



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA: INGENIERIA EN COMERCIO Y FINANZAS  
INTERNACIONALES BILINGÜE**

**TÍTULO:** DISEÑO DE UN SISTEMA PARA APLICACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL PROCESO DE RECICLAJE DE BATERÍAS “PLOMO ÁCIDO” ENFOCADO A LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS Y CORRECTO MANEJO DEL MATERIAL RECICLADO

**AUTOR:**

**RAMÍREZ JARAMILLO, JORGE ANDRÉS**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO EN COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES BILINGÜE**

**TUTOR:**

**ING. VILLACRÉS ROCA JULIO RICARDO**

**Guayaquil, Ecuador**

**2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA: INGENIERIA EN COMERCIO Y FINANZAS  
INTERNACIONALES BILINGÜE**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Ramírez Jaramillo, Jorge Andrés** como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero en **Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe**.

**TUTOR (A)**

---

**Ing. Julio Ricardo Villacrés Roca**

**REVISORES**

---

**Ing. María Josefina Alcívar Avilés**

---

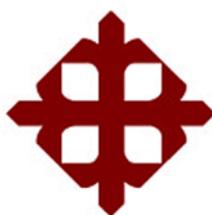
**Ing. Max Alberto Galarza Hernández**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Econ. María Teresa Alcívar Avilés**

**Guayaquil, a los 02 días del mes de julio del año 2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA: INGENIERIA EN COMERCIO Y FINANZAS  
INTERNACIONALES BILINGÜE**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Jorge Andrés Ramírez Jaramillo**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Diseño de un sistema para aplicación de logística inversa en el proceso de reciclaje de baterías “plomo ácido” enfocado a la optimización de recursos y correcto manejo del material reciclado** previa a la obtención del Título **de Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 02 días del mes de julio del año 2014**

**EL AUTOR**

---

**Jorge Andrés Ramírez Jaramillo**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA: INGENIERIA EN COMERCIO Y FINANZAS  
INTERNACIONALES BILINGÜE**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Jorge Andrés Ramírez Jaramillo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Diseño de un sistema para aplicación de logística inversa en el proceso de reciclaje de baterías “plomo ácido” enfocado a la optimización de recursos y correcto manejo del material reciclado**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 02 días del mes de julio del año 2014**

**EL AUTOR:**

---

**Jorge Andrés Ramírez Jaramillo**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios quien ha hecho posible todos mis logros obtenidos.  
A mi familia que me ha brindado todo su apoyo.

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y a los docentes de la Institución por haber contribuido en mi formación profesional.

A los amigos y compañeros que me apoyaron y me incentivaron en la elaboración del presente trabajo.

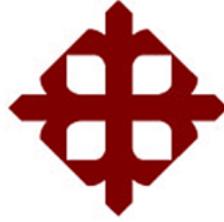
A mi Director de tesis el Ing. Ricardo Villacrés quien ha dedicado parte de su tiempo para ayudarme a culminar con éxito este proyecto.

**JORGE RAMÍREZ JARAMILLO**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo he realizado para obtener un mejor nivel de preparación académica, va dedicado a mis padres quienes han sido las personas que han estado en las buenas y malas brindándome su apoyo y gracias a sus esfuerzos lograron formarme en la educación, les doy las gracias por darme el apoyo para luchar en el largo y difícil camino que nos tiene la vida.

**JORGE RAMÍREZ JARAMILLO**



**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

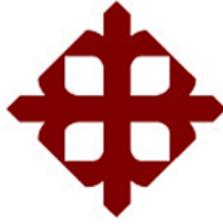
ING. JULIO RICARDO VILLACRÉS ROCA  
PROFESOR GUÍA O TUTOR

---

ING. MARÍA JOSEFINA ALCÍVAR AVILÉS  
PROFESOR DELEGADO

---

ING. MAX ALBERTO GALARZA HERNÁNDEZ  
PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES**  
**CARRERA: INGENIERIA EN COMERCIO Y FINANZAS**  
**INTERNACIONALES BILINGÜE**

**CALIFICACIÓN**

---

**ING. JULIO RICARDO VILLACRÉS ROCA**  
**PROFESOR GUÍA O TUTOR**

## ÍNDICE GENERAL

Resumen .....	xvii
Abstract.....	xviii
Capítulo I: Generalidades del proyecto.....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Planteamiento del problema .....	4
1.4. Formulacion del problema .....	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo general .....	5
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
1.6. Justificación .....	6
Capítulo II: Marco Referencial.....	8
2.1. Marco teórico.....	8
2.2. Marco contextual .....	12
2.3. Marco legal .....	30
Capítulo III: Metodología de la investigación y analisis de resultados .....	32
3.1. Enfoque del analisis: cuantitativo – cualitativo (mixto).....	32
3.2. Alcance del proyecto .....	32
3.3. Fuentes de investigación .....	33

3.3.1.	Fuente primaria .....	33
3.3.2.	Fuentes secundarias .....	33
3.4.	Objetos de la investigación:.....	34
3.4.1.	Consumidores .....	34
3.4.2.	Recicladores de baterías en distintas areas de trabajo	35
3.5.	Técnicas de recolección de datos: .....	35
3.5.1.	Encuestas .....	35
3.5.2.	Entrevistas .....	35
3.6.	Investigacion a recicladores .....	36
3.6.1.	Objetivo de la investigación.....	36
3.6.2.	Recolección de la información .....	36
3.6.3.	Modelo de la entrevista .....	36
3.7.	Investigación a consumidores .....	37
3.7.1.	Objetivo de la investigación.....	37
3.7.2.	La población y la muestra .....	37
3.7.3.	Universo muestral .....	39
3.7.4.	Unidad muestral .....	39
3.7.5.	Tamaño muestral .....	40
3.7.6.	Tipo de muestreo .....	40
3.7.7.	Recolección de la información .....	40
3.8.	Análisis de resultados de la investigación .....	49

3.8.1. Análisis de la encuestas.....	49
3.8.2. Análisis de las entrevistas .....	50
Capítulo IV: Diagnóstico situacional del sector de reciclaje de baterías “plomo ácido” en la ciudad de guayaquil.....	51
4.1. Análisis del macro y micro entorno.....	51
4.1.1. Análisis pestle .....	51
4.1.2. Fuerzas de porter.....	57
4.1.3. Análisis f.o.d.a.....	64
Capítulo V: Propuesta para implementar logística inversa y financiamiento de un centro de acopio adecuado.....	67
5.1. Logística inversa: aporte al control de reciclajes de baterías.....	67
5.2. Proceso de reciclaje de baterías “plomo-ácido”.....	71
5.3. Análisis de viabilidad para la implementación de un centro de acopio de baterías recicladas.....	74
Conclusiones y Recomendaciones.....	77
Bibliografía.....	79
Anexos 1.- Formato de la encuesta .....	84
Anexos 2.- Formato de la entrevista .....	85
Anexos 3.- Fotos de lugares visitados para obtener información.....	86
Anexos 4.- El principal reciclador de guayaquil.....	88
Anexos 5.- Plan de reciclaje por el ministerio del medio ambiente.....	90

Anexo 6.- Amortización del proyecto financiero .....	91
Anexos 7.- Glosario .....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición en peso de una batería .....	20
Tabla 2 Cuadro de peligros, síntomas, prevención y primeros auxilios.....	30
Tabla 3 Vehículos matriculados en Guayaquil año 2012-2013.....	33
Tabla 4 Fuentes estadísticas para la encuesta.....	38
Tabla 5 Datos para obtener la muestra de la encuesta .....	39
Tabla 6 Total de encuestas según el sexo.....	40
Tabla 7 Total de encuestas según edad .....	41
Tabla 8 Total de encuestas según tipo de vehículo .....	42
Tabla 9 Encuestas .....	43
Tabla 10 Encuestas .....	44
Tabla 11 Encuestas .....	45
Tabla 12 Encuestas .....	46
Tabla 13 Encuestas .....	47
Tabla 14 Encuestas .....	48
Tabla 15 Inversión inicial .....	74
Tabla 16 Ingreso mensual por libra de batería .....	75
Tabla 17 Capital de trabajo.....	75
Tabla 18 Flujo de caja.....	76

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Vías de ingreso del plomo al ser humano .....	25
Gráfico 2 Vehículos matriculados en Guayaquil .....	34
Gráfico 3 Encuestas.....	41
Gráfico 4 Encuestas.....	42
Gráfico 5 Encuestas.....	43
Gráfico 6 Encuestas.....	44
Gráfico 7 Encuestas.....	45
Gráfico 8 Encuestas.....	46
Gráfico 9 Encuestas.....	47
Gráfico 10 Encuestas.....	48
Gráfico 11 Encuestas.....	49
Gráfico 12 Cadena de actores en reciclaje de baterías plomo acido .....	59
Gráfico 13 Proceso de reciclaje de baterías usadas planteado por el autor.....	72

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Partes de una batería .....	13
Ilustración 2 Representación del estado químico de una batería .....	15
Ilustración 3 Batería de arranque.....	16
Ilustración 4 Batería de tracción.....	16
Ilustración 5 Batería estacionaria.....	17
Ilustración 6 Batería sellada.....	18
Ilustración 7 Limpia bornes .....	19
Ilustración 8 Botas de pvc.....	27
Ilustración 9 Guantes de nitrilo.....	28
Ilustración 10 Mascara cara completa .....	28
Ilustración 11 Mandil de pvc .....	29
Ilustración 12 El recolector informal .....	60
Ilustración 13 Centro de acopio .....	61
Ilustración 14 Bodega de recolector final .....	62
Ilustración 15 Sistema de logística inversa elaborado por baterías MAC.....	69

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1.- Formato de la encuesta .....	84
Anexos 2.- Formato de la entrevista .....	85
Anexos 3.- Fotos de lugares visitados para obtener información.....	86
Anexos 4.- El principal reciclador de guayaquil.....	88
Anexos 5.- Plan de reciclaje por el ministerio del medio ambiente .....	90
Anexos 6.- Amortizacion del proyecto financiero .....	91
Anexos 7.- Glosario .....	92

## RESUMEN

El siguiente proyecto de graduación es una propuesta para implementar un plan de reciclaje adecuado con respecto al manejo de desechos generados por las baterías “plomo ácido” en la ciudad de Guayaquil, zona donde se observa que los actores de la cadena de reciclaje se encuentran propensos a padecer problemas de salud debido a la falta de conocimiento del correcto manejo de baterías “plomo ácido”; así mismo, se constata la ausencia de un proceso de tratamiento correcto de este material.

Se realizó una investigación enfocada a los sujetos que poseen un medio de transporte ya que este hace uso de baterías “plomo ácido”, y se requería estudiar el nivel de conocimiento que poseen acerca de la contaminación que éstas baterías producen cuando terminan su ciclo de vida; ya que el público general desconoce los niveles de contaminación que generan así como la importancia comercial de sus componentes reusables.

Así mismo se realizó una entrevista con personas (actores de la cadena de reciclaje) que laboran con estos desperdicios y se pudo obtener información acerca de cómo es el actual proceso de reciclaje, el volumen de baterías que procesan aproximadamente cada mes y los daños que generan al medio ambiente. Los sujetos entrevistados fueron de distintos sectores socioeconómicos debido a que el reciclaje de baterías genera plazas de trabajo a distintos grupos en diferentes niveles económicos.

Luego de obtenida la información se procedió a realizar un análisis macro y micro económico respecto al sector de reciclaje de baterías para demostrar la viabilidad del proyecto. Se pudo constatar la importancia ético-económica de la propuesta así como la factibilidad de su aplicación futura

**Palabras claves:** reciclaje, baterías plomo ácido, proceso de reciclaje, logística inversa.

## ABSTRACT

The following graduation project is a proposal to implement a proper recycling plan regarding the management of waste from lead acid batteries in the city of Guayaquil, which presents serious health problems for people who work with this material, and it also harms the environment.

A research was made toward the people have motorized transportation since these vehicles uses lead acid batteries. The fact that many people is unaware of the pollution that these batteries generate and the commercial value for their reusable components, puts on the table the questioning of how much does these people know about the completion of the cycle life of these recycled material.

Additionally, an interview was made to people who work with these rubbishes. Moreover, some information was obtained about how the recycling process was performed, how many batteries they process approximately on a month, the knowledge they had about their components, and the damage these generates to the environment.

After obtaining valuable information on the interviews a macro and micro analysis was made about the batteries recycling sector in order to demonstrate the viability of the project. Was visible the ethic-economic importance of the proposal and the feasibility of its future application.

**Key words:** recycle, recycling plan, lead acid batteries, reverse logistic.

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad es común escuchar sobre el reciclaje de materiales reusables para proteger el medio ambiente, y mejorar la calidad de vida de las personas y demás seres vivos. El principal causante de contaminación en el planeta son las personas y a lo largo de los años han incrementado sus niveles de contaminación perjudicando sus propios ecosistemas y acabando con sus recursos no renovables.

La falta de recursos no renovables ha obligado al hombre a crear procesos de reutilización para aprovechar los componentes de productos desechados, creando así procesos de reciclaje que han sido una gran ayuda para conservar el medio ambiente y generar empleo.

En la ciudad de Guayaquil el reciclaje empezó hace 50 años con la recolección de los desperdicios que se depositaban en los vertederos municipales, y a lo largo de los años se han creado empresas destinadas a reciclar los desperdicios reusables como lo son las baterías plomo ácido.

Las baterías plomo ácido están compuesta en su mayoría por plomo que es un mineral no renovable con un gran valor comercial por su escasez. Por esta razón su reciclaje cumple un papel importante para el proceso de producción de la misma.

El proceso de logística inversa que se propone en este estudio, es con el fin de establecer medidas adecuadas para la recolección de baterías plomo ácido, desde la recolección del bien cuando termina su vida útil hasta cuando éste es desmantelado y sus piezas reubicadas para reutilización.

Según las investigaciones realizadas existen varios actores en el proceso de reciclaje, los recolectores informales son los que más requieren de capacitación para poder incluirlos en el sistema de reciclaje ya que carecen

de varios factores como conocimientos, equipos de seguridad, etc. Luego tenemos a los recolectores intermedios encargados de agrupar el mayor número de baterías desechadas para venderlas al recolector formal que son en su mayoría empresas grandes con la tecnología y capacidad de trabajar con estos desperdicios para realizar los procesos de separación del material que se va a reciclar y procesar para volver a usar en nuevas baterías.

Una vez que se haya identificado a los actores y analizado sus debilidades y fortalezas se procederá a crear el proceso idóneo de recolección de baterías plomo ácido en la ciudad de Guayaquil, teniendo en cuenta a todo los actores involucrados para ayudarlos con sus problemas y darles soluciones convenientes para que todos puedan interactuar de manera correcta en el proceso de reciclaje.

## **1.2. ANTECEDENTES**

En la actualidad es común escuchar y opinar sobre el ambiente y el trato que se le da al mismo. Para poder mejorar su condición y a su vez aumentar la calidad de vida en las personas practicando el uso adecuado de todo los recursos naturales, con el ahorro de energía eléctrica, la preservación de recursos no renovables e implantando e innovando nuevos métodos para la disminución de contaminación.

Con lo que respecta a la contaminación el mayor productor es el hombre ya que este en cualquier tipo de actividad va generando desechos de diferentes tipos que pueden ser tóxicos y no tóxicos.

Generalmente el hombre hace uso de productos como baterías para autos, pilas, productos químicos como pintura en spray, barnices, insecticidas, etc. Las cuales el ser humano se ha hecho dependiente para realizar sus labores diarias.

El problema radica en que estos productos al ser consumidos se convierten en desechos tóxicos y no son tratados de la forma adecuada, como lo es con

productos como botellas plásticas, latas de aluminio, papel, cartón, vidrio de botellas y otros que son reciclados y los vuelven a usar a través de un proceso de producción que los devuelve a su material de origen.

Lo mismo se puede hacer con los desechos tóxicos, ser recolectados con el propósito de generar ingresos económicos y a su vez ayuda a preservar el ambiente y la salud humana.

En la ciudad de Guayaquil los residuos tóxicos generalmente se mezclan con los residuos municipales.

Esto se debe a la falta de cultura y concientización por parte de las autoridades, debido a la falta de recursos financieros, humanos, la no existencia de una ley específica, la no aplicación de multas a los infractores y la corrupción.

Dentro de estos desechos tóxicos se encuentra la batería que son usadas por el sector automotriz tanto para fines comerciales como para fines familiares, también se las suele usar en el sector industrial en los procesos de producción y funcionamiento de plantas generadoras entre otras.

Cuando las baterías se encuentran en óptimas condiciones y dentro de su vida útil no presentan ningún riesgo para las personas y el medio ambiente, pero cuando su vida útil termina y se desechan de forma incorrecta estas se convierten en un desecho tóxico para el ser humano y el medio ambiente.

El manejo adecuado de estos desechos implica diversas operaciones como almacenaje, recolección, tratamiento especial que a su vez le dan un valor de los mismos: el reciclado, la reutilización entre otros.

En nuestra ciudad se conoce que si existe el proceso de reciclaje de las baterías de dos formas informal por parte de recolectores de la calle que no toman las precauciones adecuadas para el caso ya que no existe ninguna ley que regule el adecuada gestión de reciclaje de baterías.

Pero también existen los recolectores formales que son los mismos fabricantes de baterías que se encarga de recolectar las baterías viejas a través de sus puntos de ventas o talleres especializados y luego son recicladas en plantas encargadas de convertir ese desecho en material reusable.

En la ciudad de Guayaquil se ha podido realizar una investigación con el fin de conocer el manejo que le dan las personas en la actualidad a las baterías usadas.

La información obtenida ha sido útil para poder desarrollar un programa de manejo de residuos que involucre al sector informal y a la ciudadanía en general que estén interesados en el reciclaje adecuado de las baterías usadas y hacer un buen uso de ellas mediante su proceso de recolección y almacenamiento para luego extraer el material reusable que son plomo y plástico y crear de estas materia prima para volver a generar nuevas baterías, y a su vez disminuyendo los riesgos para las personas y el medio ambiente.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente las baterías usadas son almacenadas en lugares que no cumplen con las condiciones adecuadas que son almacenes con techado y apiladas de forma uniforme sobre una base de plástico o madera.

No se ha estudiado el costo social y económico que en materia de salud ocupacional causa la notoria informalidad del manejo del ácido de las baterías.

El personal no capacitado no usa el equipo de seguridad como mascarillas para gases, gafas de protección entre otros implementos que son de suma importancia al momento de manejar los desechos.

Las baterías en ocasiones son tiradas a los basureros municipales por que la gente desconoce el proceso de reciclaje que se le hace.

Como la ciudad de Guayaquil según la comisión de tránsito del Ecuador en el 2012 supero más de 400.000 automóviles debe haber más preocupación en el manejo de baterías ya que los desechos aumentan y hay que aprovecharla de manera adecuada. (El Universo, 2012)

Es importante formalizar los grupos de recicladores informales para que puedan tener un conocimiento adecuado sobre el manejo de las baterías.

