Nota: los cables de cierre y apertura que salen del interruptor operan los relés originales del vehículo. Por esta razón es posible que cuando el interruptor está estable los cables del cierre y Apertura muestran hasta 12V.

- El punto de conexión es entre el interruptor y los relés del vehículo (Figura 21).
- Si los relés requieren más de 500mA es necesario usar una interface (2 relés).

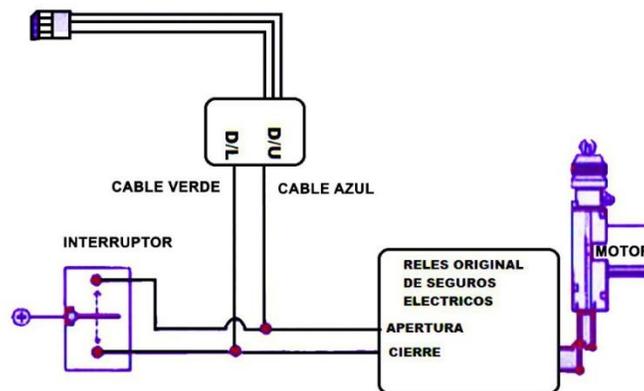


Figura 21: Conexión de seguros eléctricos inversión de polaridad.

#### 4.3.17 Seguros eléctricos tipo “positivo”

El sistema “positivo” usa pulsos positivos para operar los seguros eléctricos.

En un sistema “positivo” los interruptores del vehículo tienen 3 cables:

1. Uno siempre muestra 12V
2. Uno muestra 12V cuando el interruptor está en la posición de “cierre”.
3. Uno muestra 12V cuando el interruptor está en la posición de “apertura”.



Nota: los cables de cierre y apertura que salen del interruptor operan los relés originales del vehículo. Por esta razón es posible que cuando el interruptor está estable los cables del cierre y apertura muestran tierra.

- El punto de conexión es entre el interruptor y los relés del vehículo (Figura 22)
- El DLP-P3 convierte los pulsos de la alarma a pulsos positivos (Figura 23)

Advertencia: Es posible confundir el sistema “positivo” con el sistema de “inversión de polaridad”. Es importante diferenciar los sistemas porque si se introducen pulsos positivos directamente a un sistema de “inversión de polaridad” ocurrirá un corto.

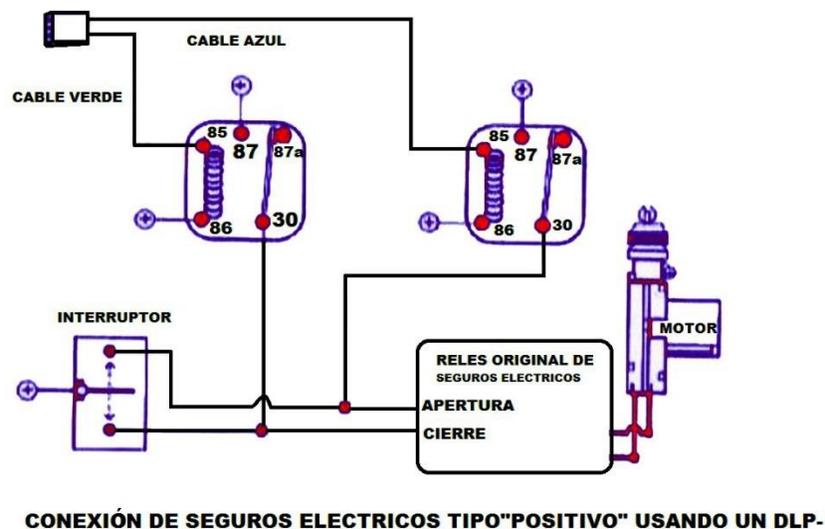


Figura 22: Conexión de seguros eléctricos tipo positivo usando un DLP

#### 4.3.18 Seguros eléctricos tipo “inversión de polaridad”

El sistema de “inversión de polaridad” opera los seguros eléctricos a través de los interruptores sin usar relés. En este tipo de sistema los interruptores le suplen 12V directamente a los motores y descansan a tierra. Por esta razón es necesario cortar los cables de cierre y apertura y conectarlos a través de dos relés.

En un sistema de “inversión de polaridad” los interruptores tienen cinco cables:

1. Dos cables siempre muestran tierra.
2. Uno siempre muestra 12V
3. Uno muestra 12V cuando el interruptor está en la posición de “cierre”
4. Uno muestra 12V cuando el interruptor está en la posición de “apertura”



Conexión: La figura 19 usa el interruptor del conductor como el principal.

- Es necesario cortar los cables de cierre y apertura (uno a la vez).
- Si se cortan los cables correctos, el interruptor principal dejará de funcionar.
- La parte de los cables cortados que salen del interruptor principal se refieren como los “cables del interruptor”
- La otra parte de los cables cortados se refieren como los “Cables del Motor”.

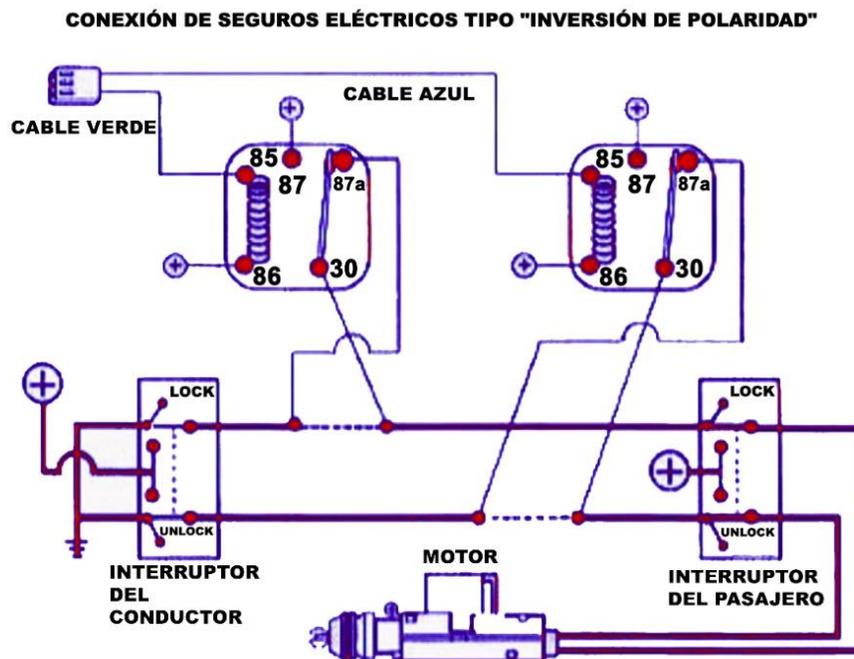


Figura 23: conexión de seguros eléctricos.

#### 4.3.19 Explicación de Funciones Programables

El módulo de alarma K9 MUNDIAL 3 viene con 18 funciones programables que permiten modificar el sistema

- = Programación de fábrica •A = función activada •D = función desactivada

##### 1) Alimentación (disparo por consumo): (•A)

Esta función dispara la alarma si detecta cambios en el consumo de corriente.

##### 2) Demora de activación de la alimentación: (3 segundos / • 3 minutos)



Esta función demora la vigilancia de la alimentación. La alarma espera 3 segundos o 3 minutos después de que se arma la alarma para fijarse en cambios en el consumo. La espera de 3 minutos es para vehículos con ventiladores u otros equipos que operan por un tiempo después de que se apaga el vehículo.

### **3) Armado automático: (•A)**

Esta función permite que la alarma se arme automáticamente. Si esta función está activada, la alarma inicia un proceso de armado automático al cerrar la última puerta después de haber apagado la ignición.

### **4) Cierre de los seguros eléctricos al armarse la alarma: (• D)**

Esta función permite que la alarma cierre los seguros eléctricos al armarse automáticamente (Función 3)

### **5) Rearme automático: (•A)**

Esta función permite que la alarma se rearme automáticamente en caso de un desarme accidental. Si esta función está activada, la alarma inicia un proceso de rearme automáticamente cada vez que se desarme usando el control remoto. La alarma se rearma a los 90 segundos después del desarme a no ser que la ignición del vehículo se encienda.

### **6) Cierre de seguros eléctricos automático al rearmarse la alarma: (• D)**

Esta función permite que la alarma cierre los seguros eléctricos al rearmarse automáticamente (Función 5).

### **7) Modo de inmovilizador: (• D)**

Si esta función programable está encendida, el corte de ignición se mantiene activado después del desarme. Para poder encender el auto es necesario entrar su "código personal" usando el botón de valet

Para poder encender el auto desarme la alarma y encienda la ignición del auto. Entonces entre su "código personal" (1-12) usando el botón de valet

Modo activado = presione el botón del "cierre" :(1 tono de sirena/ claxon)

Modo desactivado = presione le botón de "apertura" :(2 tonos de sirena/claxon)

### **8) Señal constante para sirena o pulsada para claxon: (• sirena / claxon)**



Esta función permite que la alarma emita una señal constante para operar una sirena o una señal pulsada para operar el claxon del vehículo.

**9) Cierre de seguros al encender la ignición: (•A)**

Esta función permite que la alarma cierre los seguros al encender la ignición.

**10) Apertura de seguros al apagar la ignición: (• A)**

Esta función permite que la alarma abra los seguros cuando se apaga la ignición.

**11) Ciclo de disparo: (• 30 / 60 segundos)**

Esta función permite la opción que el ciclo de disparo dure 30 o 60 segundos. 12) Pulso de abrir los seguros eléctricos: (• singular / doble)

Esta función permite que la alarma emita un pulso singular o dos pulsos en serie para abrir los seguros eléctricos.

**13) Confirmación de que existe una puerta abierta al armar la alarma: (• D)**

Esta función permite que la sirena / claxon emita 3 tonos de confirmación si existe una puerta abierta al armar la alarma usando un control remoto.

**14) Canal auxiliar desarma la alarma / modo de arranque: (• desarma)**

Esta función permite que el canal auxiliar desarme la alarma o inicie el modo de arranque.

**15) Anti- Asalto activado usando el control remoto. (• D)**

Esta función permite la activación del anti-asalto usando el control remoto.

**16) Anti-Asalto activado a través de las puertas y la ignición: (• D)**

Esta función permite la activación del Anti-asalto a través de las puertas y la ignición del vehículo.

**17) Anti-Asalto activado a través de la ignición: (• D)**

Esta función permite la activación del Anti-asalto a través de la ignición del vehículo.

**18) Confirmación de la sirena / claxon al armar / desarmar la alarma: (• A)**



Esta función permite activar / cancelar la confirmación de la sirena / claxon al armar o desarmar la alarma.

### **19) Salida para luz de cabina o accesorio (• luz de cabina)**

Esta función le permite escoger cuando se activa la luz del cable “negro/blanco”

Ilumina luz de cabina (al desarmar la alarma) esta función activa la salida (-) del cable “negro/con lista blanca “cuando se desarma la alarma para iluminar la luz de la cabina por 30 segundos

Subir ventanas (al armar la alarma): esta función activa la salida (-) del cable “negro/con lista blanca “por 30 segundos después de armar la alarma, para operar una accesorio como un módulo de subir ventanas

Luz de la cabina = presione el botón de “cierre” (1 tono de sirena/claxon)

Accesorio = presione el botón de “apertura” (2 tonos de sirena /claxon)

### **20) Código personal: (1-12, •de fábrica 1 entrada del botón valet)**

Le permite al usuario programar un “código personal” del 1-12 usando el botón de valet para poder hacer un desarme de emergencia.

- a. Entra al modo de programación de funciones y escoge la función #1.
- b. Antes de que pase 10 segundos, presiona el botón de “apertura” en el control remoto despacio un número de veces correspondiente al número del código deseado. La sirena emite un tono cada vez que se presiona el botón para confirmar que la alarma lo registró.
- c. 4 segundos después de la última entrada, la sirena emite el mismo número del “código personal” nuevo en tono para confirmar.
- d. Se puede escoger otra función para programar usando el botón de valet.

### **21) Desarme seguro a 2 escalas:**

Si la alarma esta disparada, presionar cualquier botón del control remoto solo silencia la sirena, es necesario presionar el botón de “apertura” una segunda vez.

### **4.3.20 Programación de funciones en módulo de alarma K9 MUNDIAL 3**

La alarma tiene 18 funciones que son programables a través del modo de programación.

**Para entrar al modo programación de funciones:**



- 1) Encienda y apague la ignición del vehículo.
- 2) Antes de que pasen 10 segundos desde el momento en que se apaga la ignición, presione el botón de "Valet" 5 veces. La sirena / claxon emite un tono largo y corto confirmando la entrada al modo.

### **Programación:**

- 3) Antes que pasen 7 segundos desde el momento de la entrada al modo de programación, presione el botón de "valet" un número de veces que corresponde al número de la función a programar.

*La sirena / claxon emite el mismo número de tonos para confirmar cuál función fue escogida.*

Ejemplo: Para cambiar la función 3, presionar el botón de "valet" 3 veces y la sirena / claxon emite 3 tonos

- 4) Después de haber escogido la función por programar, presione el botón del control remoto que corresponde a la opción deseada:

- Presione el botón de "cierre" y la sirena / claxon emite un tono.
- Presione el botón de "apertura" y la sirena / claxon emite 2 tonos.

Nota: es posible "encender" y apagar" y volver a "encender" y apagar" la función usando los botones del control remoto.

- 5) Para programar otra función, repita las líneas 3-4
  - Para escoger otra función es necesario volver a presionar el botón de "valet" el número de veces que corresponde al número de la función a programar.

Ejemplo: Para programar la función 1, presionar el botón de "valet" una vez y la sirena / claxon emite un tono.

- 6) Si pasan 7 segundos sin entrada de programación o si se enciende la ignición del vehículo, la alarma automáticamente sale del modo de programación.

- La sirena / claxon confirma la salida del modo con dos tonos.

### **4.3.21 Lista de funciones programables**

• = Significa programación de fábrica.

