

**ECO-CHARGER CARGADOR DE BATERIAS CON MATERIA PRIMA  
RECICLABLE**



**JEISSON VLADIMIR MILLÁN PÉREZ**

**C.C 1.022.392.623 Bogotá D.C**

**JOHANN ALBERTO MORENO QUIROZ**

**C.C 1.073.696.534 Soacha (Cundinamarca)**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA**

**SOACHA CUNDINAMARCA**

**2012**

**ECO-CHARGER CARGADOR DE BATERIAS CON MATERIA PRIMA  
RECICLABLE**



**JEISSON VLADIMIR MILLÁN PÉREZ**

**C.C 1.022.392.623 Bogotá D.C**

**JOHANN ALBERTO MORENO QUIROZ**

**C.C 1.073.696.534 Soacha (Cundinamarca)**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNÓLOGO PROFESIONAL  
EN TECNOLOGÍA  
EN ELECTRONICA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA**

**SOACHA CUNDINAMARCA**

**2012**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Día Mes Año

## **PAGINA DE DEDICATORIA**

Dedicamos este logro a Dios, a todas las personas y docentes involucrados para que este proyecto finalice de una manera satisfactoria.

## PAGINA DE AGRADECIMIENTO

Jeisson Vladimir Millán Pérez y Johann Alberto Moreno Quiroz expresan sus agradecimientos a:

- En primer lugar a Dios, por que siempre nos ha mostrado que todo en la vida es posible si se hace con esmero, dedicación y perseverancia. Que después de enfrentarnos ante muchos obstáculos y adversidades, hemos tenido la fortaleza necesaria para afrontarlos y así salir adelante con nuestra carrera.
- Nuestros padres que nos lo han dado todo en la vida, que no se cansaron nunca de brindarnos su apoyo y que tuvieron un gran acierto al elegir la mejor manera de formarnos gracias les damos por creer en nosotros, por acompañarnos de manera incondicional, y por ser el ejemplo de vida que queremos seguir.
- A nuestras numerosas y hermosas familias, las cuales han sido un verdadero ejemplo de unidad, apoyo y confianza para nosotros.
- A todos nuestros profesores y compañeros de estudio, que durante el transcurso de esta carrera fueron una gran guía y nos aportaron todo su conocimiento y experiencia.
- A todas esas personas que durante nuestra vida han sido un constante apoyo, y a aquellas otras que con mucho o poco hacen posible que

estemos logrando este gran sueño. sé que con la ayuda de ustedes todos nuestros sueños serán fáciles de alcanzar.

## **RESUMEN**

Actualmente en el país un gran número de personas esta adquiriendo vehículos, para suplir sus necesidades de desplazamiento, por su economía y fácil financiación; estos cuentan con baterías que debido a su continuo uso y condiciones externas se pueden descargar en el momento menos esperado, y en lugares en los que no se cuenta con un remplazo para la misma o herramientas que puedan ayudar a recargarlas en momentos de emergencia.

Se proyecta innovar en el diseño de un cargador de baterías al construir uno ecológico con elementos reciclados de electrodomésticos que están deteriorados o dañados, lo cual también contribuiría con el medio ambiente al disminuir la contaminación con residuos electrónicos y el consumo de energía eléctrica.

Este proyecto consiste en desarrollar de una manera nueva la implementación de sistemas electrónicos a través de recursos obsoletos. En los cuales se pueden generar las mismas funciones y mejoras a diseños ya elaborados.

En cuanto a la especificación del proyecto se hace un énfasis en la electrónica de potencia, al realizar montajes del cargador artesanal convirtiendo y haciendo etapas que generan acoplamiento en el voltaje y la corriente. Las cuales cumplen con la misma función de un cargador convencional.

Por lo anterior este producto cumpliría la misma función de los cargadores convencionales con capacidad de 12 voltios y de 10 a 12 amperios, sería accesible por su bajo costo debido a su modo de carga lenta lo cual adicionalmente contribuye a alargar la vida útil de las baterías que se recarguen allí, y sería además innovador por su tamaño y peso.

## **ABSTRACT**

Nowadays in the country a great number of persons this one acquiring vehicles, to replace his needs of displacement, for his economy and easy financing; these rely on batteries that due to his continuous use and external conditions they can disburden in the least awaited moment, and in places in which one does not possess one I replace for the same one or tools that they could help them recharge in emergency moments.

It is planned to introduce in the design of a loader of batteries on having constructed the ecological one with elements recycled of domestic appliances that are spoilt or damaged, which also would contribute with the environment on having diminished the pollution with electronic residues and the consumption of electrical energy.

This project consists of developing in a new way the implementation of electronic systems across obsolete resources. In which the same functions and improvements can be generated to already elaborated designs.

As for the specification of the project an emphasis is done in the power electronics, on having realized assemblies of the handcrafted loader turning and doing stages that generate couplings in the voltage and the current. Which expire with the same function of a conventional loader.

For previous this product would fulfill the same function of the conventional loaders with capacity of 12 volts and from 10 to 12 amperes, serious accessible for his low cost due to his way of slow load which additional helps to lengthen the useful life of

the batteries that are re-loaded there, and serious in addition innovator for his size and weight.

## INDICE GENERAL

---

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| <b>INTRODUCCIÓN.</b>                     | <b>11</b>     |
| <b>JUSTIFICACIÓN.</b>                    | <b>12</b>     |
| <b>CRITERIOS.</b>                        | <b>14</b>     |
| <b>DELIMITACIÓN.</b>                     | <b>15</b>     |
| <b>Capitulo 1. MARCO TEÓRICO.</b>        |               |
| 1.1. Definición de diseño.               | 16            |
| 1.2. Objetivos del diseño.               | 16            |
| 1.3. Tipos de diseño.                    | 16            |
| 1.3.1. Diseño grafico.                   | 16            |
| 1.3.2. Diseño de moda.                   | 17            |
| 1.3.3. Diseño de circuitos electrónicos. | 17            |
| 1.4. Definición de innovación.           | 17            |
| 1.5. Objetivos de la innovación.         | 17            |
| 1.6. Clases de innovación.               | 17            |
| 1.6.1. Innovación de producto.           | 18            |
| 1.6.2. Innovación en servicios.          | 18            |
| 1.6.3. Innovación empresarial.           | 18            |
| 1.7. Definición de cargador.             | 18            |
| 1.8. Objetivo de un cargador.            | 18            |
| 1.9. Tipos de cargador.                  | 18            |
| 1.10. Definición de batería.             | 20            |
| 1.11. Tipos de batería.                  | 20            |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>1.12. Resistencia.</b>        | <b>22</b> |
| 1.12.1. Resistencia térmica.     | 23        |
| 1.12.2. Resistencia variable.    | 23        |
| <b>1.13. Diodo rectificador.</b> | <b>23</b> |
| 1.13.1. Diodo zener.             | 24        |
| <b>1.14. Batería automotriz.</b> | <b>24</b> |
| <b>1.15. Pinza eléctrica.</b>    | <b>24</b> |

## **Capitulo 2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>2.1. Diagrama de bloques.</b>  | <b>25</b> |
| <b>2.2. Descripción de diagrama de bloques.</b>                           | <b>26</b> |
| <b>2.3. Etapa de potencia, etapa de salida, indicador de luminosidad.</b> | <b>26</b> |
| <b>2.4. Estructura del proyecto.</b>                                      | <b>27</b> |
| <b>2.5. Indicador de luminosidad.</b>                                     | <b>31</b> |
| <b>2.6. Pruebas de funcionamiento.</b>                                    | <b>33</b> |
| <b>2.7. Cálculos del sistema.</b>   | <b>34</b> |
| <b>2.7. Acotaciones.</b>  | <b>34</b> |