Las baterías usadas generan sustancias toxicas que afectan a la atmosfera y a las fuentes de agua, esto es un gran problema debido a que las sustancias son consideradas residuos peligrosos.

#### **1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuál el sistema idóneo de recolección para el reciclaje de baterías usadas que permita la optimización de recursos renovables de los contenidos en el desecho de baterías (plomo ácido)?

#### **1.5. OBJETIVOS**

##### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer un sistema idóneo de recolección para el reciclaje de baterías usadas que permita la optimización de recursos renovables de los contenidos en el desecho de baterías (plomo ácido), a través de una investigación de campo, a fin de desarrollar una propuesta de logística inversa de reciclaje de baterías “plomo ácido” en la ciudad de Guayaquil.

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir los requerimientos tecnológicos, procesos de recolección, puntos de almacenamiento, proceso de despiece para separar material reciclable y desechos, y determinar el grado de aplicación de medidas de seguridad por parte de los involucrados en los procesos de reciclaje de baterías.
- Diagnosticar las características y necesidades que tiene el mercado de baterías “plomo ácido” con respecto a la utilización del material reciclable que se puede obtener a través de una investigación de campo en la ciudad de Guayaquil.
- Realizar propuesta de logística inversa de reciclaje de baterías “plomo ácido” en la ciudad de Guayaquil a partir de los resultados obtenidos en la investigación y de la comparación con otros sistemas de logística inversa similares.

### **1.6. JUSTIFICACIÓN**

Guayaquil es una ciudad que desde hace 40 años viene reciclando baterías desechadas por sus habitantes, que aún no han aprendido el peligro que estas presentan para el medio ambiente y su salud.

En Diciembre del año 2009 la municipalidad de Guayaquil emitió una nueva ordenanza para el funcionamiento de los establecimientos que se dedican a la recolección de lo que se ha clasificado como desechos sólidos, recuperables y no peligrosos. (UNIVERSO, 2011)

El reciclaje en Guayaquil es un labor que se desarrolla lentamente y de manera inapropiada debido a que la mayoría de personas que quieren iniciar en este labor desconocen el proceso correcto o no cuentan con la

información sobre medidas de seguridad y de los lugares apropiados como centros de acopio, recicladoras y fundidoras que almacenan, reciclan y procesan las baterías desechadas para volverlas hacer materia prima.

Por esta razón se propone en el proyecto de tesis la manera correcta de reciclar los desechos producidos por las baterías usadas, que además de ser tóxicas con un proceso de reciclaje se puede aprovechar sus partes reciclables y ahorrar en precio de las nuevas baterías.

## **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.1. ANÁLISIS PESTLE**

El análisis PESTLE o PESTEL es un instrumento de planificación estratégica que se encarga de explorar el macro entorno externo.

Los factores PESTLE desempeñan un importante papel en las oportunidades de creación de valor de una estrategia. Sin embargo están generalmente fuera del control de la corporación y deben ser considerados normalmente como amenazas u oportunidades. (decisionempresaria)

Para analizar el entorno se usa el análisis PEST-EL que considera el estudio de una serie de factores:

- **Factores Políticos:** Aquellos que puedan determinar la actividad de la empresa. (Hoy qué aprendemos, 2011)
- **Factores Económicos:** Los ciclos económicos, las políticas económicas del gobierno, los tipos de interés, los factores macroeconómicos propios de cada país, los tipos de cambio o el nivel de inflación, han de ser tenidos en cuenta para la definición de los objetivos económicos de la empresa. (Hoy qué aprendemos, 2011)
- **Factores Socioculturales:** Aquellas variables sociales que pueden influir en la empresa. Cambios en los gustos o en las modas que repercutan en el nivel de consumo, cambios en el nivel de ingresos o cambios en el nivel poblacional. (Hoy qué aprendemos, 2011)

- **Factores Tecnológicos:** Un entorno que promulgue la innovación y la promoción del desarrollo tecnológico llevará a la empresa a integrar dichas variables dentro de su estrategia competitiva. (Hoy qué aprendemos, 2011)
- **Factores Ecológicos:** Leyes de protección medioambiental, regulación sobre el consumo de energía y el reciclaje de residuos, preocupación por el calentamiento global. (Hoy qué aprendemos, 2011)
- **Factores Legales:** Licencias, leyes sobre el empleo, derechos de propiedad intelectual, leyes de salud y seguridad laboral. (Hoy qué aprendemos, 2011)

Todas estas características propias del entorno de la empresa se convierten en factores clave, pudiendo determinar el éxito o fracaso en la implantación de la estrategia que queremos implementar en la ciudad de Guayaquil. (Hoy qué aprendemos, 2011)

### 2.1.2. 5 FUERZAS DE PORTER

El análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter es una herramienta estratégica elaborada por uno de los grandes del marketing, Michael Porter. El objetivo de este modelo es calcular la rentabilidad de un sector, teniendo en cuenta el valor actual y la proyección de los proyectos.

Se trata de una herramienta de marketing estratégico especialmente útil para analizar el mercado del proyecto empresarial y definir una estrategia adecuada para poder abordarlo.

Esta herramienta estratégica nos será útil para analizar nuestro entorno micro económico de la empresa y poder saber en qué posición estamos

frente a la competencia y en el mercado para poder tomar medidas estratégicas frente a las amenazas. (EmprendePymes, 2013).

### **2.1.3. MATRIZ F.O.D.A**

Es una herramienta usada para analizar Según Michael Porter este análisis nos permite crear un cuadro situacional de la empresa, ayudándonos a obtener una evaluación a través de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para poder tomar decisiones según los objetivos trazados. Esta herramienta va ser de gran ayuda al momento de analizar el entorno externo e interno de la propuesta y ver que se puede hacer para reforzar las debilidades y como enfrentar las amenazas que se presenten. (Porter, Ser Competitivo, 2009)

### **2.1.4. LOGÍSTICA INVERSA**

Según la revista de logística son todas las operaciones que llevan a una reutilización de materiales ya usados que mediante un proceso pueden volver hacer utilizados y ayudar a conservar el medio ambiente, y a su vez ahorrar en costos de materia prima. Esto nos va a ser de gran ayuda al momento de aplicar nuestro sistema de recolección de baterías para gestionar el proceso de manera más ordenada y controlada. (Morales, 2012)

### **2.1.5. INVESTIGACION DE MERCADO**

Investigación de mercado es la recopilación, registro y análisis sistemático de datos relacionados con problemas del mercado de bienes y servicios. Para nuestros fines, hay cuatro términos que necesitamos incluir en esa definición. Estos son: (1) sistemático; (2) objetivo; (3) información y (4) toma de decisiones. (Escalona, 2009)

El objetivo primordial de la investigación de mercados es el suministrar información, no datos, al proceso de toma de decisiones. (Escalona, 2009)

Usaremos esta herramienta para obtener información de los consumidores de baterías y de los recicladores para poder analizar la situación y saber qué medidas se pueden tomar.

### **2.1.6. LAS BATERÍAS Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Si estas baterías no llevan un correcto proceso de reciclado pueden afectar el medio ambiente y la salud de los animales y personas, comúnmente son usadas en el sector automotriz e industrial. En la actualidad las baterías son recicladas de forma segura en países más avanzados pero el problema está en países en vía de desarrollo como Ecuador se las está reciclando de forma insegura.

Según Perry Gottesfeld, presidente de OK internacional, una asociación que lucha por controlar y reducir la exposición de contaminantes industriales dice que hay un grave problema de contaminación por baterías en los países que se encuentran en desarrollo, dice que son aproximadamente 120 millones de personas que están expuestas a este toxico y afectan a la salud presentando daño renal, anemia, deterioro en el sistema neurológico y otras enfermedades. (Berdugo, 2011)

## **2.2. MARCO CONTEXTUAL**

### **2.2.1. BATERÍA PLOMO-ÁCIDO**

Estas baterías fueron creadas por físico francés Gastón Plante en 1856, fue la primera batería comercial, son capaces de almacenar energía para su posterior utilización, su reacción electroquímica es reversible es decir que después que se haya agotado la energía acumulada puede volver a recargarse inyectando corriente continua desde una fuente externa. (Ing. Elec Torres, 2010)

Todos los tipos de baterías contienen un electrodo positivo y uno negativo sumergidos en un electrolito, y el conjunto completo se encuentra dentro de un recipiente, lo que significa que tienen electrodos positivo y negativo formados por compuestos de plomo en un electrolito de ácido sulfúrico diluido. (Yuasa Battery Iberia, 2008)

### **2.2.2. FUNCIONES DE LA BATERÍA “PLOMO ÁCIDO”**

Las baterías de plomo-ácido en los vehículos realizan las siguientes funciones principales:

- Suministrar la corriente necesaria para que el vehículo pueda arrancar y el motor de arranque ponga en marcha el motor del vehículo.
- Dar corriente a los accesorios electrónicos del vehículo como luces, aire acondicionado, equipo de sonido entre otros.
- Estabilizar la tensión del circuito eléctrico.
- Mantener activo los instrumentos eléctricos mientras el motor se encuentra en reposo. (Gil, 2003)

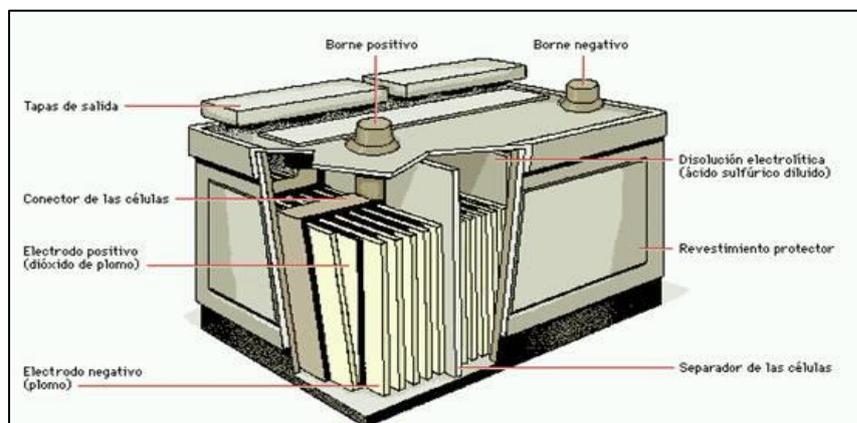
### 2.2.3. CONSTITUCIÓN DE LAS BATERÍAS

La batería está constituida principalmente por las siguientes componentes:

Rejillas: son estructuras fabricadas generalmente con aleaciones de plomo, utilizadas para conducir corriente eléctrica y servir de soporte al material activo.

- a) **Placas:** Son rejillas impregnadas del material activo (positivo o negativo), el cual es una pasta hecha a base de diversos elementos químicos
- b) **Separadores:** Hojas de material micro poroso utilizados para evitar cortocircuitos entre las placas.
- c) **Electrolito:** Solución de ácido sulfúrico y agua desmineralizada que actúa como conductor de la corriente eléctrica.
- d) **Caja y tapa:** Estructuras fabricadas generalmente en polipropileno para albergar los componentes internos de la batería. Diseñadas para resistir temperaturas extremas de calor y frío y el ataque del ácido sulfúrico.
- e) **Borne positivo y negativo:** Son los encargados de suministrar la energía al vehículo. (Baterías Duncan, 2008)

Ilustración 1 Partes de una batería



**Fuente:** Repositorio de objetos de aprendizaje de la Universidad de Sevilla (RODAS)

**Elaboración:** Repositorio de objetos de aprendizaje de la Universidad de Sevilla

## 2.2.4. FUNCIONAMIENTO INTERNO DE LA BATERÍA

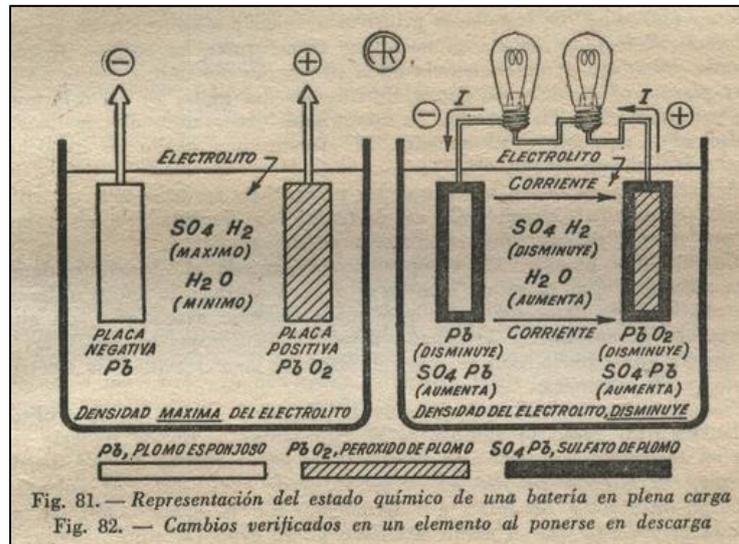
Durante el proceso de descarga la batería hace la función de generador, al funcionar la celda, el ácido reacciona y convierte la energía química en energía eléctrica, en las placas de peróxido de plomo se genera carga positiva (+) y en las de plomo poroso carga negativa (-). La corriente eléctrica, que se mide en amperios circula por el sistema eléctrico desde un terminal de la batería hasta el otro, activando el electrolito.

Conforme continua la reacción química, se forma sulfato de plomo en la superficie de ambos juegos de placas, y el ácido sulfúrico se diluye gradualmente.

Cuando la superficie de ambos juegos de placas se cubre completamente con el sulfato de plomo, se descarga la batería. Al recargarlo con una corriente eléctrica, las placas vuelven a su estado original, y el ácido sulfúrico se regenera.

Con el tiempo, las baterías dejan de funcionar, y no se pueden recargar, debido a que las placas están cubiertas, con una capa de sulfato, tan gruesa que la carga no pasa a través de ellas; o bien las placas se desintegran; o hay fugas de corriente entre las placas de la celda, lo que puede provocar un cortocircuito. (Celis, 2011)

Ilustración 2 Representación del estado químico de una batería



Fuente: Tratado Práctico de ACUMULADORES ELÉCTRICOS

Elaboración: Ing. Agustín Riu

## 2.2.5. CLASIFICACION DE LAS BATERAS PLOMO ÁCIDO

Las baterías plomo ácido se clasifican según la aplicación que vayan a realizar en:

- **Baterías de arranque:** Son diseñadas especialmente para la función de hacer arrancar motores de combustión como los automóviles, motos, tractores, barcos, naves aéreas entre otros, en si este tipo de baterías son creadas para suministrar una gran intensidad de corriente en poco tiempo. Su ciclo de vida se estima que es entre 2 a 4 años según el uso que se le dé.

**Ilustración 3 Batería de arranque**



**Fuente:** Catálogo Bosch, Baterías de Arranque

**Elaboración:** Baterías Bosch

- **Baterías de tracción:** Son diseñadas específicamente para vehículos que necesiten de una carga profunda como grúas, apiladores eléctricos, carros de golf, sillas de rueda eléctrica entre otros. Estas baterías soportan un largo ciclo de descarga continua y se estima que su periodo de vida es de 3 a 5 años.

**Ilustración 4 Batería de tracción**



**Fuente:** Productos Renobat, Baterías de Tracción

**Elaboración:** Baterías Renobat

- **Baterías estacionarias:** Son usadas especialmente en operaciones de control, fueron diseñadas especialmente para los sistemas de incendios, alarmas, alumbrado de emergencia, telecomunicaciones y

entre otros. Este tipo de batería se encuentra siempre con una carga continua y están diseñadas para resistir descargas esporádicas.

**Ilustración 5 Batería estacionaria**



**Fuente:** Ministerio de Medio Ambiente de Chile, Clasificación y tipos de baterías de Plomo ácido

**Elaboración:** Ministerio de Medio Ambiente de Chile,

Según la tecnología las baterías se clasifican en 2 tipos:

- **Batería ventilada o abierta:** Son las más comunes y usadas, estas se caracterizan por tener unos orificios sellados por tapones removibles, los cuales nos permite verificar el nivel del electrolito y poder reponer de agua si se presenta el caso. En este tipo de baterías el electrolito se representa en forma de agua.
- **Batería sellada o regulada por válvula:** En esta batería los gases emitidos son expulsados por una válvula que se encarga de controlar su temperatura, Las baterías selladas emplean placas de plomo calcio y son de “libre mantenimiento” Según el estado en que se encuentre el electrolito, las baterías selladas se clasifican en: baterías de gel y baterías de electrolito absorbido (o AGM). Las baterías de recombinación (de gel o AGM) son aquellas donde, mediante un proceso electroquímico, el oxígeno y el hidrógeno producidos internamente vuelven a combinarse formando agua para

reincorporase de nuevo a su celda; la recombinación tiene típicamente una eficiencia del 99%, luego casi no hay pérdida de agua.

Las baterías selladas ofrecen algunas ventajas técnicas sobre las abiertas, tales como la ausencia de fugas de electrolito, mínima emisión de gases, nula posibilidad de contaminación del electrolito y bajos requerimientos de mantenimiento. Sin embargo, también presentan limitaciones tales como un menor número de ciclos, la imposibilidad de reponer el agua perdida por exceso de sobrecarga, la imposibilidad de verificar en forma confiable su estado de carga, y en algunos casos su mayor sensibilidad a la temperatura de operación, el tiempo de vida de estas baterías es aproximadamente entre 5 a 10 años.

**Ilustración 6 Batería sellada**



**Fuente:** Tipos de baterías Bosch

**Elaboración:** Baterías Bosch

## **2.2.6. MANTENIMIENTO DE LA BATERÍA**

Para conservar la batería en óptimas condiciones se debe realizar periódicamente una revisión de la misma. Si el mantenimiento de la batería plomo ha sido el adecuado esta puede durar más de 5 años.

A continuaciones le daré las principales normas de mantenimiento:

Mantener la batería limpia: La suciedad en la superficie de la batería crea sales conductoras que crean auto descargas y van creando una acción corrosiva sobre los bornes. Se recomienda tratar de mantener la batería limpia, se puede limpiar con agua y los bornes y terminales con sus respectivos instrumentos que son limpia borne o cepillos de metal para eliminar la corrosión. En la actualidad existen líquidos especiales que aíslan la batería de la corrosión.

**Ilustración 7 Limpia bornes**



**Fuente:** Mercado Libre

**Elaboración:** Herramientas Stanley

Verificar estado de conexiones: Es importante que los terminales tanto el positivo como el negativo se encuentren debidamente ajustados a los bornes de la batería, y también verificar que los terminales no se hallan oxidado o perdido su presión de ajuste ya que por el tiempo suelen desgastarse. El problema ocurre cuando las conexiones no se encuentran en perfecta condición y el paso de corriente se vuelve inestable y puede afectar cualquier parte eléctrica del vehículo.