- 1) Alimentación (disparo por consumo): (• A)



Activada: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivada: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

2) Demora de activación de la alimentación: (3 segundos / • 3 minutos)

3 Segundos: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

3 Minutos: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

3) Armado automático: (• A)

Activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

4) Cierre de los seguros eléctricos al armarse la alarma: (• D)

Cierre activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Cierre desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

5) Rearme automático: (• A)

Rearme activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Rearme desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

6) Cierre de seguros eléctricos automático al rearmarse la alarma: (• D)

Cierre activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Cierre desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

7) Señal constante para sirena o pulsada para claxon: (•sirena / claxon)

Sirena: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Claxon: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

8) Cierre de seguros al encender / apagar la ignición: (• A)

Activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)



9) Apertura de seguros al encender / apagar la ignición: (• A)

Activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

10) Ciclo de disparo: (• 30 / 60 Segundos)

30 segundos: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

60 segundos: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

11) Pulso de abrir los seguros eléctricos: (• Singular / Doble)

Pulso singular: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Pulso doble: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

12) Confirmación que existe una puerta abierta al armar la alarma: (• D)

Activada: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivada: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

13) Canal auxiliar desarma la alarma / modo de arranque. (• Desarma)

Auxiliar con desarme: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Modo de arranque: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

14) Anti-asalto activado usando el control remoto o puerta abierta: (• D)

Si esta función está encendida, el anti-asalto se activa usando el control remoto, o cada vez que se abre una puerta cuando la ignición está encendida

Activada: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivada: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

15) Anti-asalto activado a través de las puertas y la ignición: (• D)

Activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de Sirena / Claxon)

Desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de Sirena / Claxon)



16) Anti-asalto activado a través de la ignición: (• D)

Activado: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivado: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

17) Confirmación de sirena / claxon al armar o desarmar la alarma: (• A)

Activada: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

Desactivada: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

18) Tipo de control remoto: (control de 4 botones)

2 Botones: Presione el botón de CIERRE: (1 tono de sirena / claxon)

3 Botones: Presione el botón de APERTURA: (2 tonos de sirena / claxon)

#### **4.3.22 Programación de los controles remotos**

La alarma está equipada con protección ATV y alerta de programación que están explicadas en detalle.

- La protección ATV usa la luz LED para mostrar el número exacto de controles remotos que pueden operar una alarma.

- La alerta de programación le avisa al usuario que un control remoto ha sido programado en las últimas 48 h.

Nota: Al programar un control remoto nuevo, todos los controles remotos en la memoria se borran. Si existe algún control remoto anterior que deseen mantener, es necesario volver a programarlo junto con los nuevos.

#### **Para Programar controles remotos**

1) Encienda la ignición del vehículo.

2) Antes de que pasen 10 segundos, presione el botón de “valet” 5 veces. La Sirena / Claxon emite un tono confirmando la entrada al modo.

3) Antes que pasen 10 segundos, presione el botón “pequeño” de cada control remoto por programar: - se pueden programar hasta 4 controles remotos - La sirena / claxon emite un tono cada vez que un control se ha programado.



4) La alarma automáticamente sale del modo de programación al apagar la ignición o si pasan 17 segundos sin entrada de programación. - La sirena / claxon confirma la salida del modo con un tono largo.

¿Qué es la protección ATV?

La protección ATV y la de alerta de programación se encuentran exclusivamente en productos de omega research & development. Esa tecnología patentada le avisa cada vez que un control remoto ha sido programado y muestra cuántos controles remotos están programados a operar su sistema.

Alerta de Programación: Cada vez que se programa un control remoto, la alarma emite una serie de tonos cuando se enciende la ignición por 48 horas.

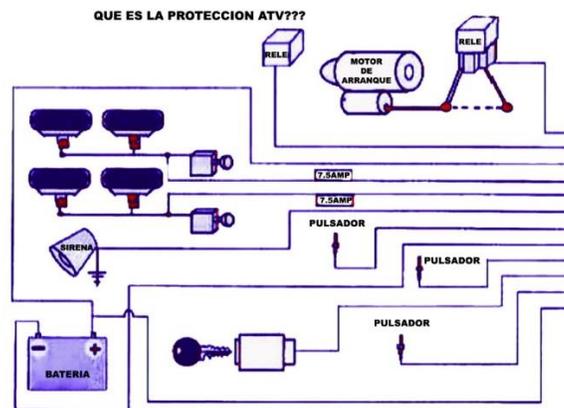


Figura 25: Esquema general de líneas de conexión del sistema de alarma.

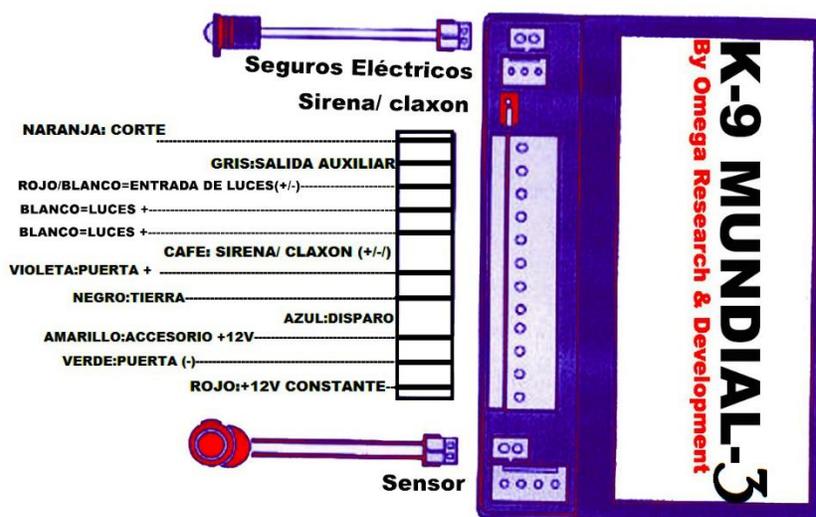


Figura 26: Arnés de alimentación y módulo de alarma K9 Mundial 3.



## 4.4 Manual de instalación alarma K9-150D-LA

### 4.4.1 Opciones generales de funcionamiento

**Armado:** Presione el botón con el icono “candado cerrado”, 1 vez.



Figura 27: Armado de alarma.

**Armado Silencioso:** Presione el botón con el icono bocina tachada, 2 veces en 3 segundos.



Figura 28: Armado silencioso.

**Desarme:** Presione el botón con el icono “candado abierto”, 1 vez.



Figura 29: Desarmado de la alarma.

**Desarme Silencioso:** Presione el botón con el icono bocina tachada, 2 veces en 3 segundos.



Figura 30: Desarmado silencioso

**Desarme De Emergencia:**

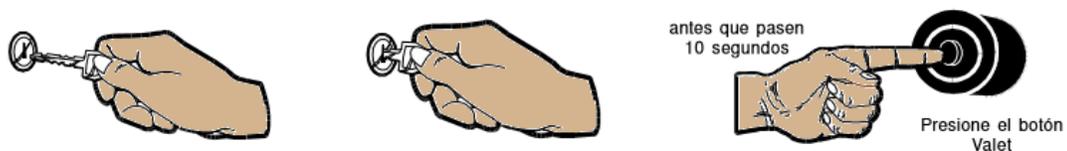


Figura 31: Desarme de emergencia.

**Pánico:** Presione el botón de «Cierre» por 3 segundos.



Figura 32: Silenciar sirena.

### Eliminación Del Sensor:

- 1) Arma la alarma, Presione el botón con el icono “candado cerrado”
- 2) Antes que pasen 2 segundos, Presione el botón con el icono bocina tachada



Figura 33: Dormir el sensor

**Canal Auxiliar:** Presione el botón con el icono bocina tachada” por 3 segundos.



Figura 34: Canal auxiliar, abre baúl.

Anti-Atraco por control remoto: Presione el botón con el icono “rayo” por 3 segundos, con la ignición encendida. («Dip-Switch» función programable # 7)

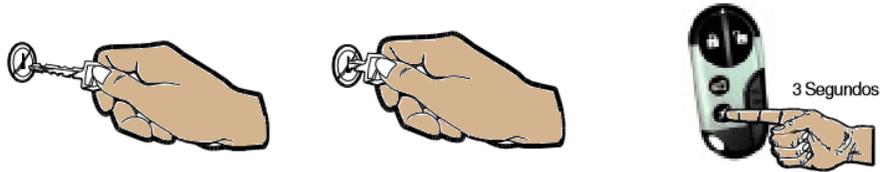


Figura 35: Anti atraco por control remoto.

#### 4.4.2 Armando la alarma.

La alarma se puede Armar de 3 maneras:

1) **Armado usando control remoto:** Presione el botón de candado cerrado.



Figura 36: Armado usando transmisor.

2) **Armado Silente:** Presione el botón "bocina tachada" 2 veces en 3 segundos.



Figura 37: Apertura silenciosa.

Al Armar:



- La sirena/claxon emite un tono.
- Las luces de estacionamiento hacen una intermitencia.
- Los seguros eléctricos cierran. (Si están conectados)
- El corte de arranque se activa.
- La luz LED comienza una intermitencia lenta.

**Nota:** Si existe una zona abierta, la alarma automáticamente excluye la zona hasta que la zona se “cierre”, el resto de las zonas se mantienen protegidas.

### **3) Armado y rearme automático:**

Esta función programable permite que la alarma se arme automáticamente.

- Al cerrar la última puerta después de haber apagado la ignición, la sirena emite un tono y la luz LED comienza una intermitencia rápida por 30 segundos.

Al fin de 30 segundos la alarma se arma.

- La sirena/claxon emite un tono.
- Las luces de estacionamiento hacen una intermitencia. - Los seguros eléctricos cierran (si están conectados).
- El corte de arranque se activa.
- Y la luz LED comienza una intermitencia lenta para confirmar el armado.

**Nota:** El Armado automático no funciona si la ignición está encendida o si existe una zona abierta. Si se abre una puerta durante los 30-segundos antes del armado automático, el proceso para y comienza al cerrar la puerta.



**REARME (Programable):** En caso de un desarme accidental, la alarma se rearme automáticamente si no se ha abierto una puerta del auto.

#### 4.4.3 Desarme de la alarma

La alarma se puede desarmar de 3 maneras:

- 1) Desarme usando control remoto: Presione el botón icono candado abierto.



Figura 38: Desarme y apertura.

- 2) Desarme Silente: Presione el botón bocina tachada 2 veces en 3 segundos.



Figura 39: Apertura silenciosa.

#### Al desarmar:

- La sirena/claxon emite dos tonos. / cuatro tonos si ha sucedido un disparo.
- Las luces de estacionamiento hacen 2 intermitencias.
- Los seguros eléctricos abren. (Si están conectados)
- El corte de arranque se desactiva. - La luz LED comienza una intermitencia rápida para Rearme automático hasta que se rearma la alarma, o se abre una puerta del auto.



**Desarme seguro de 2 escalas:** Si la alarma esta disparada, presionando cualquier botón del control remoto solo silencia la sirena, es necesarios presionar el botón de candado abierto una segunda vez.

#### 4.4.4 Desarme de emergencia: (Desarme sin el control remoto)

Esta función permite desarmar la alarma sin el uso del control remoto. Esta función está diseñada para ocasiones en el cual la alarma esta armada o en pleno disparo y el control remoto esta sin batería, roto, o perdido.

- a) Enciende la ignición del vehículo con la llave.
- b) Antes que pasen 10 segundos, presione el botón valet

-La alarma se Desarma.



Figura 40: Desarme de emergencia.

#### 4.4.5 Modo armado de la alarma

Al entrar la alarma en el modo armado, la sirena/claxon emite un tono, las luces de estacionamiento hacen una intermitencia, los seguros eléctricos cierran (si están conectados), el corte de arranque se activa, y la luz LED comienza una intermitencia lenta. En este modo, si cualquiera zona detecta una violación la alarma se dispara.

Un disparo consiste de lo siguiente:

- La sirena/claxon comienza a sonar para atraer atención.
- Las luces de estacionamiento comienzan una intermitencia.



**Ciclo de disparo:** El ciclo de disparo dura 30-segundos a no ser que desarmen la alarma usando un control remoto o el botón de valet. Si todas las zonas protegidas están seguras al final del ciclo, la alarma se reactiva y continúa vigilando contra otra violación. Si existe una zona abierta al final del ciclo, la alarma inicia otro disparo. Después de 6 disparos consecutivos la alarma elimina la zona abierta hasta que esa zona cierre. El resto de las zonas se mantienen completamente protegidas. Al desarmar la alarma después de un disparo, la sirena/claxon emite 4 tonos, las luces de estacionamiento hacen 4 intermitencias, y la luz LED indica cual zona fue violada.

#### 4.4.6 Pánico

**Pánico:** Presione el botón de candado cerrado por 3 segundos.



Figura 41: Pánico.

#### 4.4.7 Eliminación del sensor

Es posible desactivar temporalmente la zona del sensor. Todas las otras zonas se mantienen completamente protegidas.

Eliminación del sensor:

- 1) Arma la alarma, presione el botón de «Cierre» una vez.
- 2) Antes que pasen 2 segundos, presione el botón “#3”.



Figura 42: Dormir sensor de impacto.

- La sirena/claxon emite un tono para confirmar la eliminación del sensor.

#### 4.4.8 Canal auxiliar

El canal auxiliar se puede usar para operar una función opcional. Por ejemplo, abrir el maletero eléctrico, operar un módulo para arrancar el vehículo, o para subir las ventanas.

Canal auxiliar: Presione el botón bocina tachada por 3 segundos.



Figura 43: Abre baúl.

- Se desarma la alarma al activar el canal auxiliar.

- El canal auxiliar no se puede usar si la ignición del vehículo está encendida.

#### 4.4.9 Anti-Atraco por control remoto

El sistema de anti-atraco se puede activar usando el control remoto.

- El anti-atraco esta explicado por completo en la próxima página.



**Anti-Atraco por control remoto:** Presione el botón de rayo por 3 segundos, con la ignición encendida. («Dip-Switch» función programable #7)

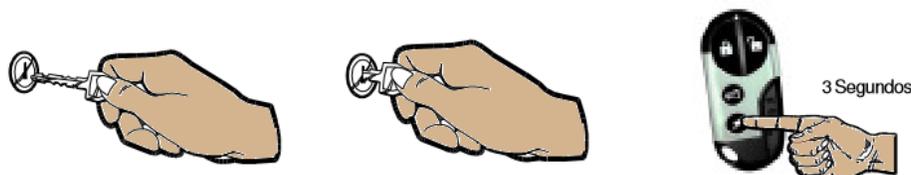


Figura 44: Anti-atraco por transmisor con ignición.

