



The top of the page features a large, light blue world map. Overlaid on the map is the AIU logo, which consists of a stylized globe icon to the left of the letters 'AIU' in a bold, gold-colored serif font. Below 'AIU' is the text 'Atlantic International University' in a smaller, black sans-serif font.



A decorative graphic element consisting of three circular globes, each showing a different view of the Earth (North America, Europe, and Africa). They are arranged along a grey, curved line that sweeps across the page from the bottom left towards the top right.

**AIU se une a la Iniciativa de "Acceso Abierto"** A través de la iniciativa de Acceso Abierto, AIU y otras instituciones a nivel mundial, planean derrumbar los muros que existen actualmente en el acceso a la información y a trabajos de Investigación.

**Student Publications**

AIU esta interesado en la diseminación de avances realizados en la investigación científica, lo cual es de suma importancia para la operación efectiva de una sociedad moderna. La Visión y Misión de AIU, son consistentes con la visión expresada en la Iniciativa de Acceso Abierto de Budapest y con la Declaración de Berlín en Acceso Abierto al conocimiento en las Ciencias y Humanidades Estamos verdaderamente complacidos, de pode hacer esta contribución a la comunidad global.

AIU sabe el valor que el conocimiento y el entendimiento, y espera que esta nueva iniciativa, pueda tener una gran repercusión en las vidas de nuestros estudiantes, y noestudiantes alrededor del mundo, quienes tienen la inclinación natural hacia la búsqueda de nuevo conocimiento.

Para ver más información acerca de esta Iniciativa, por favor sírvase a seguir el siguiente link:  
<http://www.aiu.edu/spanish/StudentPublications.html>.



AIU  
Atlantic International University  
[www.aiu.edu](http://www.aiu.edu)

**ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY GUATEMALA  
SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS**



**CENTRO DE ACOPIO, SELECCIÓN Y EXPORTACIÓN  
DE RECICLAJE ELECTRÓNICO DE PIEZAS DE COMPUTADORAS (E-WASTE)  
EN GUATEMALA**

**MAYRON ESPAÑA BURGOS**

**Guatemala, 12 de junio de 2009.**

## ABSTRACT

Este proyecto presentara de forma clara y explícita la alternativa de aperturar un centro de acopio, selección y exportación de desechos sólidos electrónicos de equipos de computo, con lo que se podrá incursionar en la industria del reciclaje industrial, y al mismo tiempo solucionar un problema que cada vez va en aumento, y que genera una amenaza al medio ambiente y a la salud de los guatemaltecos que están en contacto con dichos desechos.

En Guatemala desde hace 3 décadas han ingresado más de 3, 000,000 equipos de cómputo de todo tipo, color y tamaño generando así más de 75,000.000 millones de libras de basura tecnológica. Estos desechos en la actualidad están ubicados en cualquier parte del país desde casas particulares, empresas, bodegas, y por ultimo basureros municipales.

Al encontrarse estos desechos expuestos al sol, la lluvia, el aire y a las inclemencias del tiempo se convierten en contaminantes peligrosos por sus componentes y elementos con los que se construyo.

Se llevo a cabo una encuesta en la que se confirmo el desconocimiento, la falta de información y el mal manejo de dichos desechos por quienes podrían ser las personas más indicadas en conocer al respecto, es decir los jefes o encargados de centros de computo de empresas con más de 100 estaciones de trabajo o terminales de computo como se les conoce comúnmente.

Lo anterior dio paso a realizar el estudio técnico en que se definió las características con las que contara el centro de acopio y selección de desechos sólidos electrónicos, así como su ubicación y el recurso humano y material con el que contara para que dicha actividad se lleve a cabo de la mejor forma.

También se analizó el impacto ambiental que este proyecto tendrá en la sociedad y en su entorno geográfico y de la contribución que hará en beneficio de mejor manejo de estos desechos electrónicos.

Se constituirá legalmente una empresa que generara nuevas fuentes de trabajo y que capacitara al personal en el tema de reciclaje electrónico, así mismo generara flujos de efectivo, utilidades y contribuciones a los socios y a clientes que participaran de este negocio logrando activar la economía nacional.

Como toda empresa en marcha debe de ser rentable, eficiente, y controlar los aspectos financieros de la inversión que se realizara, es así como en el capítulo del estudio financiero se encontrara toda la información respectiva. El objetivo principal es entonces conocer como se manejan los desechos electrónicos y hacer de esta actividad un negocio rentable y no solo eliminarlos de nuestro entorno.

## INDICE

### Capítulo 1

Introducción .....	1
--------------------	---

### Capítulo 2

Información del Proyecto	
2.1 Antecedentes.....	2
2.2 Problema.....	4
2.2.1 Árbol de problemas	
2.2.2 Árbol de objetivos	
2.2.3 Análisis de opciones de solución	
2.2.3.1 Centro de Acopio Privado	
2.2.3.2 Plan Integral de Educación y Divulgación	
2.2.3.3 Basurero Gubernamental Organizado	
2.3 Objetivos.....	8
2.3.1 General	
2.3.2 Específicos	
2.4 Justificación del proyecto.....	9
2.5 Marco teórico conceptual.....	11
2.5.1 Centro de Acopio	
2.5.2 <i>E-waste</i>	
2.5.3 Línea Gris	
2.5.4 Línea Blanca	
2.5.5 Línea Marrón	
2.6 Resumen del capítulo.....	15

### Capítulo 3

Estudio de Mercado	
3.1 El producto o servicio en el mercado.....	16
3.1.1 Definición	
3.1.2 Producto principal y subproductos	
3.1.3 Subproductos	
3.2 El área del mercado.....	16

3.2.1	Población consumidora, actual y futura.	
3.3	Investigación de mercado.....	17
3.3.1	Presentación de los resultados de las encuestas	
3.3.2	Comportamiento de la Demanda	
3.3.2.1	Situación actual	
3.3.2.2	Situación futura	
3.3.2.3	Extrapolación de la tendencia histórica	
3.3.2.4	Análisis de los factores condicionantes de la demanda futura	
3.3.2.5	Estimación de la demanda que atenderá el proyecto	
3.3.3	<i>Comportamiento de la Oferta</i>	
3.3.4	<i>Comportamiento de los Precios</i>	
3.3.5	<i>Análisis de la Comercialización</i>	
3.4	Resumen del capítulo.....	36
<b>Capítulo 4</b>		
	Estudio Técnico	
4.1	Tamaño.....	37
4.1.1	Capacidad del proyecto	
4.1.2	Factores condicionantes del tamaño	
4.1.2.1	Dimensión del Mercado	
4.1.2.2	Capacidad Financiera	
4.1.2.3	Insumos y Materiales	
4.1.2.4	Herramientas de Transporte y Manejo	
4.1.2.5	Herramientas de Mano	
4.1.2.6	Limitaciones de Transporte	
4.1.2.8	Limitaciones Institucionales	
4.2	Localización.....	40
4.2.1	Macro localización	
4.2.2	Micro localización	
4.2.3	Integración en el medio	
4.2.4	Distancias y costos de transporte	

4.3 Proceso principal del Proyecto.....	43
4.3.1 Descripción general del proceso	
4.3.3 Residuos generados en el proceso	
4.3.4 Identificación y descripción de las etapas del proceso	
4.3.4.1 Acopio	
4.3.4.1.1 Domiciliar	
4.3.4.1.2 Empresarial	
4.3.4.1.3 Urbano o Público	
4.3.4.2 Selección	
4.3.4.3 Exportación	
4.3.5 Flujo grama del proceso total	
4.3.6 Descripción de las instalaciones, equipos y personal	
4.3.7 Capacidad Ociosa	
4.3.8 Instalaciones con capacidad de expansión	
4.4 Organización.....	48
4.4.1 Ejecución y montaje	
4.5 Calendario.....	49
4.5.1 Fase de Pre-inversión	
4.5.2 Negociación del proyecto	
4.5.3 Ejecución del proyecto	
4.5.4 Operación del proyecto	
4.6 Cuadro de resumen de Inversión.....	49
4.7 Resumen.....	50

## Capitulo

### Estudio Administrativo-Legal

5.1 Estructura Administrativo-Legal.....	51
5.1.1 Marco Legal del Proyecto	
5.1.2 Régimen tributario	

5.2	Planteamiento de la organización técnico funcional.....	51
5.2.1	Gerencia General	
5.2.2	Junta Directiva	
5.3	Estructura Administrativa.....	52
5.3.1	Descripción y Perfil de Puestos	
5.3.2	Personal Administrativo	
5.3.2.1	Gerente General	
5.3.2.2	Secretaria	
5.3.2.3	Contador	
5.3.2.4	Personal de Asesoría	
5.3.2.5	Personal de Acopio	
5.3.2.6	Personal de Operaciones	
5.3.2	Organigrama general.	
5.4	Resumen.....	55

## Capítulo 6

### Estudio de Impacto Ambiental

6.1	Descripción del Entorno Biótico y Abiótico.....	56
6.1.1	Biótico	
6.1.2	Abiótico	
6.2	<i>Identificación de Desechos y Residuos</i> .....	45
6.4	<i>Definición de medidas de Mitigación</i> .....	45
6.6	<i>Plan de Higiene y Seguridad Industrial</i> .....	45
6.7	<i>Resumen</i> .....	46

## Capítulo 7

### Estudio Financiero

7.1	<i>Análisis de Costos</i> .....	58
7.1.1	Costo total de la inversión	
7.1.2	Costo total de la operación	
7.1.2.1	Calculo de Depreciaciones	
7.1.2.2	Costo total de la operación	
7.1.2.3	Costos unitarios básicos y su estructura	