## **Capitulo 3. Conclusiones.**

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>3.1. Conclusiones</b> | <b>35</b> |
|--------------------------|-----------|

## Capítulo 4. Anexo

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>4.1. Manual del usuario.</b> | <b>35</b> |
| <b>Glosario.</b>                | <b>42</b> |
| <b>Infografía.</b>              | <b>43</b> |
| <b>Bibliografía.</b>            | <b>47</b> |

### TABLA DE CONTENIDO DE FIGURAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 1. Cargador sencillo</b>                  | <b>19</b> |
| <b>Figura 2. Cargador de mantenimiento</b>          | <b>19</b> |
| <b>Figura 3. Cargador rápido</b>                    | <b>20</b> |
| <b>Figura 4. Cargador portátil</b>                  | <b>20</b> |
| <b>Figura 5. Batería de plomo-ácido</b>             | <b>20</b> |
| <b>Figura 6. Batería de plomo-gel</b>               | <b>20</b> |
| <b>Figura 7. Batería de plomo-cadmio</b>            | <b>22</b> |
| <b>Figura 8. Batería de níquel-zinc</b>             | <b>22</b> |
| <b>Figura 9. Batería de níquel-cadmio portátil</b>  | <b>22</b> |
| <b>Figura 10. Batería de níquel-hierro</b>          | <b>22</b> |
| <b>Figura 11. Resistencia variable.</b>             | <b>23</b> |
| <b>Figura 12. Diodo rectificador.</b>               | <b>23</b> |
| <b>Figura 13. Batería automotriz.</b>               | <b>24</b> |
| <b>Figura 14. Pinza eléctrica.</b>                  | <b>25</b> |
| <b>Figura 15. Diagrama de bloques Eco-Charger.</b>  | <b>25</b> |
| <b>Figura 16. Etapas del proyecto.</b>              | <b>26</b> |
| <b>Figura 17. Enchufe conectado a pinza.</b>        | <b>28</b> |
| <b>Figura 18. Conexión a resistencia.</b>           | <b>29</b> |
| <b>Figura 19. Conexión resistencia-diodo.</b>       | <b>29</b> |
| <b>Figura 20. Conexión pinza negativa.</b>          | <b>30</b> |
| <b>Figura 21. Eco Charger.</b>                      | <b>30</b> |
| <b>Figura 22. Indicador de batería cargada.</b>     | <b>31</b> |
| <b>Figura 23. Indicador de batería descargada.</b>  | <b>32</b> |
| <b>Figura 24. Indicador de batería semicargada.</b> | <b>32</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 25. Indicador en PCB.</b>             | <b>33</b> |
| <b>Figura 26. Indicador montado en baquela.</b> | <b>33</b> |

#### **LISTA DE TABLAS.**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabla 1. Características y precios de “Eco-Charger” - cargador comercial.</b> | <b>13</b> |
| <b>Tabla 2. Tipos de cargador y sus descripciones.</b>                           | <b>19</b> |
| <b>Tabla 3. Lista de materiales.</b>   | <b>21</b> |
| <b>Tabla 4. Pruebas de funcionamiento.</b>                                       | <b>33</b> |

## **INTRODUCCIÓN**

La exigencia que se plantea debido a las necesidades actuales en el sector de la economía globalizada, donde nos vemos altamente involucrados en un mercado competitivo que evoluciona con gran rapidez. Y que en muchas ocasiones pone nuestra capacidad de respuesta a prueba construyendo en nosotros un espíritu recursivo que nos lleva a proponernos retos y a considerar algunas posibilidades, que estaban presentes y que causa de estos factores ahora toman mayor importancia.

Un ejemplo claro lo podemos encontrar en el sector de producción y diseño de nuevos cargadores para baterías de vehículos, donde las industrias en su afán por generar constantemente nuevos modelos ven en la innovación una solución, que con el tiempo y con los avances tecnológicos muestra resultados satisfactorios que a su vez inciden en costos, calidad, vida útil y preservación del medio ambiente. Debido a estas razones se diseño un nuevo tipo de cargador llamado “Eco-Charger” el cual esta construido con material ecológico.

Los usuarios no son ajenos a este cambio de gran velocidad, y por ello no son indiferentes para adquirir equipos de tecnologías avanzadas. El comprar dispositivos de este tipo les genera además de un gran costo económico, una serie de necesidades e inquietudes de carácter técnico y a nivel de funcionamiento. “Eco-Charger” es un cargador que se ajusta a estas necesidades.

## **JUSTIFICACIÓN**

Observando las grandes diferencias en la fabricación de cargadores convencionales de las grandes empresas estructuradas y las de las medianas empresas se determina que un factor bastante importante en esa gran diferencia es el costo económico en el cual compiten la calidad y eficiencia en un dispositivo.

Esta cultura del diseño y el mejoramiento de componentes ya existentes a la cual apenas estamos entrando debe ser fortalecida, con unas buenas bases que en nuestro caso son las instituciones de educación superior, en las cuales se deben formar a los futuros profesionales y empleados inculcando en ellos la conciencia de las necesidades presentes y futuras que se pueden presentar en una sociedad.

La finalidad de este proyecto es ofrecer y promover en la comunidad un modelo innovador de cargador eficiente en el consumo de energía, 50% mas económico en su costo comparado con otros cargadores comerciales de este tipo. En el

sector industrial sería muy útil para la recarga de baterías y dispositivos que sean compatibles con las características de nuestro dispositivo.

A continuación se muestra una tabla con las características de “Eco-Charger” y las de un cargador comercial.

Se muestra en la tabla 1 una comparación entre los precios y las características de “Eco-Charger” y de un cargador comercial.

| Eco-Charger                                 | Cargador Black & Becker                     |
|---|---|
| \$50.000                                    | \$230.000                                   |
| sirve para todos los tipos baterías         | sirve para todos los tipos baterías         |
| Ultra liviano                               | Pesado y robusto                            |
| Tiene protección contra polaridad invertida | Tiene protección contra polaridad invertida |
| Entrada 110VAC-60Hz                         | Entrada 110VAC-60Hz                         |

Tabla 1. Características y precios de “Eco-Charger” - cargador comercial.

## **CRITERIOS**

- Los autores cuentan con la preparación necesaria para enfrentar las labores de diseño del objeto de trabajo, además del apoyo de los siguientes asesores calificados y especializados en distintas áreas de acción y desarrollo:
- Se dispone de los recursos económicos, técnicos y de los materiales necesarios para la implementación del proyecto de grado.
- Se cuenta con recursos necesarios y suficientes para realizar el diseño y desarrollo del proyecto, entre otros:
  - Acceso a Internet para la revisión bibliográfica de la información requerida.
  - Equipos necesarios para la documentación y registro de la información correspondiente al proyecto de grado.

## **DELIMITACIÓN**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Diseñar e innovar un cargador de baterías, elaborado con elementos reciclados de otros electrodomésticos que permite la carga controlada y completa de baterías de automóviles.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Recortar los gastos económicos para adquirir productos de este tipo en un 50%.
- Reducir el peso del producto en un 30% frente a cargadores convencionales.