#### 4.4.10 Anti- atraco

La alarma viene equipada con 3 tipos de protección Anti-Atraco:

- 1) **Anti-atraco por control remoto:** («Dip-Switch» función programable #7) presione el botón de rayo por 3 segundos, con la ignición encendida.



Figura 45: Anti atraco por transmisor con puertas abiertas.

- 2) **Anti-Atraco por una puerta abierta, con ignición encendida:** (#7) Si el « dip-switch » # 7 esta encendido, el Anti-Atraco se activa cada vez que se abre una puerta cuando la ignición del vehículo está encendida.
- 3) **Anti-Atraco a través de la ignición:** («dip-switch» programable #6) Si el « dip-switch » programable # 6 esta encendido, el anti-atraco se activa cada vez que se enciende la ignición del vehículo.

Al comenzar la secuencia del anti-atraco, el usuario tiene 59 segundos para presionar el botón de valet para cancelar el anti-atraco.

#### Secuencia del anti-atraco:

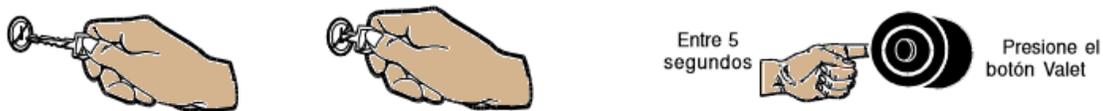
- Por los primeros 20 segundos no hay advertencias.



- Entre 21-30 segundos la luz LED hace intermitencias lentas.
- Entre 31-45 segundos la luz LED hace intermitencias rapadas y la sirena emite un tono cada 2 segundos.
- Entre 46-60 segundos la luz LED hace intermitencias rapadas y la sirena emite un tono cada 1 segundo.
- Si no se ha cancelado la secuencia, a los 61 segundos se dispara el anti atraco.
- A los 10 segundos del disparo, se activa el corte.

**Para desactivar el anti-atraco después de que fue disparado:**

- Apaga la ignición del vehículo.
- Enciende la ignición del vehículo.
- Antes que pasen 5 segundos, presione el botón de "valet".



**Figura 46: Bloqueo de alarma.**

**4.4.11 Modo de Valet**

Solo se puede entrar al modo de valet cuando la alarma esta desarmada:

En el modo de “valet” todas las funciones de seguridad quedan apagadas y solamente las funciones de conveniencia como la apertura y el cierre de los seguros eléctricos funcionan. El modo de valet está diseñado para ocasiones en el cual sería inconveniente que la alarma esté operando, por ejemplo cuando el vehículo este en el mecánico.



**Para entrar al modo de “valet”: Con la alarma desarmada, presione el botón de valet por 3 segundos con la ignición del vehículo encendida o apagada.**

- La luz LED se enciende fijamente y la sirena emite un tono para confirmar.
- Para recordarte que la alarma está en valet, la sirena emite un tono cada vez que se apaga la ignición del auto.

**Para salir del modo de “valet”: Presione el botón de valet una vez con la ignición del vehículo encendida o apagada.**

- La luz LED se apaga y la sirena emite un tono largo para confirmar salida.

#### **4.4.12 La luz LED**

La luz LED tiene 3 funciones principales:

##### **1) Muestra el “estado” de la alarma:**

- **Intermitencia lenta** = La alarma esta armada.
- **Intermitencia rápida (alarma desarmada)** = El procesó de armado/ rearme automático ha comenzado.
- **LED Apagado** = Alarma desarmada sin armado/rearme automático.
- **LED Fijo** = La alarma está en el modo de “valet”.

**2) Verifica cuantos controles están programado:** (Protección “ATV”) Por los primeros 10 segundos después de que se encienda la ignición, la luz LED hace una serie de intermitencias que corresponden al número de controles remotos que están programado en la memoria de la alarma.

1 intermitencia /pausa = 1 control remoto programado.

2 intermitencias /pausa = 2 controles remotos programado.

3 intermitencias /pausa = 3 controles remotos programado.

4 intermitencias /pausa = 4 controles remotos programado.



**3) Advierte que hubo un disparo y confirma cual zona fue violada:** Si ha habido un disparo, al Desarmar la alarma, la luz LED indica exactamente cual zona fue violada hasta que se encienda la ignición.

3 intermitencias /pausa = La zona de las Puertas fue violada.

5 intermitencias /pausa = La zona del Sensor fue violada.

#### **4.4.13 Zona del sensor y pre-aviso**

La Alarma viene con un sensor INTERNO de doble zona con pre-alarma. La zona del sensor vigila contra violaciones en general. Si el sensor detecta una violación se dispara la alarma inmediatamente. Este sensor se puede desactivar y reemplazar con un sensor Externo.

**Zona De Pre-Alarma:** La zona de pre-alarma vigila contra violaciones pequeñas. Si la zona de Pre-alarma detecta una violación, la Sirena/Claxon emite una serie de tonos por 2-segundos.

#### **4.4.14 Programación de controles remotos a la alarma**

**Para programar los controles remotos:**

- 1) Enciende la ignición del auto.**
- 2) Antes que pasen 7 segundos, presione el botón de “valet” 5 veces**
  - La sirena/claxon emite un tono confirmando la entrada al modo.
- 3) Antes que pasen 10 segundos, presione un botón de cada control Remoto por programar:**
  - Se puede programar hasta 4 controles remotos.
  - La sirena/claxon emite un tono cada vez que un control se ha programado.
- 4) La alarma sale del modo de programación al Apagar la ignición o si pasan 10 segundos sin entrada de programación.**
  - La sirena/claxon confirma la salida del modo con 2 tonos largos.



**NOTA:** Se pueden programar 4 controles para operar la alarma. Cada vez que un control se programa, todos los controles en la memoria se borran para su seguridad. Es necesario programar todos los controles de una vez.

#### 4.4.15 Protección atv

**PROTECCIÓN ATV:** Por los primeros 10 segundos después de que se encienda la ignición del auto la luz LED hace una serie de intermitencias, separada por una pausa, que corresponden al número de controles remotos que están programado en la memoria de la alarma.

- 1 intermitencia /pausa = 1 control remoto programado.
- 2 intermitencias /pausa = 2 controles remotos programado.
- 3 intermitencias /pausa = 3 controles remotos programado.
- 4 intermitencias /pausa = 4 controles remotos programado.

#### 4.4.16 Funciones programables del módulo de alarma K9 150D-LA

La alarma tiene 8 funciones programables que se pueden programar usando los «dip-switches». Estas funciones están listadas en las próximas páginas.



Figura 47: Ecuador de funciones «dip-switches».

#### 4.4.17 Programación de funciones

Para programar las funciones:

- 1) Desconecta la fuente de 12-voltios de la alarma.
- 2) Cambia la posición de los “dip-switch” a lo deseado.
- 3) Re-conecta la fuente de 12-voltios a la alarma.



Nota: • = Significa programación de fábrica.

DIP SWITCH # 1: Sensor de golpe doble zona interno

- Permite activar y desactivar el sensor de golpe interno.

•Dip switch Encendido (“On”) = Sensor interno “encendido”

Dip switch Apagado = Sensor interno “apagado”

DIP SWITCH # 2: Pulso doble para abrir los seguros:

- Permite que la alarma emita dos pulsos para abrir los seguros al desarmar.

Dip switch encendido (“On”) = 2 Pulsos

•Dip switch apagado = 1 Pulso

Nota: • = Significa programación de fábrica.

**DIP SWITCH # 3 armado automático y cierre de seguros:**

- Permite que la alarma se Arme automáticamente y cierre los seguros del auto, si están conectados.

•Dip switch encendido (“On”) = Armado y cierre automático activado

Dip switch apagado = Armado y cierre automático desactivado



**DIP SWITCH # 4: Rearme automático:**

- Permite que la alarma se Rearme automáticamente en caso que es desarmada, y todas las puertas quedan cerradas. Al abrir una puerta del auto, se cancela la secuencia del Rearme.

•Dip switch encendido (“On”) = Rearme activado

Dip switch apagado = Rearme desactivado

**DIP SWITCH # 5: Sirena y claxon o solo claxon:**

Esta función permite programar el cable café/blanco a sonar el claxon en conjunto al cable café que opera la sirena o tomar todas la funciones de la sirena para que no haga falta instalar sirena.

-Sirena y claxon: Esta función permite que el claxon suene en adición a la sirena cuando la alarma es disparada por la zona de las puertas. El claxon no suena si la alarma es disparada por la zona del sensor, ni hace tonos de confirmación.

- Solo claxon: Si la opción de «solo claxon» se escoje, el claxon hace todas las funciones de la sirena, eliminando la necesidad de instalar una sirena. En este caso, el cable Café de la sirena, sigue funcionando en caso que desean tener claxon y sirena. •Dip switch encendido (“On”) = Sirena y claxon

Dip switch apagado = Solo claxon.

**DIP SWITCH # 6: Anti-Atraco a través de la ignición:**

(•D) Si esta función está encendida, el Anti-Atraco se activa cada vez que se enciende la ignición del vehículo.

Dip switch encendido (“On”) = Anti-Atraco activado

•Dip switch apagado = Anti-Atraco desactivado



**DIP SWITCH # 7:** Anti-Atraco a través del «control» o «puerta ABIERTA» Si esta función está encendida, el Anti-Atraco se activa usando el control remoto, o cada vez que se Abre una puerta cuando la ignición está encendida.

Dip switch encendido (“On”) = Anti-Atraco activado

- Dip switch apagado = Anti-Atraco desactivado

**DIP SWITCH # 7:** Cierre/apertura de seguros con ignición:

Esta función permite que la alarma cierre los seguros al encender la ignición del auto, y los abra al apagar la ignición.

- Dip switch encendido (“On”) = Cierre/apertura de ignición activada

Dip switch apagado = Cierre/apertura de ignición desactivada



#### 4.4.18 Sistema de cierre.

##### Sistema Negativo:

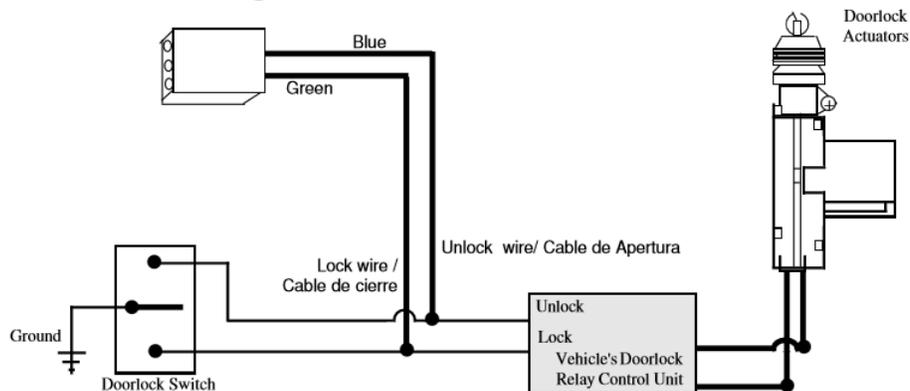


Figura 48: Cierre negativo

##### Sistema Positivo:

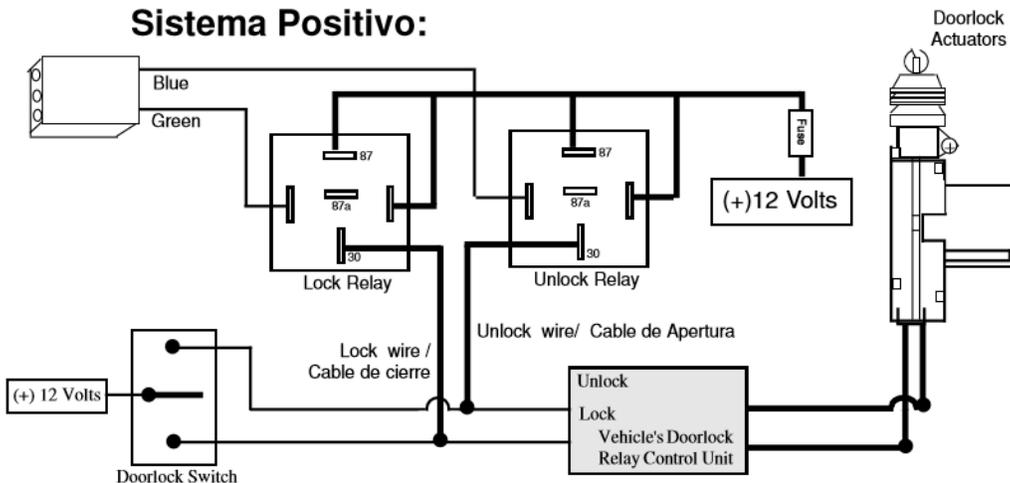


Figura 49: Cierre por inversión de polaridad.