Revisión del electrolito: Para las baterías de arranque la revisión de electrolitos es de suma importancia para conservar su óptimo estado y poder prolongar su vida útil. Para efectuar esta revisión se usa agua destilada o

acidulada para reponer la falta del electrolito, esto se debe a la temperatura que está expuesta la batería y hace que pierda electrolitos. Se recomienda que la revisión sea cada 2 meses como mínimo para mantener los niveles de electrolito siempre estables.

Conservación de las baterías fuera de servicio: Toda las baterías que no se encuentren en funcionamiento pierde aproximadamente por día 1% de su capacidad; por lo tanto si la batería no se encuentra operando en un periodo de 2 meses o más, esta debe ser almacenada en un lugar seco y sin contacto con el suelo para que no se dañen sus piezas internas. Si la batería no fue usada en el periodo de 3 meses o más es aconsejable revisar sus niveles de electrolitos y someter la batería a un proceso de carga a fondo para volver activar sus componentes.

### **2.2.7. EFECTOS CAUSADOS A LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.**

Cuando se creó la batería plomo ácido en 1859, por el Francés Gastón Plante, nunca se imaginó la relevancia de su creación tendría en el mundo, se desconocía los riesgos que esta presenta al ser humano y al ambiente por la producción de plomo, desarrollo del producto, recolección y disposición final. (Sánchez, 2011)

Composición en peso de una batería plomo ácido:

**Tabla 1 Composición en peso de una batería**

Electrolito (ácido sulfúrico)	15-25%
Separadores de plástico	5%
Caja de plástico	5%

**Fuente:** Composición en peso de una batería plomo ácido, Bessy Sánchez

**Elaboración:** El autor

Los acumuladores de plomo tienen numerosas aplicaciones y sus pesos abarcan, por ejemplo, desde 0,3kg (UPS) hasta 10.000 kg (bancos de baterías que proporcionan energía de respaldo a equipos de telecomunicaciones). (Sánchez, 2011)

### **2.2.8. EFECTOS NOCIVOS PARA LA SALUD DEL ÁCIDO SULFÚRICO**

El alto riesgo para la salud durante la manipulación de las baterías se debe al manejo de compuestos como el ácido sulfúrico, el plomo y los óxidos de plomo que estas contienen.

El ácido sulfúrico es un líquido aceitoso, incoloro y transparente, sumamente corrosivo. La exposición al ácido sulfúrico se produce al tocar el material que forma el exterior de la batería de plomo-ácido, al inhalar sus vapores o al ingerirlo.

Contacto con la piel: Producirá dolor, enrojecimiento, quemaduras en la piel graves. Se deben usar guantes protectores y traje de protección.

Inhalar: Puede producir sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, dolor de garganta. La inhalación repetida puede afectar los pulmones y ocasionar erosión de los dientes. Como prevención se debe trabajar en lugares ventilados y usar elementos de protección respiratoria (máscaras especiales).

Ingestión: Del ácido sulfúrico puede quemar la boca, la garganta y el estómago y puede también causar la muerte. Para evitar esto no se debe comer, beber o fumar durante la manipulación de este ácido.

Contacto con los ojos: Si se derrama ácido sulfúrico en los ojos, esto lo hará lagrimear y causará ardor, enrojecimiento y puede causar quemaduras graves. Se debe utilizar una pantalla o protección para los ojos.

Sobre exposición aguda (por una vez): Irritación severa de la piel, daño a las córneas que puede causar ceguera, e irritación al tracto respiratorio superior.  
Sobre exposición crónica (largo plazo): Posible erosión del esmalte de los dientes, inflamación de nariz, garganta y tubos bronquiales.

Carcinogenicidad: La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha clasificado la exposición ocupacional a vapores de ácidos inorgánicos fuertes que contienen ácido sulfúrico, como carcinogénica para los humanos Grupo 1. (Sánchez, 2011)

### **2.2.9. EFECTOS NOCIVOS DEL ÁCIDO SULFÚRICO PARA EL MEDIO AMBIENTE**

El ácido sulfúrico afecta al medio ambiente a causa de un derrame, acidificando las aguas causando efectos muy graves sobre los ecosistemas acuáticos. Se ha demostrado que la mayor parte de organismos integrantes de ecosistemas de agua dulce son sensibles a la acidificación, produciéndose alteraciones en todos los niveles de la cadena alimenticia. Otro efecto importante que tiene la acidificación de ríos y lagos es el incremento del contenido de iones metálicos, como el ión aluminio, disueltos en el agua. (Sánchez, 2011)

Ciertas especies de peces y anfibios presentan una elevada sensibilidad a esta acidificación. Además, su efecto sobre él, se debe a que contribuye a la formación de la lluvia ácida, ya que sus vapores se disuelven en el agua contenida en el aire y cae a la tierra mediante la lluvia. (Sánchez, 2011)

## 2.2.10. EFECTOS NOCIVOS PARA LA SALUD DEL PLOMO

El plomo y sus compuestos (dióxido de plomo y sulfato de plomo entre otros) son altamente tóxicos para la salud humana, ingresan al organismo por ingestión inhalación y se transportan por la corriente sanguínea acumulándose en todos los órganos, especialmente en los huesos. (Sánchez, 2011)

La exposición prolongada puede afectar el sistema nervioso central, cuyos efectos van desde sutiles cambios psicológicos y de comportamiento, hasta graves efectos neurológicos. En el hombre puede producir una alteración en la producción de espermatozoides. En los niños, la intoxicación con plomo es mucho más dañina ya que puede afectar el desarrollo del cerebro y los nervios, disminuyendo el coeficiente intelectual de éstos.

Los Riesgos más importantes y sus efectos son:

- Inhalación: La inhalación del polvo o los vapores puede causar irritación en vías respiratorias y pulmones.
- Ingestión: Su ingestión puede causar severo dolor abdominal, náusea, vómito, indigestión y calambres.
- La ingestión aguda puede llevar rápidamente a la toxicidad sistémica.
- Contacto por la piel: No se absorbe por la piel.
- Contacto por los ojos: Puede causar irritación. (Sánchez, 2011)

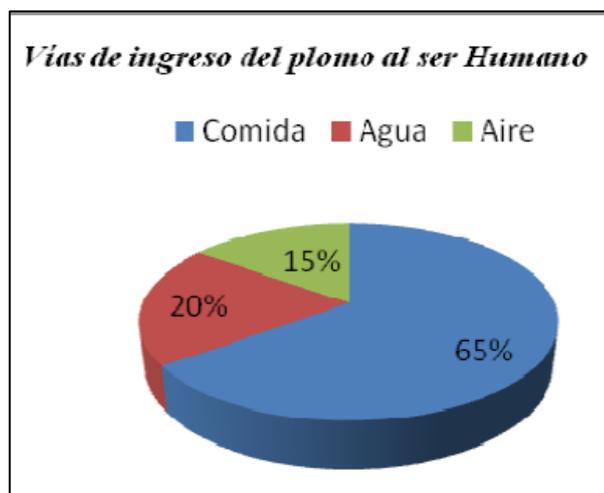
### **2.2.11. EFECTOS NOCIVOS DEL PLOMO PARA EL MEDIO AMBIENTE**

Cuando el plomo entra al medio ambiente no se degrada, pero los compuestos de plomo son transformados por la luz natural, el aire y el agua, es de importancia indicar que las mayores concentraciones que son encontradas en el ambiente son el resultado de las actividades humanas.

Algunas de las partículas de plomo entran en el ambiente a través de los tubos de escape de los vehículos. Las partículas grandes precipitarán en el suelo o la superficie de aguas, las pequeñas partículas viajarán largas distancias a través del aire y permanecerán en la atmósfera. Parte de este Plomo caerá de nuevo sobre la tierra cuando llueva. Este ciclo causado por la producción humana está mucho más extendido que el ciclo natural de éste químico. El plomo ha causado contaminación haciéndolo en un tema mundial no sólo la gasolina con plomo causa concentración de en el ambiente. Otras actividades humanas, como la combustión del petróleo, procesos industriales, combustión de residuos sólidos, también contribuyen.

El plomo se acumula en los cuerpos de los organismos acuáticos y organismos terrestres. Estos experimentarán efectos en su salud por envenenamiento por plomo. Los efectos sobre la salud de los crustáceos pueden tener lugar incluso cuando sólo hay pequeñas concentraciones de plomo presente. (Sánchez, 2011)

**Gráfico 1 Vías de ingreso del plomo al ser humano**



**Fuente:** Condiciones a tener en cuenta para un manejo seguro.

**Elaboración:** El autor

Como se indicó anteriormente, la naturaleza de los componentes de una batería hacen de ésta un residuo considerado peligroso que debe ser tratado con mucho cuidado durante su manipulación, almacenamiento y transporte.

En el caso de las baterías de plomo ácido usadas, debido a su contenido de ácido sulfúrico, éstas se deben almacenar para evitar el contacto con agua y soluciones acuosas en general, soluciones alcalinas, oxidantes.

También se debe evitar el contacto del electrolito con materiales combustibles porque hay riesgo de fuego. Si el electrolito entra en contacto con metales se puede liberar gas hidrógeno, que es inflamable y explosivo. (Sánchez, 2011)

También debemos tener en cuenta lo siguiente:

- No guardar ni consumir alimentos y bebidas en lugares donde se manipule plomo y derivados.
- La limpieza de los lugares donde se opere con plomo debe ser de una manera específica que es mediante fregado o riego pero nunca

barriendo ya que este no sirve de nada porque la acción de barrer hace que la sustancia se impregne en la herramienta de aseo y contamine otras áreas.

- Los operadores deben limpiar su uniforme de trabajo todo los días y tenerlo aislado con las demás prendas de vestir que usan fuera de sus horas laborables, se recomienda bañarse todo los días después de trabajar con jabón de yodo y proceder a lavar los uniformes para que la contaminación por plomo sea casi nula en las personas.

### **2.2.12.      PRIMEROS AUXILIOS**

A continuación indicare que podemos hacer en los casos más comunes de contaminación para contrarrestar la intoxicación:

- En caso de contacto con la piel: Lavar con abundante agua y jabón, y si se ha impregnado en la ropa quitársela y lavarla de inmediato por separado de otras prendas.
- En caso de inhalación: Ir a un lugar despejado y respirar aire fresco, si fuera posible hacer nebulizaciones con oxígeno medicinal o hacer respiración boca a boca.
- En caso de contacto con los ojos: Enjuagarlos con abundante agua durante 10 minutos y si es posible acudir a un oftalmólogo.
- En caso de ingestión: Beber agua en abundancia o leche no inducir al vómito y buscar asistencia médica.

### **2.2.13.      EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Es necesario considerar este complemento imprescindible y obligatorio al momento de operar con las baterías ya sea para su producción o reciclaje. El equipo de protección debe ser el adecuado según el grado de toxicidad

que se maneja, a continuación se detalla los implementos necesarios para operar con plomo:

Botas de PVC con punta de acero: Estas botas nos aíslan el pie de cualquier contacto contaminado que se encuentre en el suelo y la punta nos protege de cualquier accidente que pueda presentarse en el proceso de producción o reciclaje.

**Ilustración 8 Botas de pvc**



**Fuente:** Bota de PVC de Corporación Química Nacional.

**Elaboración:** Corporación Química Nacional

Guantes para protección de químicos: En la manipulación de baterías generalmente se trabaja con guantes de cacho con una capa de nitrilo que es un compuesto que resiste el ácido generado por las baterías y evita que llegue hacer contacto con la piel.

**Ilustración 9 Guantes de nitrilo**



**Fuente:** Guantes de Nitrilo #9 de Corporación Química Nacional.

**Elaboración:** Corporación Química Nacional

Mascarillas de cara con filtros para gases inorgánicos: En el mercado existen muchas marcas de productos de seguridad industrial en el caso de 3M tenemos mascarillas llamadas full-face modelo 7800 que nos protegen las vías respiratorias y la vista de cualquier contacto nocivo.

**Ilustración 10 Mascara cara completa**



**Fuente:** Mascarilla cara completa 3M.

**Elaboración:** Corporación Química

Delantal de PVC: Este es de gran importancia para que no haya contacto de la sustancia toxica con el cuerpo, hay muchos tipos de delantales, adicional se puede aumentar otras partes para mayor protección como mangas, polainas y pantalones.

**Ilustración 11 Mandil de pvc**



**Fuente:** Mandil de PVC calibre #12 Abracol.

**Elaboración:** Corporación Química Nacional

A continuación resumiré en un cuadro los peligros, síntomas, prevención y primeros auxilios:

**Tabla 2 Cuadro de peligros, síntomas, prevención y primeros auxilios.**

TIPO DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/SINTOMAS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS
EXPOSICION		Evitar formación de humos tóxicos durante su fundición.	Lavarse con abundante agua y consultar al médico.
INHALACION	Causa irritación en vías respiratorias y pulmones.	Ventilación en lugar de trabajo y usar equipo de seguridad.	Ir a un lugar despejado y respirar aire fresco y consultar al médico.
PIEL	Ingresar a organismo por los poros de la piel.	Usar guantes y trajes de protección.	Lavarse con abundante agua y jabón yodado y la ropa debe retirarse y lavarse de inmediato.
OJOS	Causa irritación.	Usar gafas de seguridad o mascarilla de seguridad.	Aplicar abundante agua por lo menos 10 minutos y luego acudir a un oftalmólogo.
INGESTION	Causa severo dolor abdominal, náuseas, vómito, y debe ser tratado	No ingerir alimentos, bebidas ni fumar durante las horas de trabajo.	Beber agua o leche en abundancia y acudir al médico de inmediato.

**Fuente:** Cuadro de los peligros-síntomas-prevención a tomar con manejo de baterías.

**Elaboración:** Corporación Química Nacional

### 2.3. MARCO LEGAL

Cuando la batería ya cumplió su ciclo de vida útil y es manipulada para extraer sus partes reciclables, se convierte en un residuo peligroso para las personas y el medio ambiente.

En la actualidad Guayaquil no cuenta con las suficientes ordenanzas municipales para regular el manejo de baterías usadas, es por esa razón que existe la recolección, reciclaje y almacenamiento inadecuado de

baterías, las personas que realizan esta actividad se basan en sus escasos conocimientos y por ahí la experiencia de alguien con más tiempo en el manejo de baterías usadas, esta forma empírica de trabajar hace de este trabajo un peligro para la salud de las personas y un daño para el medio ambiente.

En el Ecuador existen ciertas leyes que se encargan de proteger la salud que es algo de gran importancia para el país, y también hay leyes que sirven para proteger el medio ambiente y evitar grandes impactos negativos que atenten contra el ecosistema.

A continuación indicare los códigos, leyes, reglamentaciones, derechos y deberes que son los más importantes en lo que se refiere a cuidado de la salud humana y el medio ambiente:

- Constitución política del Ecuador
- Ley de gestión ambiental
- Código de la salud
- Código penal

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS**

### **3.1. ENFOQUE DEL ANALISIS: CUANTITATIVO – CUALITATIVO (MIXTO)**

Existen dos enfoques básicos al momento de realizar una investigación:

El enfoque cuantitativo es el que utiliza la recolección de información a través de preguntas de investigación que se puede hacer por medio de una encuesta en este caso, y a través de la estadística se puede medir patrones de comportamiento de una muestra. (Metodología de la investigación, 2012)

El enfoque cualitativo es más usado para buscar preguntas con información antes de elaborar un enfoque cuantitativo ya que nos da información importante de la investigación, Por lo general no hay medición numérica solo se recoge datos de ciertas fuentes con conocimiento y se procede a analizar la información. (Metodología de la investigación, 2012)

### **3.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

Se procederá a realizar un estudio exploratorio a través de un enfoque cualitativo para examinar el proceso de reciclaje del cual se tiene muchas dudas y poder familiarizarnos y tomar establecer prioridades al momento de realizar un estudio descriptivo que es el que nos muestra con precisión las dimensiones de un fenómeno. (Carballo, 2013)

El propósito del alcance descriptivo es identificar el fenómeno, los objetos/sujetos involucrados, definir las variables a medir; recolectar datos para medir las variables; y concluir. (Carballo, 2013)

### 3.3. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1. FUENTE PRIMARIA

Se utilizará el instrumento de la encuesta a los ciudadanos que hacen uso de las baterías plomo - ácido y entrevista para saber el comportamiento del consumidor a la batería que desecha por acabar su ciclo de vida y a los operadores de la cadena actual de baterías con el fin de conocer los problemas que existen en la cadena.

#### 3.3.2. FUENTES SECUNDARIAS

Se obtendrá la información de datos estadísticos por medio del Instituto nacional estadística y censo en este caso de la ciudad de Guayaquil la cual cuenta con 431.274 vehículos.

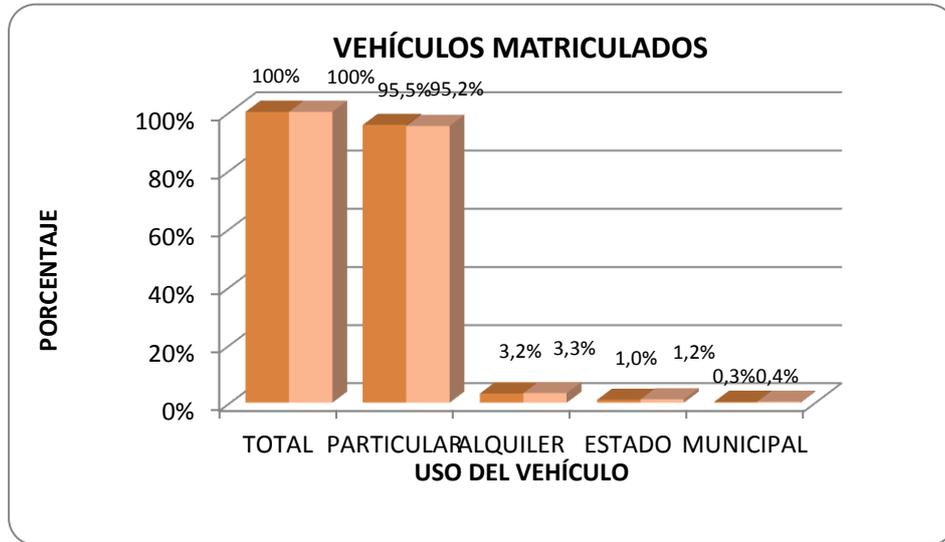
**Tabla 3 Vehículos matriculados en Guayaquil año 2012-2013**

AÑOS	TOTAL	PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPAL
2012	405,240	386,956	12,938	4,164	1,182
2013	431,274	410,372	14,285	5,063	1,554

**Fuente:** Estadística de vehículos matriculados en Guayaquil.

**Elaboración:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**Gráfico 2 Vehículos matriculados en Guayaquil**



**Fuente:** Estadística de vehículos matriculados en Guayaquil.

**Elaboración:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Del total de vehículos que circulan en el Guayaquil, se determina que el 95 por ciento, son automotores de uso particular, los de alquiler representan el 3 por ciento, los que pertenecen al Estado el 1 por ciento, y los de uso Municipal, apenas el 0.3 por ciento. Un año atrás, en el 2012 la distribución por uso, fue en su orden: 95; 3; 1 y 0.3 por ciento respectivamente.