7.1.3	Clasificación de los rubros en costos en fijos y variables	
7.2	Análisis de Ingresos.....	62
7.2.1	Venta de Productos	
7.3	Recursos financieros para la inversión.....	62
7.3.1	Calendario de las inversiones	
7.3.2	Necesidades de capital de trabajo	
7.3.3	Estructura y fuentes de financiamiento	
7.3.4	Programa de financiamiento externo requerido	
7.4	<i>Punto de equilibrio.....</i>	<i>64</i>
7.5	<i>Estados financieros proyectados a 5 años.....</i>	<i>64</i>
7.5.1	Estado de resultados	
7.5.2	Flujo de efectivo proyectados	
7.5.3	Balance General proyectado	
7.5.4	Apalancamiento financiero	
7.6	<i>Evaluación Económica.....</i>	<i>67</i>
7.6.1	Flujo neto de fondos proyectado	
7.6.1	Calculo de TREMA	
7.6.2	Costo de capital promedio ponderado	
7.6.3	Valor actual neto (VAN o VPN)	
7.6.4	Tasa interna de retorno (TIR)	
7.6.5	Relación beneficio / costo (RBC)	
7.6.6	Periodo de Recuperación de la inversión (PRI)	
7.8	<i>Análisis de Sensibilidad del Proyecto.....</i>	<i>69</i>
7.9	<i>Evaluación social del proyecto.....</i>	<i>70</i>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>71</b>
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>72</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>73</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>74</b>
<b>12.</b>	<b>Glosario.....</b>	<b>75</b>





## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta de forma clara y específica la intención de desarrollar un centro de acopio, selección y exportación de reciclaje electrónico de piezas de computadoras (E-waste) en Guatemala, el cual tiene por objetivo incursionar en la industria mundial del reciclaje a nivel centroamericano, este se llevará a cabo de manera privada y estará ubicado en la ciudad capital.

Se llevará a cabo alianzas estratégicas con empresas del norte de América para poder canalizar así las exportaciones, previa negociación de precios y cantidades, así como tiempos de entrega y tipos de equipos a recolectar.

Lo anterior obedece a la necesidad de administrar y manejar todos los desechos sólidos que como basura se generan en Guatemala, con enfoque a piezas y equipos electrónicos de computadoras, así como todos los insumos que estas utilizan.

Se llevarán a cabo los siguientes estudios que permitirán definir la pre factibilidad de dicho proyecto; estudio de mercado, estudio técnico, estudio de organización, estudio de impacto ambiental, estudio financiero.

Cada uno de estos estudios permitirá determinar el potencial de dicho proyecto, en el marco del reciclaje, el estudio de impacto ambiental tiene mucha relevancia ya que en Guatemala este tema es aún muy ambiguo, se investigará a fondo las repercusiones y los puntos de vista tanto positivos como negativos para que se beneficie a la sociedad y al medio ambiente en general.

Por ser un proyecto único en su género se tomará como base las experiencias y los conocimientos así como los marcos externos de aplicación de dicha industria de otros países industrializados y se tropicalizará a Guatemala tratando de no perder de vista el origen de la información.

Se adjuntarán diagramas de flujo, cuadros, esquemas, gráficas, fotografías y toda una serie de información que permitirá comprender y entender acerca del tema del cual en Guatemala es aun desierto.

Toda esta información se enriquecerá y cobrara vida al momento de implementar y llevarse a cabo dicho proyecto.

## **CAPÍTULO II**

### **INFORMACIÓN DEL PROYECTO**

#### **2.1 Antecedentes**

En el mundo cada día se generan toneladas de basura y desechos sólidos que son cada vez más difícil de manejar y clasificar por lo complejo del origen de los mismos, los hay de origen orgánico y los de origen no orgánico o artificial, los primeros son biodegradables y vuelven a ser absorbidos por el suelo.

En muchos países son recursos reutilizables y generan fuentes de energía para el ser humano tal es el caso del gas metano el cual por medio de condensadores y sistemas de conducción es extraído de los basureros y utilizado para generar luz y calor a comunidades.

Pero este recurso ha sido previamente seleccionado y clasificado para que su estado sólido y características naturales provea al momento de su descomposición un nuevo elemento que se pueda "reutilizar", los desechos orgánicos o naturales cambian al momento de su descomposición o putrefacción modificando su estructura molecular y convirtiéndose así en nuevos elementos y sustancias que reaccionan químicamente al contacto con el aire.

De este proceso se puede obtener abonos orgánicos, gases livianos y pesados, o alimento para otros organismos o seres vivos, en países desarrollados como Estados Unidos, Suiza, Japón, México o Alemania la basura es fuente de trabajo para muchas personas y se convierte en un recurso muy importante del cual nace toda una industria, como la industria metalúrgica o la industria textil.

En contraposición a la basura o desechos orgánicos se encuentran aquellos desechos que nos son biodegradables o dicho de otra manera nunca cambia su estructura molecular por ninguna circunstancia natural o son afectados por procesos de descomposion o putrefacción.

Esta basura o desechos sólidos deben de ser seleccionados, organizados y reprocesados para que se conviertan en materia prima de nuevo y así se pueda utilizar para producir o generar

nuevas piezas o instrumentos útiles al ser humano, tal es el caso del plástico, el vidrio o el aluminio.

Estos materiales al estar combinados unos con otros pueden ser muy difíciles de manejar, y presenta un reto para su reutilización, ya que pueden ser tóxicos y altamente contaminantes por las sustancias que generan, para citar una de ellas el cadmio en el bronce que al contacto con el aire y la humedad puede envenenar ríos y lagos y así matar flora y fauna a su alrededor.

En esta nueva industria del manejo de basura o desechos sólidos hay muchas formas de hacer reciclaje, como se indico con anterioridad dependiendo del material y de allí la infinidad de procesos para su procesamiento.

El *E-waste* o basura electrónica es uno de los procesos del reciclaje más sofisticados y de mayor crecimiento en el mundo en general, este comprende el manejo y selección de piezas que van desde un celular hasta una refrigerador.

Por la complejidad con la que se construyen dichos aparatos, estos al ser desechados por las personas ponen en riesgo el medio ambiente y la salud de las personas por el alto grado de toxicidad.

El motor de esta industria es el valor que pagan las fabricas e industrias productoras de electrodomésticos, computadoras y teléfonos celulares por la materia prima que requieren para seguir elaborando nuevos productos, ya que el plástico, el vidrio, la plata y el oro que necesitan es cada vez más escaso y al mismo tiempo más caro.

Como un dato importante podríamos citar que de una tonelada de tierra estriado de una mina se obtienen 5 gramos de oro, pero de una tonelada de teléfonos celulares se obtienen 150 gramos de oro, lo cual en muchos países le han llamado al reciclaje electrónico "el oro urbano".

Durante los años 80 surge la necesidad tecnológica de importar equipos y piezas para computadoras, en ese momento nadie pensó que sucedería con toda la e-basura que esto provocaría. Lo anterior provoca la necesidad de un proyecto como este. *E-waste* nace de la necesidad de los países de organizar el manejo de los desechos sólidos electrónicos.

En la región centroamericana no existe un solo gobierno, empresa o institución que se dedique al reciclaje del piezas y equipos electrónicos, esto conlleva a un alto grado de contaminación de estas piezas en nuestras ciudades y al desaprovechamiento del recurso que podría generar trabajo, riqueza y nuevas oportunidades de desarrollo a nuestros países.

## 2.2 Problema

Existencia de piezas electrónicas de computadoras acumuladas como desechos sólidos.

Tabla No. 1



*Fuente: Elaboración propia*

### 2.2.1 Árbol de problemas

Guatemala como todo país en vías de desarrollo ha requerido del uso de tecnología a todo nivel, tanto en el sector gubernamental como a nivel privado, desde la época de los años 80's han ingresado a Guatemala más de 2, 800,000 equipos de computación así como piezas electrónicas, para el manejo de software y aplicaciones educativas, industriales y comerciales.

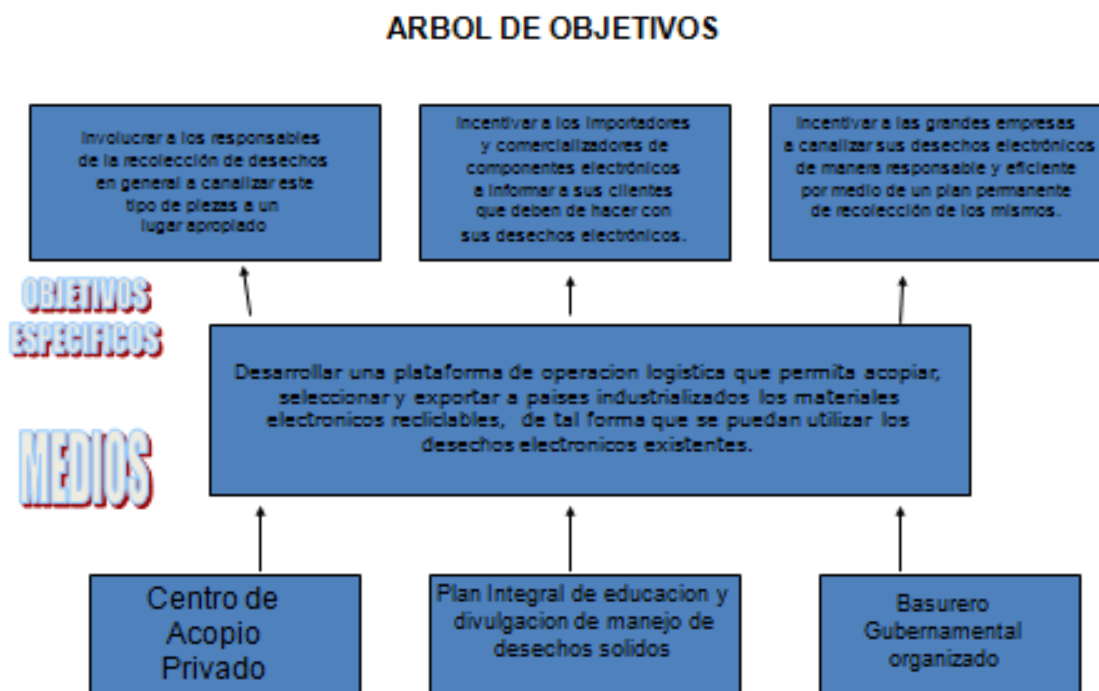
La falta de programas, métodos, y leyes que puedan regular la administración de los desechos sólidos electrónicos y el incremento en la demanda por nuevos equipos ha generado la acumulación de estos en los basureros, y su adiestramiento o conocimiento de las amenazas y peligros que estos conllevan a la sociedad y a las personas por el alto grado de toxicidad.