### Cambio de Polaridad:

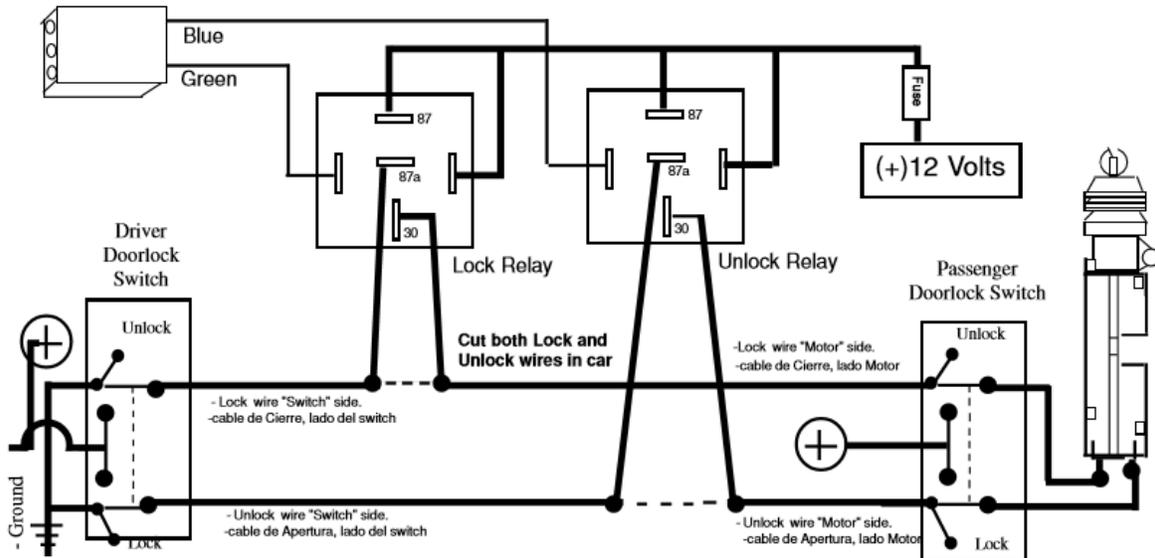
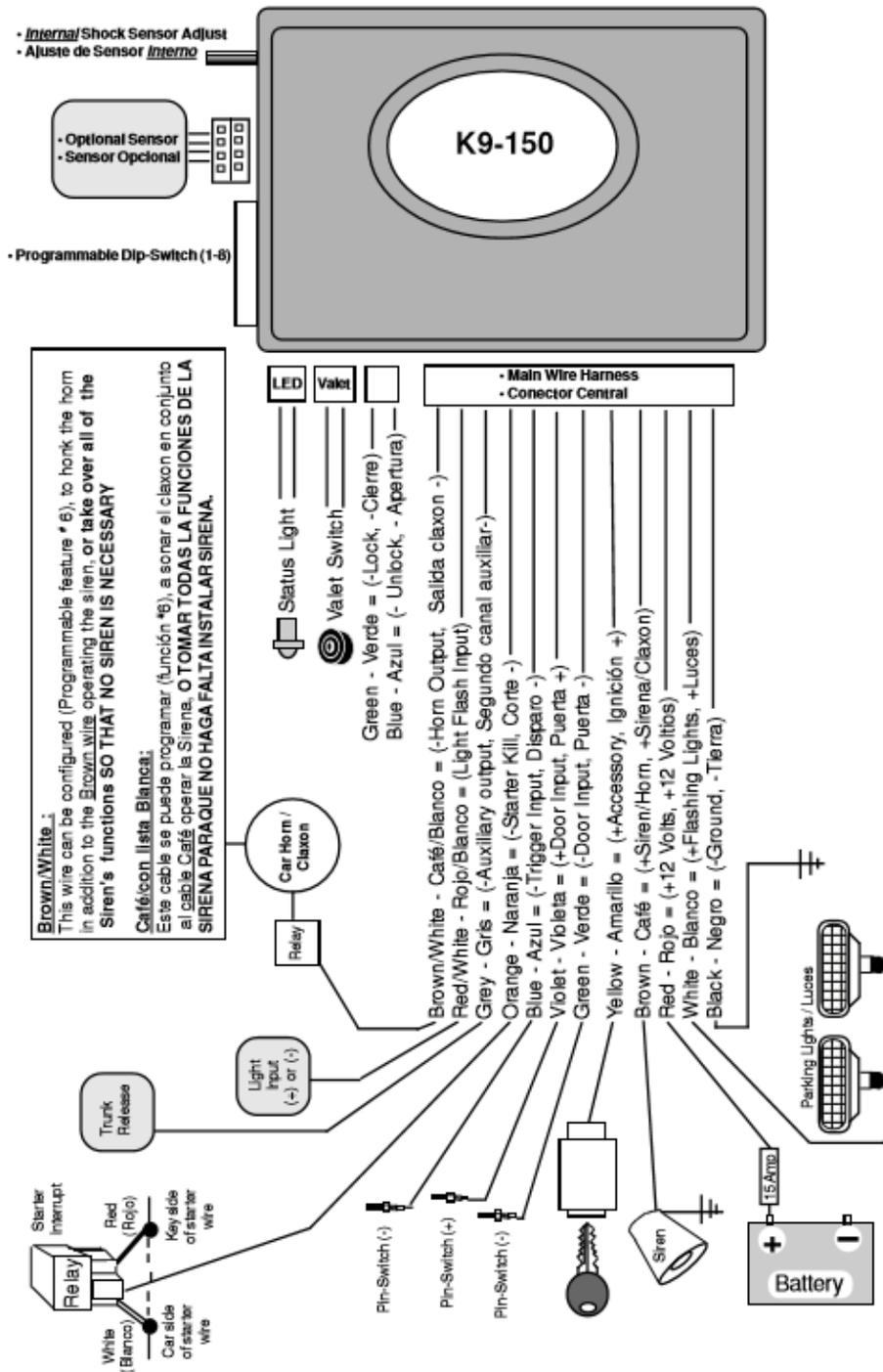


Figura 50: Cambio de polaridad.



### 4.4.19 Esquema general





## **V. DESARROLLO CAPÍTULO 2**

### **5.1 Comparación del sistema de alarma para diferentes vehículos.**

Se realizarán las comparaciones de los vehículos Toyota Corola 2016 con el Hyundai Acent 2016, sin embargo, para conectar los sistemas de alarma en otras marcas y modelos de vehículos se realiza el mismo procedimiento en las conexiones eléctricas para módulos de alarma, lo único que difiere es en cantidad de líneas, colores y arnés diseñados por el fabricante.

#### **5.1.1 Conexión eléctrica para el Toyota Corola 2016**

##### **Arnés de encendido al motor para un Toyota corola.**

Este arnés consta de 6 líneas con color negro, celeste, gris, blanco/negro, verde claro y verde oscuro, donde se utilizarán dos líneas para la conexión de la alarma. Ver imagen 6 e imagen 7 de la sección marco teórico.

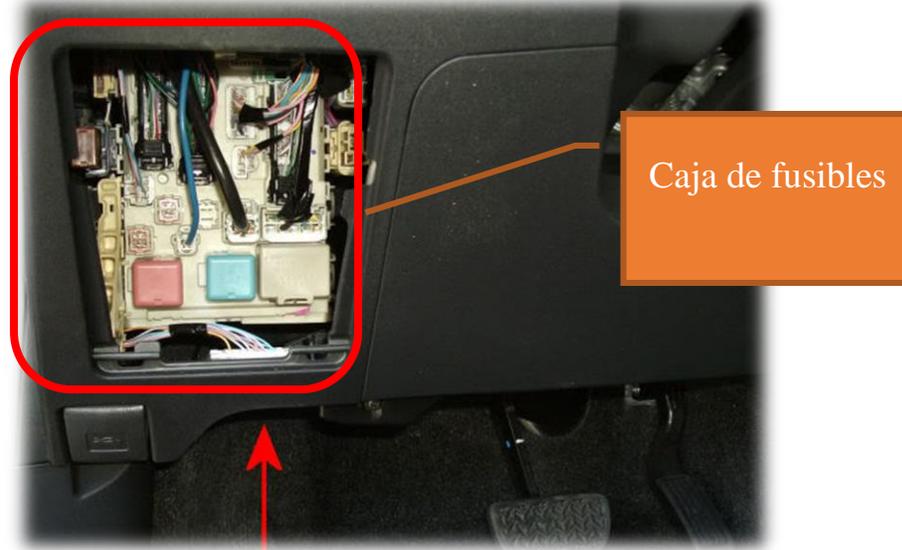
La línea celeste para la alimentación de 12 VDC se conecta a Línea roja (+) del módulo de la Alarma.

Línea gris para el encendido del motor: cortar línea gris para colocar relé de corte de ignición.

- Línea gris de corte hacia el llavín, conectar al punto 30 y 85 del relé y paralelamente con la línea amarilla (+) del módulo de la alarma.
- Línea gris hacia el motor de arranque, conectar al punto 87A del relé.
- Línea naranja 86 del relé conectarla al módulo de la alarma color naranja de corte de ignición.

##### **Caja de fusilería para Toyota corola 2016.**

La caja de fusilería se encuentra en la parte frontal superior izquierda al conductor, donde se conectaras el resto de líneas del módulo de alimentación de la alarma.



**Figura 51: Fusilería**

Línea color rosa para el pin de puertas (-) ubicado en la caja de fusibles, se conecta a la línea verde del arnés de alimentación del módulo de alarma.

Línea verde para luces laterales (+) ubicado en la caja de fusibles, se conecta a la línea blanca del conector de alimentación del módulo de la alarma.

Línea amarilla para el baúl eléctrico pulso (-) ubicado en la caja de fusibles, se conecta a la línea gris (canal auxiliar) del conector de alimentación del módulo de la alarma.

Línea blanca/negra para el sistema de tierra conectado a la carrocería (tierra), se conecta a la línea negra del arnés de alimentación del módulo de alarma.

### **Ubicación para cierre y apertura de puertas.**

Esta se encuentra en la parte frontal inferior izquierda al conductor donde se conectarán las líneas de apertura y cierre de puertas.



Línea marrón para cierre de puertas pulso (-) se conectará a la línea verde del conector de cierre del módulo de alarma.

Línea celeste para la apertura de puestas (-) se conecta a la línea azul del conector de apertura del módulo de alarma.

### **Ubicación de sirena**

La sirena se coloca en el capo del motor en posición hacia abajo evitando acumulación de agua y tratando que este lo más alejado posible al múltiple de escape del vehículo.

Línea negra de la bocina conectarla a la carrocería del vehículo y la línea roja (+) a la línea café del arnés de alimentación del módulo de alarma.

### **Ubicación de la LED indicadora**

El led se coloca entre el parabrisas y el tablero en la parte superior izquierda.

### **Sensor de impacto**

Es se coloca con adhesivo a la carrocería para absorber golpes y ruidos.

### **Ubicación del botón valet**

Al finalizar la instalación se coloca en la parte inferior fuera de carcasas del timón o en cualquier lugar que el usuario lo considere necesario.

## **5.1.2 Conexión eléctrica para el Hyundai Acent 2016**

### **Arnés de encendido al motor para un Hyundai Acent 2016.**



Este arnés consta de 5 líneas con colores naranja, azul, blanco, roja y café, donde se utilizarán dos líneas para la conexión de la alarma. Ver imagen 6, imagen 7 de la sección marco teórico-

La línea azul para la alimentación de 12 VDC, se conecta a la línea roja (+) del módulo de la alarma.

Línea naranja para el encendido del motor: cortar línea naranja para colocar relé de corte de ignición.

- Línea naranja de corte hacia el llavín, conectar al punto 30 y 85 del relé y paralelamente con la línea amarilla (+) del módulo de la alarma.
- Línea gris hacia el motor de arranque, conectar al punto 87A del relé.
- Línea naranja 86 del relé conectarla al módulo de la alarma color naranja de corte de ignición.

### **Caja de fusilería para Hyundai Acent 2016.**

La caja de fusilería se encuentra en la parte frontal superior izquierda al conductor, donde se conectarán el resto de líneas del módulo de alimentación de la alarma.

Línea amarilla/negra para el pin de puertas (-) ubicado en la caja de fusibles, se conecta a la línea verde del arnés de alimentación del módulo de alarma.

Línea verde/negra para luces laterales (+) ubicado en la caja de fusibles, se conecta a la línea blanca del conector de alimentación del módulo de la alarma.

Línea gris para el baúl eléctrico con pulso (-) ubicado en la caja de fusibles, se conecta a la línea gris (canal auxiliar) del conector de alimentación del módulo de la alarma.

Línea negra, para el sistema de tierra conectado a la carrocería (tierra), se conecta a la línea negra del arnés de alimentación del módulo de alarma.



### **Ubicación para cierre y apertura de puertas.**

Esta se encuentra igualmente en la fusilería.

Línea azul para cierre de puertas pulso (-) se conectará a la línea verde del conector de cierre del módulo de alarma.

Línea blanca para la apertura de puertas pulso (-) se conecta a la línea azul del conector de apertura del módulo de alarma.

### **Ubicación de sirena**

La sirena se coloca en el capo del motor en posición hacia abajo evitando acumulación de agua y tratando que este lo más alejado posible al múltiple de escape del vehículo.

Línea negra de la bocina conectarla a la carrocería del vehículo y la línea roja (+) a la línea café del arnés de alimentación del módulo de alarma.

### **Ubicación de la LED indicadora**

El LED se coloca entre el parabrisas y el tablero en la parte superior izquierda.

### **Sensor de impacto**

Es se coloca con adhesivo a la carrocería para absorber golpes y ruidos.

### **Ubicación del botón valet**

Al finalizar la instalación se coloca en la parte inferior fuera de la carcasa del timón o en cualquier lugar que el usuario lo considere necesario.



## 5.2 Diseño del sistema didáctico

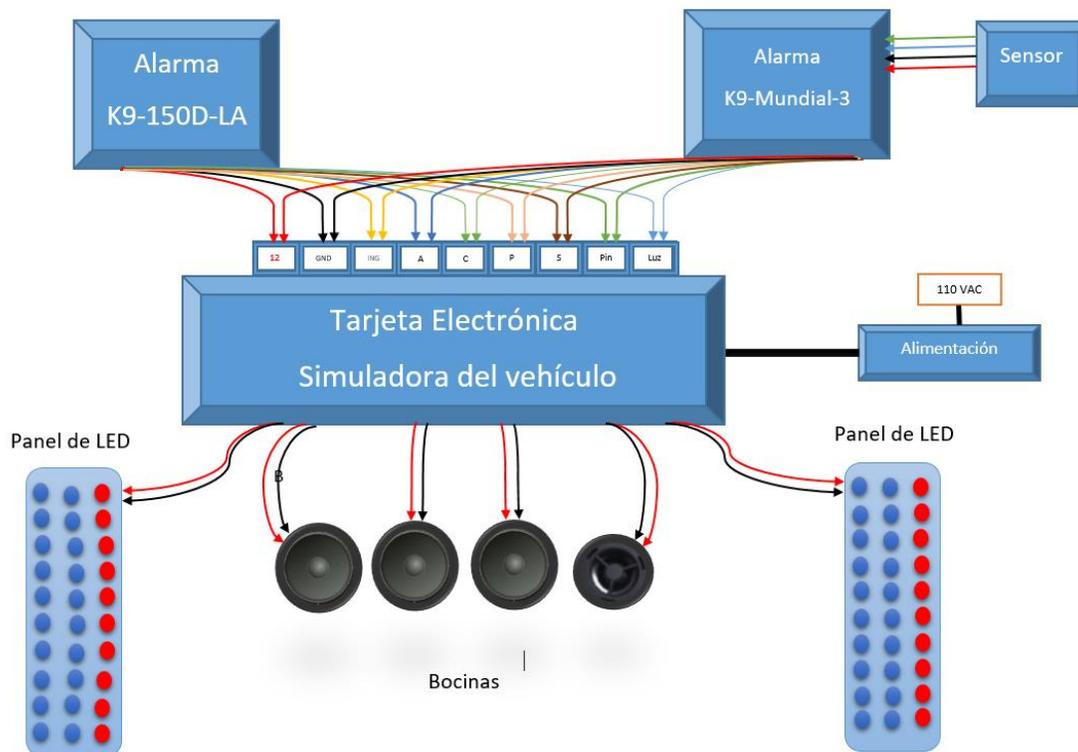


Figura 52: Diseño completo del módulo didáctico

A continuación, se describirá el funcionamiento de cada uno de los módulos del diseño propuesto.



