

# **CONSTRUCCIÓN DE PANELES DIDÁCTICOS Y SEGUROS PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES**

## **Autores:**

**Nelson Humberto Luna Suárez**

**Email:** [nluna@itssb.edu.ec](mailto:nluna@itssb.edu.ec)

**Christian Miguel Villavicencio Yanos**

**Email:** [cvillavicencio@itssb.edu.ec](mailto:cvillavicencio@itssb.edu.ec)

**Institución:** *Instituto Tecnológico Superior Simón Bolívar*

## **RESUMEN:**

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar la práctica de sistemas eléctricos automotrices en la asignatura de electromecánica la misma que debe estar precedida de asignaturas base como son la electrónica básica y la asignatura de electrotecnia de manera segura, didáctica y móvil a través del diseño y elaboración de estructuras metálicas las mismas que constan de cuatro lados o paneles lo que permite trabajar a dos estudiantes por panel y ocho por estructura para lo cual se utilizó la metodología teórica como inductiva deductiva, método empírico y método profesional con la finalidad de diseñar estructuras seguras, móviles y didácticas que permitan al estudiante la construcción del equipo que e implementan laboratorios móviles cuyos beneficios es desarrollar técnicas de diagnóstico de fallas en circuitos eléctricos automotrices enfatizando en la comprensión y a su vez estos laboratorios móviles facilitan el desarrollo de horas prácticas en áreas que no han sido destinadas para este fin fortaleciendo de esta manera al proceso de enseñanza aprendizaje.

## **INTRODUCCIÓN:**

Similares trabajos de investigación respaldan los resultados obtenidos y su aplicación contribuye al cumplimiento de objetivos planteados por los docentes que imparten cátedras afines además el diseño y construcción del equipo aporta tanto a nivel económico y social en la formación del futuro profesional en el área automotriz.

La elaboración del presente proyecto surge de la necesidad de implementar nuevos equipos para la realización de prácticas sobre sistemas eléctricos automotrices en el taller de

electromecánica del Instituto Tecnológico Superior Simón Bolívar para el desarrollo de la asignatura de electromecánica que necesariamente debe incluir horas prácticas, que permitan a los estudiantes reconocer, analizar y evaluar sistemas eléctricos en los vehículos.

Esta asignatura exige conocimientos tales como electrotecnia y electrónica básica ahora, se pretende que ellos puedan hacer sus prácticas sobre el objeto de estudio de su profesión, es decir, los sistemas eléctricos dirigidos al área automotriz.

Es así que se optó por innovar el diseño tradicional de los paneles de sistemas eléctricos disponibles en los talleres de la Institución

### **DESARROLLO:**

El tablero eléctrico propuesto contiene los componentes que conforman un sistema eléctrico automotriz como son:

Componentes de Alimentación

Componentes de Protección

Componentes de Control

Cargas del circuito

Cables de conexión.

Para la construcción de la estructura del proyecto fue necesario obtener los materiales y las herramientas que serían de utilidad para el mismo.

Se realizan los siguientes procedimientos:

Limpieza de los tubos

Eliminado de impurezas

Planchas metálicas perforadas

Agregado de pintura,

Mientras tanto, se continua con los cortes de los tubos a medidas indicadas (altura 150 cm, ancho 50 cm) cortes a 45 grados, después los cortes de las planchas metálicas a medida que nos indican (altura 100 cm, ancho 50 cm) cortes rectos, de la misma manera con los cortes de las planchas metálicas perforadas a medidas que nos indicaban (altura 50 cm, ancho 50 cm) cortes recto

Se obtiene todos los cortes con sus respectivas medidas, damos forma nuestra estructura aplicando soldadura por arco, desde su base hasta su altura puliendo sus puntos de soldadura para dar un mejor acabado.

Presentado los cortes de las planchas metálicas, iniciamos a perforar con el taladro y broca con una distancia de (altura 12.5 cm, ancho 12.5 cm), seguimos con las planchas metálicas perforadas presente en la estructura y realiza perforaciones con una distancia de (altura 12.5 cm, ancho 12.5), luego de realizadas las perforaciones se procede a remachar en las respectivas perforaciones.