De tal forma que no se ha identificado como una oportunidad de desarrollo el incursionar en el campo del reciclaje electrónico (*E-Waste*).

La industria del reciclaje electrónico o *E-Waste* crece a pasos agigantados en el resto del mundo, ya que es una fuente de materia prima secundaria para la producción de nuevas piezas y equipos electrónicos y así satisfacer la demanda existente en los diferentes mercados.

## 2.2.2 Árbol de objetivos

Tabla No. 2



*Fuente: Elaboración propia*

### Objetivo General

- Desarrollar una plataforma de operación logística que permita acopiar, seleccionar y exportar a países industrializados los materiales electrónicos reciclables.

### Objetivos Específicos

- Involucrar a los responsables de la recolección de desechos en general a canalizar este tipo de piezas a un lugar apropiado.
- Incentivar a los importadores y comercializadores de componentes electrónicos a informar a sus clientes qué deben de hacer con sus desechos electrónicos.
- Incentivar a las grandes empresas a canalizar sus desechos electrónicos de manera responsable y eficiente por medio de un plan permanente de recolección de los mismos.

### **2.2.3 Análisis de opciones de solución**

A continuación se detalla de forma clara y concisa las opciones que se presentan para darle solución a la problemática de la existencia de piezas electrónicas de computadoras acumuladas como desechos sólidos en Guatemala en el área metropolitana de ciudad capital.

#### **2.2.3.1 Centro de Acopio Privado**

Esta alternativa muestra de forma planificada, organizada y rentable el desarrollo de un lugar físico, creado y diseñado para acopiar, recolectar y seleccionar las piezas electrónicas de computadoras sin riesgo para la sociedad y generando fuentes de trabajo para personas que hoy buscan en la basura ingresos que les permitan mantener a sus familias.

El centro de acopio será la punta de lanza de una industria de reciclaje industrial que en otros países ya desarrollados contribuyen a la economía y brindan nuevas alternativas de comercialización con otros países en busca de materia prima de segunda mano, que sirven para seguir produciendo nuevos equipos y piezas de computadoras.

Se buscará una alianza o relación comercial con procesadoras de gran envergadura en el área de reciclaje industrial en el norte de América (México o Estados Unidos Americanos), para exportar todo lo que nuestro país pueda recuperar de todos los equipos que hemos importado desde la década de los 80's.

Es importante hacer notar que este centro de acopio, resolverá un problema social a nivel de manejo de desechos tóxicos y mejorará las exportaciones del país, todo lo anterior a corto y mediano plazo.

#### **2.2.3.2 Plan Integral de Educación y Divulgación**

Es importante en toda sociedad contar con programas y planes que ayuden al fortalecimiento de la educación integral de las personas y que a su vez brinden nuevas formas de mantener un país como Guatemala rico en recursos naturales libre de la contaminación y los peligros que pueda ocasionar el mal manejo de los desechos sólidos y tóxicos en lo que comúnmente se maneja como basura.

Hoy se debe de pensar en un plan integral de concientización, educación, control y manejo de todos los desechos sólidos que llegan a los vertederos o basureros, y aun mas de todos aquellos que son altamente tóxicos y no biodegradables, tal es el caso de los equipos de computación y piezas electrónicas que son construidas con materiales como el litio, cadmio, vidrio, plata, platino, cobre y bronce.

Pero esta alternativa es poco viable y de difícil grado de realización debido a la complejidad con la que un gobierno se maneja, lo cual la convierte en un proyecto a largo plazo y de carácter político.

### **2.2.3.3 Basurero Gubernamental Organizado**

Esta alternativa al igual que la primera brinda una solución que de ser bien plateada puede resolver el problema del manejo de desechos sólidos y tóxicos en Guatemala, ya que el gobierno central y la municipalidad cuenta con toda la infraestructura y los recursos para ponerlo en marcha, el único inconveniente es determinar quién, cómo y cuándo sin dejar a un lado el donde tendrá que iniciar el proyecto.

Hoy en día se cuenta con un basurero municipal que lejos de solucionar el problema de la basura, genera peligro para los que trabajan y son víctimas de accidentes, derrumbes y explosiones producidas por los gases que además de ser altamente inflamables, son a su vez altamente tóxicos.

Además no se cuenta con vertederos y los que existen no están organizados y son centros de corrupción, vicios y delincuencia.

Lo que hace esta alternativa poco viable y de carácter restringido para la gestión de la municipalidad en nuestra ciudad.

Evaluando y analizando la viabilidad de las diferentes alternativas planteadas anteriormente se debe de optar por escoger la tercera de ellas, en la que se propone un centro de acopio, selección y exportación de reciclaje electrónico de Piezas de computadoras (*E-Waste*) de manera privada.

Esto obedece a que Guatemala cuenta con una infraestructura gubernamental llena de procesos burocráticos y de un alto índice de corrupción, lo que provocaría que el desarrollo de una industria de reciclaje se politice y se desaproveche la oportunidad de incursionar en este campo.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 General**

Establecer a nivel de pre-factibilidad, si el proyecto “**CENTRO DE ACOPIO, SELECCIÓN Y EXPORTACIÓN DE RECICLAJE ELECTRÓNICO DE PIEZAS DE COMPUTADORAS (E-WASTE) EN GUATEMALA**” con base en los estudios respectivos, es técnicamente viable y financieramente rentable.

### **2.3.2 Específicos**

**2.3.2.1** *Determinar la demanda potencial presente en el mercado del reciclaje electrónico de piezas de computadoras (E-waste) a fin de definir la estrategia de participación en dicho mercado según la oferta, el precio y los canales de comercialización del mismo.*

**2.3.2.2** Establecer el tamaño, la localización y la capacidad técnica del centro de acopio, selección y exportación de reciclaje electrónico de piezas de computadoras (*E-waste*) para satisfacer la demanda del producto incluyendo la descripción y organización del proceso de producción y operación del proyecto.

**2.3.2.3** Identificar la estructura y el marco legal del centro de acopio, selección y exportación de reciclaje electrónico de piezas de computadoras (*E-waste*), su estructura administrativa y la descripción y perfil de los puestos de trabajo que serán utilizados para la operación del proyecto.

**2.3.2.4** Establecer el espacio para el manejo de los desechos sólidos y residuos que generará el centro de acopio, selección y exportación de reciclaje electrónico de piezas de computadoras (*E-waste*), identificando sus impactos y las medidas de mitigación dentro del plan ambiental del proyecto.

**2.3.2.5** Evaluar la viabilidad del centro de acopio, selección y exportación de reciclaje electrónico de piezas de computadoras (*E-waste*), aplicando los métodos económicos y financieros generalmente aceptados y relacionados con la tasa interna de retorno, valor presente neto, la relación de costo beneficio, el tiempo de recuperación de la inversión y el punto de equilibrio incluyendo un análisis de sensibilidad de precios para establecer si es o no técnicamente viable y financieramente rentable el proyecto.

## **2.4 Justificación del proyecto**



Considerando que un proyecto debe de cumplir con requisitos básicos para el planteamiento, desarrollo e implementación del mismo se partirá de la base fundamental: Que el reciclaje de desechos sólidos electrónicos (*E-waste*), es un proyecto innovador y de vanguardia a nivel mundial.

Con firmes propósitos de protección al medio ambiente sin dejar por un lado el potencial económico que este representa para el país.

El *E-waste* no solo se práctica en países desarrollados, también se puede llevar a cabo en países en desarrollo como Guatemala, en el que cada día se vuelve más necesario el uso de tecnología y equipos para su implementación.

Actualmente en el mundo existen más de 1 billón de ordenadores nuevos, todos estos algún día se volverán desechos, como los 400 millones que actualmente cargan con ese término.

Estos aparatos cuentan con elementos químicos en su interior, así como piezas con materiales no biodegradables y metales altamente peligros para las personas.

Desechar estas piezas o equipos de la manera tradicional (a la basura) es algo sumamente dañino para el medio ambiente, ya que el plástico, el vidrio o el metal no pueden ser reabsorbidos por la tierra, así como los químicos que estos contienen.

Esto en otros países es muy importante ya que se cuida lo que se sucederá con los dispositivos de un computador luego de ser utilizado o al momento de ser desechado, incluso existen empresas que brindan el servicio de recolección de todos estos insumos y piezas.

Disponer de un ordenador o monitor de la manera adecuada para reciclarlo es un proceso costoso, que incluye separar sus componentes, tratar los desechos plásticos, utilizar lo que pueda tener uso inmediato y seleccionar las piezas de forma ordenada.

Lo anterior, cuidando las medidas adecuadas de seguridad para su manejo y/o manipulación por personas las cuales tendrán como labor llevar a cabo el proceso de reciclaje de los equipos y piezas.

En Guatemala no se cuenta aun con un centro especializado en el manejo de reciclaje de desechos sólidos electrónicos (*E-waste*), razón por la cual el volumen de desechos sólidos de piezas y equipos electrónicos de computadoras es incierto e incalculable, se debe de considerar que desde el año 1980 han ingresado todo tipo de equipos de computación al país debido al auge de la tecnología en el mundo.

De acuerdo a la Asociación de Informática de Guatemala, el país importa equipo y piezas electrónicas de computadoras a razón de 150,000 unidades por mes, anualmente esto se

convierte en 1, 800,000 equipos de computo, aproximadamente 4,500,000 de libras en un solo periodo.