### 5.2.1 Tarjeta electrónica simuladora del vehículo.

La tarjeta electrónica tiene como función realizar la simulación del vehículo en cuanto a sus conexiones eléctricas como, fuente del alimentación (+,-), Ignición del vehículo, luces intermitentes, pin de puerta, claxon, abrir y cerrar puertas.

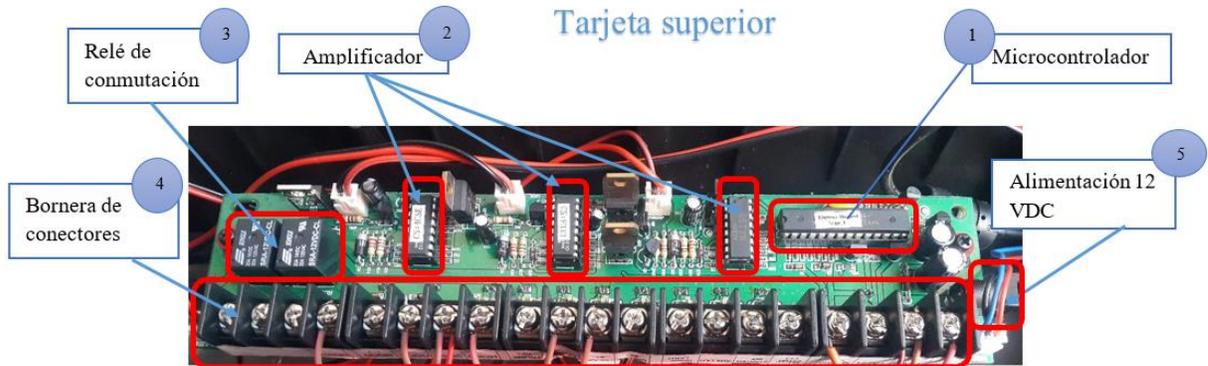


Figura 8: Tarjeta simuladora del vehículo parte superior.

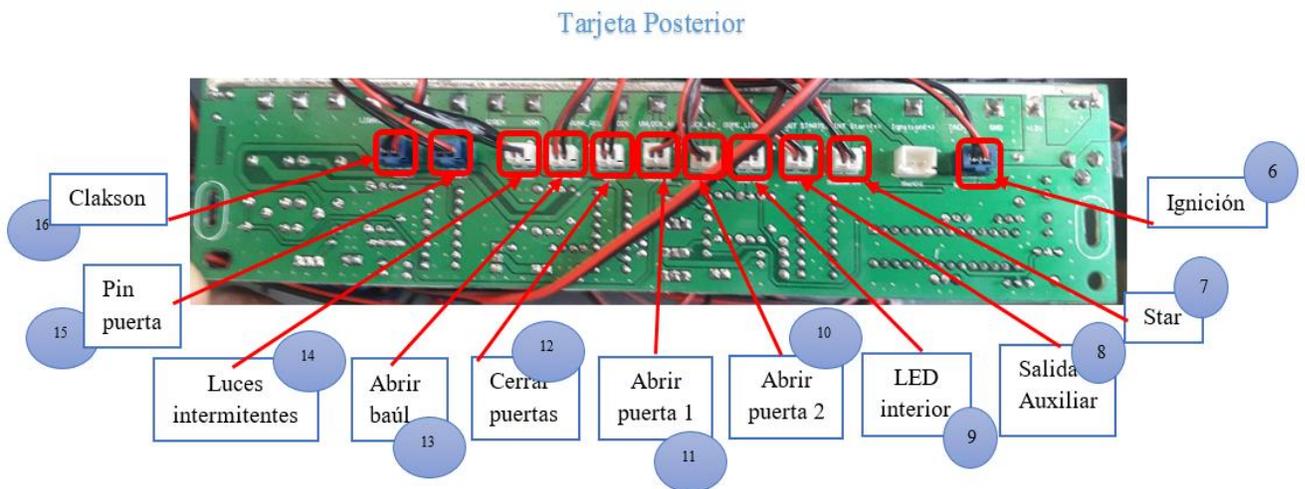


Figura 54: Tarjeta simuladora del vehículo, parte posterior.



- 1- **Microcontrolador:** Es el encargado de procesar las señales de entrada que envía el sistema de alarma desde los diferentes sensores para luego producir una salida en los actuadores correspondientes de acuerdo a la función que se esté realizando, es decir el Microcontrolador se encargara de simular las funciones del vehículo, auxiliándose de otros componentes electrónicos.
- 2- **Amplificadores de audio:** amplificar los diferentes sonidos como el pito del vehículo y la sirena de 6 tonos del sistema de alarma.
- 3- **Relé de conmutación:** Estos se encargan de conmutar los actuadores de salidas.
- 4- **Bornera de conectores:** Esta conecta las líneas eléctricas de la alarma con el simulador del vehículo.
- 5- **Entrada de alimentación:** En esta parte se conectará el plug de alimentación que viende de la fuente de alimentación para el sistema de alarma. Esta fuente tiene las siguientes características: Voltaje = 12 VDC, Corriente = 3.0 A y Potencia = 36 W.
- 6- **Ignición:** Este pone en reposo al módulo de alarma cuando se encuentra en estado desarmada, actúa como un pulso eléctrico positivo cuando se activan anti asaltos en el módulo de la alarma. También sirve para programar funciones y controles.
- 7- **Start:** Led indicador rojo, Este se encarga de simular el encendido del vehículo.
- 8- **Salida Auxiliar:** Led indicador verde, Sirve para activar una función extra del vehículo como: Abrir baúl, modulo alza vidrios, encendido del motor, etc.
- 9- **Led interior:** Led indicador amarillo, Indica cuando la puerta del vehículo está abierta o cerrada.
- 10- **Abrir puerta 2:** Led rojo, indicador de apertura de puertas de pasajeros.
- 11- **Abrir puerta 1:** Led verde, indicador de apertura de puerta del conductor.
- 12- **Cerrar puertas:** Led verde, indica que todas las puertas del vehículo están cerradas.
- 13- **Abrir Baúl:** Led verde, indica apertura del baúl.
- 14- **Luces intermitentes:** Led amarillo, indica luces laterales intermitentes del vehículo.
- 15- **Pin puerta:** va conectado a un botón pulsador que sirve para simular el pulso negativo que necesita la alarma para activarla en caso que alguien habrá las puertas por medio del hurto.
- 16- **Claxon:** Este va conectado al pito del vehículo. Y se activa junto a la sirena cuando abren las puertas por medio del hurto.



### 5.2.2 Tarjeta electrónica Alarma K9-150D-LA.

Esta tarjeta electrónica viene internamente en el módulo de alarma K9-150D-LA, en donde vienen diferentes funciones internamente que se describirán a continuación.

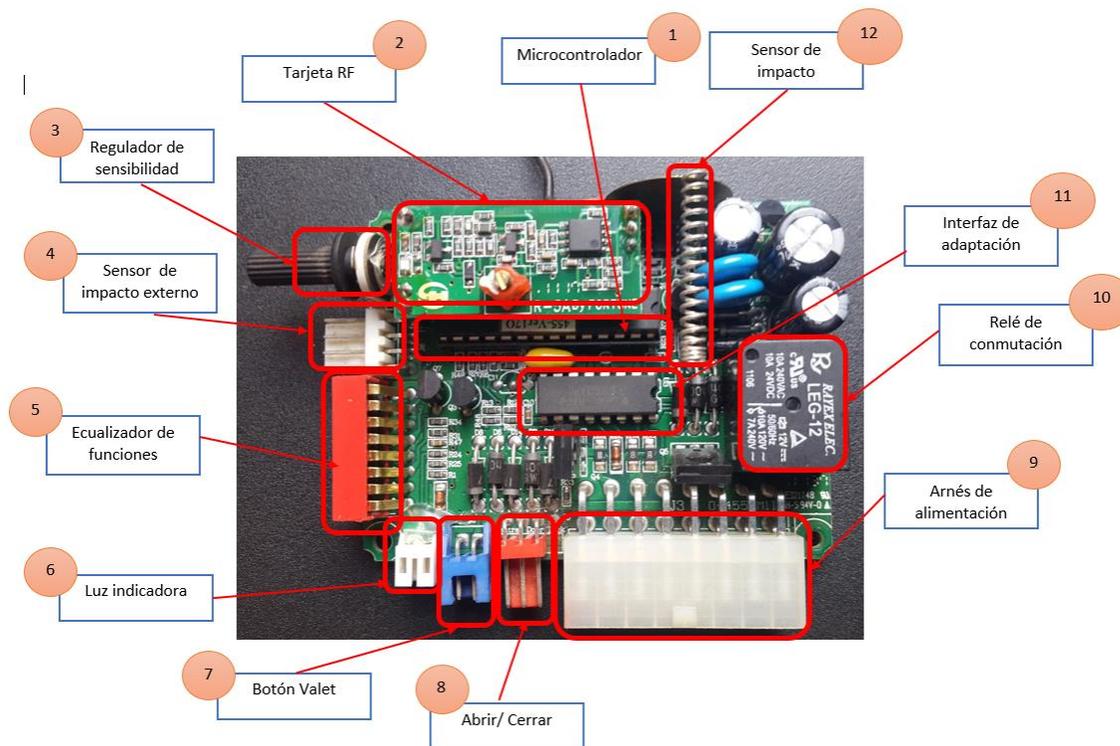


Figura 55: Tarjeta Electrónica del módulo de alarma K9-150D-LA.

1. **Microcontrolador:** Encargado de procesar las señales eléctricas de entrada que viene de cada sensor para producir una salida en los actuadores. Además, que tiene internamente las funciones programables del módulo de alarma.
2. **Tarjeta RF:** Este módulo tiene un receptor RF que se encarga recibir y de decodificar los pulsos provenientes del control remoto de la alarma. Tiene aproximadamente una distancia máxima de recepción de 100 mts.
3. **Regulador de sensibilidad:** Este es un potenciómetro que se encarga de regular la sensibilidad del sensor de impacto, de acuerdo a las exigencias de cada usuario.



4. **Sensor de impacto externo:** En este conector podemos poner un sensor externo de impacto para mejorar las prestaciones del sistema de alarma.
5. **Ecualizador de funciones:** Este es un arreglo de switches on/off que se encargan de activar o desactivar cada una de las funciones que tiene la alarma en dependencia de la posición que tengan los switches, hacia arriba (on), hacia abajo (off), hay que destacar que cada vez que se realice un cambio en estos interruptores es necesario desconectar el arnés de alimentación para que pueda reconocer los cambios el Microcontrolador y quede activada la función programada.
6. **Luz indicadora:** Se conecta el LED (color azul) indicador del sistema de alarma.
7. **Botón valet:** Se conecta el botón pulsador (botón valet) encargado de programar funciones y deshabilitar el sistema de alarma.
8. **Abrir/cerrar:** se conecta a los pulsos (negativo) de las puertas del vehículo.
9. **Arnés de alimentación:** Se conectan la alimentación de los pulsos provenientes del vehículo hacia el sistema de alarma.
10. **Relé de conmutación:** Estos se encargan de conmutar los actuadores de salidas.
11. **Interfaz de adaptación:** Es el encargado de bajar el voltaje de 12 voltios provenientes del carro y los pasa a 5 voltios TTL hacia las entradas del Microcontrolador.
12. **Sensor de impacto:** sensor que convierte las vibraciones en señales eléctricas y las envía las entradas del micro controlar.

### **5.2.3 Tarjeta electrónica Alarma K9-Mundial 3.**

Esta tarjeta electrónica viene internamente en el módulo de alarma K9-150D-LA, en donde vienen diferentes funciones internamente que se describirán a continuación.

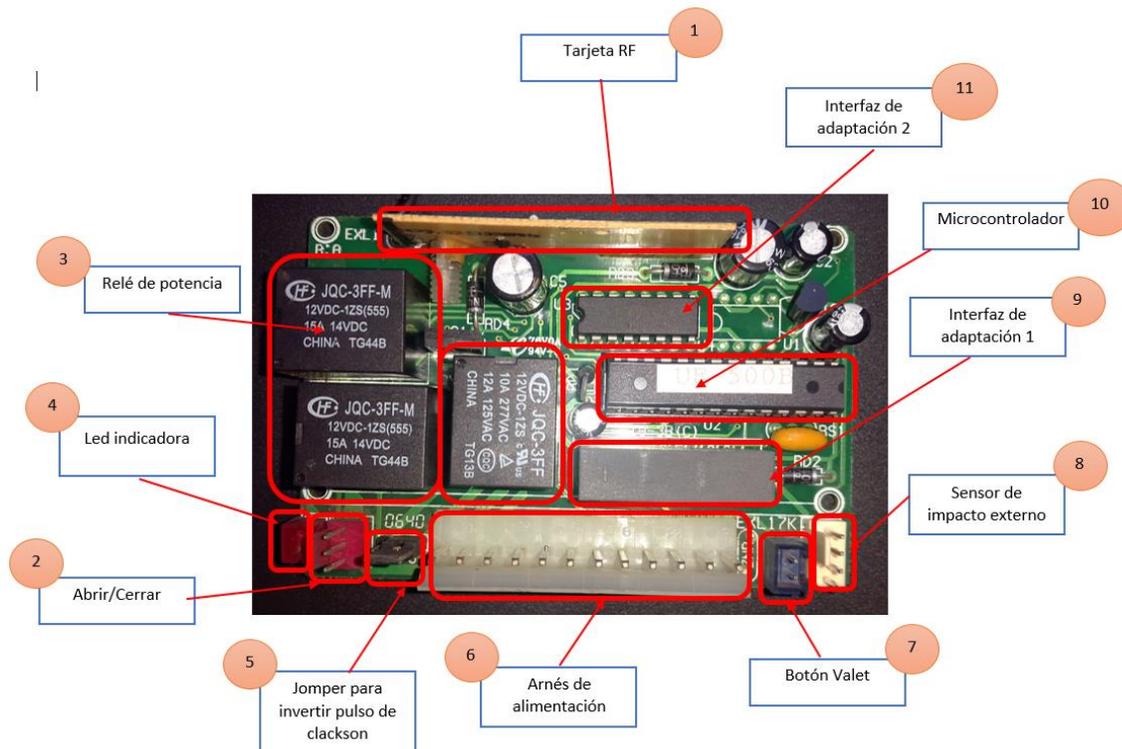


Figura 56: Tarjeta Electrónica módulo de alarma K9 Mundial 3.