- Disminuir el tamaño en un 30% y así incluirlo en el kit de herramientas de un automóvil.
- Contribuir con el cuidado del medio ambiente.
- Garantizar la vida útil de la batería del automóvil.

# CAPITULO 1.

---

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Definición de diseño.

El diseño es el proceso de configuración para buscar la solución de algo en un contexto creativo. Plasmando un pensamiento sobre una posible respuesta o alternativa a un problema, Por medio de dibujos, bocetos o esquemas trazados en un soporte antes de concretar la producción de algo.

### 1.2. Objetivos del diseño.

- Reducir los costos de producción.
- Saber si se va o no por buen camino para determinar si se esta diseñando de forma acertada.
- Manejar las expectativas de los clientes.
- Hacer creíbles y cumplibles los cronogramas.

- Construir cosas novedosas.

### **1.3. Tipos de diseño.**

#### **1.3.1. Diseño grafico.**

Consiste en concebir, programar, proyectar y configurar mensajes visuales producidos por medios industriales. Para transmitir información a grupos determinados con un propósito específico. (Logotipos y marcas, carteles, revistas, portadas de libros, websites, etc.)

#### **1.3.2. Diseño de moda.**

Es el diseño y fabricación de prendas de vestir o accesorios, creados dentro de las influencias culturales y sociales de una época específica. Representando el estilo e idea de un diseñador según su talento y conocimientos.

#### **1.3.3. Diseño de circuitos electrónicos.**

Es la parte de la electrónica que estudia distintas metodologías, con el fin de desarrollar un circuito electrónico adecuado que puede ser tanto analógico como digital.

### **1.4. Definición de innovación.**

Es la creación de nuevas ideas o inventos para el desarrollo económico de la sociedad mediante la implementación de nuevos productos o servicios que encuentran una utilidad en el mercado.

## **1.5. Objetivos de la innovación.**

- Abrir nuevos mercados.
- Disminuir el impacto ambiental.
- Mejorar la calidad del producto.
- Reemplazar productos obsoletos.
- Utilización de nuevos materiales.

## **1.6. Clases de innovación.**

### **1.6.1. Innovación de producto.**

Es la comercialización de un producto tecnológicamente o físicamente distinto y mejorado, se da cuando las características de un producto cambian para su propio desarrollo.

### **1.6.2. Innovación en servicios.**

Son aquellas soluciones nuevas y creativas a problemas que los usuarios que se van a ver beneficiados de las mismas tienen y que necesitan ser resueltas.

### **1.6.3. Innovación empresarial.**

Son todas las mejoras en un negocio, es realizar grandes cambios organizacionales, productivos o tecnológicos en la propuesta que hace un negocio más eficiente y lo ayuda a conseguir una mejor posición en el mercado en el que se desempeña.

### 1.7. Definición de cargador.

Es un aparato eléctrico cuya función es permitir la carga baterías o acumuladores.

### 1.8. Objetivo de un cargador.

- Suministrar la corriente eléctrica que almacenará una o varias pilas recargables o una batería.

### 1.9. Tipos de cargador.

| Tipo de cargador           | Descripción  |
|----------------------------|--|
| Cargador sencillo.         | El cargador sencillo es el más común y deja pasar una tensión de corriente la cual es un poco lenta pero es segura, se caracteriza por ser económico y de baja calidad.  |
| Cargador de mantenimiento. | Es un cargador que carga la batería lentamente, este siempre tiene la batería cargada sin problema de sobrecarga ya que es muy diminuta su carga. Sirve para baterías en caso de emergencia, cuando hay apagones de luz etc. |
| Cargador rápido.           | Es un cargador de carga muy rápida la cual controla su carga a través de la batería. Estas baterías son diseñadas para efectuar la carga de manera eficaz y con circuitos de control.  |
| Cargador portátil.         | Estas pilas son muy interesantes ya que sirven para bastantes dispositivos los cuales dependen de diferentes entradas a la hora de cargarse. Se caracteriza por ser económico y de bastante utilidad.                        |

Tabla 2. Tipos de cargador y sus descripciones.



Figura 1. Cargador sencillo



Figura 2. Cargador de mantenimiento

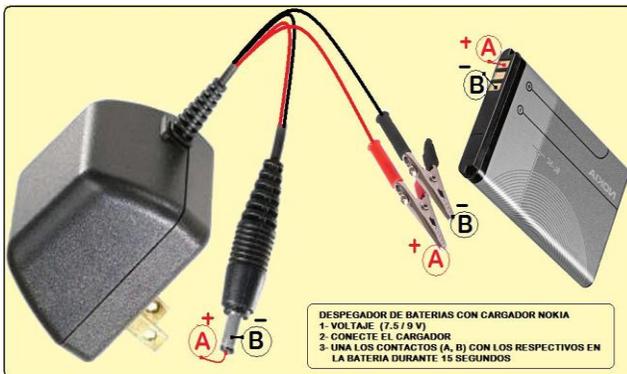


Figura 3. Cargador de mantenimiento



Figura 4. Cargador portátil

### 1.10. Definición de Batería.

Dispositivo que almacena energía, usando procedimientos electroquímicos y que posteriormente se devuelven casi en su totalidad; este ciclo puede repetirse por un determinado número de veces.

### 1.11. Tipos de Batería.

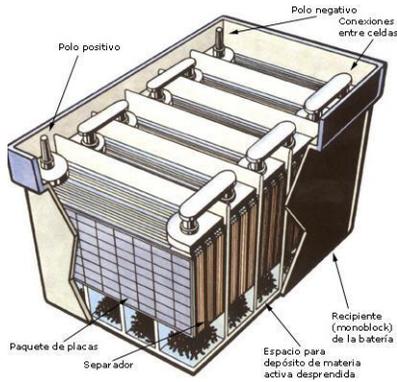


Figura 5. Batería de plomo-ácido



Figura 6. Batería de plomo

| Clase de batería  | Tipo de batería          | Descripción   |
|-------------------|--------------------------|---|
| Batería de Plomo  |                          | Esta batería esta diseñada con dos electrodos de plomo, y cual es muy utilizada en el mundo para vehículos, tractores, ciclomotores etc.          |
|                   | Batería de plomo-ácido.  | Son muy utilizadas en los automóviles como baterías de arranque.  |
|                   | Batería de plomo-gel.    | Estas son muy útiles y de gran duración. Se caracteriza porque no es necesario un mantenimiento seguido. Se utilizan en los vehículos eléctricos. |
| Batería de plata. |                          | Las baterías de plata son un poco más costosas por el material en que se encuentra diseñadas.   |
|                   | Batería de Plata-Cadmio. | Se encuentran en la electrónica, automóviles espaciales. Son bastante caros y con ciclo de vida moderado se destaca por su buena capacidad.       |

|                    |                                 |  |
|--------------------|---------------------------------|--|
| Batería de níquel. |                                 | Las baterías de ferroníquel son baterías de uso comercial e industrial, se caracteriza por su gran número de cargas en las que se puede obtener energía. |
|                    | Batería de níquel-zinc.         | Utilizadas en bicicletas y motos. Tienen gran capacidad y corto ciclo de vida con una elevada energía ya que sobrecarga y daña la batería.               |
|                    | Batería níquel-cadmio portátil. | Es utilizada en equipos portátiles, cuenta con excelente ciclo de vida y gran rendimiento.   |
|                    | Batería níquel-hierro.          | Es utilizada en aplicaciones ferroviarias y estacionarias. Tiene gran vida útil y son bastantes resistentes.   |

Tabla 3. Tipos de batería y sus descripciones.