Con base a volumen anterior Guatemala cuenta con toda la infraestructura necesaria para liderar la industria de el reciclaje electrónico en la región centroamericana, uno de los factores más importantes para soportar dicho planteamiento es su privilegiada ubicación geográfica con la parte norte del continente americano en el que se concentra dos de los países que más reciclan piezas y equipos electrónicos en el continente (México y Estados Unidos).

Guatemala necesita generar exportaciones de productos no tradicionales y de brindar nuevas alternativas de negociación con otros países.

## **2.5 MARCO TEORICO CONCEPTUAL.**

## CONCEPTOS BÁSICOS

### 2.5.1 Centro de Acopio

Este es el lugar físico en el que se lleva a cabo el acopio, selección y manejo de los desechos sólidos electrónicos.

La ubicación geográfica nos es muy relevante puede habilitarse en cualquier lugar, debe de contar con muro perimetral para impedir el paso de personas o animales ya que muchos de los componentes son tóxicos.

Las características del mismo son básicas, amplio espacio para depositar los desechos, deben de contar con aéreas sin techo y otras áreas con techo, debe de contar con buena ventilación, debe de contar con las instalaciones básicas de luz, agua y teléfono.

### 2.5.2 *E-waste*

El *E-waste* es un anglicismo que esconde uno de los problemas ecológicos que el ser humano tiene que solucionar, se trata del desperdicio como resultado del dinamismo de la tecnología: ordenadores obsoletos y otros electrodomésticos se amontonan en cementerios tecnológicos como si de un basurero se tratara.

Por una parte, se insita a la reutilización y posterior reciclaje, pero el mercado de la informática y de las nuevas tecnologías invitan a la constate renovación y al carpe diem virtual pensando que esos ordenadores que tiramos, no contaminan, o dejan de ocupar espacio automáticamente.

Naciones Unidas estima que se generan anualmente entre 20 y 50 toneladas de *E-Waste* en el mundo, lo que representa el 5% de los desechos mundiales.

Los principales destinos a los que se envía el *E-Waste* son China, India, Nigeria, entre otros países productores de tecnología.



*Fuente: Elaboración propia*

Los E-Waste se subdividen en 03 categorías las cuales se explican a continuación:

### 2.5.3 Línea Gris

Estos son los más comunes los que comprenden ordenadores o pcs, monitores, teclados, mouse, celulares, Ipod's, etc. Es la manera en que se agrupó últimamente a esta rama de la línea marrón, también denominada como línea informática.

### 2.5.4 Línea Blanca

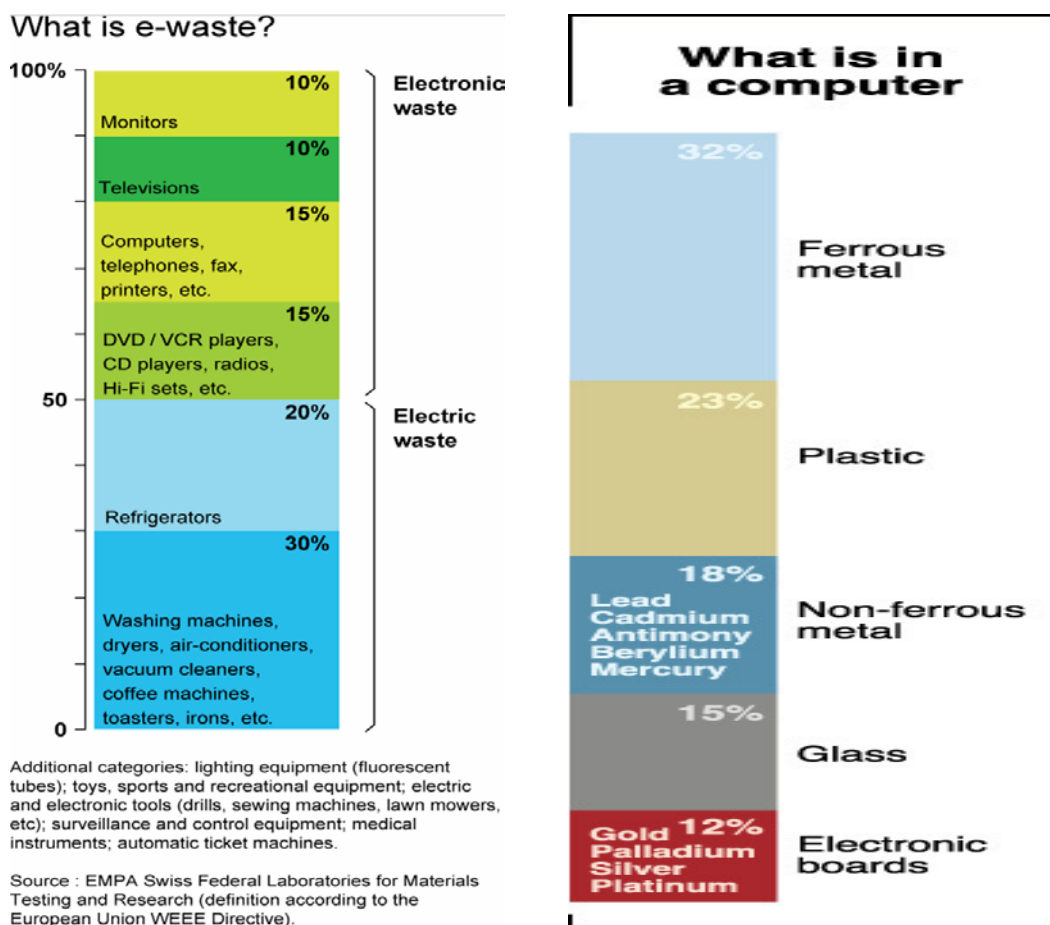
La línea blanca la conforman los electrodomésticos caseros; dígase refrigeradores, cocinas, plantillas, hornos, lavadoras, etc.

### 2.5.5 Línea Marrón

Son todos los aparatos electrónicos dedicados al entretenimiento, incluyen televisores, equipos de sonido, teléfonos, reproductores de video, etc.

Estas gráficas ilustran de la participación que tiene cada tipo de componente en la cadena del reciclaje electrónico, así como de que está fabricado un computador en cuanto a los elementos que lo conforman.

Tabla No. 4



*Fuente: Elaboración propia*

En 1997 la vida de una computadora era de 6 años, en el 2005 ya era de tan solo 2 años, para el 2010 habrá en el mundo 716 millones de computadoras en uso.

## **2.5.6 PROCESOS DE RECICLAJE**

### **2.5.6.1 Proceso Manual**

Este proceso consiste en desarmar, desmantelar y separar cada equipo y pieza manualmente, utilizando para esta labor herramientas de mano como desarmadores, alicates, pinzas, llaves de copa, martillos, tijeras, etc.

Luego se selecciona y se separa por sus elementos; hierro, aluminio, plástico, vidrio, etc. dejando por ultimo piezas que requieran un proceso adicional como deshacer soldaduras.

Esta labor consiste en separar los integrados de las tarjetas electrónicas de los equipos, ya que estos en su interior contienen metales preciosos como oro, plata y platino.

Se debe de tomar en cuenta que esta parte del proceso es delicada por la manipulación en mesas o estufas de calor en las cuales se calientan las tarjetas y el estaño se diluye y permite separar los integrados de dichas tarjeta electrónica.

Esto permite recolectar todo el estaño de los equipos y piezas para luego venderlo por peso, esta parte del proceso es dañina para la salud ya que al inhalar los vapores de este metal producen afecciones en la piel, ojos, pulmones y demás órganos del cuerpo.

### **2.5.6.2 Proceso Industrializado**

A diferencia del proceso manual en una planta de reciclaje industrial se sustituye a las personas que desarman los equipos por molinos de trituración, que se alimentan por medio de bandas de transportación tanto al inicio como al final.

La separación de los restos luego de ser triturados se llevan a cabo de forma manual por operarios que se encuentra a un costado de las bandas de transportación y otra parte por adhesión a imanes en cuanto a metal se refiere.

Los integrados de las tarjetas electrónicas de los equipos son separados por medio de procesos más sofisticados como es el caso de pilas de cianuro para retirar los metales preciosos y reactivos químicos para desprenderlos de los mismos.

Este proceso permite cumplir con normas de higiene y salud para todos los operarios que laboran en la planta, evitando así enfermedades y padecimientos físicos.

En los procesos de reciclaje tanto manual como industrializado existen piezas con menor valor comercial las cuales se utilizan como carburantes para calderas para generan vapor y a su vez energía eléctrica.

## 2.6 Resumen del capítulo

De acuerdo a lo anterior el acopio, manejo, selección y exportación de los desechos sólidos electrónicos son una nueva alternativa de industria que Guatemala debe de liderar en la región centroamericana, esta industria proveerá de nuevos recursos al país y guardará nuestro patrimonio natural de la contaminación y del daño al medio ambiente.

La industria del reciclaje industrial a nivel global es la de mayor crecimiento, debido a la escases de fuentes de trabajo y la creciente necesidad de los países por el manejo de más tecnología, es un hecho que la barrera tecnológica ha sido superada y cada persona requiere de trabajar, comunicar o desarrollar sus actividades cotidianas.

Este capítulo ilustra las tendencias, el tipo de equipo que se debe de manejar y de las alternativas, objetivos y propósitos que se tienen que desarrollar en este proyecto.

El centro de acopio, selección y exportación de desechos sólidos electrónicos tendrá su principal función en dar a conocer a los diferentes niveles y segmentos de personas, con el fin de concientizar a la sociedad de lo que otros países hacen con este problema y como otras naciones convierten en fuente de ingresos estos desechos.

La industria de reciclaje en Guatemala provee de materias primas a las fábricas de artículos en general con derivados de plástico, metal y vidrio.

Es por ello que este proyecto espera lograr integrar a los diferentes productos no tradicionales de exportación, los desechos sólidos electrónicos y así ayudar al manejo, cuidado y protección del medio ambiente y de la salud e integridad de las personas.