Con estos pasos anteriores la estructura toma forma, luego se procede a realizar las puertas para las planchas perforadas donde estarán alojados nuestros componentes eléctricos; las puertas tienen las siguiente medidas (altura 50 cm, ancho 50 cm) con una separación (15 cm) entre la estructura y las puertas, se cubre con una plancha metálica las puertas con medidas (altura 50 cm, ancho 50 cm).

Después se realiza una base en la parte inferior interna de la estructura donde estarán situadas las baterías.

Luego de estar construida la estructura en su totalidad se vuelve agregar por segunda vez pintura, para luego comenzar con el montaje de los componentes eléctricos, según el diseño de alojamiento propuesto para los componentes.

La construcción del equipo demuestra a los estudiantes en forma detallada el funcionamiento principal de los sistemas eléctricos automotrices en forma didáctica, segura que permite la participación practica de dos estudiantes por cada uno de los cuatro paneles de la estructura a diferencia del diseño anterior que esta constituido por un solo panel en el cual practican cinco estudiantes lo que dificulta alcanzar el resultado de aprendizaje esperado.

Además posee la cualidad de ser transportarle lo que permite el traslado de la estructura a los diferentes salones o talleres automotrices de electromecánica compensando realizar las prácticas en los vehículos obteniendo como resultado el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de la asignatura correspondiente y por consiguiente de la Institución

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **MÉTODOS**

Los métodos empleados en la presente investigación son:

Métodos Empíricos, en los cuales se destaca la observación, realizándose pruebas de validación de las piezas a ser utilizadas durante el proceso de construcción de tableros eléctricos de sistemas eléctricos automotrices

Teóricos; Inductivo y Deductivo y Bibliográfico

Métodos profesional, tenemos la construcción de un panel de sistemas eléctricos automotrices a partir de un diagrama multifilar con las conexiones respectivas de sus elementos eléctricos.

## **MATERIALES**

El panel eléctrico propuesto contiene los componentes que conforman un sistema eléctrico automotriz como son:

Componentes de Alimentación

Componentes de Protección

Componentes de Control

Cargas del circuito

Cables de conexión.

Todos los tableros tienen cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función

## **RELAY**

El relé o relevador es un dispositivo electromecánico. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes

## **PORTA RELAY**

Un sockets de relé es un dispositivo que actúa como un interruptor en cambio de la corriente, en un circuito influye en el flujo de electricidad en otro.

## **INTERRUPTOR DOBLE TIRO DOBLE POLO**

Su simbología es DPDT (Doble tiro doble polo). Ambos terminales de carga puede activarse al mismo tiempo. Tiene dos polos independientes, cada uno con dos posiciones de encendido. Tiene 6 terminales.

## **INTERRUPTOR UN TIRO UN POLO**

Interruptores SPST (Un tiro un Polo) controlan solamente un circuito eléctrico. Tiene solamente dos posiciones, encendido y apagado

## **CONECTORES BANANA**

El conector es el elemento físico que engancha el cable con el aparato a conectar.

## **FUSIBLES**

El fusible es un componente eléctrico, constituido por un soporte adecuado, un filamento o lámina de un metal o aleación de bajo punto de fusión que se intercala en un punto determinado de una instalación eléctrica para que se funda.

### **FOCO DE UN PUNTO Y DE DOS PUNTOS**

Este foco es destinado a proyectar la luz de una lámpara hacia una región concreta

### **TERMINALES DE OJO**

Un terminal es el punto en que un conductor de un componente eléctrico, dispositivo o red llega a su fin y proporciona un punto de conexión de circuitos externos. El terminal puede ser simplemente el final de un cable o puede estar equipado con un conector o tornillo

### **BATERIA**

Se denomina batería, batería eléctrica, acumulador eléctrico o simplemente acumulador, al dispositivo que almacena energía eléctrica, usando procedimientos electroquímicos y que posteriormente la devuelve casi en su totalidad; este ciclo puede repetirse por un determinado número de veces.