Figura 7. Batería de plata-cadmio



Figura 8. Batería de níquel-zinc



Figura 9. Batería níquel-cadmio portátil

Figura 10. Batería de níquel-hierro

## 1.12. Resistencia.

La resistencia es un componente eléctrico que se opone al paso de corriente, siendo así un disipador de energía convirtiéndola en calor. Esto se da ya que algunos materiales no son muy buenos conductores de electricidad. Friccionando electrones en el material no conductivo.

### 1.12.1. Resistencia térmica.

Es un sensor resistivo de temperatura. Su funcionamiento se basa en la variación de la resistividad que presenta un semiconductor con la temperatura.

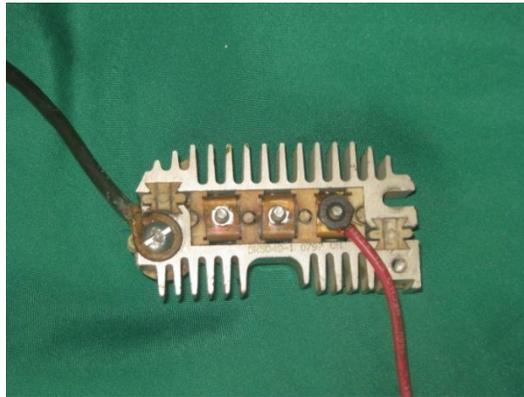


Figura 11. Resistencia variable.

### 1.12.2. Resistencia variable.

Pueden variar su valor dentro de unos límites. Para ello se les ha añadido un tercer terminal unido a un contacto móvil que puede desplazarse sobre el elemento resistivo proporcionando variaciones en el valor de la resistencia.

### **1.13. Diodo rectificador.**



**Figura 12. Diodo rectificador.**

Es el elemento que permite convertir la corriente alterna en corriente continua.

#### **1.13.1. Diodo zener.**

Es la parte esencial de los reguladores de tensión, con independencia de que se presenten grandes variaciones de la tensión de red.

### **1.14. Batería automotriz.**

La batería es un depósito en el cual se almacena energía eléctrica en repetidos ciclos, esta funciona con una carga previa a la utilización de la batería. Suele utilizarse en automóviles, motocicletas, ciclomotores etc.



**Figura 13. Batería automotriz.**

### **1.15. Pinza eléctrica.**

Son una herramienta que sirve para sujetar algún objeto. Funcionan como palancas simples, las cuales se presionan abrirse y cuando se sueltan automáticamente se cierran.



**Figura 14. Pinza eléctrica.**

# CAPITULO 2.

---

## 2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

### 2.1. Diagrama de bloques.

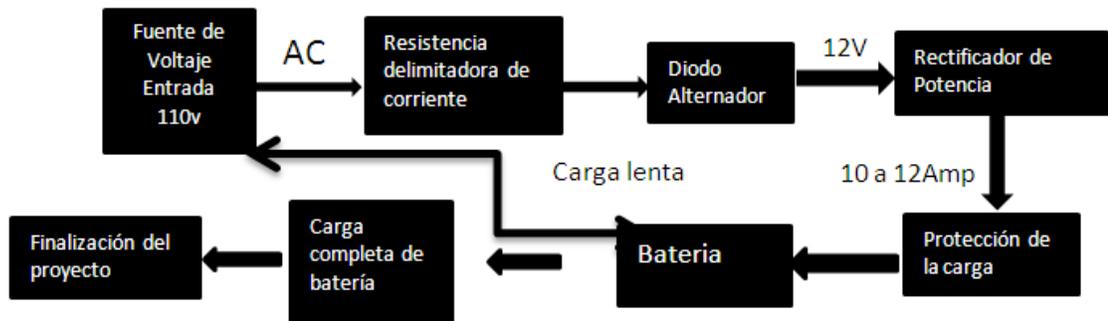


Figura 15. Diagrama de bloques Eco-Charger.

### 2.2. Descripción de diagrama de bloques.

- 1) La Fuente de 110 voltios de entrada brinda la energía suficiente para ejecutar e iniciar el proceso de encendido.
- 2) Al insertar una resistencia de ciertos ohmios se genera un impedimento de paso de electrones lo cual va a disminuir la potencia que esta conectada en el diodo alternador.
- 3) En el paso por el Diodo alternador lo que se hace es conectar el lado positivo y negativo para verificar la cantidad de voltaje y corriente que esta pasando en este momento que entra al diodo alternador.
- 4) En el rectificador de potencia el diodo alternador verifica la señal que envía de 110v y la empieza a transformar de tal manera que se acondiciona al producto que se va a conectar. 12V con un amperaje final de 10 a 12Amp.
- 5) Protección de la carga se confirma así la ejecución de la red circulatoria la cual esta disponible para adaptarla a la batería.

- 6) Carga completa batería así concluye y hace el proceso de adaptación de señal para una batería de auto a carga lenta y segura sin causarle algún tipo de daño a esta. Así finalmente se termina el proyecto.

### 2.3. Etapa De potencia, etapa de salida, indicador de luminosidad.

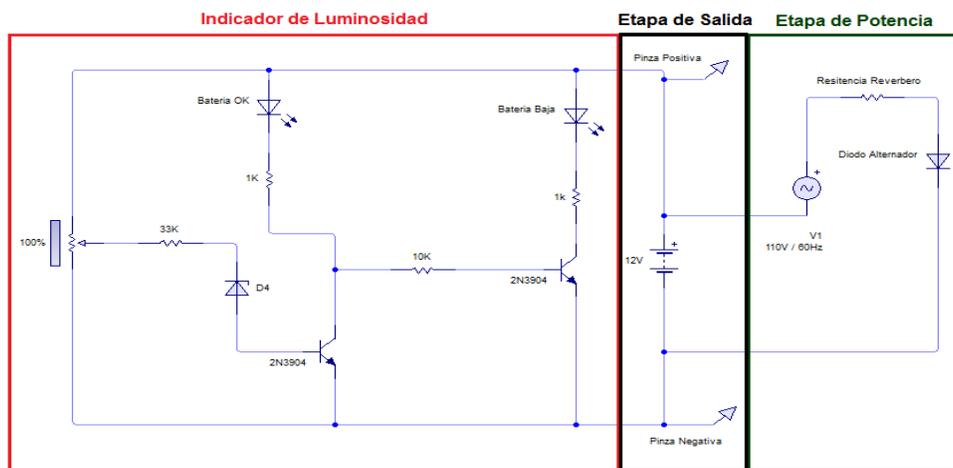


Figura 16. Etapas del proyecto.

Es necesario emplear una etapa de potencia para disminuir el amperaje y el voltaje, que se obtiene al conectar a una fuente de alimentación de 110V y 60Hz. Allí interviene la resistencia que reduce el amperaje ya que puede soportar 220v, así mismo el diodo alternador se comporta como diodo rectificador al recibir un voltaje de 110v y convertirlo en 50v. Con ello se genera un óptimo desempeño en el cargador logrando una carga lenta y segura.

La etapa de salida se comporta de acuerdo a la etapa de potencia en un eficiente cargador la cual se genera con sus dos polos positivo (+) y negativo (-) lista para ser cargada su batería de auto.

El indicador de luminosidad se basa siempre en la batería que se esta cargando ya que analiza el voltaje en que se encuentra y refleja en sus leds el nivel de carga.