## **CAPÍTULO III**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **3.1 *El producto o servicio en el mercado***

##### **3.1.1 Definición**

Consistirá en acopiar, seleccionar y reciclar todos los desechos sólidos electrónicos de computadoras y demás piezas relacionadas con las mismas que estén a nuestro alcance y se pueda obtener de los programas de recolección en las diferentes zonas de la ciudad capital y de Guatemala en general.

##### **3.1.2 Producto principal y subproductos**

Se definirá como servicio principal el acopiar, seleccionar y exportar todas aquellas piezas que producto del reciclaje de desechos sólidos de piezas electrónicas y equipos de computadoras que se obtengan de programas de recolección y contratos de administración de equipos de cómputo se suscriban con las empresas de consumo masivo en Guatemala.

##### **3.1.3 Subproductos**

Se tendrá por subproductos todos aquellos equipos y piezas que tengan relación con las computadoras, tal es el caso de impresoras, cables, UPC, módems, etc.

#### **3.2 *El área del mercado***

Se segmentará el mercado de tal forma que el objetivo principal sea acopiar y recolectar eficientemente el volumen de desechos electrónicos existentes, priorizando así por el número de estaciones y equipo en uso.

De acuerdo con lo anterior el mercado meta son todas aquellas empresas, comercios, colegios, universidades, instituciones gubernamentales y/o organismos internacionales que se encuentre en Guatemala que posean uno o más equipos o piezas obsoletos, que se constituyan en desechos electrónicos.

##### **3.2.1 Población consumidora, actual y futura.**

El centro de acopio, selección y exportación de reciclaje de desechos sólidos de piezas electrónicas y equipos de computación tiene por objetivo satisfacer la necesidad de extraer y manejar todas estas piezas que están en la obsolescencia y que no tiene ningún uso para las empresas, al mismo tiempo poder brindar el servicio periódico de



asesoría y manejo responsable de equipos que pueden contaminar el medio ambiente y la salud de las personas cercanas a ellos.

Se determinará el poder atender a todas aquellas empresas relacionadas con nuestro segmento de mercado, de tal forma que se construya una cadena de empresas interesadas en el manejo de estos desechos sólidos electrónicos con el fin de ampliar progresivamente y de manera ordenada y segura más nichos de mercado con esta misma necesidad.

### **3.3 Investigación de mercado**

Se desarrollo un formato de encuesta que tuviera como máximo 5 preguntas, las cuales combinarán los diferentes estilos de cuestionamiento; opción múltiple, cerradas, etc.

Esta encuesta determinará por el tipo de proyecto que se desea llevar a cabo, la percepción respecto al tema y el nivel de conocimiento que se tiene con respecto al mismo, para definir la demanda, la oferta y el nivel de precios así como la competencia, es muy incierto ya que este proyecto o el tema que se presenta es de vanguardia aun para los expertos en computación.

Se llevo a cabo tres entrevistas con los encargados del centro de cómputo de cada una de las distribuidoras de productos de consumo masivo, a los que se les pidió guardar la secretividad de dicha investigación, ya que por razones obvias no beneficiará el divulgar las acciones tomadas en esta investigación de campo.

#### **3.3.1 Presentación de los resultados de las encuestas**

Esta investigación de campo tiene por objeto presentar información de un tema que en Guatemala es aun desierto debido a lo complejo del mismo, pero con un gran potencial de realización.

A continuación se presenta la información recabada de las encuestas realizadas en los centros de cómputo de tres de las principales empresas distribuidoras de productos de consumo masivo en Guatemala, esto como una referencia estadística del segmento seleccionado del mercado en general.

No se uso ningún método estadístico específicamente ya que solo se segmentó un nicho de mercado en particular, la muestra se determinó partiendo del universo de distribuidoras en Guatemala las cuales en su totalidad son 17, pero con base al número de personas que laboran en ellas solo se tomo a las que cuentan con más de 100 estaciones de trabajo en la que cada estación representa una computadora, y su centro de computo esta formalmente establecido.

Esto dio como resultado 6 empresas con las características anteriores, de las cuales se tomo al 50% de las mismas para llevar a cabo dicha encuesta.

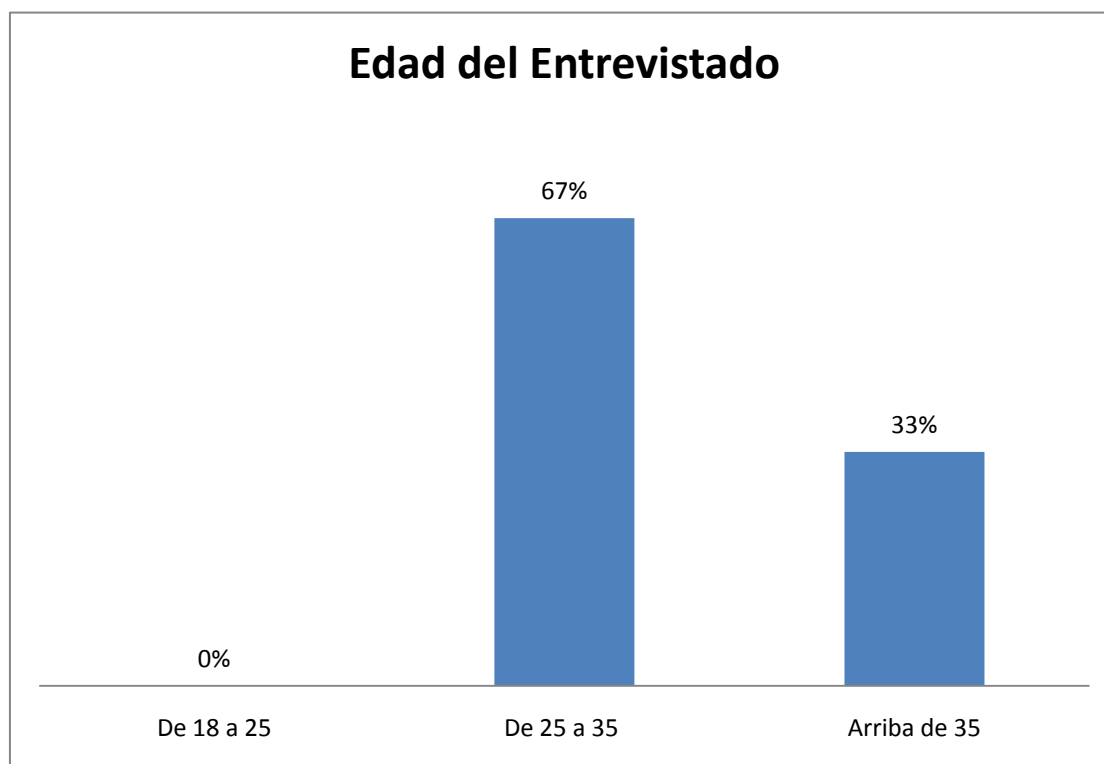
El formato de encuesta anteriormente presentado tiene por objetivo medir el conocimiento del tema y la disponibilidad de participar en un proyecto de reciclaje electrónico, el nivel de confiabilidad es del 95% y el índice de error es del 5% en función a la muestra utilizada.

En Guatemala como se puede observar en la siguiente grafica el nivel de conocimiento respecto al tema del reciclaje electrónico es muy pobre, ya que no se cuenta con bibliografía o información de dominio público.

Las empresas comercializadoras de equipo de cómputo se enfocan en propuestas comerciales de adquisición de equipo, sus insumos y piezas relacionadas, por lo tanto no ofrecen programas de concientización al momento de disponer de sus equipos al término de su vida útil.

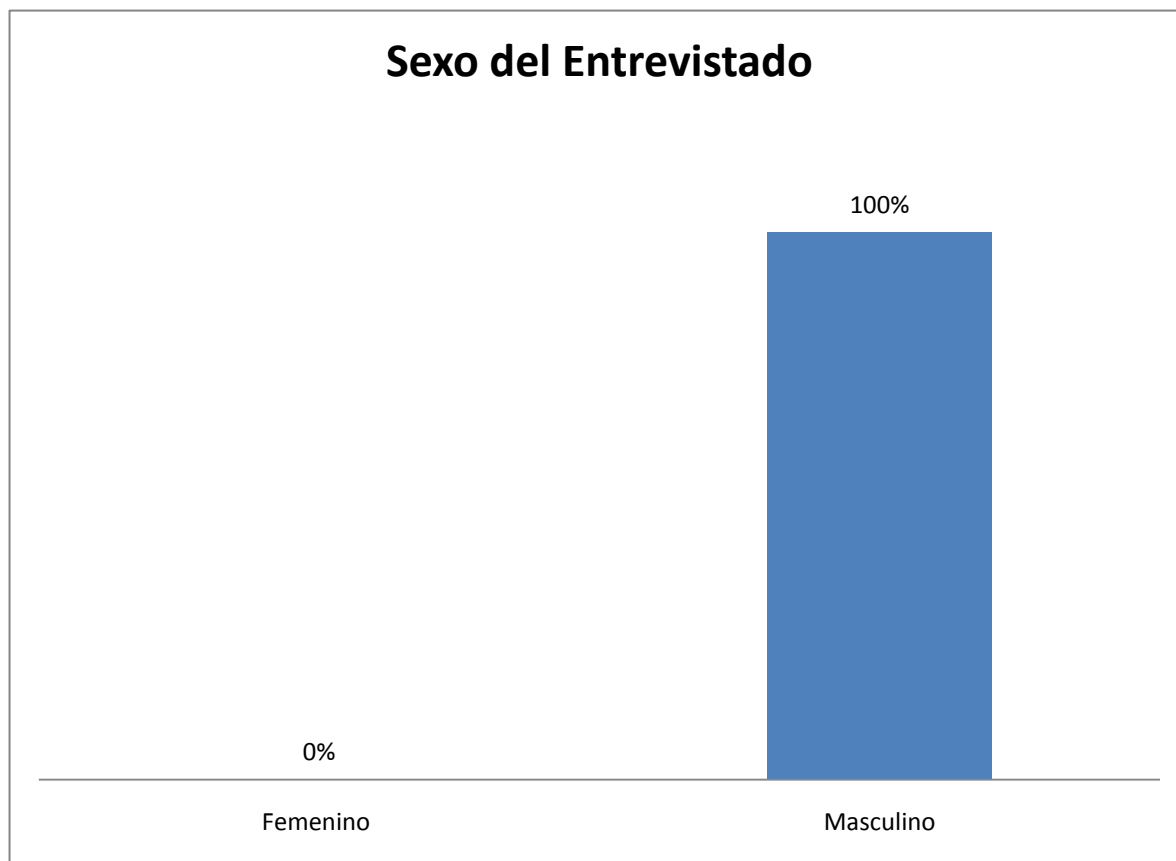
En la primera pregunta de esta encuesta se identifico que el 67% de los entrevistados está comprendido entre los 25 y 35 años, y el 33% restante arriba de los 35 años.