**Tabla 1**

#### **Descripción de Materiales**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	A UTILIZARSE
	N	EN
Cable eléctrico No.10 AWG	Circuito de alimentación	Conexión de baterías hasta paneles
Cable No. 14 AWG	Circuito de control y panel de instrumentos	Circuitos eléctricos.
Ruedas	Instalación en chasis	Transportar el banco de pruebas entre
Pintura	En chasis	Panel de
Panel de fusibles	Protección del sistema eléctrico	Panel de instrumentos
Relay y porta Relay	Componente de bobinado	Se utilizará en prácticas de circuitos.
Interruptores SPST	Componente de paso de corriente	Prácticas de nivel avanzado.
Interrupor DPDT	Componente de paso de corriente	Práctica en circuitos eléctricos.

Plugs de tipo banana Macho y Hembra	Tipo banana Macho y Hembra	practica de circuito eléctrico
Focos un filamento	Consumo de 12 voltios 25 watts	Panel de practica
Foco 2 filamentos	Consumo de 12 voltios 35 watts	
Terminales de Fusibles y Portafusibles	Número 5/16 in 15 AMP	Conexión Protección de circuito eléctrico
Tornillo	1/8 in	Sujetar los elementos en el panel

Elaborado por: Héctor Erazo, Oscar Fonseca y Edwin Lucin

## RESULTADOS

GRUPOS	PROCESO	
GRUPO 1	Pintado de material	Para la construcción de la estructura de los paneles didácticos para el desarrollo de aprendizaje de sistemas eléctricos automotrices fue necesario obtener los materiales y las herramientas que serían de utilidad para el mismo.
	Corte del material	
	Unión de partes con arco eléctrico	
	Remachado	
GRUPO 2	Adquisición de elementos	Se estableció dos grupos de trabajo donde cada grupo tiene un Sistema específico en el cual trabajar.
	Ensamblaje de elementos	

**Tabla 2**

### ***Distribución de Trabajo***

Elaborado por: Nelson. Luna y Christian Villavicencio

Se realizan los siguientes procedimientos:

Limpieza de los tubos

Eliminado de impurezas

Planchas metálicas perforadas

Agregado de pintura

Mientras tanto, se continua con los cortes de los tubos a medidas indicadas (altura 150 cm, ancho 50 cm) cortes a 45 grados, después los cortes de las planchas metálicas a medida que nos indican (altura 100 cm, ancho 50 cm) cortes rectos, de la misma manera con los cortes de las planchas metálicas perforadas a medidas que nos indicaban (altura 50 cm, ancho 50 cm) cortes recto

Se obtiene todos los cortes con sus respectivas medidas, damos forma nuestra estructura aplicando soldadura por arco, desde su base hasta su altura puliendo sus puntos de soldadura para dar un mejor acabado.

Presentado los cortes de las planchas metálicas, iniciamos a perforar con el taladro y broca con una distancia de (altura 12.5 cm, ancho 12.5 cm), seguimos con las planchas metálicas perforadas presente en la estructura y realiza perforaciones con una distancia de (altura 12.5 cm, ancho 12.5), luego de realizadas las perforaciones se procede a remachar en las respectivas perforaciones.

Con estos pasos anteriores la estructura toma forma, luego se procede a realizar las puertas para las planchas perforadas donde estarán alojados nuestros componentes eléctricos; las puertas tienen las siguiente medidas (altura 50 cm, ancho 50 cm) con una separación (15 cm) entre la estructura y las puertas, se cubre con una plancha metálica las puertas con medidas (altura 50 cm, ancho 50 cm).

Después se realiza una base en la parte inferior interna de la estructura donde estarán situadas las baterías.

Luego de estar construida la estructura en su totalidad se vuelve agregar por segunda vez pintura, para luego comenzar con el montaje de los componentes eléctricos, según el diseño de alojamiento propuesto para los componentes.