1. **Tarjeta RF:** Este módulo tiene un receptor RF que se encarga recibir y de decodificar los pulsos provenientes del control remoto de la alarma. Tiene aproximadamente una distancia máxima de recepción de 100 mts.
2. **Abrir/cerrar:** se conecta a los pulsos (negativo) de las puertas del vehículo.
3. **Relé de conmutación:** Estos se encargan de conmutar los actuadores de salidas.
4. **Led indicadora:** Se conecta el LED (color azul) indicador del sistema de alarma.
5. **Jumper para invertir pulsos de claxon:** Se encarga de invertir el pulso eléctrico que va hacia el claxon.
6. **Arnés de alimentación:** Se conectan la alimentación de los pulsos provenientes del vehículo hacia el sistema de alarma.
7. **Botón valet:** Se conecta el botón pulsador (botón valet) encargado de programar funciones y deshabilitar el sistema de alarma.
8. **Sensor de impacto externo:** En este conector podemos poner un sensor externo de impacto para mejorar las prestaciones del sistema de alarma.



9. **Interfaz de adaptación 1:** Es el encargado de bajar el voltaje de 12 voltios provenientes del carro y pasarlos a 5 voltios TTL, para enviarlos hacia las entradas del Microcontrolador.
10. **Microcontrolador:** Encargado de procesar las señales eléctricas de entrada que viene de cada sensor para producir una salida en los actuadores. Además, que tiene internamente las funciones programables del módulo de alarma.
11. **Interfaz de adaptación 2:** Es el encargado de adaptar los 5 voltios TTL de las salidas del Microcontrolador y adecuar los niveles de voltaje (12 v) hacia los actuadores del sistema.

## VI DESARROLLO CAPÍTULO 3

### 6.1 Guías de laboratorio para el sistema didáctico.

#### 6.1.1 Guía práctica 1.

**Título:**

Conexión eléctrica de los módulos de alarma k9-150D-LA y k9 mundial 3 al sistema didáctico.

**Actividades:**

- Realizar una inspección visual de cada uno de los elementos del sistema didáctico.
- Identificar colores de líneas de conexión de arnés del sistema de alarma de acuerdo a la función que realiza.
- Realizar conexiones en la bornera de acuerdo a las indicaciones impresas.

**Información complementaria.**

El sistema cuenta con estos elementos:

- a) MODULO K-9 150D-LA
- b) MODULO K-9 Mundial 3
- c) RELE 12 VDC, 15A
- d) SENSOR DE IMPACTO PARA MODULO K-9 MUNDIAL 3
- e) ALIMENTACION DC 12V/ 3AMPERIOS /36W
- f) BORNERA
- g) 8 LEDS INDICADORES EN LA LAMINA DEL VEHICULO
- h) INTERRUPTOR DE IGNICION



- i) PULSADOR PUERTA ABIERTA
- j) PULSADOR MALETERO ABIERTO
- k) BOTON PULSADOR VALET MODULO k-9 150D-LA
- l) BOTON PULSADOR VALET K-9 Mundial 3
- m) LED AZUL IZQUIERDA MODULO k-9 150D-LA
- n) LED AZUL DERECHA MODULO K-9 Mundial 3
- o) 1 ARNES PARA MODULO k-9 150D-LA
- p) 1 ARNES PARA MODULO K-9 Mundial 3
- q) 2 PORTAFUSIBLES DE 15 A LINEA ROJA
- r) 1 PORTAFUSIBLES DE 15 A LINEA BLANCA (LUCES LATERALES)
- s) MANDO A DISTANCIA

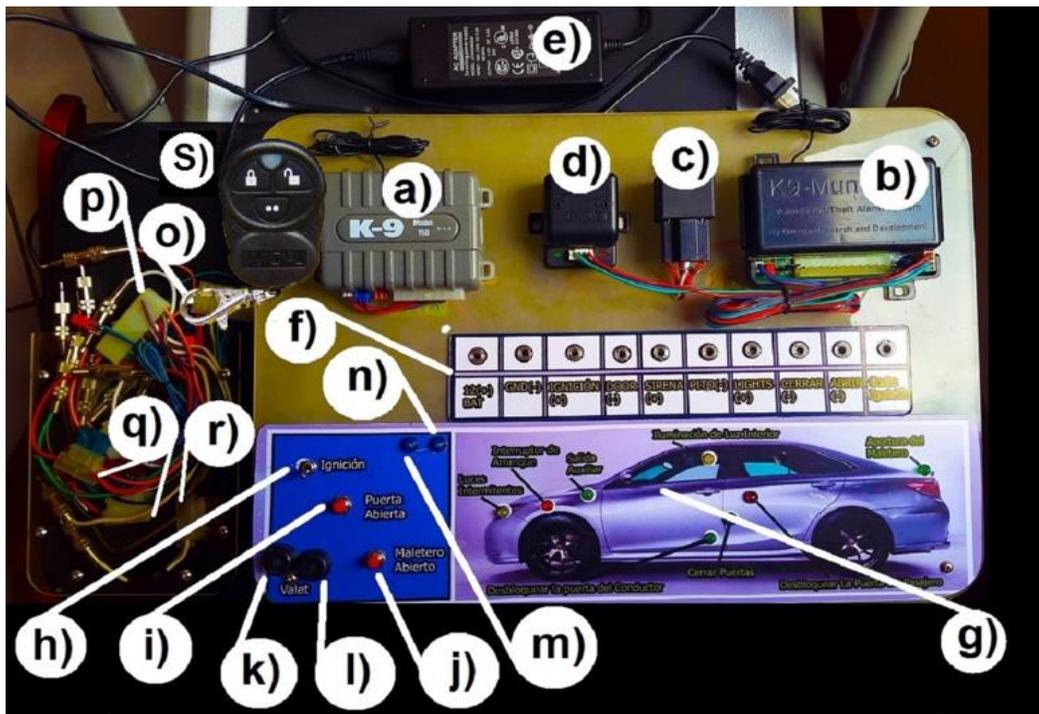


Figura 57: Elementos del sistema didáctico.

## Procedimiento



**Paso 1:** Conectar la alimentación del sistema didáctico de 12V/ 3A al toma de corriente.



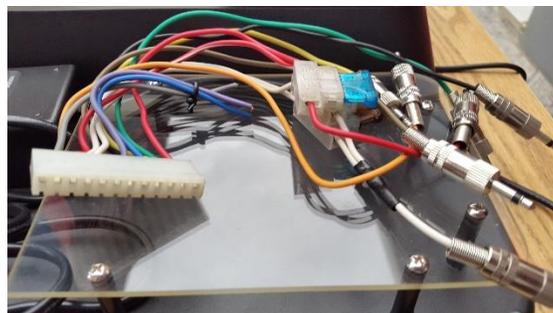
**Figura 58:** Alimentación del sistema didáctico.

**Paso 2:** Identificar el arnés de alimentación para el módulo de alarma k9 150D-LA



**Figura 59:** Arnés de alimentación para alarma 150D-LA

O para el módulo de alarma K9 MUNDIAL 3



**Figura 60:** Arnés de alimentación para alarma K9-Mundial 3

(Según el módulo con el que se desea realizar las conexión al sistema didáctico.

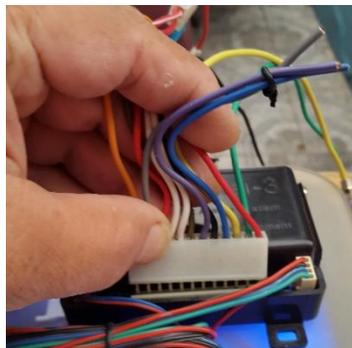


**Paso 3:** Conectar el arnés de alimentación para el módulo de alarma k9 150D-LA



**Figura 61:** Conexión del Arnés de alimentación al módulo de alarma 150D-LA

O para el módulo de alarma k9 mundial 3.



**Figura 62:** Conexión del Arnés de alimentación para alarma K9 Mundial 3

Paso 4: conectar las líneas del arnés al módulo didáctico según las indicaciones impresas.

Línea ROJA-----12v (+)BAT  
Línea NEGRA-----GND(-)  
Línea AMARILLA-----Ignición(+)  
Línea VERDE-----DOOR(-)  
Línea CAFÉ-----SIRENA(+)  
Línea CAFÉ/BLANCO-----PITO(-)  
Línea BLANCO-----LIGHTS( )  
Línea NARANJA-----Corte Ignición

**PITO(-) SOLAMENTE PARA MÓDULO K9  
MUNDIAL 3**

**Figura 63:** Conexión del arnés de alimentación al módulo didáctico.



**Paso 4:** Identificar el arnés de apertura y cierre para el módulo de alarma k9 150D-LA o para el módulo de alarma k9 mundial 3.



**Figura 64:** Arnés de apertura y cierre.

**Paso 5:** Conectar el arnés de apertura y cierre del módulo de alarma k9 150D-LA o para el módulo de alarma k9 mundial 3 al sistema didáctico.



**Figura 65:** Conexión del arnés de apertura al módulo de alarma k9 150D-LA



Figura 66: Conexión del arnés de apertura al módulo de alarma K9 Mundial 3

**Paso 6:** Verificar que el interruptor de ignición este en posición off.



Figura 67: Posición OFF del interruptor de ignición.

**Paso 8:** Corroborar que las conexiones se hayan realizado correctamente utilizando el mando a distancia (transmisor universal k9)



Figura 68: Control Universal K9.



**Paso 9:** oprima el botón con el icono candado cerrado para armar el sistema didáctico.



**Figura 69: Botón de armado, control universal k9**

**Paso 10:** oprima el botón con el icono candado abierto para desarmar el sistema didáctico.



**Figura 70: Botón desarmado, control universal k9**

**Paso 11:** oprima el botón con 2 puntos blancos para abrir maletero del sistema didáctico.



**Figura 71: botón 3, control universal k9**

## **Autoevaluación**



Ahora debes realizar las siguientes actividades de auto evaluación, para que midas el grado de asimilación alcanzado por tu parte.

### **Actividades**

- ❖ Realizar un análisis de la práctica realizada.
- ❖ Hacer un análisis comparativo de la conexión eléctrica del módulo de alarma al sistema didáctico respecto al sistema eléctrico de un vehículo real.

### **Responda las siguientes preguntas**

- ❖ ¿Cuáles son las partes principales del sistema didáctico?
- ❖ ¿Qué es un módulo de alarma para automóvil?
- ❖ ¿Con cuántos módulos de alarma cuenta el sistema didáctico?
- ❖ ¿Cuántos Módulos de alarma para automóviles conoces?
- ❖ ¿Mencione la función de cada botón del mando universal?
- ❖ ¿Qué se puede apreciar cuando se arma y desarma el sistema didáctico?

### **Investigue**

- Botón valet.
- Probador de luz.
- Diferencias entre módulo K9 MUNDIAL 3 y módulo K9 150D-LA.
- Sensor de impacto-módulo de alarma para vehículo.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda sujetar cada cable de la base del conector al momento de realizar las conexiones en la bornera.
- Se recomienda conectar cada cable del arnés haciendo un giro de tal manera que cada cable quede debidamente separado y sin cubrir las indicaciones impresas.



## 6.1.2 Guía práctica 2

### Título:

Programación de funciones para el modulo K-9 150D-LA del sistema didáctico.

### Actividades:

- Conocer la lista de funciones para el módulo K-9 150D-LA del sistema didáctico.
- Realizar la programación y desprogramación del módulo K-9 150D-LA del sistema didáctico.

### Información complementaria

Para poder llevar a cabo la programación y desprogramación del módulo K-9 150D-LA se debe realizar antes la práctica: 1

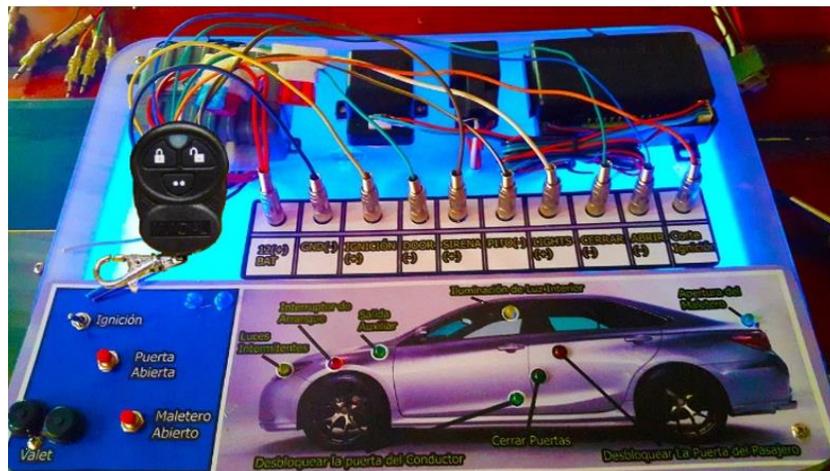


Figura 72: Conexión del módulo K-9 150D-LA al sistema didáctico.

Este módulo K-9 150D-LA tiene 8 funciones programables:

1. Sensor de golpe.
2. Pulso doble para abrir los seguros del vehículo.
3. Armado automático y cierre de seguros.



4. Rearmado automático.
5. Sirena y claxon o solo claxon.
6. Anti atraco a través de ignición.
7. Anti atraco a través de puerta.
8. Cierre y apertura de seguros con ignición.