Grafica No. 1



*Fuente: Elaboración propia*

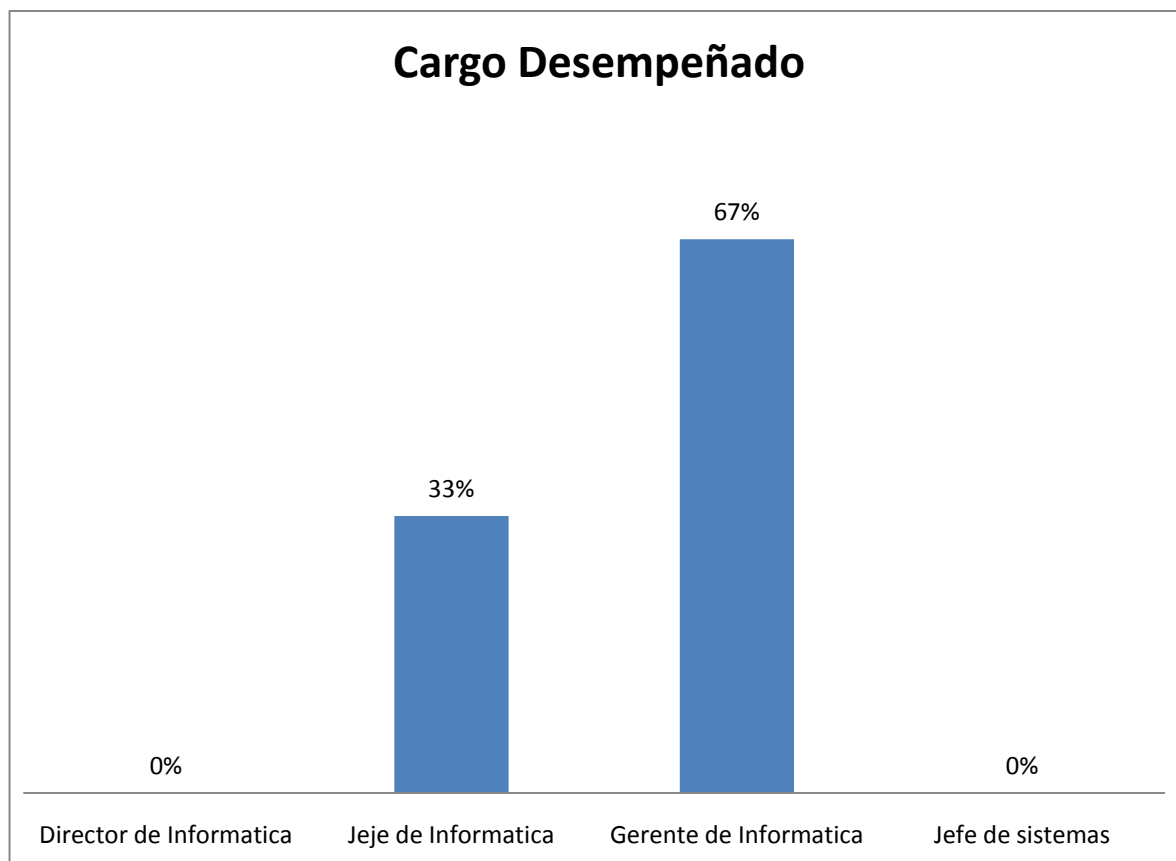
Grafica No. 2



*Fuente: Elaboración propia*

En la segunda pregunta de la encuesta se pudo identificar que el 100% de los entrevistados son de género masculino, y no se encontró en ninguna de las áreas de trabajo a nadie del género femenino.

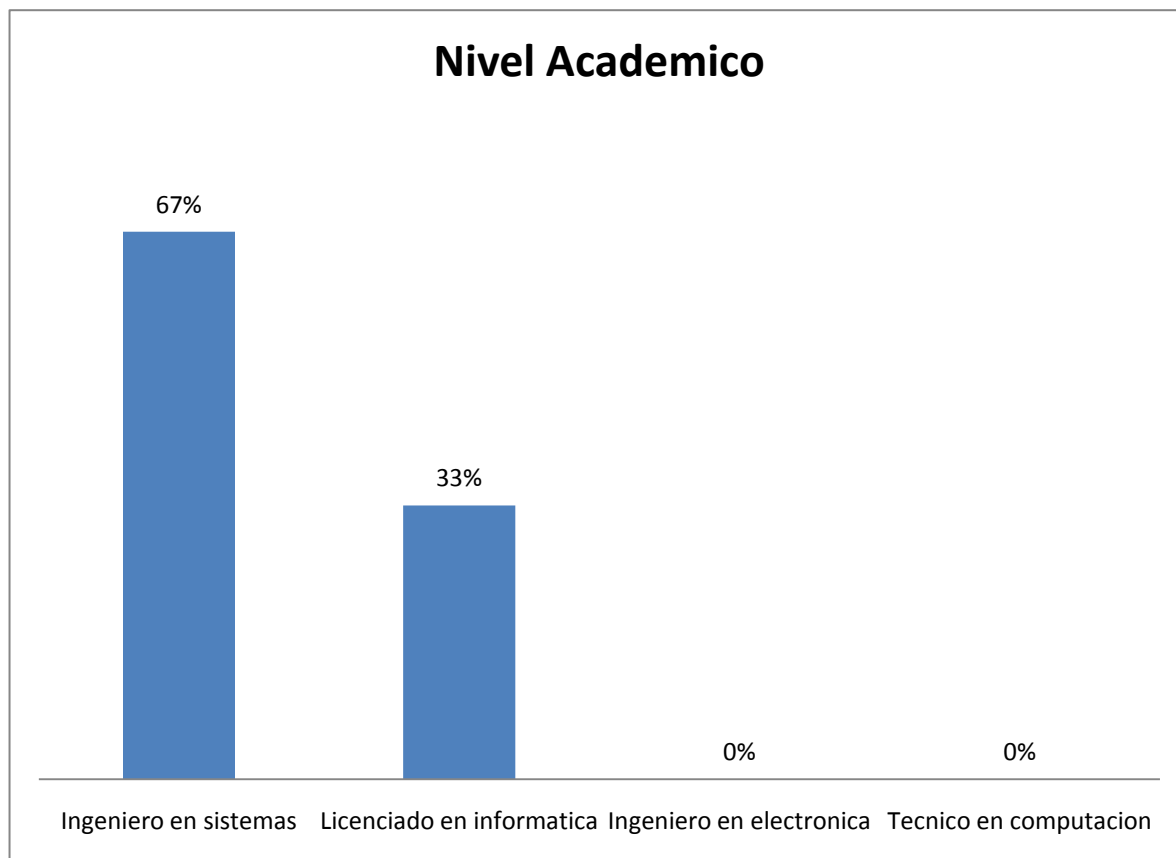
Grafica No. 3



*Fuente: Elaboración propia*

Del total de los entrevistados el 67% desempeñan el cargo de gerente de informática y el restante 33% como jefes de informática, no se identificó otro tipo de cargo y estos son los más comunes.

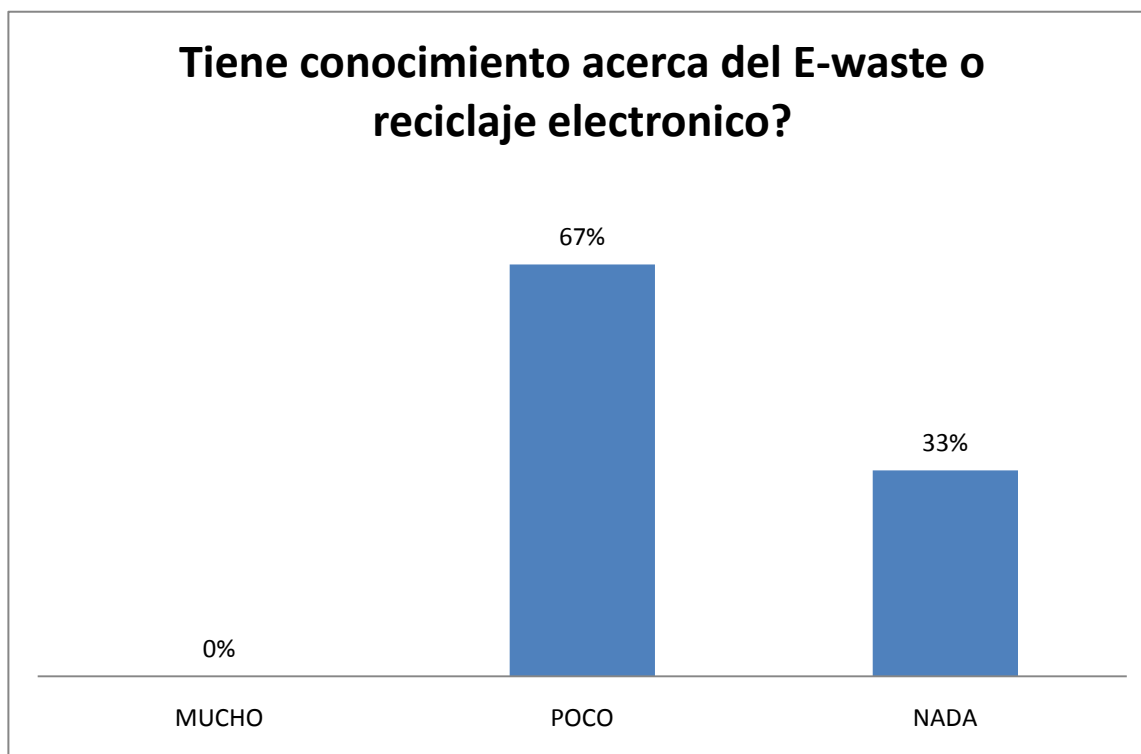
Grafica No. 4



*Fuente: Elaboracion propia*

En cuanto al nivel académico de los entrevistados el 67% son egresados de ingenieros en sistemas, y el restante 33% son egresados de licenciados en informática, lo anterior obedece de acuerdo a los entrevistados a la tendencia de cambio de dicha industria la cual debe de ser cada vez mas practica y versátil.