## **DISCUSIÓN**

El trabajo de investigación realizado basado en el diseño y construcción de tableros didácticos cuya estructura esta constituida por cuatro paneles móviles permite el estudio de varios sistemas eléctricos y la participación activa de un menor número de estudiantes dos

por cada panel y ocho en total por cada estructura, a la vez contribuye a reforzar conocimientos teóricos impartidos en el aula aplicando una metodología clara y práctica. Los resultados alcanzados están respaldados por estudios similares cuyas aplicaciones son básicamente las mismas y al igual que el presente trabajo aportan al logro de objetivos de aprendizaje trazados para los estudiantes de las carreras de mecánica automotriz, aportando a la institución con un laboratorio móvil que puede adaptarse en distintas áreas del centro de estudio y fuera de ella como eventos científicos y tecnológicos y en otras Instituciones de Educación Superior relacionadas con las carreras antes mencionadas.

### **CONCLUSIONES:**

Las estructuras construidas con el diseño propuesto permiten que los estudiantes desarrollen técnicas de diagnóstico para las fallas que pueden presentarse en los sistemas eléctricos automotrices.

La innovación en el diseño de la estructura permite que los estudiantes realicen prácticas didácticas porque enfatizan la comprensión y desarrollo de diagramas de sistemas eléctricos automotriz.

El diseño y construcción fue posible al trabajo en equipo, permitió que el estudiante asocie conocimientos y habilidades en distintas áreas como mecánica, soldadura, electricidad, organización y administración eficiente de los recursos implementados, logrando complementar su aprendizaje y enfocándose en las tendencias actuales para su formación profesional.

La construcción del equipo permite implementar laboratorios móviles que faciliten el desarrollo de horas prácticas en áreas que no han sido destinadas para este fin, fortaleciendo de esta manera al proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- ✓ Alcalde, Pablo. (2012). *Electrónica General*. (2. Ed). Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- ✓ Alcalde, Pablo. (2016). *Electrotecnia*. (6. Ed). Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A. ebay, (2016, 02 de noviembre). 12V DPDT RELAY. Recuperado el 14 de diciembre de 2016, de <http://www.ebay.com/bhp/dpdt-relay-12v>
- ✓ *Electrónica japonesa*, (2016, 22 de noviembre). Foco Halógeno H3 para auto 12V - 55w. Recuperado el 5 de enero del 2017, de



<http://electronicajaponesa.com/focos-para-carro/8556-foco-halogeno-h3-para-auto-12v-55w.htm>

- ✓ Gil, Hermógenes. (2002). Circuitos eléctricos en el automóvil. España: CEAC, S.A.
- ✓ Homecenter, (2014, 31 de diciembre). Bateria 42 HP 55 AH 800 BOSH. Recuperado el 20 de diciembre de 2016, de <http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/21193/Bateria-42-Hp-55AH-800/21193>.
- ✓ I. Ebayimg, (2014, 2 de agosto). Puntos de terminales para circuitos eléctricos. Recuperado el 5 de enero del 2017, de [http://i.ebayimg.com/00/s/NjAwWDYwMA==/z/KOcAAOSwstxU7PK3/\\$\\_35.JPG](http://i.ebayimg.com/00/s/NjAwWDYwMA==/z/KOcAAOSwstxU7PK3/$_35.JPG)
- ✓ Martínez, Hermógenes. Gil. (2010). Enciclopedia práctica del automóvil: reparación y mantenimiento. Polígono Industrial Arroyomolinos. Calle C, núm. 15, Móstoles. Madrid – España. CULTURAL, S. A.
- ✓ Revista ElectroIndustria, (2016, 24 de diciembre). Terminales de fuerza. Recuperado el 5 de enero del 2017, de <http://www.emb.cl/electroindustria/xtra/kep4/>.
- ✓ Tu mayor ferretero, (2016, 25 de noviembre). Interruptores rabito 6 amp 110v. Recuperado el 07 de enero del 2017, de <http://tumayorferretero.net/interruptores/145-interruptores-rabito-6amp-110-voltios-fm-power.htm>

## ANEXOS

### DIFUSIÓN DE RESULTADOS EN EVENTOS CIENTIFICOS Y TECNOLÓGICOS

Imagen N°1.