## 2.4. Estructura del proyecto.

El enchufe de entrada ira conectado a un dispositivo tomacorriente de pared de 110v a 60Hz, el cual brindara la energía suficiente para alimentar satisfactoriamente al cargador. Luego de esto se conecta un lado del cable a la pinza que se va a utilizar como polo positivo (+). Se debe conectar cuidadosamente y con cinta de material aislante ya que se puede producir un corto circuito si se llega a desprender y hacer contacto con la otra pinza. Después de tener conectado correctamente se colocan los aislantes en ambas puntas ya que el material de las pinzas es de cobre.



Figura 17. Enchufe conectado a pinza.

Se empleo un diodo rectificador de un vehículo, en el cual se encuentran los detalles más apropiados para la recarga optima de una batería de 12 voltios.

El diodo rectificador nos sirve para la etapa de potencia, ya que convierte la corriente alterna y la cambia a corriente continua, lo que va a efectuar una eficiente carga en la batería, ya que permite la circulación de voltaje en el diodo en un solo sentido.

Se utilizan pinzas de arranque que sujetarían a la batería, las cuales están debidamente protegidas con material aislante para evitar posibles fallos o corto circuitos. Además de esto están debidamente protegidas y separadas para ser distinguidas por sus colores; en los cuales la pinza de color rojo es el polo positivo (+) y la pinza de color negro es el polo negativo (-).

Ya conectados estos dos el enchufe y la clavija, se toma la otra parte que va conectada a cualquier punta de la resistencia. Esta resistencia se coloca de tal manera que no interrumpa el proceso de los demás dispositivos. Para esto se usa una cubierta elaborada con fibra de vidrio, este material es muy útil ya que es capaz de aislar gran cantidad de calor, y la resistencia produce bastante temperatura que puede afectar la salud del usuario si este llegase a tener contacto con ella.



**Figura 18. Conexión a resistencia.**

Luego la salida de la resistencia se conecta al lado positivo (+) del diodo rectificador, el cual se muestra en la figura 19. Para empezar a suministrar una etapa de potencia. Allí llegan 110v AC.



**Figura 19. Conexión resistencia-diodo.**

En el diodo rectificador se conecta la parte negativa a la pinza negra, la cual va conectada a la parte negativa de la batería. Allí ya se encuentra los dos polos pasantes por el diodo el cual rectifica su voltaje y corriente disminuyéndola y acoplándola para sus salidas (pinza roja y negra).



**Figura 20. Conexión pinza negativa.**

Cuando el proyecto esta debidamente estructurado para su buen funcionamiento. Teniendo pinzas individuales para cada polo, siendo una pinza para el lado positivo roja (+) y la otra pinza para el lado negativo negra (-)



**Figura 21. Eco Charger.**

Este tipo de cargador sirve para todas las clases de batería, es portátil, reduce significativamente el tamaño, peso, costo de adquisición. Además incluye un indicador luminoso que nos muestra el estado de carga de la batería que puede ser de automóvil, motocicleta incluso de un camión. El tiempo que tarda la batería para cargarse completamente es de 4 horas, ya que “Eco-Charger” tiene un sistema a carga lenta para proteger la vida útil de la batería.

## **2.5. Indicador de luminosidad.**

El funcionamiento del circuito se basa en hacer circular parte de la corriente de la batería bajo prueba por el indicador. Un potenciómetro de ajuste de 10K que sirve para regular la sensibilidad del aparato. La corriente atraviesa una resistencia y un diodo zener para luego llegar a la base del primer transistor NPN. De acuerdo a su intensidad, bastara o no para encender el primer led, que es el que indica que la batería bajo prueba esta cargada. El segundo led, comandado por el segundo transistor, cumple la función opuesta: si se enciende, nuestra batería esta descargada.

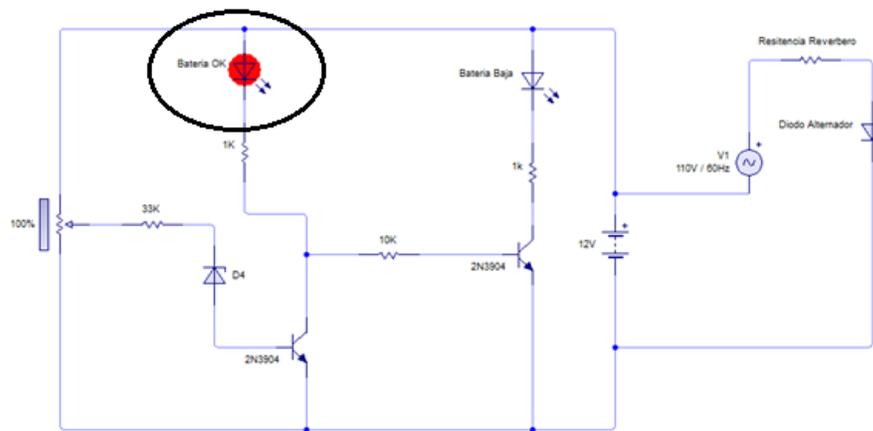


Figura 22. Indicador de batería cargada.

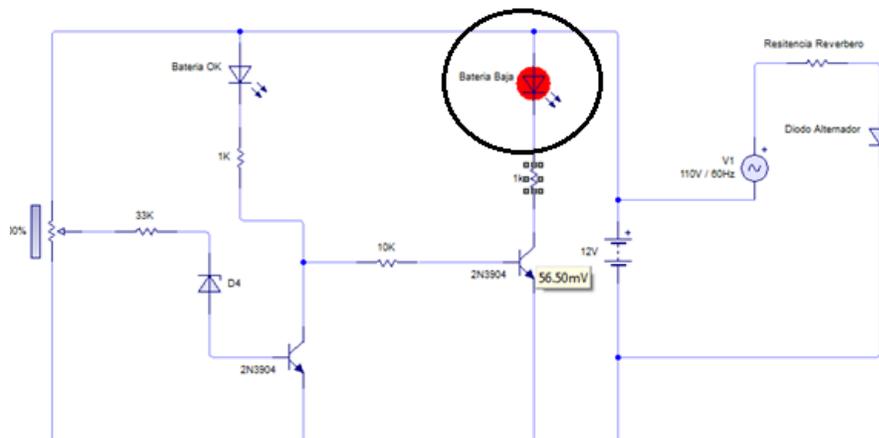


Figura 23. Indicador de batería descargada.

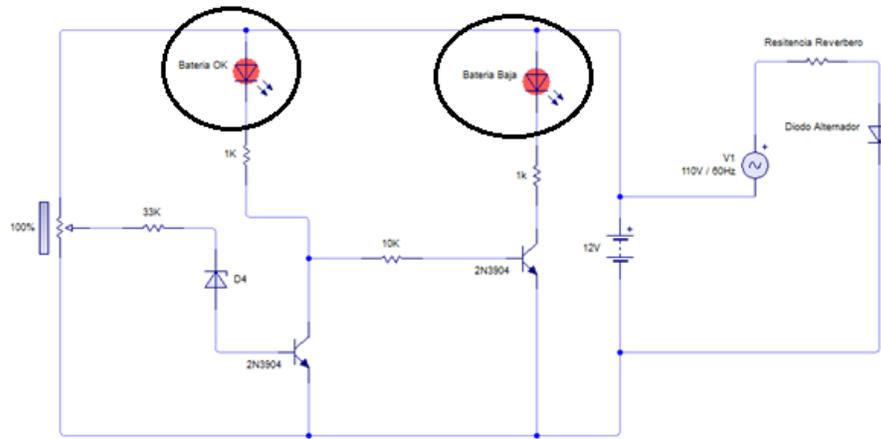


Figura 24. Indicador de batería semidescargada.