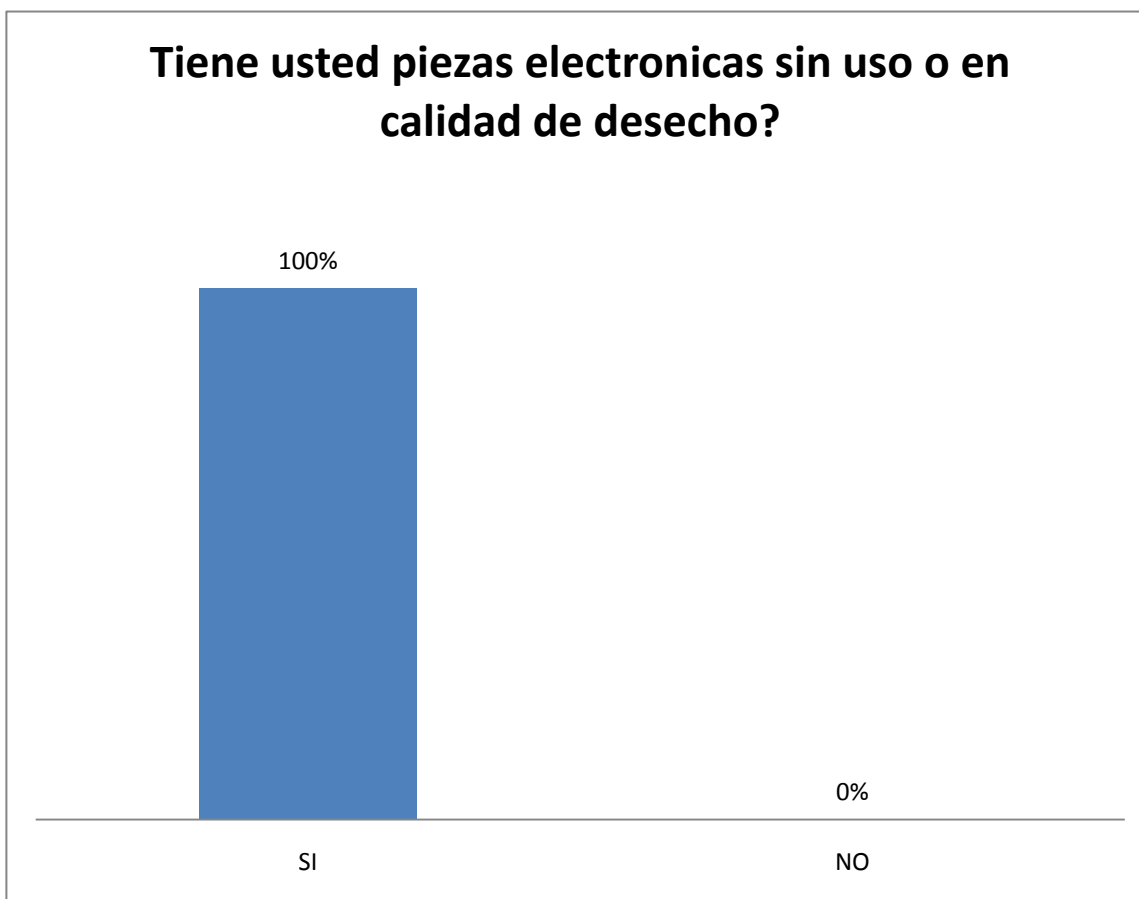
Gráfica No. 5



*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo a esta gráfica se puede observar el resultado del manejo de información respecto al tema de reciclaje industrial de desechos sólidos electrónicos de equipo de cómputo, el 33% de los entrevistados no tienen conocimiento respecto al tema, y el 67% restante maneja poca información con relación al mismo.

Gráfica No. 6

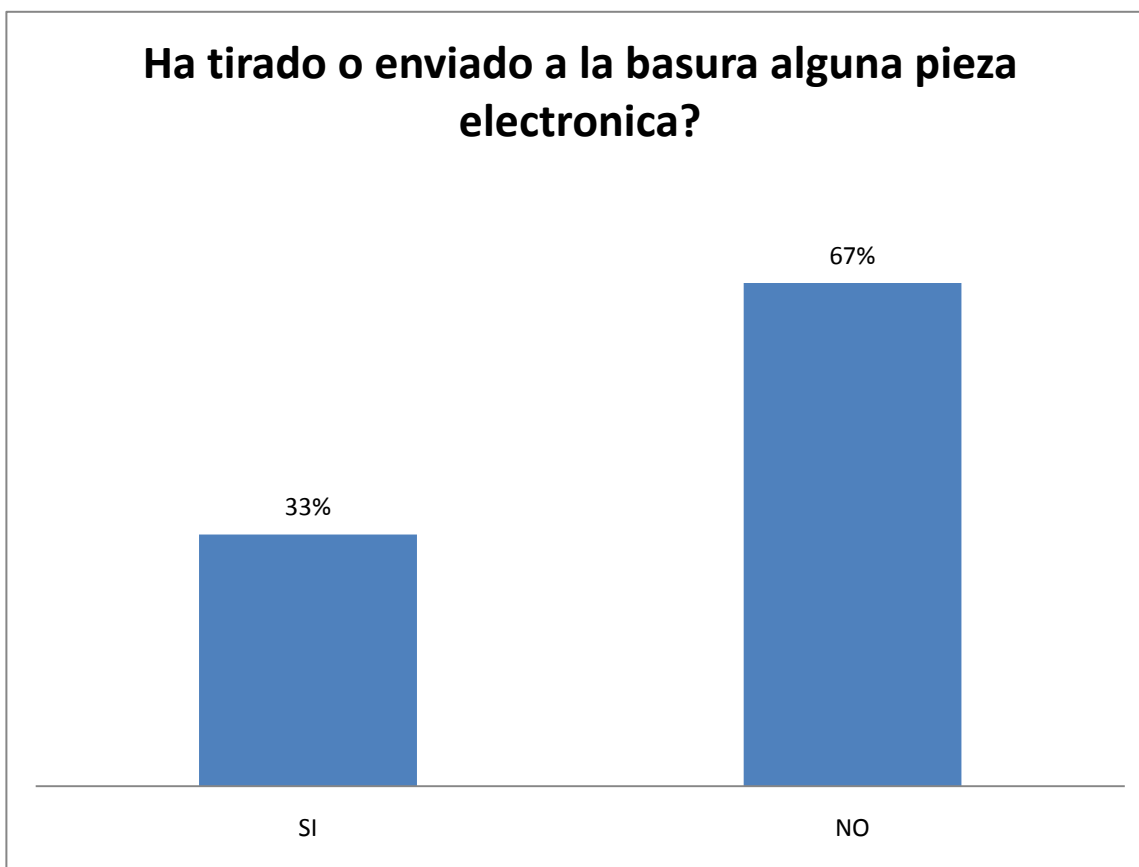


*Fuente: Elaboración propia*

Esta grafica confirma el nivel de acumulación de desechos sólidos electrónicos en las oficinas y estaciones de trabajo, normalmente apilan o estiban los desechos en los mismos centros de cómputo, de la misma forma el manejo y manipulación se realiza sin protección personal alguna.

El desconocimiento de las acciones que se deben de llevar a cabo con el equipo obsoleto se pone de manifiesto solo con observar detenidamente en las áreas de trabajo ningún boletín informativo respecto al *E-waste*, aun cuando la calidad de este equipo es reconocido como basura.