Panel de trabajo antes de emprender el proyecto



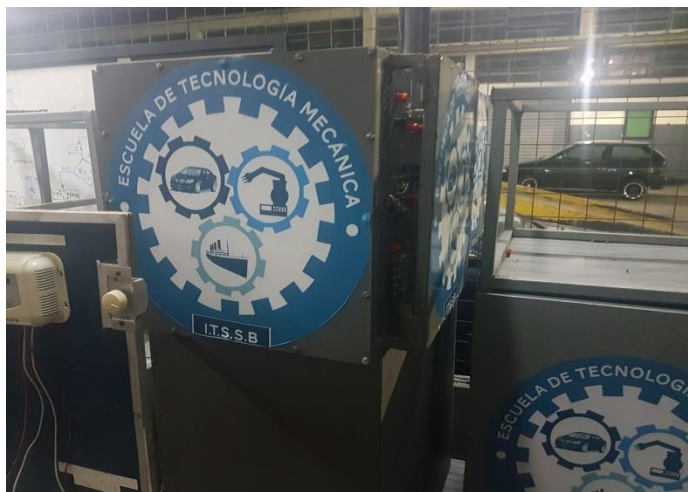
**Elaborado por: Autores del proyecto**

**Imagen N°2.**  
**Panel de trabajo antes de empezar el proyecto.**



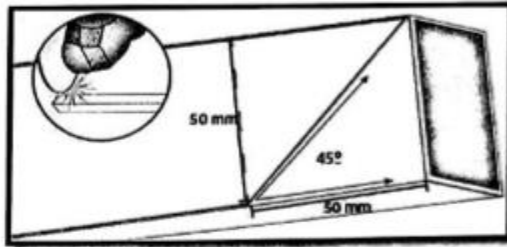
**Elaborado por: Autores del proyecto.**

**Imagen N°3.**  
**Panel didáctico terminado**



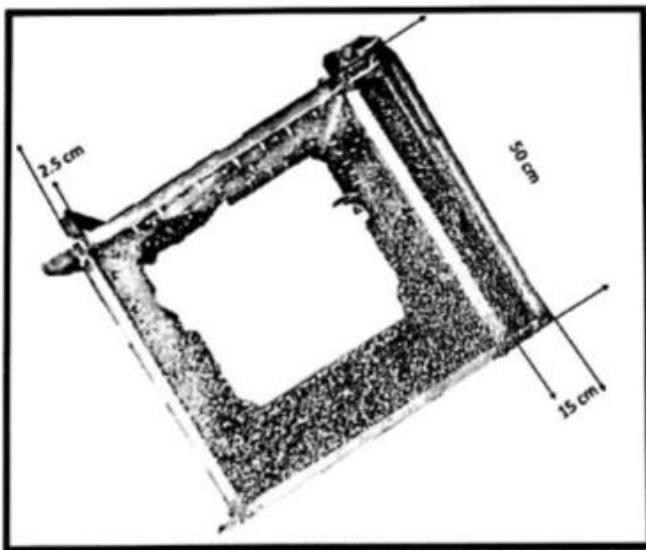
**Elaborado por: Autores del proyecto**

**Imagen N°4.**  
**Cortes y unión de ángulos**



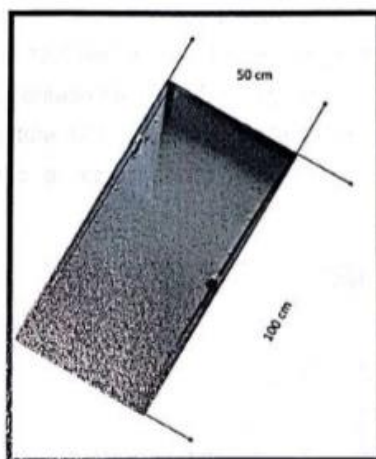
**Elaborado por: Autores del proyecto.**

**Imagen N°5.**  
**Acotación de lados**



**Elaborado por: Autores del proyecto.**

**Imagen N°6.**  
**Acotación de puertas**



Elaborado por: Autores del proyecto.

Imagen N° 7.

Acotamiento del cuerpo del panel

Elaborado por: Autores del proyecto.