### **3.4. OBJETOS DE LA INVESTIGACIÓN:**

#### **3.4.1. CONSUMIDORES**

La fuente primaria será cuantitativa, la muestra va dirigida a hombres y mujeres de 18 años en adelante, que vivan preferiblemente dentro de la ciudad de Guayaquil, nuestro instrumento de investigación serán las encuestas y los cuestionarios que serán realizados con respuestas cerradas al público general.

### **3.4.2. RECICLADORES DE BATERÍAS EN DISTINTAS AREAS DE TRABAJO**

La fuente primaria será cualitativa, nuestra muestra va dirigida específicamente a personas que laboran con desperdicios de baterías, que pueden ser en distintos procesos del reciclaje, nuestro instrumento de investigación serán las entrevistas y los cuestionarios que serán realizados con respuestas abiertas.

## **3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

### **3.5.1. ENCUESTAS**

El instrumento a usar es la encuesta ya que es un estudio observacional en el cual el investigador busca recaudar datos por medio de un cuestionario prediseñado, y no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación. Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio. (Kuby, 2005)

### **3.5.2. ENTREVISTAS**

Este instrumento de estudio tiene como fin obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto, en este caso se usara el cuestionamiento oral de los entrevistados y las respuestas serán grabadas o escritas con el fin de evaluar la idoneidad del tema. (Dasuan, 2010)

### **3.6. INVESTIGACION A RECICLADORES**

#### **3.6.1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

- Saber qué medidas de seguridad toman las personas que laboran con baterías ya sea en su recolección, despiece y fabricación.
- Conocer el nivel de seguridad que existe en lugares donde se trabaja con las baterías.
- Saber si las personas están dispuestas a participar en un proyecto de formación para el correcto manejo de este desecho tóxico para en medio ambiente y las personas.

#### **3.6.2. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Una vez realizada las entrevistas se procederá analizar las respuestas para obtener información que nos ayude a realizar la encuesta.

#### **3.6.3. MODELO DE LA ENTREVISTA**

Nombre de la recicladora:

\_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

### **Entrevista**

1. ¿Cuántas baterías recibe al mes?
2. ¿Cómo adquiere las baterías que usted recicla?
3. Como es el proceso de reciclaje de las baterías en su recicladora

4. Conoce las consecuencias que tiene las baterías desechada hacia el medio ambiente
5. Conoce la consecuencia que tiene las baterías desechada hacia las personas que la manipulan
6. Usa usted las medidas de seguridad que se deba tomar para reciclaje de las baterías
7. Le gustaría recibir a usted y a su personal charlas o asesoramiento indicando el correcto reciclaje de las baterías

### **3.7. INVESTIGACIÓN A CONSUMIDORES**

#### **3.7.1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

- Conocer que sabe las personas con respecto al reciclaje de baterías. Saber con qué frecuencia cambian las personas las baterías de sus vehículos.
- Saber que hacen las personas con las baterías de sus vehículos que terminan su vida útil.
- Saber si las personas están dispuestas a participar en un proyecto de formación para el correcto manejo de este desecho toxico para en medio ambiente y las personas.

#### **3.7.2. LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA**

Nuestra población será elegida de acuerdo a las características de nuestro grupo objetivo de la ciudad de Guayaquil, la muestra será escogida mediante el método probabilístico de muestreo estratificado.

En la ciudad de Guayaquil hay más de 400.000 vehículos según el INEC por lo que se aplicó una fórmula que nos permitirá saber el número de persona que serán encuestados.

**Tabla 4 Fuentes estadísticas para la encuesta**

Edad	18 a 60 años
Género	Hombres-mujeres
Ocupación	Profesionales y estudiantes
Nivel socio económico	bajo, medio, alto
$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$	

**Fuente:** Estadística para administración

**Elaboración:** El autor

Se debe tomar en cuenta que estas encuestas van dirigidas a los propietarios de vehículos (moto, tricimoto, carro, buses, etc.).

Tabla 5 Datos para obtener la muestra de la encuesta

FICHA TECNICA DEL ESTUDIO CUANTITATIVO	
COMPONENTES	RESULTADOS
Error Muestra	$\pm 5\%$
Nivel de Confianza	90% ( $p=q=0,5$ )
Tamaño Muestra	384
<b>N</b> , este va a ser su valor de la población que tomo en el AEADE	400.000
<b>z</b> , siempre va a ser este valor	1,96
<b>p</b> , siempre va a ser este valor	0,5
<b>q</b> , siempre va a ser este valor	0,5
<b>e</b> , siempre va a ser este valor	0,05

Fuente: Estadística para administración

Elaboración: El autor

### 3.7.3. UNIVERSO MUESTRAL

El universo en el que nos encontramos son hombres y mujeres de 18 a 60 años

### 3.7.4. UNIDAD MUESTRAL

En este punto nos centramos en hombres y mujeres que tengan vehículo propio

### 3.7.5. TAMAÑO MUESTRAL

El resultado nos arrojó un valor de 384 encuestas para obtener una muestra con

### 3.7.6. TIPO DE MUESTREO

Un muestreo aleatorio estratificado es aquel en el que se divide la población de  $N$  individuos, en  $k$  subpoblaciones o estratos, atendiendo a criterios que puedan ser importantes en el estudio, de tamaños respectivos y realizando en cada una de estas subpoblaciones muestreos aleatorios simples.

### 3.7.7. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Una vez realizada las encuestas se utilizara el programa GOOGLE DRIVE para poder tabularlas y obtener resultados además se realiza encuesta para así analizar a profundidad las recicladoras.

### SEXO

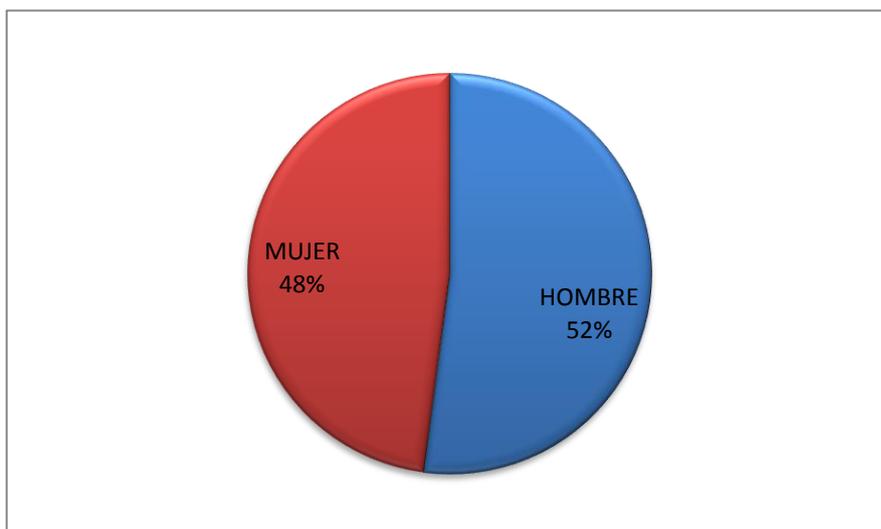
Tabla 6 Total de encuestas según el sexo

#	NOMBRE	TOTAL	%
1	HOMBRE	200	52%
2	MUJER	184	48%
	TOTAL	384	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: El autor

**Gráfico 3 Encuestas**



**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** El autor

## **EDAD**

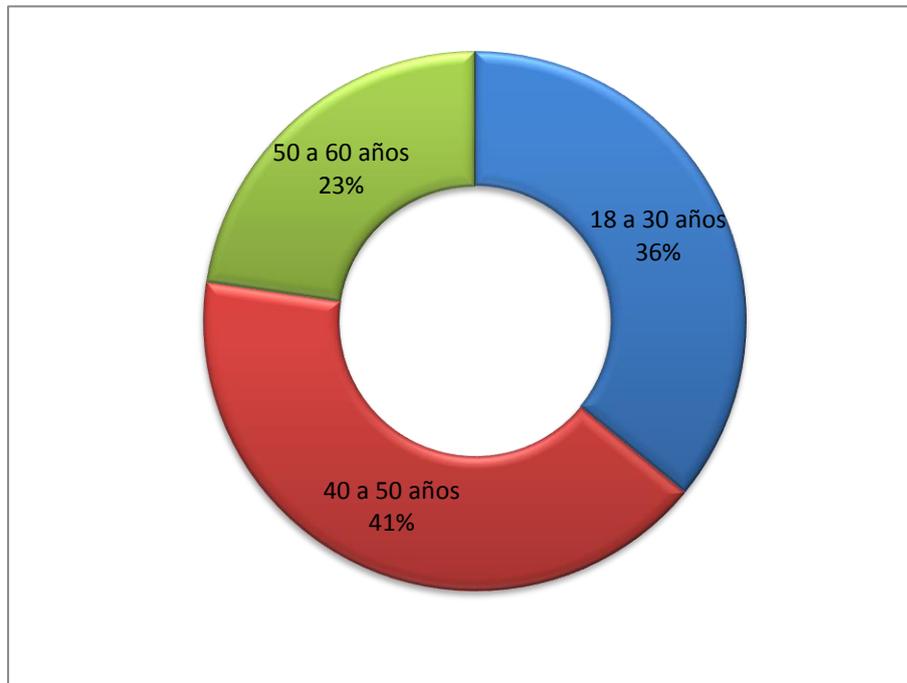
**Tabla 7 Total de encuestas según edad**

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	18 a 30 años	138	36%
2	40 a 50 años	159	41%
3	50 a 60 años	87	23%
	TOTAL	384	100%

**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** El autor

**Gráfico 4 Encuestas**



**Fuente:** Encuestas.

**Elaboración:** El autor

### **TIPO DE VEHICULO**

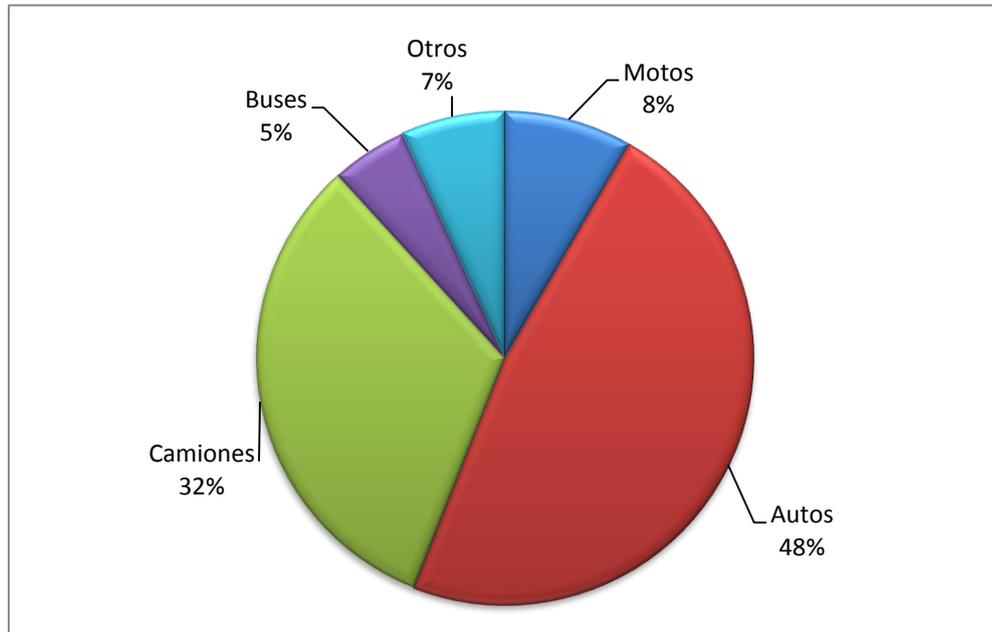
**Tabla 8 Total de encuestas según tipo de vehículo**

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	Motos	32	8%
2	Autos	183	48%
3	Camiones	124	32%
4	Buses	19	5%
5	Otros	26	7%
	TOTAL	384	100%

**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** El autor

**Gráfico 5 Encuestas**



**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** El autor

1.- ¿QUÉ CADA TIEMPO USTED CAMBIA LA BATERÍA DE SU VEHICULO?

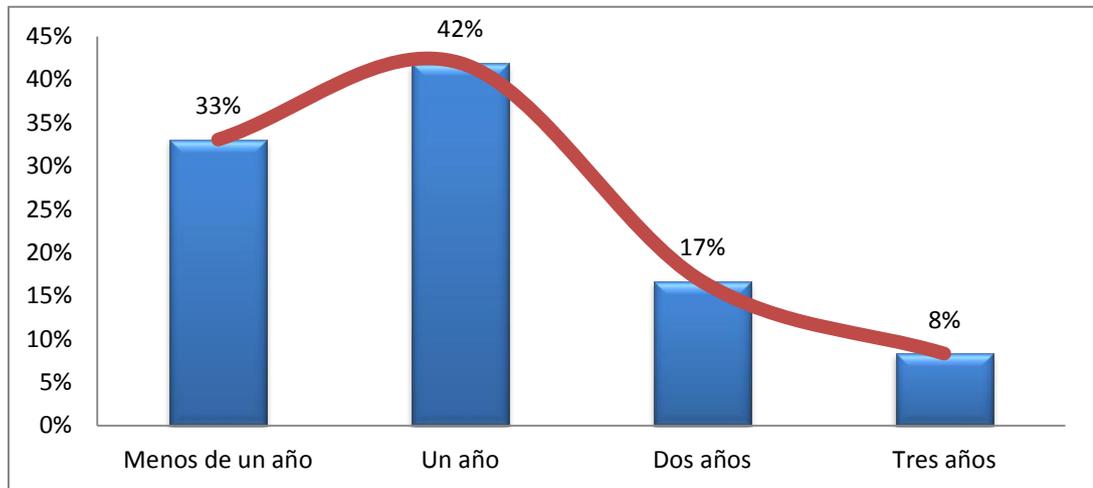
**Tabla 9 Encuestas**

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	Menos de un año	127	33%
2	Un año	161	42%
3	Dos años	64	17%
4	Tres años	32	8%
	TOTAL	384	100%

**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** El autor

**Gráfico 6 Encuestas**



**Fuente:** Encuesta

**Elaboración:** El autor

## 2. ¿EN DONDE REALIZA EL CAMBIO DE LA BATERÍA?

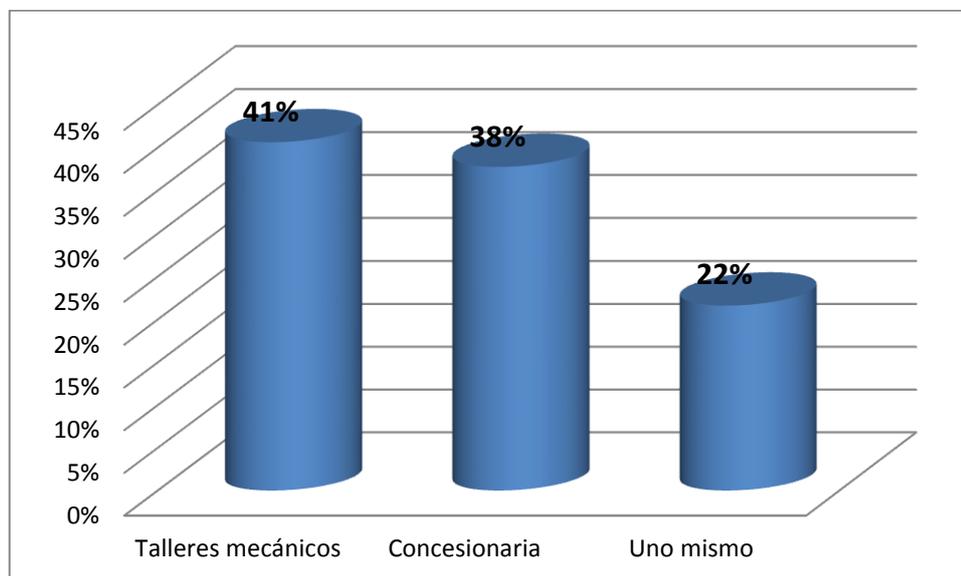
**Tabla 10 Encuestas**

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	Talleres mecánicos	156	41%
2	Concesionaria	145	38%
3	Uno mismo	83	22%
	TOTAL	384	100%

**Fuente:** Datos de la encuesta

**Elaboración:** El autor

Gráfico 7 Encuestas



Fuente: Encuesta

Elaboración: El autor

### 3.- ¿QUÈ HACE USTED CON LA BATERÍA QUE YA NO USA?

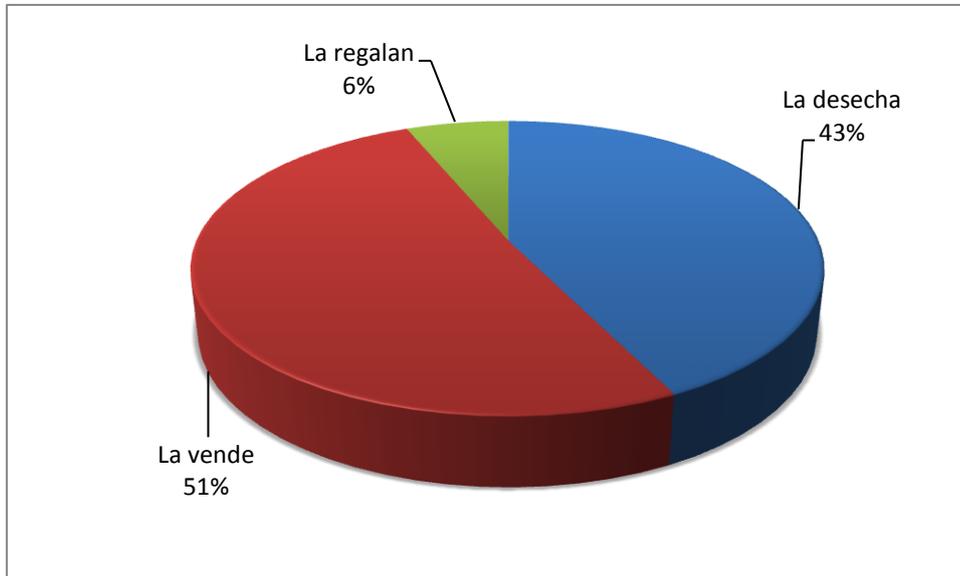
Tabla 11 Encuestas

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	La desecha	164	43%
2	La vende	196	51%
3	La regalan	24	6%
	TOTAL	384	100%