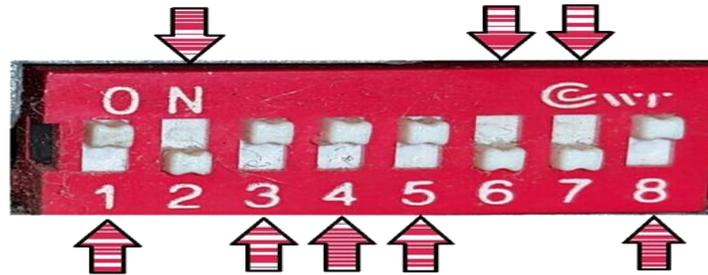


Figura 73: Dipswitch Módulo K-9 150D-LA del sistema didáctico para activar y desactivar las funciones de forma manual.

### Procedimiento

**Paso 1:** Cambiar la posición de los dip-switch (ON-hacia arriba; OFF hacia abajo) ver Figura 73, según la función a programar.

**Paso 2:** Desconectar el arnés de alimentación por 5 segundos, para que reconozca las funciones programadas. Conecte nuevamente el arnés de alimentación.



Figura 74: Desconexión y conexión del arnés de alimentación.

**Paso 3:** Verificar que el interruptor de ignición este en posición off. Ver figura 67 de la guía 1.



**Paso 4:** oprima el botón 1 del control universal k9, para armar el sistema didáctico. Ver figura 68.

**Paso 5:** Corrobore cada una de las funciones programadas durante la práctica.

### **Autoevaluación**

Ahora debes realizar las siguientes actividades de auto evaluación, para que midas el grado de asimilación alcanzado por tu parte.

### **Actividades**

- ❖ Realizar un análisis de la práctica realizada.

### **Responda las siguientes preguntas**

- ❖ ¿Dónde está el sensor de impacto del módulo de alarma K9-150D-LA?
- ❖ ¿Por qué los arneses de conexión tienen porta fusible?
- ❖ ¿Para qué sirve el pulsador puerta abierta?
- ❖ ¿Para qué sirve el pulsador maletero abierto?
- ❖ Explique qué resultado obtuvo al programar cada una de las 8 funciones programables.

### **Investigue**

- ¿Cuántos mandos a distancia pueden ser programados a este módulo K9-150D-LA?

### **Recomendaciones**

- Se recomienda sujetar cada cable de la base del conector al momento de realizar las conexiones en la bornera.
- Se recomienda conectar cada cable del arnés haciendo un giro de tal manera que cada cable quede debidamente separado y sin cubrir las indicaciones impresas.

### **6.1.3 Guía práctica 3**

#### **Título:**

Programación de funciones en modulo K-9 Mundial 3 del sistema didáctico.



### Actividades:

- Conocer la lista de funciones para el módulo K-9 Mundial 3 del sistema didáctico.
- Realizar la programación y desprogramación del módulo K-9 Mundial 3 del sistema didáctico.

### Información complementaria

Para poder llevar a cabo la programación y desprogramación del módulo K-9 Mundial 3 se debe realizar antes la práctica: 1

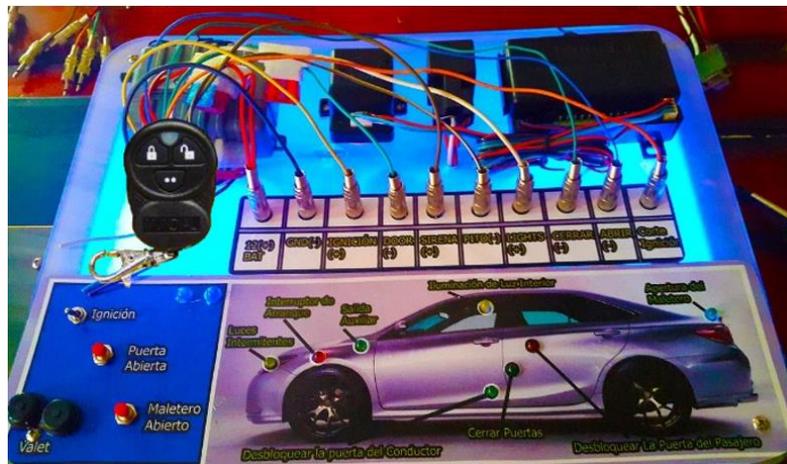


Figura 75: Conexión del módulo de alarma K9 Mundial 3.

Este módulo K-9 Mundial 3 tiene 18 funciones programables:

1. Alimentación (disparo por consumo).
2. Demora de activación de la alimentación.
3. Armado automático.
4. Cierre de los seguros eléctricos al armarse la alarma.
5. Rearme Automático.
6. Cierre de seguros eléctricos automático al rearmarse la alarma.
7. Modo de inmovilizador.
8. Señal constante para sirena o pulsada para claxon.
9. Cierre de seguros al encender la ignición.
10. Apertura de seguros al apagar la ignición.



11. Ciclo de disparo.
12. Pulso de abrir los seguros eléctricos.
13. Confirmación de que existe una puerta abierta al armar la alarma.
14. Canal auxiliar desarma la alarma / Modo de arranque.
15. Anti- Asalto activado usando el control remoto.
16. Anti-Asalto activado a través de las puertas y la ignición.
17. Anti-Asalto activado a través de la ignición.
18. Confirmación de la sirena / claxon al armar / desarmar la alarma.



### Procedimiento

**Paso 1:** Pasar de OFF a ON tres veces el switch de ignición. Ver figura 67 para la posición off.

**Paso 2:** Presionar 5 veces el botón valet, se emite un tono corto confirmando la entrada al modo programación.



Boton Valet

**Paso 3:** Presione el botón “valet” un número de veces que corresponde al número de la función a programar. La sirena/ claxon emite el mismo número de tonos para confirmar cual función fue escogida.

**Paso 4:** Presione el botón del mando a distancia: botón de cierre para habilitar función.



**Paso 5:** Presione el botón del mando a distancia: botón de apertura para desactivar función.



**Paso 6:** Si pasan 7 segundos sin entrada de programación o si se enciende la ignición, la alarma automáticamente sale de modo programación.

**Paso 7:** Se programarán funciones de acuerdo a las necesidades del usuario.

### **Autoevaluación**

Ahora debes realizar las siguientes actividades de auto evaluación, para que midas el grado de asimilación alcanzado por tu parte. Procura no consultar el manual.

### **Actividades**

- ❖ Realizar un análisis de la práctica realizada.

### **Responda las siguientes preguntas**

- ❖ ¿Dónde está el sensor de impacto del módulo de alarma K9 MUNDIAL 3?
- ❖ ¿Cuál es el único borne que queda sin conectar al terminar la conexión?
- ❖ ¿Para qué sirve el switch de ignición en el sistema didáctico?
- ❖ ¿Para qué sirve el botón valet?
- ❖ Explique qué resultado obtuvo al programar cada una de las 18 funciones programables.

### **Investigue**

- ✓ ¿Cuántos mandos a distancia soporta o pueden ser programados a este módulo K9 mundial 3?



## Recomendaciones

- ✓ Se recomienda sujetar cada cable de la base del conector al momento de realizar las conexiones en la bornera.
- ✓ Se recomienda conectar cada cable del arnés haciendo un giro de tal manera que cada cable quede debidamente separado y sin cubrir las indicaciones impresas.

### 6.1.4 Guía práctica 4

#### Título:

Programar y desprogramar transmisor (mando a distancia).

#### Actividades:

- Realizar la programación y desprogramación del transmisor universal K9 del sistema didáctico.



#### Procedimiento

**Paso 1:** Enciende la ignición del auto.



**Paso 2:** Antes que pasen 7 segundos, presione el botón de “Valet” 5 veces, la Sirena/Claxon emite un tono confirmando la entrada al modo programación.



Boton Valet

**Paso 3:** Antes que pasen 10 segundos, presione un botón de cada control, la Sirena/Claxon emite un tono cada vez que un control se ha programado.



**Paso 4:** Se programarán funciones de acuerdo a las necesidades del usuario.

## Autoevaluación

Ahora debes realizar las siguientes actividades de auto evaluación, para que midas el grado de asimilación alcanzado por tu parte. Procura no consultar el manual.

### Actividades

- ❖ Realizar un análisis de la práctica realizada.

### Responda las siguientes preguntas

- ❖ ¿Qué sucede si apagas la ignición?
- ❖ ¿Qué sucede si pasan 10 segundos sin entrada de programación?
- ❖ ¿Qué sucede cada vez que un control se programa?
- ❖ Explique, ¿por qué es necesario programar todos los controles de una vez?



## **Investigue**

- ¿Por qué este mando a distancia es funcional para los dos módulos?

## **Recomendaciones**

- Se recomienda sujetar cada cable de la base del conector al momento de realizar las conexiones en la bornera.
- Se recomienda conectar cada cable del arnés haciendo un giro de tal manera que cada cable quede debidamente separado y sin cubrir las indicaciones impresas.

## Resultados de la encuesta

Se realizó una prueba con tres estudiantes de electrónica, para examinar el buen funcionamiento de las guías de laboratorio propuestas con el sistema didáctico, obteniendo los siguientes resultados:

El 100 % de los alumnos no encuestado jamás ha conectado un sistema de alarma en vehículos, pero si todos conocían del Funcionamiento y todos consideraron que este módulo será de mucha utilidad en las prácticas de laboratorio.

El 100 % de los alumnos opinan que el diseño y funcionamiento del sistema didáctico es atractivo y se encontraban todos los elementos necesarios para hacer las prácticas.

Sin embargo a la hora de poner en práctica las guías de laboratorio se encontraron con algunos inconvenientes.

El 33% de los encuestados opinan que pudieron familiarizarse con el sistema didáctico y un 67 % opinan que no.

Al calificar de forma general las guías de laboratorio, el 100% opinan que están regular.

Estos resultados obtenidos en la encuesta, nos permitieron mejorar de manera significativa las guías de laboratorio

Mejorando el funcionamiento del sistema didáctico.



## **VII CONCLUSIONES**

Se realizó la instalación de los módulos de alarma en los modelos de autos más comercializados en el año 2016 para luego realizar una comparación en el proceso de instalación de cada módulo. Se consiguió constatar que la instalación de estos módulos es la misma para todo el vehículo con la única diferencia en que los colores en las líneas del sistema eléctrico varían según cada fabricante.

En el diseño del sistema didáctico se integró una tarjeta controladora para simular las conexiones eléctricas del automóvil integrando dos módulos de alarma, la alarma k9 mundial 3 y k9 -150D-LA, esto permitirá al estudiante conocer las conexiones necesarias para llevar a cabo la instalación un sistema de alarma en cualquier vehículo.

Se han elaborado 4 guías prácticas destinadas al sistema didáctico para potenciar los conocimientos sobre la automatización y seguridad eléctrica automotriz.



## **VIII RECOMENDACIONES**

Para la instalación en general de este sistema de alarma se recomienda revisar el documento completo de este proyecto.

A la hora de realizar la instalación de un sistema de alarma se recomienda tener las herramientas necesarias y adecuadas, teniendo cuidado con el probador de luz de no hacer cortocircuitos en el sistema eléctrico del vehículo. En caso de realizar cortocircuitos verificar la fusilería del vehículo los fusibles abiertos.

Se recomienda utilizar el probador de luz para identificar las líneas de conexión cuando se instale el sistema de alarma en otros vehículos debido a que los colores en las líneas pueden variar en dependencia del fabricante.

En el módulo didáctico se recomienda al estudiante realizar giros de 360 grados en las líneas de cuándo se va a conectar en la bornera, tomando en cuenta su correcta conexión para cada línea.



## IX Bibliografía

- Cazorla, J. A. (2016). *Tecnología LED*. Obtenido de <http://www.blogmecanicos.com/2016/09/iluminacion-led.html>.
- deleg, M. (10 de abril de 2016). *Monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos82/ensayo-tecnologia-led/ensayo-tecnologia-led.shtml>
- Electronica Unicron. (10 de octubre de 2016). Obtenido de Electronica Unicron: <http://unicrom.com/rele-relay-relevador-interruptor-operado-magneticamente/>
- K-9. (3 de marzo de 2015). Obtenido de <http://www.k9.cl/categorias/alarmas>
- Microchip. (17 de julio de 2016). *microcip*. Obtenido de <http://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC16F628A>
- omega. (1 de agosto de 2016). *omega*. Obtenido de <http://www.caralarm.com/k-9>
- Ortizayala. (26 de Febrero de 2011). *ortizayala*. Obtenido de <https://ortizayala.wordpress.com/2011/02/26/hello-world/>
- Propia, F. (11 de 2016).
- Talca, U. d. (04 de 2003). *profisica*. Obtenido de <http://www.profisica.cl/comofuncionan/01-parlante/>



## **X ANEXOS**

### **10.1 Herramientas**

LISTA DE HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE ALARMA PARA AUTOMÓVIL.

- a. Multímetro.
- b. Probador de luz.
- c. Navaja.
- d. Cortadora.
- e. Cinta aislante eléctrica.
- f. Desatornillador punta plana.
- g. Desatornillador punta estrella.
- h. Rash 3/8
- i. Copa 10mm extra larga.



## 10.2 Presupuesto del sistema didáctico.

Materiales /componentes	Cantidad	Costo unitario US\$	Total US\$
Tarjeta electrónica controladora	1	80	80
Alarma K9-mudial-3	1	45	45
Alarma K9-150D-LA	1	40	40
Tweeter	1	5	5
Diseño de sticker para auto.	1	6	6
Diseño sticker bornera	1	3	3
Impresión en vinil	1 metro	8	8
Plug de audio mono canal hembra	10	0.5	5
Plug de audio mono canal Pacho	20	0.5	10
Estaño	1m	0.8	0.8
Cautín	1	7	7
Type-3M	1	1	1
Pistola para silicón	1	2	2
Barras de silicón	4	1	1
<b>214</b>	<b>Total</b>		



### 10.3 Formato de Encuesta.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA.**

Encuesta para validar el Buen funcionamiento del Sistema didáctico para el montaje de sistemas de alarmas en vehículos.

Categoría: Docente  Estudiante  Año Académico: \_\_\_\_\_

Carrera: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1) ¿Conoce sobre los sistemas de alarma en vehículos?

Sí  No

2) ¿Ha montado un sistema de alarma en un vehículo?