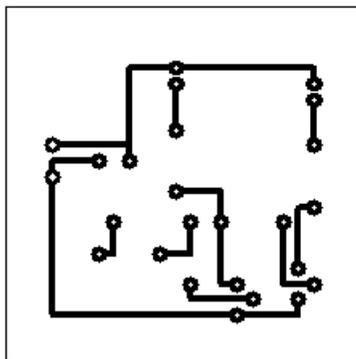


Figura 25. Indicador en PCB.

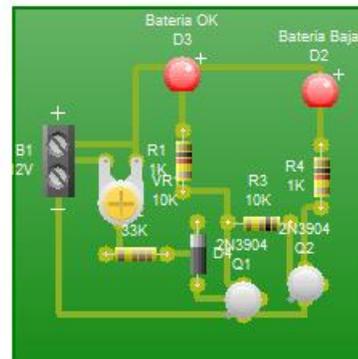


Figura 26. Indicador montado en baqueta.

## 2.6. Pruebas de funcionamiento.

| Prueba | Componente                 | Descripción   |
|--------|----------------------------|---|
| 1      | Resistencia de calentador  | No fue efectiva, continuaba con el mismo amperaje.                            |
| 2      | Resistencia de plancha     | Al insertar la resistencia se calentaba demasiado y el amperaje era alto 16A. |
| 3      | Resistencia de microondas  | La resistencia era demasiado alta para la batería, el amperaje era de 15A.    |
| 4      | Resistencia de estufa 110v | Se recalentaba demasiado alrededor de   |

|   |                            |  |
|---|----------------------------|--|
|   |                            | 200°C.   |
| 5 | Resistencia de estufa 220v | Fue la más adecuada para el proyecto al emplear 10A a 12A.   |
| 6 | Diodo alternador           | Fue el que mas se aproximó a la conversión de corriente alterna a continua, de 110v a 12v ya que fue extraída de un alternador de un automóvil.                            |
| 7 | Pinza eléctrica            | Al establecer conexión con la batería era bastante incomodo, ya que se desconectaba.   |
| 8 | Pinza de arranque          | Por su tamaño es efectiva y cómoda para la carga de la batería.  |
| 9 | Indicador de carga         | Se realizo con un diodo zener de 7.5v y con dos leds, el led de chorro se enciende cuando la batería esta descargada, si la batería esta cargada se enciende el led verde. |

Tabla 4. Pruebas de funcionamiento.

## 2.7. Cálculos del sistema.

Potencia aparente =  $I \times V = 110V \times 10A = 1100\text{voltiamperios (VA)}$ .

Donde I es corriente y V voltaje.

Potencia efectiva =  $I \times V \times \text{Cos del angulo } 0 = 110V \times 10A \times 1 = 1100\text{Watts (W)}$ .

Donde I es corriente, V voltaje y el coseno del angulo 0 ya que es una resistencia.

Potencia reactiva =  $I \times V \times \text{Sen del angulo } 0 = 110V \times 10A \times 0 = 1100\text{voltiamperios radioactivos (VAR)}$ .

Donde I es corriente, V voltaje y el seno del angulo 0 ya que es una resistencia.

Potencia disipada =  $I \times V = 110V \times 10A = 1100\text{Watts (W)}$ .

Donde I es corriente y V voltaje.

Valor de la resistencia =  $V/I = 110V/10A = 11\text{Ohmios}$ .

Donde I es corriente y V voltaje.

## 2.8. Acotaciones.

| Descripción | Unidades | Valor   |
|-------------|----------|---------|
| Baquela     | 1        | \$2.000 |

|                      |    |           |
|----------------------|----|-----------|
| Leds                 | 2  | \$1.000   |
| Resistencias         | 4  | \$200     |
| Transistor           | 2  | \$800     |
| Diodo zener          | 1  | \$500     |
| Potenciómetro        | 1  | \$1.200   |
| Pinzas               | 4  | \$1.000   |
| Enchufe              | 1  | \$1.200   |
| Diodo rectificador   | 1  | \$5.000   |
| Cable                | 5  | \$1.500   |
| Pinzas de arranque   | 2  | \$7.000   |
| Fibra de vidrio      | 1  | \$60.000  |
| Resistencia bifásica | 1  | \$2.000   |
| Trabajo en equipo    |    | \$200.000 |
| Total                | 26 | \$83.400  |

Tabla 3. Lista de materiales.

## CAPITULO 3.

---

### 3.1. CONCLUSIONES.

- Se cumplieron las expectativas que se plantearon en el inicio del proyecto, obteniendo resultados positivos y otros no muy favorables en el desarrollo de Eco-Charger.
- Con el diseño de Eco-Charger se demuestra que a pesar de la tecnología se pueden fabricar dispositivos útiles e innovadores con materiales obsoletos.
- Es de gran satisfacción saber que el conocimiento adquirido en la universidad, fue suficiente para realizar dispositivos de gran utilidad para la sociedad actual.
- Se comprobó que la reducción del tamaño del dispositivo fue la que se esperaba, del 30% en comparación con otros cargadores de tipo comercial.
- Los costos económicos son mas elevados de lo que se pretendía, debido al valor de la fibra de vidrio, con la comercialización del dispositivo en gran cantidad se puede alcanzar la reducción en el costo de el 50% que es el valor que se presupuestó desde el inicio.
- El peso es el ideal (6 a 8 libras), ya que es mucho menor al de los cargadores de su mismo tipo en el área comercial.

- El tamaño es adecuado a las pretensiones de un posible comprador. Ya que cabe perfectamente en su kit de herramientas.

## CAPITULO 4.

---

### 4. ANEXO.

#### 4.1. Manual de Usuario

#### MANUAL INSTRUCCIONES PARA CARGADOR DE BATERIA ECO-CHARGER



Eco-Charger es un cargador de baterías de tipo ecológico con elementos reciclados de electrodomésticos que están deteriorados o dañados, es un dispositivo innovador por sus elementos que lo generan pensando en contribuir con el medio ambiente al disminuir la contaminación con residuos electrónicos y el consumo de energía eléctrica.

La principal característica de Eco-Charger es su adaptación por su tamaño y peso además funciona a carga lenta lo cual adicionalmente contribuye a alargar su vida útil.





## ¡ADVERTENCIA!

- El cargador de baterías Eco-Charger sirve para cargar baterías recargables de 12 voltios y 10 amperios de capacidad.
- Antes de usar el cargador, leer detenidamente y seguir estas instrucciones.

## KIT DE ACCESORIOS

| DESCRIPCION                       | CANTIDAD |
|-----------------------------------|----------|
| Cargador Eco-Charger              | 1        |
| Pinzas o conectores para batería. | 2        |
| Manual de usuario                 | 1        |
| Caja                              | 1        |

## FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS



- Valido para todo tipo de batería de 12 voltios a 10 amperios.
- Circuito diseñado para carga de varias baterías.
- Indicador de Leds que indica si la batería esta descargada, semicargada y cargada al 100%.
- Sistema de carga lenta y segura para prevenir sobrecargas.
- Diseñada con elementos reciclables electrónicos.
- Funciona con un voltaje de 110V.