Fuente: Encuesta

Elaboración: El autor

**Gráfico 8 Encuestas**



**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** El autor

#### 4.- USTED SABIA QUE LAS BATERÍAS SON RECICLABLES?

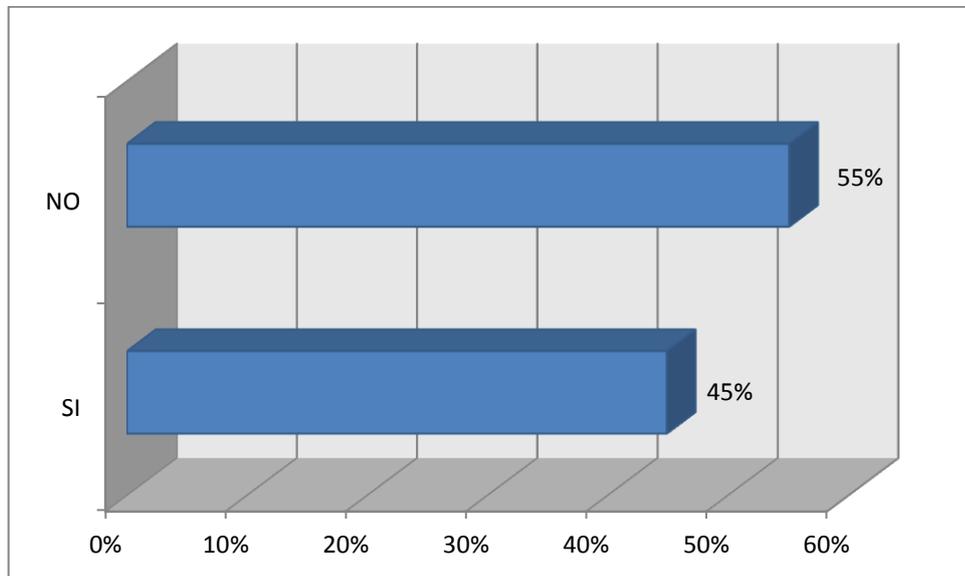
**Tabla 12 Encuestas**

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	SI	150	45%
2	NO	184	55%
	TOTAL	334	100%

**Fuente:** Datos de la encuesta

**Elaboración:** El autor

**Gráfico 9 Encuestas**



**Fuente:** Encuesta

**Elaboración:** El autor

5.- CONOCE USTED LAS PARTES QUE SE RECICLAN DE UNA BATERÍA? (Si contesto si a la pregunta 4 por favor conteste esta pregunta)

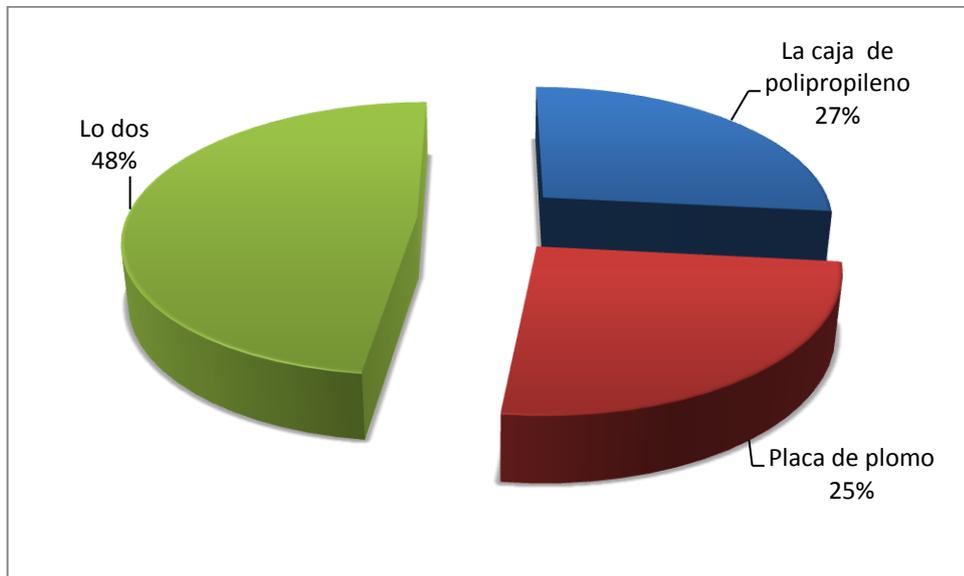
**Tabla 13 Encuestas**

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	La caja de polipropileno	40	27%
2	Placa de plomo	38	25%
3	Los dos	72	48%
	TOTAL	150	100%

**Fuente:** Encuestas

**Elaboración:** El autor

**Gráfico 10 Encuestas**



**Fuente:** Encuesta

**Elaboración:** El autor

6.- ¿Usted sabe cuál es el impacto de daño ambiental y a las personas por no reciclar una batería?

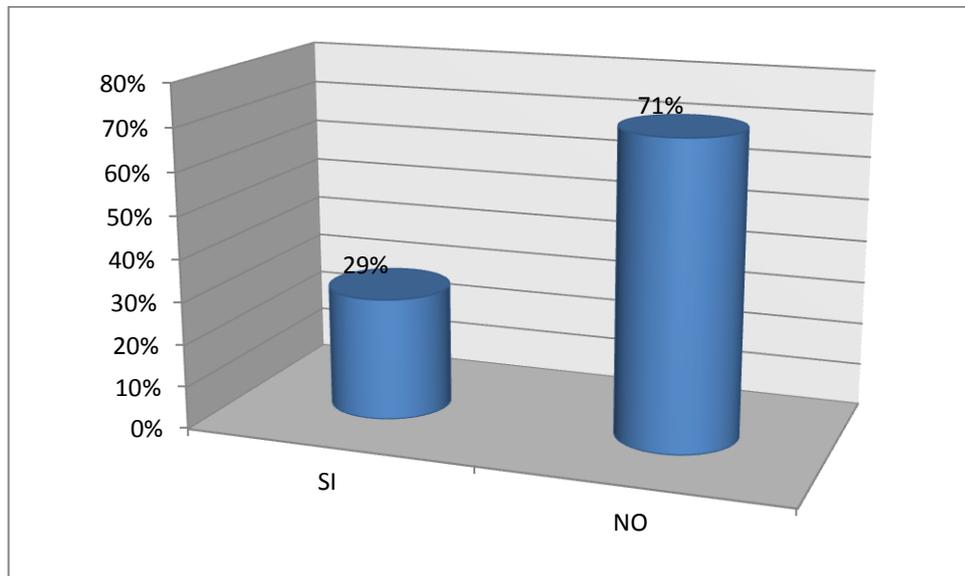
**Tabla 14 Encuestas**

#	NOMBRE	FRECUENCIA	%
1	SI	111	29%
2	NO	273	71%
	TOTAL	384	100%

**Fuente:** Datos de la encuesta

**Elaboración:** El autor

Gráfico 11 Encuestas



Fuente: Encuesta

Elaboración: El autor

### 3.8. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.8.1. ANÁLISIS DE LA ENCUESTAS

Una vez realizada la encuesta y teniendo todo los resultados se pudo saber varios factores claves que determinan la falta de información de los conductores tienen con respecto a su batería. De las 384 personas encuestadas el 44% desecha la batería es decir que existe una gran desinformación sobre el daño que causa, esto es a causa de la desinformación sobre el reciclaje ya que existe un 55% de desconocimiento sobre este tema.

Según los resultados la falta de conocimiento sobre el daño que esta causa al medio ambiente y las personas y que medidas toman al respecto. Es bastante la desinformación sobre el valor comercial que tiene las baterías usadas porque las personas tienden a dejar la en los talleres mecánicos siendo estos los beneficiarios al venderla como chatarra.

Es por eso que se considera importante implementar una propuesta de concientización sobre el manejo de las baterías plomo ácido en la ciudad de Guayaquil ya que según las encuesta el 71% de los encuestados no saben nada al respecto de los daños que causa a el ambiente y ellos mismos.

### **3.8.2. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS**

Según el ingeniero Industrial encargado de la planta recicladora en una industria recicladora de desperdicio es que las baterías no se cuentan por unidad sino que se las pesan por volumen ya que por la gran cantidad y diferentes tipos de baterías usadas que reciben no se puede saber a exactitud cuántas baterías usadas hay. El ingeniero Osorio del grupo reciclador Recynter es una industria recicladora que cuenta sus propios centros de acopio por todo el país, además de otros centros de acopio externos que venden sus desechos a Recynter a cambio de dinero.

Con respecto a las medidas de prevención de accidentes, esta empresa cuenta con un departamento de seguridad industrial encargado de abastecer al personal del equipo adecuado y crear normas y reglamentos de seguridad para los operadores y demás empleados que trabajan ahí. Además cuentan con máquinas que procesan de manera adecuada los desperdicios sin afectar el medio ambiente y poder procesar la mayor cantidad de desperdicios.

La otra entrevista que se realizo fue en un centro de acopio localizado en Guaranda y San Martin ellos solo se encargan de almacenar las baterías usadas hasta obtener una gran cantidad para proceder a venderlas. Existe desinformación sobre medidas de seguridad ya que no usan equipo de seguridad adecuado y las instalaciones no lucen seguras por su falta de implementos técnicos y de seguridad.

## **CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL SECTOR DE RECICLAJE DE BATERÍAS “PLOMO ÁCIDO” EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

### **4.1. ANÁLISIS DEL MACRO Y MICRO ENTORNO**

#### **4.1.1. ANÁLISIS PESTLE**

Esta herramienta es de gran utilidad para entender el crecimiento o declive de un mercado a nivel macro-económico, el objetivo es encontrar oportunidades de creación de valor en alguna estrategia.

#### FACTORES POLÍTICOS

- El actual estado ecuatoriano está formado por cinco poderes estatales que son: El poder ejecutivo, legislativo, judicial, electoral, transparencia y control social.
- El Ecuador ha liberalizado gradualmente el clima existente para las inversiones abriendo zonas de libre comercio, permitiendo y alentando la MAQUILA (producción, ensamblaje, conversión o reparación de productos importados temporalmente, para ser enviados al extranjero, luego de su procesamiento). (Ecuador Actual, 2010)
- Ecuador ha negociado tratados bilaterales con otros países, además de pertenecer a la Comunidad Andina de Naciones, y ser miembro asociado de Mercosur. También es miembro de la Organización Mundial del Comercio (OMC), además del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional (FMI), Corporación Andina de Fomento (CAF), y otros organismos multilaterales. (Problemas Politicos Del Ecuador)

## FACTORES ECONÓMICOS

- En Ecuador rige un sistema de libre mercado donde existen prácticas como monopolios en el caso de las empresas publicas ya que solo se preocupan por generar ingresos mas no en la calidad de sus bienes o servicios, ejemplo el sistema nacional de educación pública, esto hace que la economía tenga un impacto directo en el nivel adquisitivo de sus ciudadanos. (Calderon, 2008)
- De acuerdo con cifras del Ministerio de Finanzas, en los tres años de gestión, el Gobierno ha invertido \$2.938 millones en la construcción de 6.555 kilómetros de carreteras, mantenimiento de 113 proyectos viales (en ejecución), edificación de 57 puentes, y en obras aeroportuarias. (Ecuador Actual, 2010)
- La economía de Ecuador es la octava más grande de América Latina y experimentó un crecimiento promedio del 4,6% entre 2000 y 2006. (Ecuador Actual, 2010)
- El desempleo de las zonas urbanas bajo en el 2012 un 8% desde un 7.1% del año previo, en un contexto de crecimiento del 4.6% del PIB regional (Aspecto Social Económico y Político del Ecuador)
- El subempleo revela que alcanzó en el 2013 el 44,78%, un punto más respecto a un año atrás y seis menos respecto al 2008. Este es un problema estructural que lo único que demuestra es que hay un problema de calidad de empleo. (Enriquez, 2013)
- La competitividad no mejora en el país porque la tendencia desde los años 2001, 2002 y 2003 en relación al tipo de cambio real con países como Colombia es cada vez más negativa para Ecuador. Precisamente hemos perdido la capacidad competitiva en el orden del 26%. (Aspecto Social Económico y Político del Ecuador)

## FACTORES SOCIALES.

- En Ecuador la población modifica sus estilos de vida y comportamientos de acuerdo del nivel socioeconómico al que

pertenece a lo largo de su vida, esto hace que se generen cambios en la educación, consumo, creencia, estilo de vida y valores.

- Ecuador se distingue por ser uno de los países más internacionalistas y donde la generación de riqueza es una de las más complicadas de Latinoamérica. (Aspecto Social Económico y Político del Ecuador)
- Existen diferencias importantes donde el 20% de la población más rica posee el 54% de las riquezas y el 91% de las tierras productivas, y por otro lado el 20% de la población más pobre apenas tiene acceso al 4.2% de las riquezas. (Aspecto Social Económico y Político del Ecuador)

### FACTORES TECNOLÓGICOS

- Ninguno de los países de América Latina y el Caribe que se incluyen en la lista logra situarse en los 30 primeros puestos, lo que se debe principalmente a la falta de infraestructuras y acceso a banda ancha o la escasez de capacitación de una buena parte de la población para hacer uso de las tecnologías de la información y comunicación. (El Universo, 2012)
- Ecuador se ubicó en la posición 108 en cuanto a la capacidad de desarrollar y aprovechar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), de acuerdo al Global Information Technology Report (GITR) 2010-2011 presentado por el Foro Económico Mundial. (Cristóbal Minalla C., 2011)
- La fabricación de automóviles en el Ecuador tiene sus orígenes a finales de los años sesenta y principios de los setenta, época en la cual se pusieron las bases de la Industria automotriz ecuatoriana, en la actualidad existen más de 3 industrias ensambladoras de autos en el Ecuador, la mayoría de partes son exportadas pero ya hay componentes que se logra hacer nacionalmente. (Cristóbal Minalla C., 2011)

- En el país, según datos de la Superintendencia de Compañías, existen 416 empresas registradas en actividades de software, con una facturación de más US\$242 millones. (Cristóbal Minalla C., 2011)

## FACTORES LEGALES

Ecuador cuenta con una serie de leyes y reglamentos que tienen como función preservar la paz entre las personas y el medio ambiente, a continuación expondré alguno de los más importantes con respecto al reciclaje de baterías:

- Constitución política del Ecuador:

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Art 66. -El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Art 86.- Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Art 326.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Asamblea Constituyente, 1998)

- Ley de gestión ambiental:

Art 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1) El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
- 2) Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.
- 3) El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
- 4) En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Ley de Constitución Ambiental, 1998)

- Código de la salud:

Art. 1.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad o invalidez.

Art. 12.- Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud.

Art. 29.- La tenencia, producción, importación, expendio, transporte, distribución, utilización y eliminación de las sustancias tóxicas y productos de carácter corrosivo o irritante, inflamable o comburente, explosivos o radioactivos, que constituyan un peligro para la salud, deben realizarse en condiciones sanitarias que eliminen tal riesgo y sujetarse al control y exigencias del reglamento pertinente. Particularmente se prohíbe la

elaboración, expendio y uso de los llamados diablillos y de los petardos, buscapiés, camaretas y demás artefactos pirotécnicos peligrosos.

Art. 30.- Se prohíbe el expendio de sustancias y productos cuya venta al público pueda dar origen a accidentes o intoxicaciones, productos que serán comisados, si las circunstancias lo requieren. (Ley Orgánica de la Salud, 2012)

- Código penal:

Art. 412.- El que hubiere echado a un río, canal, arroyo, estanque, vivar, o depósito de agua sustancias propias para destruir los peces, sufrirá la pena de prisión de ocho días a tres meses y multa de cincuenta a cien sucres.

Art. 437 A.- Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión, o use desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, u otras similares que por sus características constituyan peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente, serán sancionados con prisión de dos a cuatro años.

Art. 437 B.- El que infringere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido. (Código Penal del Ecuador, 2012)

## FACTORES AMBIENTALES

- La Dirección del medio ambiente de Guayaquil planifica y coordina la ejecución de acciones ambientales, asegurando el cumplimiento de las normativas pertinentes, y el liderazgo e integración de otros

esfuerzos que en materia ambiental realicen las diferentes instituciones, organizaciones, empresas públicas y privadas, para contribuir de esta forma al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del cantón Guayaquil ya la conservación de la biodiversidad. (Dirección de Medio Ambiente, 2013)

- La Dirección de medio ambiente tiene como funciones:
  1. Planificar, supervisar, y coordinar las actividades relacionadas con la preservación del Medio Ambiente, en la jurisdicción cantonal.
  2. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones que sobre prevención, preservación y recuperación del medio ambiente están establecidas en las leyes y ordenanzas respectivas.
  3. Proponer y desarrollar programas de educación ambiental, dirigidos a la comunidad en general.
  4. Proponer los estudios y desarrollar los programas y supervisión de los mismos, destinados a la recuperación del estero salado.

#### **4.1.2. FUERZAS DE PORTER**

##### GRADO DE RIVALIDAD ENTRE LOS COMPETIDORES ACTUALES

En Guayaquil y las demás ciudades del Ecuador en el año 1970 empezó el proceso de reciclaje de varios desperdicios como el papel, cartón, botellas de vidrio, plástico, aluminio y de las baterías plomo ácido por parte de personas que vieron una oportunidad de trabajo y también una ayuda para conservar y mantener el medio ambiente.

En la actualidad Guayaquil no cuenta con un líder definido ya que existen varias empresas bien establecidas.

En la actualidad Guayaquil cuenta con más de 400.000 vehículos de los cuales se encuentran buses urbanos, vehículos de alquiler, taxis, taxis ejecutivos, taxis piratas, motos y demás transportes que son los principales consumidores de las baterías plomo ácido que son consumidas de gran cantidad. (Empresa Municipal de Transito, 2013)

### ESTRATEGIAS DE COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA

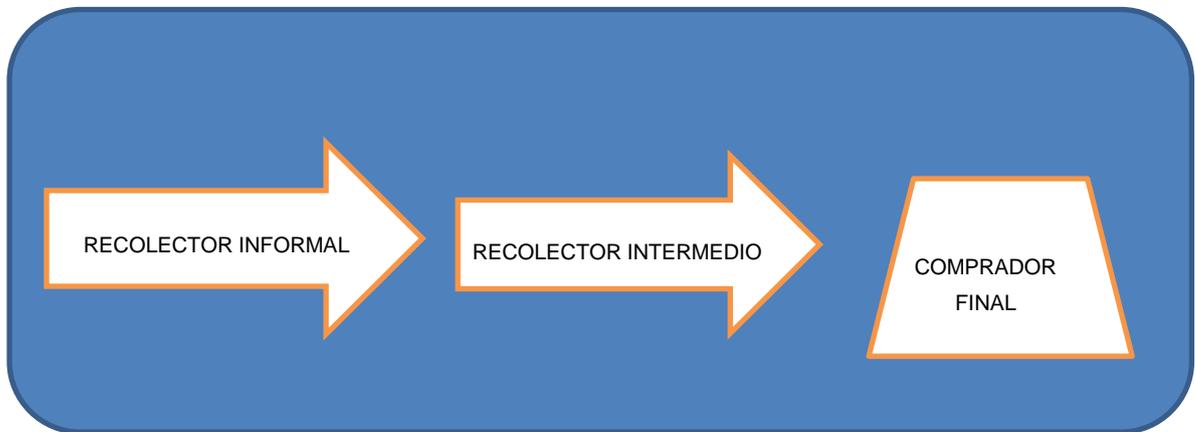
Nuestras estrategias para poder hacer funcionar la propuesta serán:

- Colaborar entre competidores: Se debe crear alianzas entre los distintos niveles de reciclaje de batería para poder organizar el modo de operación.
- Crear fuentes de trabajo seguro: Se debe formalizar toda clase de procesos para que desde el recolector informal tenga una fuente segura de trabajo y no sea inestable.
- Se manejaran precios oficiales para todos los comerciantes sabiendo que el precio oficial de la libra esta en 0,30 ctvs. según fuentes de la compañía Recynter que es una empresa del grupo Mario Bravo uno de los principales recicladores de Guayaquil.