Sí  No

3) ¿Cree que sería de mucha utilidad que los estudiantes de Ingeniería Electrónica aprendieran a conectar un sistema de alarma en un vehículo, como parte de sus prácticas profesionales?

Sí  No

4) ¿Considera apropiado el diseño del módulo didáctico?

Sí  No

5) ¿Encontró todos los componentes indicados en la guía a la hora de hacer las prácticas?

Sí  No



6) ¿Pudo familiarizarse con el entrenador usando las guías de laboratorio?

Si  No  Observación: \_\_\_\_\_

7) ¿Al usar el entrenador didáctico, como califica las guías de laboratorio?

Malas  Regular  Excelentes

8) ¿Cómo valora la complejidad de las guías de laboratorio para el uso del módulo didáctico?

Muy Simple  Simple  Regular  Difícil  Muy Difícil

9) Califique la complejidad de la guía 1

Muy Simple  Simple  Regular  Difícil  Muy Difícil

Observación:

10) Califique la complejidad de la guía 2

Muy Simple  Simple  Regular  Difícil  Muy Difícil

Observación:

11) Califique la complejidad de la guía 3

Muy Simple  Simple  Regular  Difícil  Muy Difícil

Observación:

12) Califique la complejidad de la guía 4

Muy Simple  Simple  Regular  Difícil  Muy Difícil

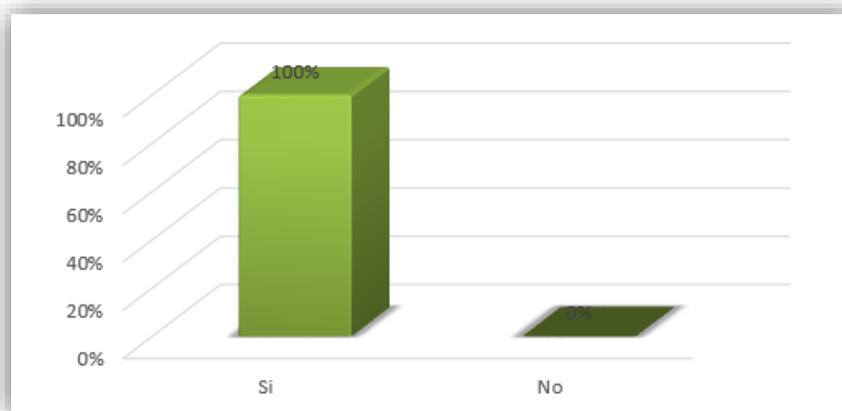
Observación:



### 10.4 Resultados de encuesta.

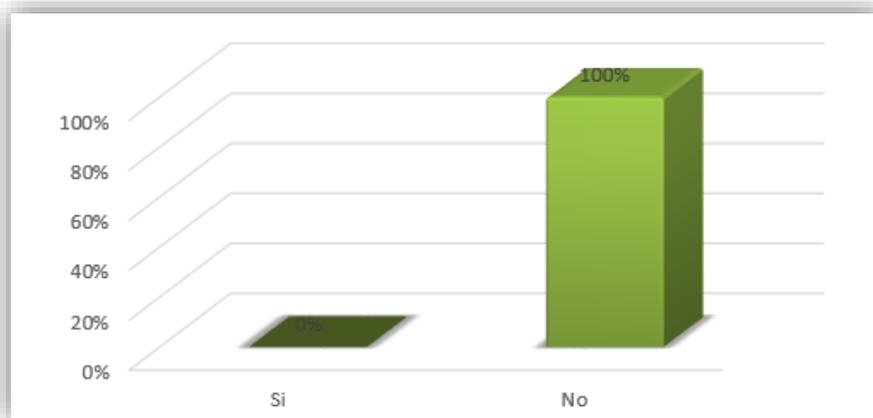
1) ¿Conoce algo sobre los sistemas de alarma en vehículos?

Si	No
3	0
100%	0%



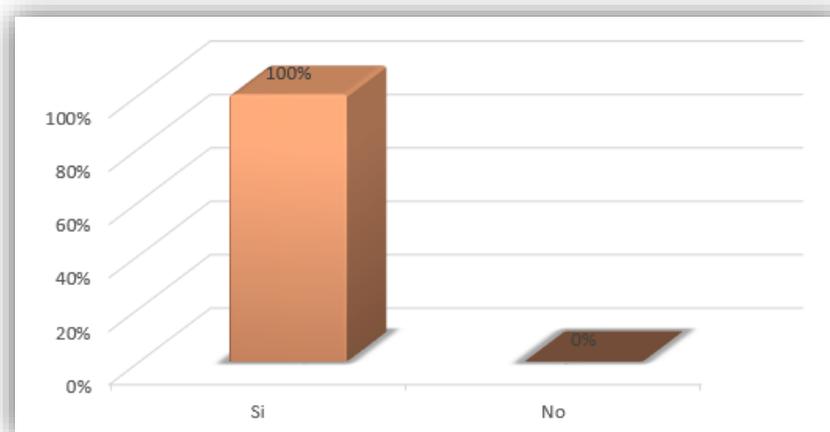
2) ¿Ha montado un sistema de alarma en un vehículo?

Si	No
0	3
0%	100%



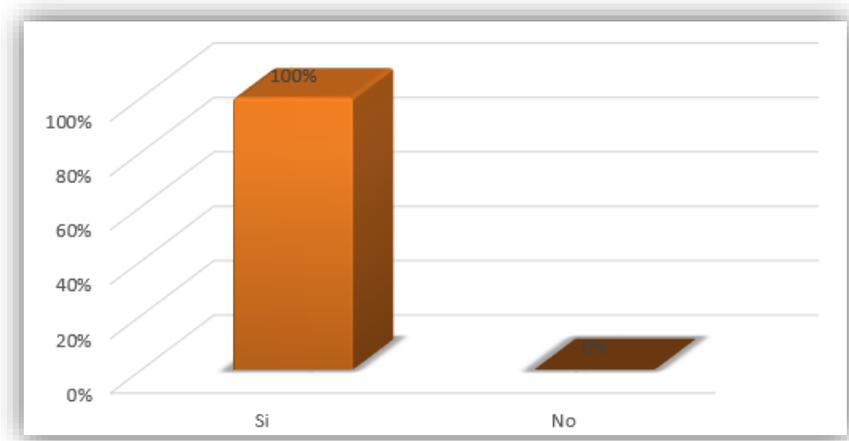
3) ¿Cree que sería de mucha utilidad que los estudiantes de Ingeniería Electrónica aprendan a conectar un sistema de alarma en un vehículo, como parte de sus prácticas profesionales?

Si	No
3	0
100%	0%



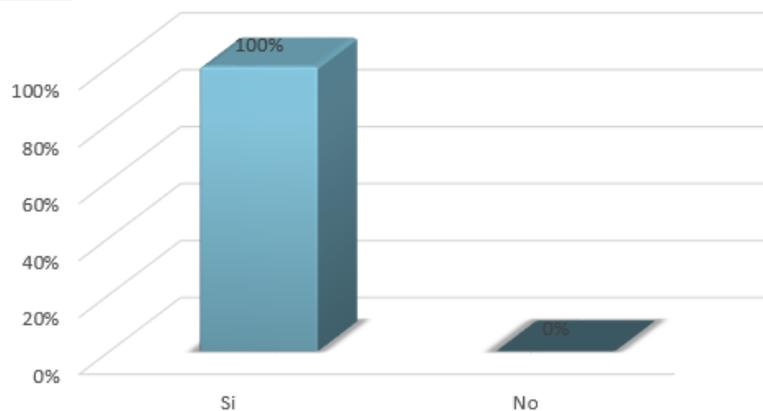
4) ¿Considera apropiado el diseño del módulo didáctico?

Si	No
3	0
100%	0%



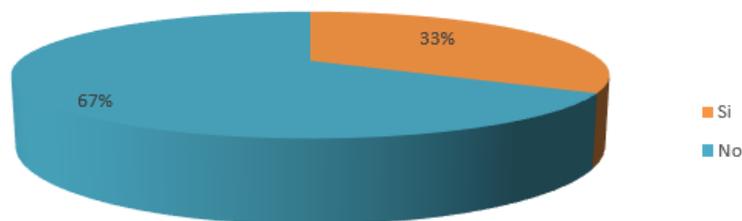
5) Encontró todos los componentes indicados en las guía a la hora de hacer las practicas?

Si	No
3	0
100%	0%



6) ¿Pudo familiarizarse con el sistema didáctico usando las guías de laboratorio?

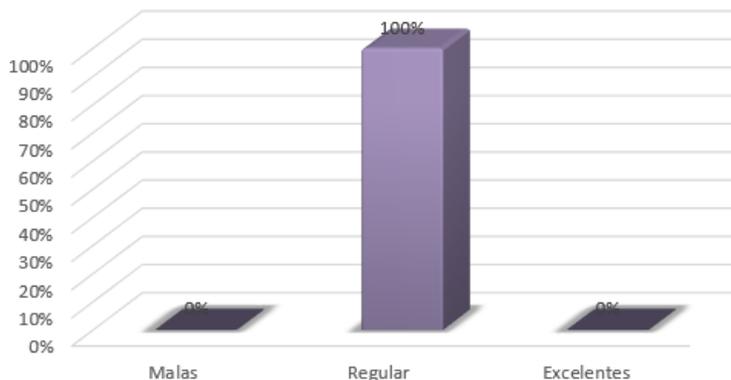
Si	No
1	2
33%	67%





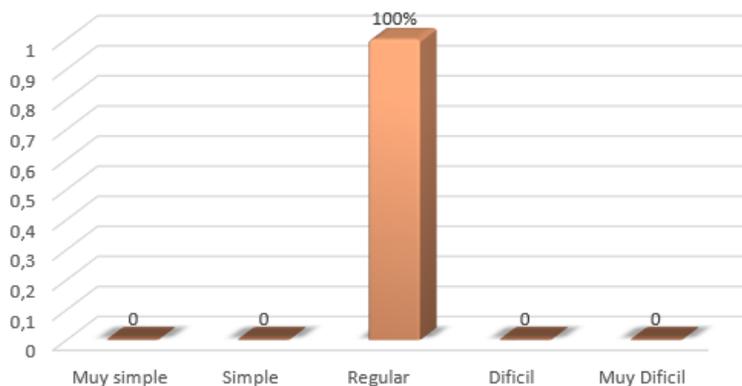
7) ¿Al usar el sistema didáctico, como califica las guías de laboratorio?

Malas	Regular	Excelentes
0	3	0
0%	100%	0%



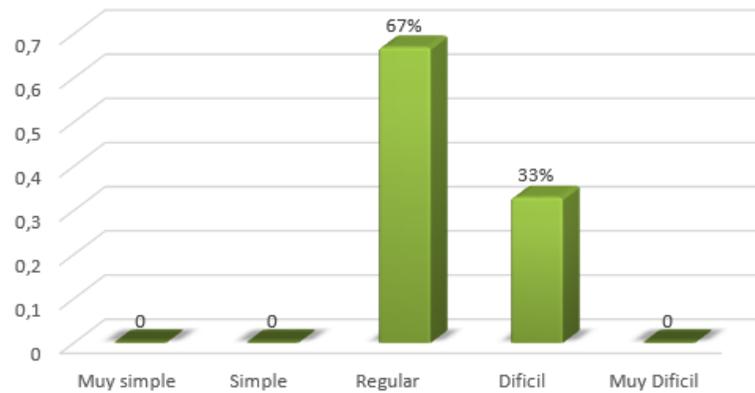
8) ¿Cómo valora la complejidad de las guías de laboratorio para el uso del sistema didáctico?

Muy simple	Simple	Regular	Difícil	Muy Difícil
0	0	3	0	0
0	0	100%	0	0



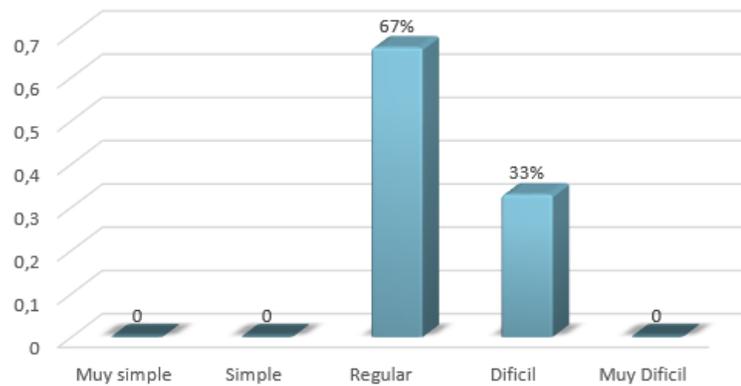
9) Califique la complejidad de la guía 1

Muy simple	Simple	Regular	Difícil	Muy Difícil
0	0	2	1	0
0	0	67%	33%	0



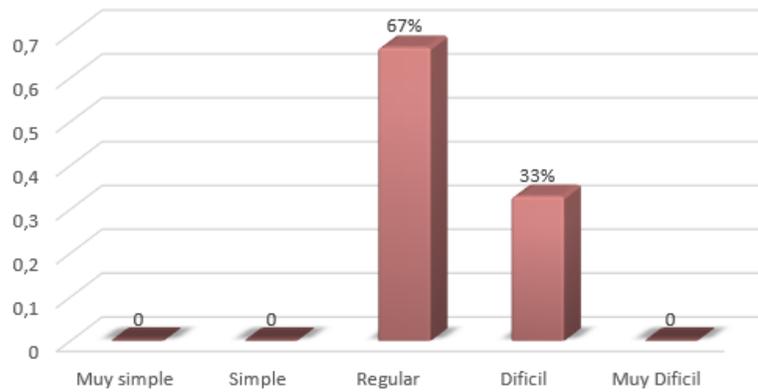
10) Califique la complejidad de la guía 2

Muy simple	Simple	Regular	Difícil	Muy Difícil
0	0	2	1	0
0	0	67%	33%	0



11) Califique la complejidad de la guía 3

Muy simple	Simple	Regular	Difícil	Muy Difícil
0	0	2	1	0
0	0	67%	33%	0



12) Califique la complejidad de la guía 4

Muy simple	Simple	Regular	Difícil	Muy Difícil
0	0	2	1	0
0	0	67%	33%	0