## INSTRUCCIONES DE USO DEL CARGADOR DE BATERÍAS

Recuerde que deberá cargar las baterías después de cada período de uso en las cuales se descarguen. Antes de conectar las pinzas del cargador visualice la polaridad de los polos (+, -) de la batería. También podrá observar las indicaciones de polaridad en la carcasa de la batería.

### **Pasos a seguir:**

Verifique el nivel de electrolito de la batería (desenrosque el tapón de relleno, si no se encuentra sellada). Mantenga retirado este tapón hasta que la recarga sea completada.

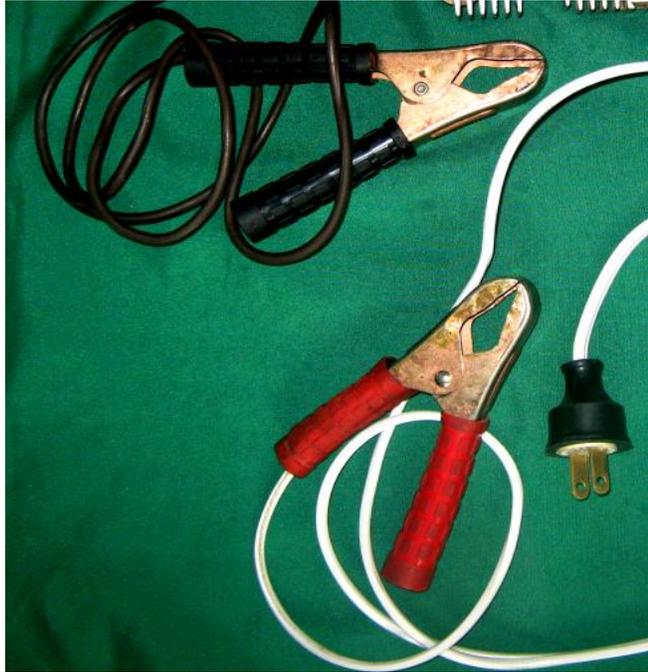
El nivel de electrolito deberá estar 10 mm por encima del nivel del ánodo de la batería. Rellene sólo con agua destilada (agua para baterías de marca comercial).

Evite cargar las baterías en lugares cerrados y sin ventilación.



**Importante:** El líquido electrolito de la batería es corrosivo.  
¡Evite entrar en contacto con él!

**Durante la carga de la batería hay que desconectar todas las conexiones normales a la batería.**



**Pinzas de cobre para arranque de baterías.**

- 1) Conecte la pinza roja (+) al polo positivo (+) de la batería.
- 2) Conecte la pinza negra (-) al polo negativo (-) de la batería.
- 3) Compruebe que la conexión de las pinzas estén bien enganchadas a los polos.
- 4) Conecte el cargador a la corriente principal con el cable.
- 5) Encienda el switch que se encuentra en el cargador.



**Importante:** NUNCA DESCONECTE LAS PINZAS ANTES DE APAGAR EL SWITCH Y DESCONECTAR EL CARGADOR DE BATERÍAS DE LA CORRIENTE PRINCIPAL.

- Si en el dispositivo se encuentra el led verde encendido significa que la carga esta completa y puede desconectar el cargador.
- Si en el dispositivo se encuentra el led rojo encendido significa que la carga esta incompleta y se debe conectar el cargador de baterías.

**¡EL CARGADOR SIEMPRE ESTARA CARGANDO POR LO GENERAL DEBE OBSERVAR EL ESTADO DE LOS LEDS PARA VER SU PROCESO!**

- 6) Apague el switch del cargador Eco-Charger
- 6) Desconecte el cargador de baterías de la corriente principal mediante el cable.
- 7) Desconecte la pinza negra (-) del polo negativo (-).
- 9) Desconecte la pinza roja (+) del polo positivo (+).

**PRECAUCIONES AL ALMACENAR BATERIAS**



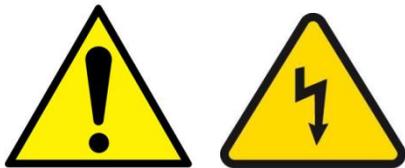
Para un buen uso de las baterías tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Lugares con elevadas temperaturas (hornos, estufas), las temperaturas mayores a 28°C precipitan la auto-descarga de las baterías.
- Evite que las baterías se congelen, ya que sufrirán daños definitivos. En climas muy fríos es útil que las baterías estén siempre con carga completa esto evitará el congelamiento.
- Mantenga sus baterías en lugares frescos y resguardados de cualquier tipo de elemento. En lo posible tener limpia la parte superior de la batería; esto impedirá fallas.

- Verifique mensualmente el nivel de electrolito de su batería y, si es necesario, llenar con agua destilada.

Con las anteriores recomendaciones podrá alargar la vida de su batería considerablemente. Siempre prevenga que los polos y conexiones reciban contacto con polvo. Limpie los polos de la batería regularmente y cúbralos con vaselina. El mantenimiento regular de la batería aumenta su eficacia.

## SEGURIDAD



- La protección en los ojos cuando se manipula baterías y/o ácido.
- Utilizar guantes de goma cuando se manipulan ácido, el líquido electrolito es corrosivo.
- Usar herramientas con material aislador cuando despliega conexiones.
- Por seguridad no se debe fumar donde se están cargando las baterías y evite manipular fuego.
- En general no cargue baterías no recargables con nuestro producto Eco-Charger.
- En lo posible cargar las baterías con sus carcasas cerradas y bien prensadas.
- Mantener el área de trabajo bien ventilado para carga de baterías.

## **GARANTÍA**

La garantía del cargador de baterías Eco-Charger cubre defectos del fabricante como deficiencia del material. Eco-Charger brinda seis meses de garantía de piezas del cargador.

La garantía del cargador de baterías no se cubre reparaciones como consecuencia de daños, desmontajes no hechos por expertos de Eco-Charger, de caídas o golpes, o voltaje superior al ajustado.

## **RECOMENDACIONES PARA QUE TENGA EN CUENTA**



- No arroje piezas electrónicas o metálicas en la basura de su casa.
- Si tiene baterías inservibles délas en lugares autorizados.
- En caso de que el cable de batería o las pinzas estén en mal estado, debe ser remplazado por algún técnico autorizado que conozca sobre el tema.
- No manipule los cables externos e internos si se llegase a encontrar en mal estado.
- Ayude al medio ambiente.

### **3.3. Glosario.**

**ACIDO:** considerado como cualquier compuesto químico que, cuando se disuelve en agua, produce una solución con una actividad de catión hidronio mayor que el agua pura.

**ALTERNADOR:** máquina eléctrica capaz de transformar energía mecánica en energía eléctrica, generando en este proceso una corriente alterna.

**BATERÍA:** aparato que almacena energía eléctrica usada en dispositivos eléctricos hasta agotarse este es repetitivo x veces.

**CADMIO:** Es uno de los metales más tóxicos. Normalmente se encuentra en pilas.

**CARGADOR:** dispositivo utilizado para suministrar corriente eléctrica para almacenar en una o varias baterías.

**CORRIENTE:** flujo de carga que recorre un material debido al movimiento de electrones.

**CRITERIO:** norma con la cual se establece algo o se toma una determinación

**DIODO:** componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica.

**ELECTRICIDAD:** conjunto de fenómenos físicos relacionados con la atracción de cargas negativas o positivas.

**ENCHUFE:** dispositivo que se conecta para establecer una conexión eléctrica que permita el paso de la corriente.

**ENERGIA:** forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos.

**GEL:** Elementos que presentan una densidad similar a los líquidos, sin embargo su estructura se asemeja más a la de un sólido.