### PROVEEDORES

En lo que se refiere a proveedores existe una cadena de proveedores que son:

**Gráfico 12 Cadena de actores en reciclaje de baterías plomo ácido**



**Fuente:** Encuestas, Situación Actual de la cadena de reciclaje

**Elaboración:** El autor

### EL RECOLECTOR INFORMAL

Es aquella persona o grupo de personas que trabajan de manera independiente o asociada que a través de la recolección y clasificación de desperdicios en este caso de baterías usadas crean una fuente de ingreso para subsistir. Estos recolectores por lo general no cuentan con un centro de acopio de lo que recolectan sino que a través de sus vehículos que por lo general son tricimotos o vehículos en mal estado se desplazan por toda la ciudad recolectando las baterías viejas y después van donde recolectores intermediarios que son los que sí cuentan con bodegas de almacenaje.

Según la encuesta realizada a este tipo de recicladores se observó que este tipo de reciclador es el que se encuentra más expuesto a los peligros tóxicos que genera las baterías desechadas, ya que estos individuos por lo general son personas de bajos recursos que desconocen los efectos nocivos que causan las baterías en ellos y al ambiente, y no cuentan con la capacidad económica de adquirir un equipo de seguridad como mascarilla, guantes, gafas, botas sino que laboran con ropa común.

Ilustración 12 El recolector informal



Fuente: El autor.

Elaboración: El autor

### EL RECOLECTOR INTERMEDIO

Son aquellas personas o grupos de personas que trabajan de manera asociada y mediante la recopilación de baterías y demás desperdicios obtenidos por los recicladores informales o personas en general que van a vender sus desperdicios, crean centros de acopio para formar volúmenes de desperdicio en sus bodegas y que luego ser transportado hacia el recolector final que es el que reúne la mayor cantidad de baterías y demás desperdicios para luego venderlos a fundidoras en el caso de baterías o procesarlo en sus plantas para venderlo como materia prima.

Según la encuesta realizada a un centro recolector intermediario nos pudimos percatar que este tipo de lugares carece de un control en su proceso de recolección ya que lo hace de una manera desorganizada

porque no cuentan con ningún plan de trabajo ni normas de seguridad a seguir en sus instalaciones de trabajo. Además las personas que laboran hay no cuentan con la protección necesaria y también desconocen las consecuencias que producen los desechos.

**Ilustración 13 Centro de acopio**



**Fuente:** El autor

**Elaboración:** El autor

## EL COMPRADOR FINAL

Por lo general son grandes empresas o grupos empresariales que cuentan con plantas procesadoras de los distintos tipos de desperdicios que existen como papel, cartón metales ferrosos y no ferrosos, plásticos y vidrio.

El comprador final por lo general se encuentra en las principales ciudades del Ecuador como Guayaquil, Quito y Machala y tienen muchos centros de recolección por todo el país que serían recolectores intermedios, según la encuesta realizada a la empresa Recynter S.A que es una de las principales

empresas recolectoras de baterías y demás metales ferrosos y no ferrosos en la ciudad se obtuvo información sobre la cantidad mensual de baterías que reciclan al mes aproximadamente de 1,200,000 libras, indicaron que no se puede dar el número exacto de baterías ya que hay de varios tipos y pesos y su manera de almacenaje es pesándolas y almacenándolas en bultos.

Una vez que cuentan con una cantidad específica de baterías son enviadas a empresas fundidoras de plomo en el caso de Recynter son enviadas a Fundametz que se encarga del despiece y extracción del material reusable. Cabe mencionar que esta empresa Fundametz también cuenta con una planta productora de batería en Guayaquil y hacen las baterías Dacar.

Sobre la seguridad según la información obtenida se pudo constar que manejan políticas de seguridad y crean conciencia a sus empleados sobre el efecto que produce los desperdicios en las personas y el medio ambiente.

**Ilustración 14 Bodega de recolector final**



**Fuente:** El autor.

**Elaboración:** El autor

### COMPETENCIA INDIRECTA (SUSTITUTOS)

Existen sustitutos de las baterías plomo ácido en la actualidad que son mucho más eficientes en rendimiento y calidad.

- Baterías de calcio: Sus placas son hechas con aleación de calcio lo que ayuda a la poca pérdida de fluido de la batería, sus precios están entre los \$ 80,00 – \$ 90,00. (Darkgreen Blogger)
- Baterías VRLA: Son baterías está hecha de un gas en estado líquido y tienen un gel de silicona en vez de agua lo que ayuda a que no pierda ácido, son de excelente calidad y durabilidad pero su precio es elevado esta entre los \$90,00 – \$350,00. (Darkgreen Blogger)
- Baterías de lones de Litio: Son las baterías más sofisticadas que hay en la actualidad tienen un mayor grado de reserva de energía, son mucho más ligeras y son las más caras del mercado su precio está por encima de los \$900,00 (Darkgreen Blogger)

Como podemos ver tenemos varios competidores unos con mejor calidad en su producto pero se ve reflejado en alto precio, otros con los mismos precios pero no dan confianza por su falta de promoción en el mercado

En la actualidad la batería plomo ácido sigue siendo la más confiable y consumida del mercado.

## CLIENTES

Aquí se analizó los resultados de la encuesta hecha hacia los consumidores de baterías y se pudo saber varios factores claves que determinan la falta de información de los conductores tienen con respecto a su batería.

De todas las personas encuestadas se pudo conocer según los resultados la falta de conocimiento sobre el daño que esta causa al medio ambiente y las personas y que medidas toman al respecto. Es impresionante la desinformación sobre el valor comercial que tiene la batería usada y que la mayoría de las personas desconoce que se recicla.

Es por eso que considero de suma importancia implementar una propuesta de concientización sobre el manejo de las baterías plomo ácido en la ciudad de Guayaquil.

## BARRERAS DE ENTRADA

Guayaquil es una ciudad que cuenta con una gran cantidad de habitantes que es de 2'350.915 según el último censo de la población y vivienda 2010. Hoy en día la ciudad se encuentra saturada por la cantidad de vehículos que circulan por la ciudad, en 11 años ha habido un aumento en el sector automotriz del 113% según datos de la comisión de tránsito del Ecuador.

La principal barrera va ser fomentar el reciclaje de baterías a todos los que trabajan con este residuo: El primer paso consiste en crear conciencia sobre el correcto reciclaje de baterías plomo ácido a todos los que trabajan con esta que serían el recolector informal, el recolector intermedio y el comprador final a través de charlas, conferencias, seminarios con ayuda de personal especializado que podría ser empleados que trabajen en plantas recicladoras o fundidoras y conozcan todo con respecto a seguridad y manejo de la batería.

Va ser difícil contar con la participación de todos los involucrados con el manejo de la batería pero esperamos contar con el apoyo del gobierno local, grupos recicladores, fundidoras de plomo y través de su ayuda implementar el programa de correcto manejo de estos residuos.

### **4.1.3. ANÁLISIS F.O.D.A**

#### FORTALEZAS

- Proyecto pionero en lo que respecta a la capacitación correcta del reciclaje de baterías usadas.
- Demostrar la posibilidad de incentivar la estabilidad en lo que se refiere a precios y volúmenes con los proveedores y clientes que trabajan en relación al reciclaje de baterías usadas.

- Proponer una correcta organización en lo que se refiere a rutas de recolección y centros de acopio para lograr optimizar recursos.
- Ofrecer un precio justo tanto a los proveedores como a los compradores de este bien para crear confianza en el mercado

### OPORTUNIDADES

- Existencia de un gran número de personas que se dedican a la recolección de baterías, siendo estos los recicladores, productores o comerciantes del producto.
- Las ventas se realizan de manera directa con el comprador final logrando controlar el precio oficial por la libra de plomo que contiene las baterías usadas.
- El Estado Ecuatoriano apoya todo proyecto que se centre en la conservación del medio ambiente y sea fuente de trabajo para muchas familias.
- Cada año la ciudad va adquiriendo más vehículos siendo esto un factor clave para que las empresas que adopten el proyecto tengan posibilidades de extenderse más.
- También existe concientización por las personas con lo que respecta a la conservación del medio ambiente.

### DEBILIDADES

- La falta de preparación del personal que trabaja en el proceso de recolección de baterías usadas.
- La falta de personal especializado para impartir la capacitación adecuada a las personas que desean formar parte del proyecto.
- Desconocimiento del uso de tecnologías que ayuden con el proceso adecuado de reciclaje, para lo cual se va necesitar implementar maquinaria y equipo especializado.

## AMENAZAS

- Puede crearse una saturación del reciclaje de baterías creando una baja en el precio de sus componentes.
- Creación de empresas extranjeras con mejor infraestructura y tecnología podría significar una amenaza a las empresas ya establecidas.
- Que la alcaldía concesione a una sola empresa para que se encargue de la recolección de las baterías usadas.
- La cultura de los ciudadanos con respecto a la conservación del medio ambiente no nos favorece.
- Existe alto nivel de competencia en el reciclaje de batería.
- Falta de concientización en la sociedad provocando el incorrecto proceso de reciclaje de las baterías usadas y elevando costos en el proceso de recolección por existir mucha competencia.

## **CAPÍTULO V: PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR LOGISTICA INVERSA Y FINANCIAMIENTO DE UN CENTRO DE ACOPIO ADECUADO**

### **5.1. LOGÍSTICA INVERSA: APORTE AL CONTROL DE RECICLAJES DE BATERÍAS.**

Entendida como el proceso de planificación y control eficiente de productos para su recuperación a la cadena de suministros, Esto es una oportunidad para las empresas que generan desechos que se pueden valorizar y obtener ganancias económicas a través de su reutilización y reciclaje. Además disminuye la generación de contaminación, la presión sobre el medio ambiente y la contaminación de las fuentes de agua.

Para el proceso de logística inversa se requiere procesos que implican amplios conocimientos ambientales y una gestión de responsabilidad social en las compañías y personas que trabajan en conjunto con las baterías usadas.

Tradicionalmente, la cadena de distribución de baterías actúa en varios sentidos desde el fabricante, el vendedor que puede ser de varias formas y el comprador final que es el que va hacerle uso a la misma.

Sin embargo, las posibilidades que podría generar una implementación de cadena de doble flujo, en la que la batería desechada retorne a uno de los actores de la cadena para aprovechar los materiales y reciclarlos en la actualidad han sido aprovechadas por distintos tipos de empresas en la ciudad.

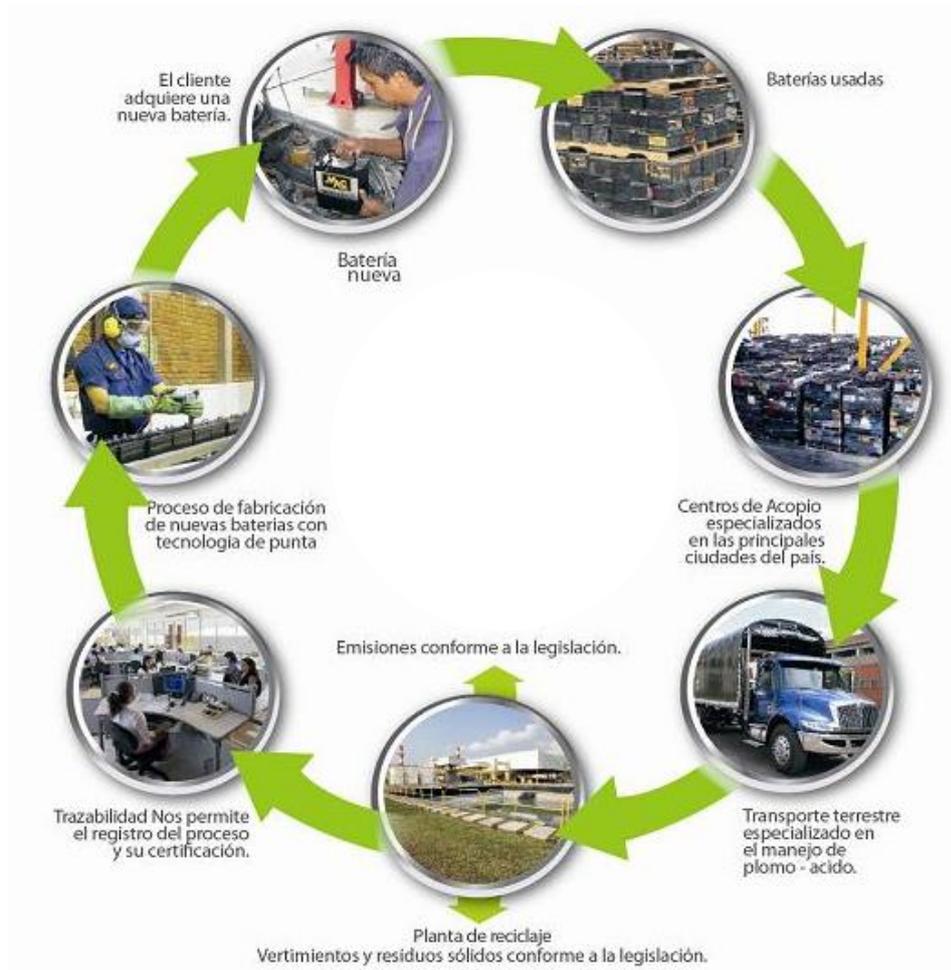
Por ejemplo se destaca el caso de las baterías DACAR que creó su propia planta de fundición de plomo Fundametz y trabaja en conjunto con recicladoras como Recynter y centros de acopio para volver a usar el material reusable de las baterías desechadas.

Las empresas fabricantes de baterías tienen varias razones para realizar logística inversa, entre las más relevantes tenemos:

- Cumplimientos de leyes medio ambientales.
- Forman parte del plan nacional del buen vivir.
- Recuperación de valor de producto.
- Razones competitivas (optimización de materia prima)
- Ahorro de costos (El producto reciclado es siempre más económico que el virgen)Disminución de impactos ambientales.
- Generan fuente de empleos para miles de personas.

A continuación mostraste un programa de logística inversa implementado por Baterías MAC que es una empresa destinada a la fabricación de baterías:

**Ilustración 15 Sistema de logística inversa elaborado por baterías MAC**



**Fuente:** Ciclo cerrado de las baterías (MAC)

**Elaboración:** Baterías (MAC)

1era Fase Proceso de fabricación de baterías: Es la fase en donde se une el material nuevo con el material reciclado y se crea el producto terminado que será enviado al mercado para ser distribuido en distintos puntos de venta y ser vendido.

2da Fase El cliente adquiere una nueva batería: Una vez que la batería salió al mercado es adquirida por personas sólidas que necesitan reemplazar la batería de su automóvil que puede durar de 1 a 3 años dependiendo del cuidado y uso que se le dé a la misma.

3ra Fase Reciclaje de baterías usadas: Es el proceso donde intervienen varios personajes, ya que el usuario final de la batería tiene distintas maneras de deshacerse del desperdicio, puede que la de como parte de pago en el almacén donde la adquirió, la valla vender a un centro de acopio de baterías o sea negociada por un reciclador primario. Hay casos que las baterías terminan en botaderos de basura ya que el usuario final desconoce su valor comercial.

4ta Fase Centro de acopio especializado: Una vez que el recolector final y el intermedio hacen su parte estas baterías son almacenadas donde el comprador final, que es el encargado de recolectar el mayor número de baterías posible y almacenarlas en una bodega adecuada para su futuro traslado hacia una planta fundidora.

5ta Fase Traslado de las baterías: Una vez que el comprador final adquiere un determinado número de baterías, son enviadas a través de camiones en el caso de Guayaquil y barco en el caso de Galápagos hacia plantas fundidoras encargadas del proceso de recuperación de las partes reutilizables.

6ta Fase Proceso de recuperación de manera prima en planta fundidora: Una vez que las baterías usadas son enviadas a las plantas fundidoras, esta se encargan del proceso de despiece de las mismas y elimina los desechos tóxicos conservando el medio ambiente y tomando medidas de seguridad en el manejo de los residuos y luego separa el material reusable para ser sometido a distintos tratamientos que darán como resultado final materia prima reusable.

7ma Fase Control de calidad: Una vez que se haya separado el material reusable este es tratado y procesado para volver a ser usado llevando controles de calidad que certifiquen que el producto está apto para volver a usarse en cualquier producto que lo requiera.

8va Fase Fabricación de baterías: Aquí es donde el material reusado se junta con otros materiales para formar una nueva batería bajo equipos de alta tecnología que certifican la calidad del producto y el desempeño que va a entregar a su consumidor final y el proceso vuelve a la fase 1.

Como podemos observar en esta cadena cerrada de la fabricación, venta y reciclaje de batería se está aprovechando al máximo los desperdicios generados por las baterías usadas y esto genera varios beneficios como conservación al medio ambiente, fuentes de empleo en distintos sectores, ahorro en materia prima, ahorro en costos y satisfacción al cliente.

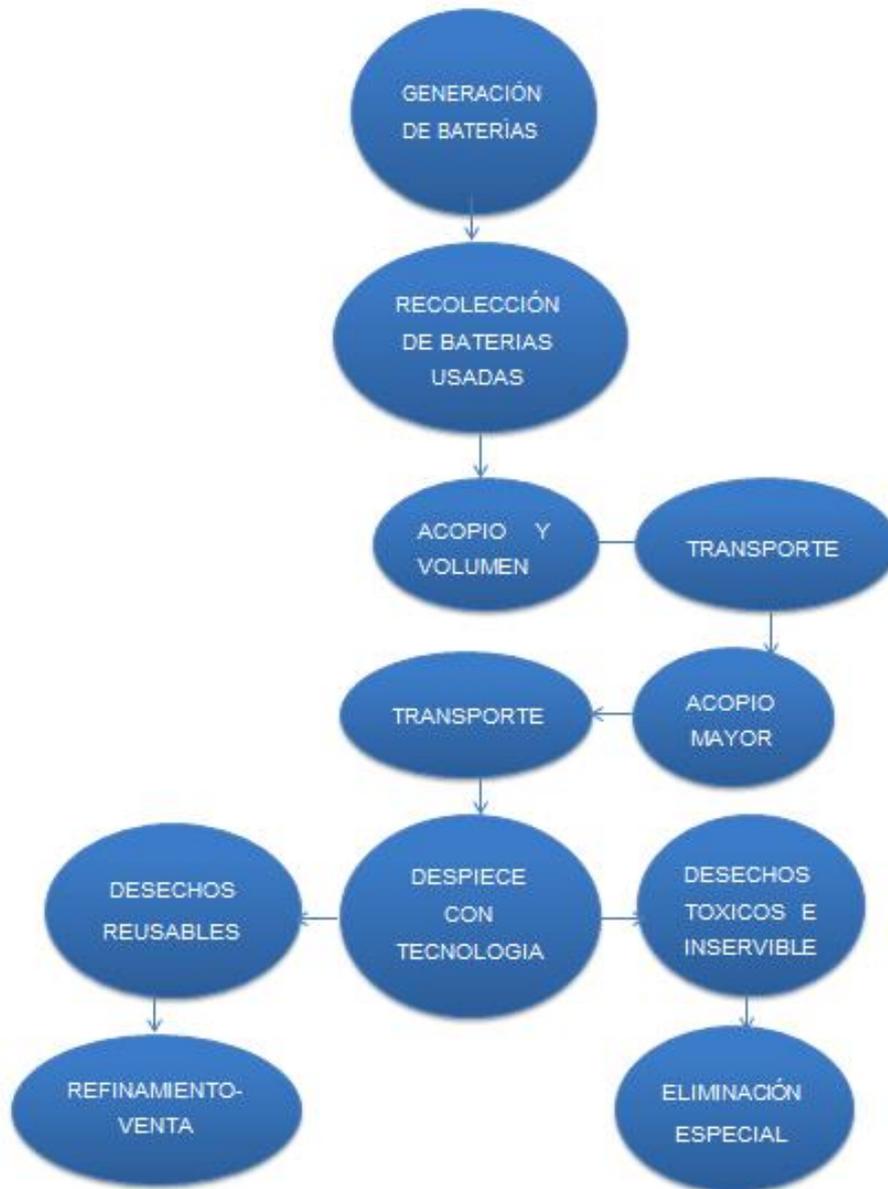
## **5.2. PROCESO DE RECICLAJE DE BATERÍAS “PLOMO-ÁCIDO”**

1er Paso Crear conciencia sobre el reciclaje de baterías a todos los que trabajan con este residuo: El primer paso consiste en crear conciencia sobre el correcto reciclaje de baterías plomo ácido a todos los que trabajan con esta que serían el recolector informal, el recolector intermedio y el comprador final a través de charlas, conferencias, seminarios con ayuda de personal especializado que podría ser empleados que trabajen en plantas recicladoras o fundidoras y conozcan todo con respecto a seguridad y manejo de la batería.

Va ser difícil contar con la participación de todos los involucrados con el manejo de la batería pero esperamos contar con el apoyo del gobierno local, grupos recicladores, fundidoras de plomo y través de su ayuda implementar el programa de correcto manejo de estos residuos.

2do Paso Mostrar la cadena de las baterías usadas y cómo van a ejecutar cada uno su función:

Gráfico 13 Proceso de reciclaje de baterías usadas planteado por el autor



**Fuente:** Situación actual de la Cadena de reciclaje de baterías “plomo-ácido”

**Elaboración:** El autor

3er Paso Indicar que actores intervienen en cada paso de la cadena de reciclaje.

Generación de baterías: En esta fase se elabora la batería nueva, es únicamente para las empresas que cuentan con la infraestructura, tecnología

y personal capacitado para producir baterías de calidad certificada que sean competitivas con las importadas.

Recolección de baterías: Una vez que los recolectores informales y los recolectores intermedios cuentan con los conocimientos adecuados para el correcto manejo de estos desperdicios, van a trabajar en conjunto para recolectar el mayor número de baterías en distintos puntos de la ciudad que serán manejados por recolectores intermedios especializados en manejar un volumen mediano de desperdicios y serán transportadas a los recolectores finales.

Recolección en gran volumen: Esta fase intervienen las grandes recicladoras capaces de almacenar el mayor número de baterías posibles y en algunos casos separan las partes para vender las materias primas por separado y obtener mayor ganancia en la venta de lo reciclado. Una vez que tienen un determinado volumen de baterías o de material procesado es enviado a través de camiones en contenedores hacia empresas destinadas a la elaboración de batería.

En esta fase interviene las fundidoras y empresas fabricantes de batería en alguno de los casos son 1 sola empresa en otras no. Una vez que se tiene las batería se procede a desmantelarlas y se separa el material reusable que es el plomo y la caja de plástico lo que no se recicla es considerado material altamente toxico y es eliminado de manera adecuada para no afectar al medio ambiente. Una vez extraído el material reusable es refinado y mezclado con los demás componentes que forman una batería y pasa a controles de calidad para luego ser puesta en el mercado.

### 5.3. ANÁLISIS DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE ACOPIO DE BATERÍAS RECICLADAS

A continuación se detalla cuánto sería el capital inicial aproximado para que un centro de acopio adopte los equipos y medidas necesarias en el proceso de recolección de batería.

#### INVERSION INICIAL

Tabla 15 Inversión inicial

ACTIVOS FIJOS	TOTAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
<b>Obras físicas</b>	<b>\$ 50.000,00</b>				
Oficina	\$ 50.000,00	\$ 25.000,00			\$ 25.000,00
<b>Mobiliario</b>	<b>\$ 2.299,22</b>				
Escritorios	\$ 401,12		\$ 401,12		
Sillas Giratorias	\$ 380,00			\$ 380,00	
Aire acondicionado Split	\$ 824,10		\$ 824,10		
Mesas	\$ 400,00				\$ 400,00
Sillas de espera	\$ 294,00				\$ 294,00
<b>Suministros de oficina</b>	<b>\$ 459,82</b>				
Resmas de papel para imprimir	\$ 9,00				\$ 9,00
Pizarra	\$ 40,00				\$ 40,00
Marcadores	\$ 10,00				\$ 10,00
Boligrafos	\$ 24,00				\$ 24,00
Dispensador de agua	\$ 209,33				\$ 209,33
Botellon de agua	\$ 2,50				\$ 2,50
Reloj control de personal	\$ 164,99				\$ 164,99
<b>Equipos de computo</b>	<b>\$ 1.964,98</b>				
Computadoras	\$ 1.080,00			\$ 1.080,00	
Impresora	\$ 249,99			\$ 249,99	
Proyector	\$ 634,99	\$ 634,99			
<b>Infraestructura de servicios de apoyo</b>					
<b>Obra de infraestructura</b>	<b>\$ 1.887,33</b>				
Baño	\$ 800,00			\$ 800,00	
Instalaciones de agua potable	\$ 307,33				\$ 307,33
Pintada	\$ 180,00	\$ 180,00			
Instalaciones electricas	\$ 600,00			\$ 600,00	
<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>					
<b>Gastos de organización</b>	<b>\$ 7.800,00</b>				
Capacitacion	\$ 1.500,00			\$ 1.500,00	
Software	\$ 1.100,00				\$ 1.100,00

Compra de bases de datos	\$ 200,00				\$ 200,00	
Gastos legales de constitución	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00				
<b>Patentes y licencias</b>	<b>\$ 54,56</b>					
Permisos de funcionamiento	\$ 34,56				\$ 34,56	
Patentes municipales	\$ 20,00				\$ 20,00	
<b>Gastos de puesta en marcha</b>	<b>\$ 1.725,00</b>					
Remuneraciones	\$ 110,00		\$ 110,00			
Publicidad	\$ 500,00				\$ 500,00	
Seguros	\$ 170,00		\$ 170,00			
Página web	\$ 600,00	\$ 600,00				
Hosting/dominio	\$ 45,00	\$ 45,00				
Imprevistos	\$ 300,00				\$ 300,00	
<b>Operativos</b>	<b>\$ 49,90</b>					
Internet	\$ 49,90		\$ 49,90			
<b>TOTAL INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>\$ 66.240,81</b>					
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 1.499,18</b>					
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 67.739,99</b>	\$ 25.000,00	\$ 7.685,21	\$ 4.939,89	\$ 28.615,71	<b>\$ 67.739,99</b>

**Fuente:** Información Financiera de las principales empresas recicladoras y puntos de acopio

**Elaboración:** El autor

## INGRESO MENSUALES POR LIBRA

Tabla 16 Ingreso mensual por libra de batería

INGRESO MENSUALES POR LIBRA		
INGRESO DE BATERÍAS (LIBRAS)	GANANCIA UNITARIA	TOTAL
125000	\$ 0,10	\$ 12.500,00

**Fuente:** Información Financiera de las principales empresas recicladoras y puntos de acopio

**Elaboración:** El autor

## CAPITAL DE TRABAJO

Tabla 17 Capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO A 45 DIAS	MENSUAL	ANUAL	DIARIO
Capacitación	\$ 500,00		
Sueldos	\$ 2.350		
Servicios básicos	\$ 220,00		
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.070,00</b>	<b>\$ 36.840,00</b>	<b>\$ 100,93</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO A 45 DIAS</b>	<b>\$ 4.541,92</b>		

**Fuente:** Información Financiera de las principales empresas recicladoras y puntos de acopio

**Elaboración:** El autor

## FLUJO DE CAJA

Tabla 18 Flujo de caja

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>INGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS</b>		\$ 150.000,00	\$ 158.400,00	\$ 166.800,00	\$ 175.200,00	\$ 183.600,00
Ventas		\$ 150.000,00	\$ 158.400,00	\$ 166.800,00	\$ 175.200,00	\$ 183.600,00
<b>EGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS</b>		\$ 11.770,96	\$ 9.731,41	\$ 8.977,00	\$ 8.977,00	\$ 8.977,00
Capacitacion		\$ 2.350,00	\$ 2.350,00	\$ 2.350,00	\$ 2.350,00	\$ 2.350,00
Patentes y licencias		\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
<b>Costos Operativos</b>		\$ 65,00	\$ 146,00	\$ 146,00	\$ 146,00	\$ 146,00
Hosting/dominio			\$ 81,00	\$ 81,00	\$ 81,00	\$ 81,00
Imprevistos		\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00
<b>Costos de Venta</b>		\$ 2.200,00	\$ 2.200,00	\$ 2.200,00	\$ 2.200,00	\$ 2.200,00
Remuneraciones/comisiones empleados		\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
Costos de publicidad		\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
<b>Gastos administrativos</b>		\$ 1.550,00	\$ 1.550,00	\$ 1.550,00	\$ 1.550,00	\$ 1.550,00
Servicios Básicos		\$ 220,00	\$ 220,00	\$ 220,00	\$ 220,00	\$ 220,00
Internet		\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00
Interesés		\$ 2.955,96	\$ 754,41			
<b>EGRESOS NO DESEMBOLSABLES</b>		\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18
Depreciacion		\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18
<b>UTILIDAD BRUTA/UT ANTES DE IMP.</b>		\$ 135.243,87	\$ 145.683,42	\$ 154.837,82	\$ 163.237,82	\$ 171.637,82
Impuestos		\$ 49.025,90	\$ 52.810,24	\$ 56.128,71	\$ 59.173,71	\$ 62.218,71
Impuestos a trabajadores 15%		\$ 20.286,58	\$ 21.852,51	\$ 23.225,67	\$ 24.485,67	\$ 25.745,67
Subtotal impuesto		\$ 114.957,29	\$ 123.830,90	\$ 131.612,15	\$ 138.752,15	\$ 145.892,15
Impuesto a la renta 25%		\$ 28.739,32	\$ 30.957,73	\$ 32.903,04	\$ 34.688,04	\$ 36.473,04
<b>UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS</b>		\$ 86.217,96	\$ 92.873,18	\$ 98.709,11	\$ 104.064,11	\$ 109.419,11
Ajustes por depreciación		\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18	\$ 2.985,18
Egresos no afectos a impuestos		\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
Valor de salvamento						\$ 26.690,00
<b>INVERSION INICIAL</b>		-\$ 66.240,81				
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>		-\$ 1.499,18				
<b>FLUJO DE CAJA</b>		-\$ 67.739,99	\$ 88.203,14	\$ 94.858,35	\$ 100.694,29	\$ 106.049,29
TIR		135%				
VAN		\$ 305.195,02				
TMAR		12%				

**Fuente:** Información Financiera de las principales empresas recicladoras y puntos de acopio

**Elaboración:** El autor

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El gran número de vehículos que hay en la ciudad de Guayaquil produce una gran demanda de baterías plomo ácido, misma que cada año va incrementando sus desperdicios y produce una gran cantidad de residuos tóxicos en especial el plomo y ácido sulfúrico; aún no existe ningún otro tipo de batería ecológica que pueda suplantar a la batería plomo ácido porque esta tiene un bajo precio en el mercado.

En base al antecedente expuesto, mediante la siguiente propuesta se logró demostrar la viabilidad de mejorar el sistema actual de recolección y reciclaje de baterías plomo ácido en la ciudad de Guayaquil. Para esto se realizó un levantamiento de información con diferentes instrumentos de recolección de información con el objetivo de encontrar las falencias en el actual ciclo de reciclaje de baterías plomo ácido, esto con la finalidad de desarrollar una propuesta de mejora a este sistema que de ser renovado podría demostrar una rentabilidad superior y una mayor organización dentro de la empresa que decida optar por la implementación de la propuesta desarrollada en este proyecto.

Culminando el desarrollo de este proyecto se logró determinar lo siguiente:

- Se procedió a realizar una investigación de campo en la cual se pudo observar que la cadena de recolección actual no trabaja en conjunto, creando así una brecha amplia entre el recolector informal e intermedio que desconoce por completo el grado de contaminación a la cual se expone y cuáles son las herramientas adecuadas para el manejo de estos desechos, por otra parte el recolector final que cuenta con la tecnología y herramientas adecuadas para realizar un proceso seguro pero que aun así no se ajusta a las medidas correctas de seguridad por motivos de desconocimiento y poco interés en trabajar en conjunto con los recolectores informales e intermedios.

- Se realizaron encuestas dirigidas a las personas que consumen baterías plomo ácido, con el propósito de constatar su grado de conocimiento de los niveles de toxicidad de este desecho, así mismo tener una idea clara de cuál es el proceso posterior que realizan con este producto una vez que termina su ciclo de vida. Esta información fue parte fundamental en el desarrollo de la propuesta para la mejora del actual sistema de recolección.
- Mediante la propuesta desarrollada se presenta una mejora en el actual sistema de recolección, enfocada a operar en entornos actualizados, competitivos, interconectados y capaces de crear alianzas entre toda la cadena de reciclaje de baterías plomo ácido, creando así oportunidades de trabajo digno y seguro para todas las personas que participan en ella.

La propuesta desarrollada en esta investigación presenta una opción a las empresas y personas que están involucradas en la cadena de reciclaje de baterías plomo ácido, en este proceso mejorado se consideró el beneficio para toda la cadena de reciclaje con énfasis a los recolectores informales e intermedios que son los más afectados por carecer de recursos y conocimientos en relación al manejo de desechos y seguridad laboral.

En base a este proyecto desarrollado se considera recomendar esta propuesta a las empresas que optan por una mejora a sus ciclos de recolección de baterías plomo ácido; además se cree importante su mejora en el tiempo debido al constante cambio de los procesos que puedan ser añadidos al sistema de reciclaje de baterías.

## BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Constituyente. (1998). *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR*. En *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR*.

Aspecto Social Económico y Político del Ecuador. (s.f.). <http://www.slideshare.net>. Recuperado el 22 de 02 de 2014, de <http://www.slideshare.net/RaulinoR/aspecto-social-economico-politico-y-cultural-del-ecuador>

Baterías Duncan. (2008). *BATERIAS DUNCAN*. Recuperado el 05 de 02 de 2014, de *BATERIAS DUNCAN*: [http://www.duncan.com.ve/co\\_componentes.php](http://www.duncan.com.ve/co_componentes.php)

Berdugo, F. (6 de 9 de 2011). *UNA MIRADA VERDE*. Recuperado el 03 de 02 de 2014, de *UNA MIRADA VERDE*: <http://fernandoberdugo.blogspot.com/2011/09/las-baterias-de-plomo-acido-y-la.html>

BORNE, C. L. (s.f.). *MERCADO LIBRE*. Obtenido de [articulo.mercadolibre.com.ec](http://articulo.mercadolibre.com.ec)

BOSCH, B. (s.f.). Obtenido de [www.boschecuador.com](http://www.boschecuador.com)

Bravo, M. (s.f.). *amchamecuador*. Recuperado el 19 de 02 de 2014, de *amchamecuador*: <http://www.amchamecuador.org/publicaciones.php?titulo=3355>

Calderon, G. (18 de 09 de 2008). *El Cato*. Obtenido de <http://www.elcato.org/ecuador-monopolios-publicos>

Carballo, B. (4 de 3 de 2013). *pensamientodesistemasaplicado*. Recuperado el 2 de 3 de 2014, de *pensamientodesistemasaplicado*: <http://pensamientodesistemasaplicado.blogspot.com/2013/03/definiedo-el-alcance-de-una.html>

- Celis, E. (2011). *Auto Mecanico*. Recuperado el 05 de 02 de 2014, de <http://automecanico.com/auto2001/Bateria1.html>
- Chile., M. d. (26 de 6 de 2012). *Clasificación y tipos de baterías de Plomo ácido*. Recuperado el 06 de 02 de 2014, de Clasificación y tipos de baterías de Plomo ácido: <http://ingenieriaelectricaexplicada.blogspot.com/2012/07/clasificacion-y-tipos-de-baterias-de.html>
- Código Penal del Ecuador. (2012). CODIGO PENAL DEL ECUADOR. En R. O. 147.
- COLOMBIA, U. N. (s.f.). Recuperado el 22 de 02 de 2014, de <http://www.bogota.unal.edu.co/>
- Cristóbal Minalla C. (21 de 06 de 2011). <http://www.ecotec.edu.ec/>. Recuperado el 22 de 02 de 2014, de [http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cestudiantes%5Ctrabajos\\_de\\_clases/26954\\_2011\\_PASANTIAS\\_TRECALDE\\_000000682.pdf](http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cestudiantes%5Ctrabajos_de_clases/26954_2011_PASANTIAS_TRECALDE_000000682.pdf)
- Darkgreen Blogger. (s.f.). <http://bateriasdecoche.net/>. Recuperado el 3 de 03 de 2014, de <http://bateriasdecoche.net/>: <http://bateriasdecoche.net/>
- Dasuan, C. (2010). *La entrevista como metodo e instrumento*. Recuperado el 2 de 3 de 2014, de <http://www.slideshare.net/>: [http://www.slideshare.net/dasuancanaca?utm\\_campaign=profiletracking&utm\\_medium=sssitere&utm\\_source=ssslideview](http://www.slideshare.net/dasuancanaca?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssitere&utm_source=ssslideview)
- decisionempresaria. (s.f.). *decisionempresarial*. Obtenido de <http://decisionempresarial.com/ec/index.php/84-inteligencia-empresarial/120-analisis-pest>
- Dirección de Medio Ambiente. (2013). *Dirección de Medio Ambiente*. Recuperado el 2 de 3 de 2014, de

<http://www.guayaquil.gov.ec/municipalidad/direcciones-municipales/direccion-de-medio-ambiente>

Econoticias. (29 de Septiembre de 2013). *ECOTICIAS*. Recuperado el 25 de 2 de 2014, de ECOTICIAS: <http://www.ecoticias.com/eco-america/83755/Ecuador-implementa-plan-reciclar-baterias->

Ecuador Actual. (2010). <http://www.politicadeecuador.blogspot.com/>. Recuperado el 21 de 2 de 2014, de <http://www.politicadeecuador.blogspot.com/2010/08/aspectos-politicos-de-ecuador.html>

El Universo. (17 de 5 de 2008). *El Universo*. Recuperado el 24 de 2 de 2014, de <http://www.eluniverso.com/2009/05/17/1/1447/0AF0C094CC2B4C0FAD10DFDFBFF56097.html>

El Universo. (19 de Noviembre de 2012). Guayaquil, la ciudad de más de 400 mil autos. *El Universo*, pág. 1.