**HIDROGENO:** es un gas diatómico incoloro, inodoro, insípido, no metálico y altamente inflamable.

**HIERRO:** es el metal más pesado que puede producir la fusión en el núcleo de estrellas masivas.

**INNOVACIÓN:** nuevo idea o mejoramiento de algo ya existente.

**NÍQUEL:** Es un metal de transición conductor de la electricidad y del calor.

**PLOMO:** Es un metal pesado de densidad relativa y se funde con facilidad.

POTENCIA: la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado.

RESISTENCIA: medida de su oposición al paso de corriente.

REVERBERO: tipo de horno rectangular, con chimenea, que refleja el calor producido en un sitio independiente.

TECNOLOGIA: conocimientos técnicos y científicos que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas.

TEMPORIZADOR: dispositivo con frecuencia programable, que permite medir el tiempo.

VOLTAJE: es el trabajo de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cualquiera.

### 3.4. Infografía.

Ácido. (2012, 7 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 03:42, noviembre 21, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%81cido&oldid=61198371>.

Alternador. (2012, 12 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 01:54, noviembre 13, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Alternador&oldid=61323935>.

Cadmio. (2012, 15 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 03:48, noviembre 21, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cadmio&oldid=61381182>.

Cargador de baterías. (2012, 10 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:02, noviembre 13, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cargador\\_de\\_bater%C3%ADas&oldid=60390991](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cargador_de_bater%C3%ADas&oldid=60390991).

Corriente eléctrica. (2012, 12 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:03, noviembre 13, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Corriente\\_el%C3%A9ctrica&oldid=61308746](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Corriente_el%C3%A9ctrica&oldid=61308746).

**Para Larousse Diccionario español:**

Criterio. (Nd) *Diccionario Manual de la Lengua Española Vox* . (2007). Consultado el 16 de noviembre 2012 de <http://es.thefreedictionary.com/criterio>

Diodo. (2012, 7 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:04, noviembre 13, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diodo&oldid=61196757>.

Electricidad. (2012, 11 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:05, noviembre 13, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Electricidad&oldid=61289848>.

Enchufe. (2012, 23 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 01:47, noviembre 23, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enchufe&oldid=60776108>.

Energía eléctrica. (2012, 12 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:06, noviembre 13, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Energ%C3%ADa\\_el%C3%A9ctrica&oldid=61322681](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica&oldid=61322681).

Gel. (2012, 25 de agosto). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 03:56, noviembre 21, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Gel&oldid=59098078>.

Hidrógeno. (2012, 15 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 04:00, noviembre 21, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hidr%C3%B3geno&oldid=61389758>.

Hierro. (2012, 20 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 04:04, noviembre 21, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hierro&oldid=61523498>.

Horno de reverbero. (2012, 26 de julio). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:11, noviembre 13, 2012 desde

[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Horno\\_de\\_reverbero&oldid=58254812](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Horno_de_reverbero&oldid=58254812).

Innovación. (2012, 12 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 19:36, noviembre 16, 2012

desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Innovaci%C3%B3n&oldid=61310826>.

Níquel. (2012, 20 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 04:06, noviembre 21, 2012

desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=N%C3%ADquel&oldid=61379544>.

Plomo. (2012, 11 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 04:12, noviembre 21, 2012

desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Plomo&oldid=61293940>.

Potencia eléctrica. (2012, 8 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:09, noviembre 13, 2012 desde

[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Potencia\\_el%C3%A9ctrica&oldid=61206233](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Potencia_el%C3%A9ctrica&oldid=61206233).

Resistencia eléctrica. (2012, 9 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*.

Fecha de consulta: 02:10, noviembre 13, 2012 desde

[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Resistencia\\_el%C3%A9ctrica&oldid=61244748](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Resistencia_el%C3%A9ctrica&oldid=61244748).

Tecnología. (2012, 12 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 02:12, noviembre 13, 2012 desde

<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tecnolog%C3%ADa&oldid=61316934>.

Temporizador. (2012, 24 de septiembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 04:13, noviembre 21, 2012

desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Temporizador&oldid=59964192>.

Tensión (electricidad). (2012, 7 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*.

Fecha de consulta: 02:12, noviembre 13, 2012 desde

[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tensi%C3%B3n\\_\(electricidad\)&oldid=61181777](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tensi%C3%B3n_(electricidad)&oldid=61181777).

Diseño. (2012, 9 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 03:25, noviembre 19, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dise%C3%B1o&oldid=61241427>.

Clases de diseño. (2010,18 de febrero). Yahoo, Respuestas. Fecha de consulta: 06.56, noviembre 17, 2012 desde <http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20100411112818AAWmRXX>

Diseño gráfico. (2012, 16 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 19:51, noviembre 19, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dise%C3%B1o\\_gr%C3%A1fico&oldid=61425668](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dise%C3%B1o_gr%C3%A1fico&oldid=61425668).

Diseño de circuitos. (2012, 16 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 21:30, noviembre 19, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dise%C3%B1o\\_de\\_circuitos&oldid=60582052](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dise%C3%B1o_de_circuitos&oldid=60582052).

Innovación. (2012, 12 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 17:51, noviembre 20, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Innovaci%C3%B3n&oldid=61310826>.

[Objetivos de la innovación. \(2011,30 abril de 2011\). Fecha de consulta: 12:01, noviembre 20 de 2012 desde http://es.scribd.com/doc/55663117/48/OBJETIVOS-DE-LA-INNOVACION](http://es.scribd.com/doc/55663117/48/OBJETIVOS-DE-LA-INNOVACION)

(2011, 03). Clases De Innovación. *BuenasTareas.com*. Recuperado 03, 2011, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Clases-De-Innovacion/1782806.html>

Cargador (desambiguación). (2012, 8 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 21:58, noviembre 20, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cargador\\_\(desambiguaci%C3%B3n\)&oldid=61209959](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cargador_(desambiguaci%C3%B3n)&oldid=61209959).

Cargador de baterías. (2012, 10 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 22:06, noviembre 20, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cargador\\_de\\_bater%C3%ADas&oldid=60390991](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cargador_de_bater%C3%ADas&oldid=60390991).

Termistor. (2012, 17 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 22:10, diciembre 1, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Termistor&oldid=60617381>.

Potenciómetro. (2012, 28 de septiembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 22:11, diciembre 1, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Potenci%C3%B3metro&oldid=60062818>.

Rectificador. (2012, 23 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 22:19, diciembre 1, 2012 desde <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rectificador&oldid=60785528>.

Diodo Zener. (2012, 30 de noviembre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 22:19, diciembre 1, 2012 desde [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diodo\\_Zener&oldid=61830130](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diodo_Zener&oldid=61830130).

### **3.5. Bibliografía.**

BERNAL, Cesar Augusto. (2006) *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. México.

PRESSMAN, Roger S. (2005) *INGENIERIA DEL SOFTWARE*. Estados Unidos.

MARTINEZ GARCIA, salvador. (2004) *ELECTRÓNICA DE POTENCIA*. España: Thomson.

SCHILLING, Donald L. (1993) *CIRCUITOS ELECTRÓNICOS*. España: McGraw-Hill.