El Universo. (4 de 4 de 2012). <http://www.eluniverso.com>. Recuperado el 22 de 02 de 2014, de <http://www.eluniverso.com/2012/04/04/1/1356/brecha-digital-persiste-ecuador-segun-informe-fem.html>

EmprendePymes. (27 de JUNIO de 2013). <http://www.emprendepymes.es/>. Recuperado el 1 de 03 de 2014, de <http://www.emprendepymes.es/las-cinco-fuerzas-competitivas-de-porter/>

Empresa Municipal de Transito. (23 de 12 de 2013). Empresa Municipal de Trancito. *EL TELEGRAFO*.

Enriquez, C. (16 de 04 de 2013). *El Comercio*. Obtenido de [http://www.elcomercio.com.ec/negocios/INEC-subempleo-refleja-problema-calidad-trabajos\\_0\\_902309832.html](http://www.elcomercio.com.ec/negocios/INEC-subempleo-refleja-problema-calidad-trabajos_0_902309832.html)

- Escalona, I. (2009). *Investigación de Mercados*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos11/invmerc/invmerc.shtml>
- Fundametz. (2008). *FUNDAMETZ*. Recuperado el 19 de 2 de 2014, de <http://fundametz.com/quienesSomos.htm>
- Gil, H. (2003). *Manual del CEAC*. Ediciones Ceac.
- Hoy qué aprendemos. (2011). <http://queaprendemoshoy.com>. Recuperado el 1 de 03 de 2014, de <http://queaprendemoshoy.com/el-analisis-pest/>
- Ing. Elec Torres, C. (13 de noviembre de 2010). *La Primera Pila Recargable: Plomo-ácido*. Recuperado el 05 de 02 de 2014, de La Primera Pila Recargable: Plomo-ácido: <http://energicentro.blogspot.com/2010/11/la-primera-pila-recargable-plomo-acido.html>
- Kuby, R. J. (2005). *Estadística elemental, lo esencial (3ª ed)*. Thomson.
- Ley de Constitución Ambiental. (1998).
- (2012). Ley Orgánica de la Salud. En *Código de la Salud*.
- MAC, B. (s.f.). Obtenido de <http://www.mac.com.co/?r=site/page&view=logistica-ciclo-cerrado-de-bateria>
- Metodología de la investigación. (2012). <http://metodologiadelainvestigacion.lacoctelera.net>. Recuperado el 2 de 3 de 2014, de <http://metodologiadelainvestigacion.lacoctelera.net/post/2010/05/20/en-foque-cuantitativo-y-cualitativo>
- Morales, B. (2012). La logística reversa o inversa: aporte al control de devoluciones y residuos en la gestión de la cadena de abastecimiento. *La logística reversa o inversa: aporte al control de*

*devoluciones y residuos en la gestión de la cadena de abastecimiento.*

NACIONAL, C. Q. (s.f.). Obtenido de [www.corporacionquimicanacional.com](http://www.corporacionquimicanacional.com)

Porter, M. (2009). *Ser Competitivo*. España: Impresia Iberica.

Porter, M. (2011). Ventaja competitiva: creación y sostenimiento superior. *ESTRATEGIA COMPETITIVA*, 45-49.

Problemas Políticos Del Ecuador. (s.f.).  
<http://es.scribd.com/doc/58097672/Problemas-Politicos-Del-Ecuador>.  
Recuperado el 22 de 2 de 2014, de  
<http://es.scribd.com/doc/58097672/Problemas-Politicos-Del-Ecuador>

RENOBAT, B. (s.f.). Obtenido de <http://productos.renobat.eu/>

Riu, I. A. (1958). *Tratado Práctico de ACUMULADORES ELÉCTRICOS*.

RODAS. (s.f.). RODAS. Recuperado el 05 de 02 de 2014, de  
[http://rodas.us.es/file/8763a8ca-1a60-6545-12d8-ceb31383e7d0/1/tema5\\_ims\\_SCORM.zip/page\\_06.htm](http://rodas.us.es/file/8763a8ca-1a60-6545-12d8-ceb31383e7d0/1/tema5_ims_SCORM.zip/page_06.htm)

Sánchez, B. (2011). *El impacto por contaminación de las baterías plomo ácido*. Santiago de Chile: Universidad Mayor.

UNIVERSO, E. (07 de 09 de 2011). *EL UNIVERSO*. Recuperado el 1 de 3 de 2014, de <http://www.eluniverso.com/2011/09/08/1/1550/un-guayaquil-recicla.html>

Yuasa Battery Iberia. (2008). YUASA. Recuperado el 4 de 2 de 2014, de  
YUASA BATTERY IBERIA S.A:  
[http://www.yuasaeurope.com/ib/automotive/technical/how\\_a\\_battery\\_works/](http://www.yuasaeurope.com/ib/automotive/technical/how_a_battery_works/)

## ANEXOS 1.- FORMATO DE LA ENCUESTA

Sexo	Hombre	<input type="checkbox"/>	Edad	18 a 30 años	<input type="checkbox"/>	Tipo de	Motos	<input type="checkbox"/>
	Mujer	<input type="checkbox"/>		40 a 50 años	<input type="checkbox"/>	vehículo	Autos	<input type="checkbox"/>
				50 a 60 años	<input type="checkbox"/>		Camiones	<input type="checkbox"/>
							Buses	<input type="checkbox"/>
							Otros	<input type="checkbox"/>

1 QUE CADA TIEMPO USTED CAMBIA LA BATERIA DE SU VEHICULO?

1

Menos de un año	<input type="checkbox"/>
Un año	<input type="checkbox"/>
Dos años	<input type="checkbox"/>
Tres años	<input type="checkbox"/>

2 EN DONDE REALIZA EL CAMBIO DE LA BATERIA?

Talleres mecánicos	<input type="checkbox"/>
Concesionaria	<input type="checkbox"/>
Uno mismo	<input type="checkbox"/>

3 QUE HACE USTED CON LA BATERIA QUE YA NO USA?

La desecha	<input type="checkbox"/>
La vende	<input type="checkbox"/>
La regalan	<input type="checkbox"/>

4 USTED SABIA QUE LAS BATERIAS SON RECICLABLES

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

5 CONOCE USTED LAS PARTES QUE SE RECICLAN DE UNA BATERIA? (Si contesto si a la pregunta 4 por favor conteste esta pregunta)

La caja de polipropileno	<input type="checkbox"/>
Placa de plomo	<input type="checkbox"/>

6 Usted sabe cual es el impacto de daño ambiental y alas personas por no reclicar una baterí

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

## ANEXOS 2.- FORMATO DE LA ENTREVISTA

Nombre de la recicladora:

\_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

### **Entrevista**

- 1.- ¿Cuántas baterías recibe al mes?
- 2.- ¿Cómo adquiere las baterías que usted recicla?
- 3.- Como es el proceso de reciclaje de las baterías en su recicladora
- 4.- Conoce las consecuencias que tiene las baterías desechada hacia el medio ambiente
- 5.- Conoce la consecuencia que tiene las baterías desechada hacia las personas que la manipulan
- 6.- Usa usted las medidas de seguridad que se deba tomar para reciclaje de las baterías
- 7.- Le gustaría recibir a usted y a su personal charlas o asesoramiento indicando el correcto reciclaje de las baterías

**ANEXOS 3.- FOTOS DE LUGARES VISITADOS  
PARA OBTENER INFORMACIÓN**



**Planta de reciclaje Recynter-balanza de Baterías**



**Planta de reciclaje Recynter-bodega de chatarra**

## Mantenimiento de la batería plomo ácido-Talleres Bosch



## Centro de acopio en el sur de Guayaquil



## **ANEXOS 4.- EI PRINCIPAL RECICLADOR DE GUAYAQUIL**

### **Mario Bravo, el empresario pionero del reciclaje en el país**

Hace cuatro décadas era llamado “Chambero”, recogía desechos por las calles, sin que nadie se interesara por su nombre. Hoy en cambio, es un reconocido empresario de la industria del reciclaje al que todos conocen como el Rey de la Chatarra.

“Lo de Chambero tiene una connotación de desechable y a mí no me gusta que le digan así a nadie, porque los recicladores tienen un papel importante”, expresa Bravo, a quien tampoco le agrada el título nobiliario que le han dado en referencia a una telenovela brasileña.

Aunque para muchos, su vida bien podría ser la típica historia de uno de estos programas, lo cierto es que para Bravo, cada triunfo que cuenta en sus 60 años es fruto de su esfuerzo y no de la suerte como suele suceder con los personajes de ficción.

“Yo nací en Playas de Montalvo (Los Ríos) en una familia pobre, por lo que desde muy joven trabajé en el campo llevando carga”, comenta Bravo, quien a los 19 años emigró a Guayaquil, tras solo haber concluido sus estudios primarios. En esta ciudad inició el colegio en un plantel municipal nocturno, mientras en las mañanas trabajaba recogiendo papel de la basura para enviarlo a una industria.

Fueron años muy duros, recuerda el empresario, años en los que fue testigo de escenas de violencia, miseria e insalubridad en los botaderos de la urbe. Pero en lo que otros veían nada más que basura, Bravo vio la oportunidad de cambiar su vida y la de sus ocho hermanos.

“Todo el dinero que ganaba lo invertía en comprar más triciclos que les daba a otros recicladores para que vayan por las calles”, explica Bravo, quien de esa manera fue alimentando el centro de acopio que formó con sus ahorros.

Con estos, además pudo realizar una carrera universitaria como ingeniero comercial en la Universidad Laica, que culminó a los 38 años.

Actualmente es dueño de tres grandes empresas de reciclaje, desde las que se exporta chatarra y que dan trabajo a 5.000 de los 15.000 recicladores del país. Acude asiduamente a congresos de reciclaje, los que –refiere– no solo le han servido para ampliar sus empresas, sino para fortalecer una visión de protección al ambiente. “El mundo se está llenando de basura y hay que parar esto”. Es por ello que, aunque por la crisis mundial el comercio de materias reciclables bajó, Bravo asevera que continuará en esta actividad, que es la mejor opción para la conservación del planeta, dice. (El Universo, 2008)

## **ANEXOS 5.- PLAN DE RECICLAJE POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

Ecuador implementa plan para reciclar baterías

El ministerio del Ambiente (MAE) de Ecuador pone en funcionamiento un plan para reciclar baterías usadas con el fin de evitar la contaminación que representan por sus altos contenidos tóxicos. El MAE destaca, en un comunicado de prensa, que recolectará las pilas en desuso que posean materiales potencialmente peligrosos como óxido de mercurio, níquel cadmio, níquel hidruro metálico, níquel hierro y e ión litio.

La institución espera cumplir con metas graduales y para el primer año se propone una mínima del cinco por ciento del total de las pilas puestas en el mercado, con incrementos anuales de esa misma cantidad.

Agrega que el plan alcanzará un desarrollo total al recolectar el 85 por ciento de las pilas y para las islas Galápagos se pretende recaudar el ciento por ciento.

Las pilas o baterías representan un grave problema ambiental, señala esa cartera, y añade que la mayoría de las personas desconocen el daño que causan al entorno al desechar este tipo de residuos como basura común.

Agrega que en la mayoría de los casos las pilas son trasladadas a rellenos sanitarios, donde no se les da un destino final responsable. (Econoticias, 2013)

## ANEXO 6.- AMORTIZACIÓN DEL PROYECTO FINANCIERO

Desarrolle la tabla de amortización para un centro de acopio de baterías usadas, el valor a endeudar es de \$ 67.739,99, pagadero a 2 años con cuotas mensuales de 6,50%.

<b>VA</b>	\$67.739,99
<b>Tasa</b>	6,50%
<b>Nper</b>	24
<b>Pago</b>	\$3.017,56
<b>Amortización</b>	\$2.822,50

<b>PAGO CONSTANTE</b>				
<b>Periodos</b>	<b>Pago</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Saldo</b>
0				\$61.000,00
1	\$3.017,56	\$330,42	\$2.687,15	\$58.312,85
2	\$3.017,56	\$315,86	\$2.701,70	\$55.611,15
3	\$3.017,56	\$301,23	\$2.716,34	\$52.894,82
4	\$3.017,56	\$286,51	\$2.731,05	\$50.163,77
5	\$3.017,56	\$271,72	\$2.745,84	\$47.417,93
6	\$3.017,56	\$256,85	\$2.760,72	\$44.657,21
7	\$3.017,56	\$241,89	\$2.775,67	\$41.881,54
8	\$3.017,56	\$226,86	\$2.790,70	\$39.090,84
9	\$3.017,56	\$211,74	\$2.805,82	\$36.285,02
10	\$3.017,56	\$196,54	\$2.821,02	\$33.464,00
11	\$3.017,56	\$181,26	\$2.836,30	\$30.627,70
12	\$3.017,56	\$165,90	\$2.851,66	\$27.776,04
13	\$3.017,56	\$150,45	\$2.867,11	\$24.908,93
14	\$3.017,56	\$134,92	\$2.882,64	\$22.026,29
15	\$3.017,56	\$119,31	\$2.898,25	\$19.128,03
16	\$3.017,56	\$103,61	\$2.913,95	\$16.214,08
17	\$3.017,56	\$87,83	\$2.929,74	\$13.284,34
18	\$3.017,56	\$71,96	\$2.945,61	\$10.338,74
19	\$3.017,56	\$56,00	\$2.961,56	\$7.377,18
20	\$3.017,56	\$39,96	\$2.977,60	\$4.399,57
21	\$3.017,56	\$23,83	\$2.993,73	\$1.405,84
22	\$3.017,56	\$7,61	\$3.009,95	-\$1.604,10
23	\$3.017,56	-\$8,69	\$3.026,25	-\$4.630,36
24	\$3.017,56	-\$25,08	\$3.042,64	-\$7.673,00
		<b>\$3.748,50</b>	<b>\$68.673,00</b>	

## **ANEXOS 7.- GLOSARIO**

Acidificación: Dar propiedades ácidas a cualquier sustancia o disolución por adición de un ácido.

Ácido: Compuesto que en disolución acuosa aumenta la concentración de iones de hidrógeno y que es capaz de formar sales por reacción con algunos metales y con las bases.

Ácido sulfúrico: Líquido cáustico compuesto de azufre, hidrógeno y oxígeno, de consistencia oleosa, incoloro e inodoro. Es muy venenoso y se utiliza mucho en la industria.

Alternador: Generador electromagnético de corriente alterna.

Cadena de valor: Esta herramienta de valor fue diseñada por Michael Porter y nos ayuda a tener un análisis interno de una empresa a través de sus principales actividades que generan valor. Existen dos grupos uno que es el encargado de las actividades de primera línea y el otro conocido como el encargado de las actividades de apoyo. Esta herramienta será útil para analizar cada una de las actividades que se realicen y poder ver cómo se desarrolla cada uno de los procesos y poder analizar si está bien o mal el valor que se da.

Carcinogenicidad: La propiedad de producir cáncer en animales o en el hombre. La capacidad de los agentes ambientales para producir cáncer.

Corrosión: Desgaste o destrucción lento y paulatino de una cosa.

Electrodo: Es un extremo de un cuerpo conductor en contacto con un medio del que recibe o al que transmite una corriente eléctrica.

Electrolito: Cuerpo que en estado líquido o en disolución puede ser descompuesto por una corriente eléctrica.

Envenenamiento: Intoxicación producida por la ingestión de una sustancia venenosa.

Gas hidrogeno: es una molécula diatómica compuesta por dos átomos de hidrógeno; a temperatura ambiente es un gas inflamable, incoloro e inodoro.

Impregnación: Introducir entre las moléculas de un cuerpo las de otro.

Ion: Es una partícula cargada eléctricamente constituida por un átomo o molécula que no es eléctricamente neutra. Conceptualmente esto se puede entender como que, a partir de un estado neutro de un átomo o partícula, se han ganado o perdido electrones; este fenómeno se conoce como organización.

Lluvia acida: Es una de las consecuencias de la contaminación del aire. Cuando cualquier tipo de combustible se quema, diferentes productos químicos se liberan al aire. El humo de las fábricas, el que proviene de un incendio o el que genera un automóvil, no sólo contiene partículas de color gris (fácilmente visibles), sino que además poseen una gran cantidad de gases invisibles altamente perjudiciales para nuestro medio ambiente.

Materiales combustibles: Varios materiales en el flujo de residuos que son combustibles. En general son de naturaleza orgánica (por ejemplo, residuos de comida, papel, cartón, plásticos, residuos de jardín).

Motor de arranque: Un motor de arranque es un motor eléctrico auxiliar que se alimenta de la batería del vehículo para que pueda arrancar.

Nitrilo: Compuesto orgánico que resulta al sustituir el átomo de hidrógeno por un radical monovalente.

Polipropileno: Hidrocarburo gaseoso no saturado de la serie de los alquenos, incoloro que se obtiene en la refinación del petróleo y se emplea en la elaboración de acetona y plásticos industriales.

Reacción electroquímica: Son cambios químicos que producen una corriente eléctrica y la generación de electricidad mediante reacciones químicas.

Sulfato de plomo: ( $\text{PbSO}_4$ ) es un sólido cristalino o en forma de polvo, de color blanco. Se llama también vitriolo de plomo o anglesita. Es una de las pocas sales de plomo solubles en agua, aunque su solubilidad es baja. Se ve con frecuencia en los terminales o bornes de las baterías de coche, llamadas acumuladores de plomo o baterías de plomo y ácido. Se produce en su interior cuando la batería se descarga; luego durante la recarga se regenera de nuevo originando plomo y ácido sulfúrico en el electrodo negativo, o bien dando óxido de plomo (IV) y ácido sulfúrico en el electrodo positivo.

Sulfuros: Sal resultante de la combinación de azufre con un metal derivado del ácido sulfhídrico

Toxicidad: Calidad de tóxico.