Grafica No. 7



*Fuente: Elaboración propia*

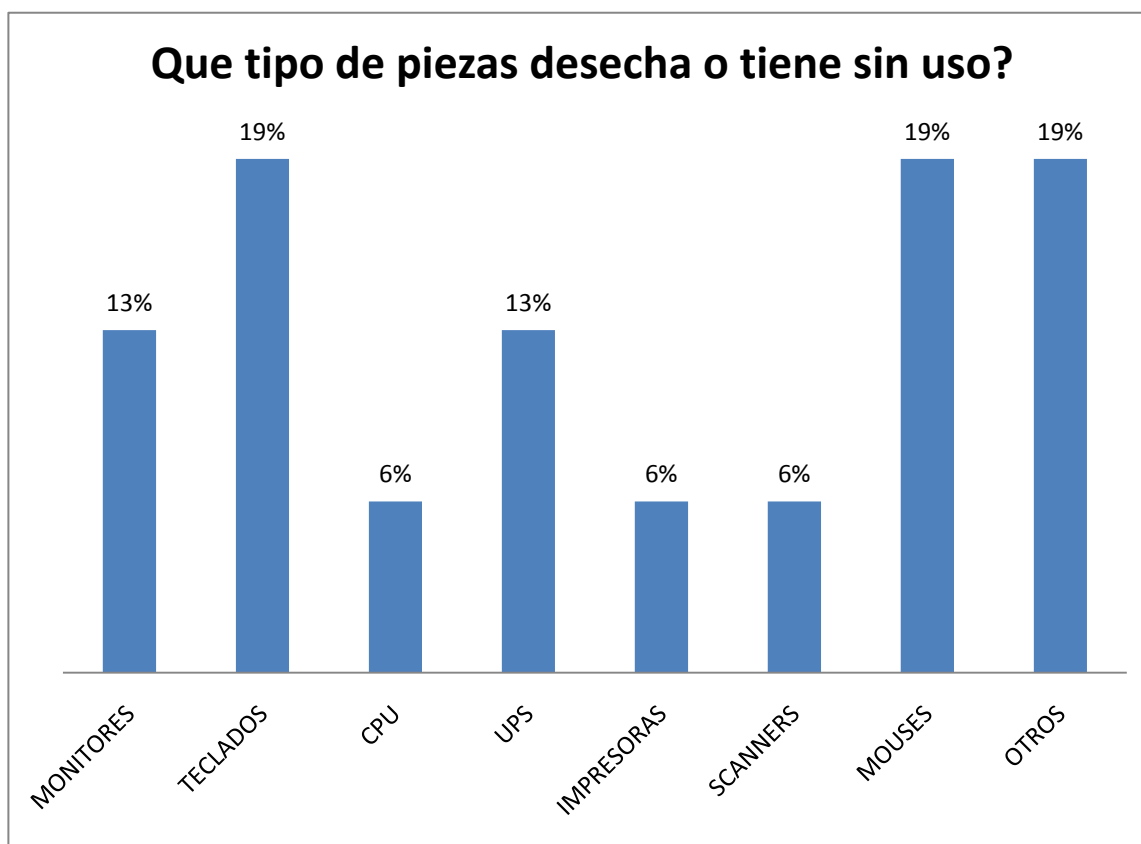
En esta gráfica se puede observar el grado de irresponsabilidad que existe por parte de los encargados, jefes de cómputo y operadores respecto a desechar equipo de cómputo sin ningún cuidado, en lugares no apropiados.

Por otro lado el alto grado de contaminación en las aéreas de trabajo por el almacenamiento si prever el riesgo que corren las personas al contacto con el mismo.

El 33% de los entrevistados ha tirado sin ningún control los desechos electrónicos a la basura, el otro 67% no los desecho por no saber qué hacer con ellos.

Gráfica No. 8





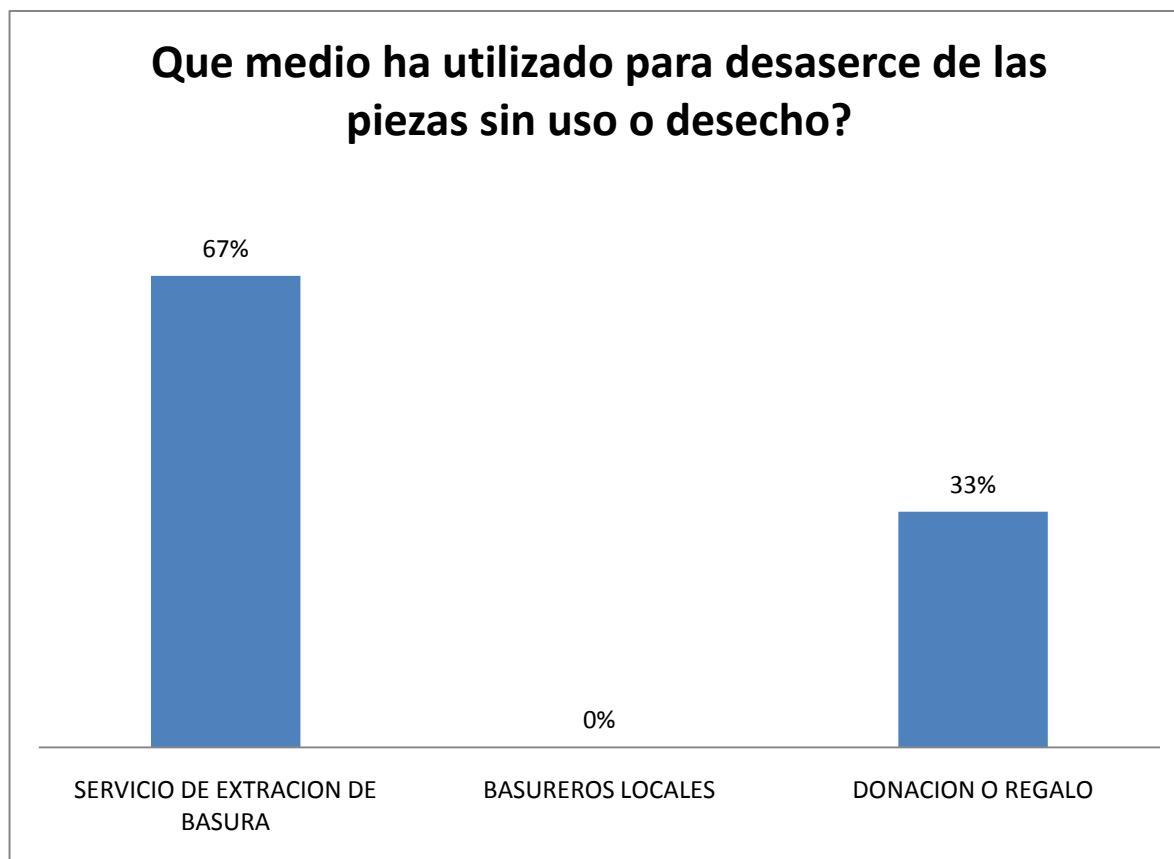
*Fuente: Elaboración propia*

Al preguntar que equipos o piezas de computo almacenan en calidad de basura, se observa una serie de factores muy importantes:

- La mayor cantidad de ellos son piezas con poco valor comercial que se pueden sustituir fácilmente aun cuando estos desechos se acumulen en gran cantidad.
- No así las piezas o equipos con mayor valor monetario el cual se repara y se vuelve a usar una y otra vez, siendo este el de mas alto grado de toxicidad.

Estos equipos se degradan cada vez mas al ser reparados y suelen contaminar mas al momento de ser usados, tal es el caso de las impresoras y los monitores que estan en contacto directo con el usuario.

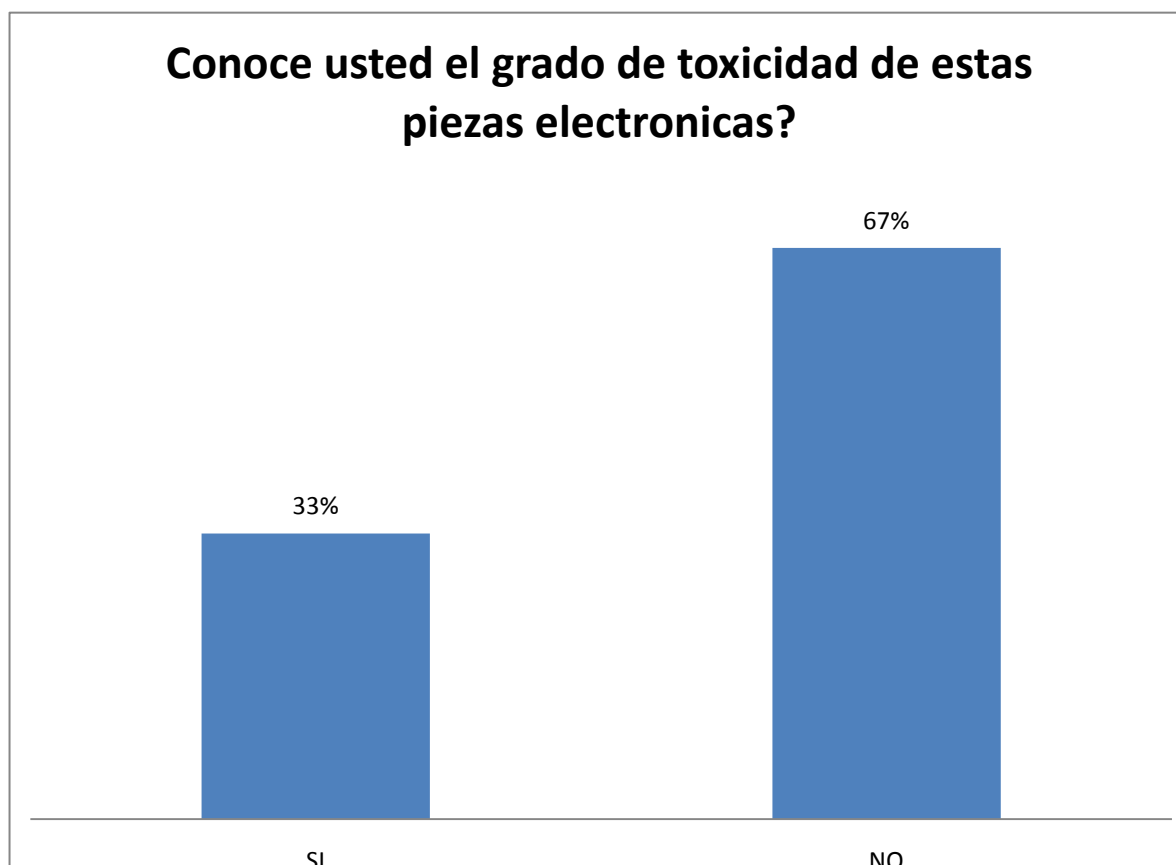
Grafica No. 9



*Fuente: Elaboración propia*

Esta pregunta le da vida y potencial al proyecto del reciclaje electrónico, ya que se confirma que el manejo de los desechos es totalmente incorrecto y pone en riesgo el medio ambiente ya que se deja en manos inexpertas el destino del equipo.

Es así como la acumulación en vertederos y basureros locales agudiza más este problema de contaminación ambiental.

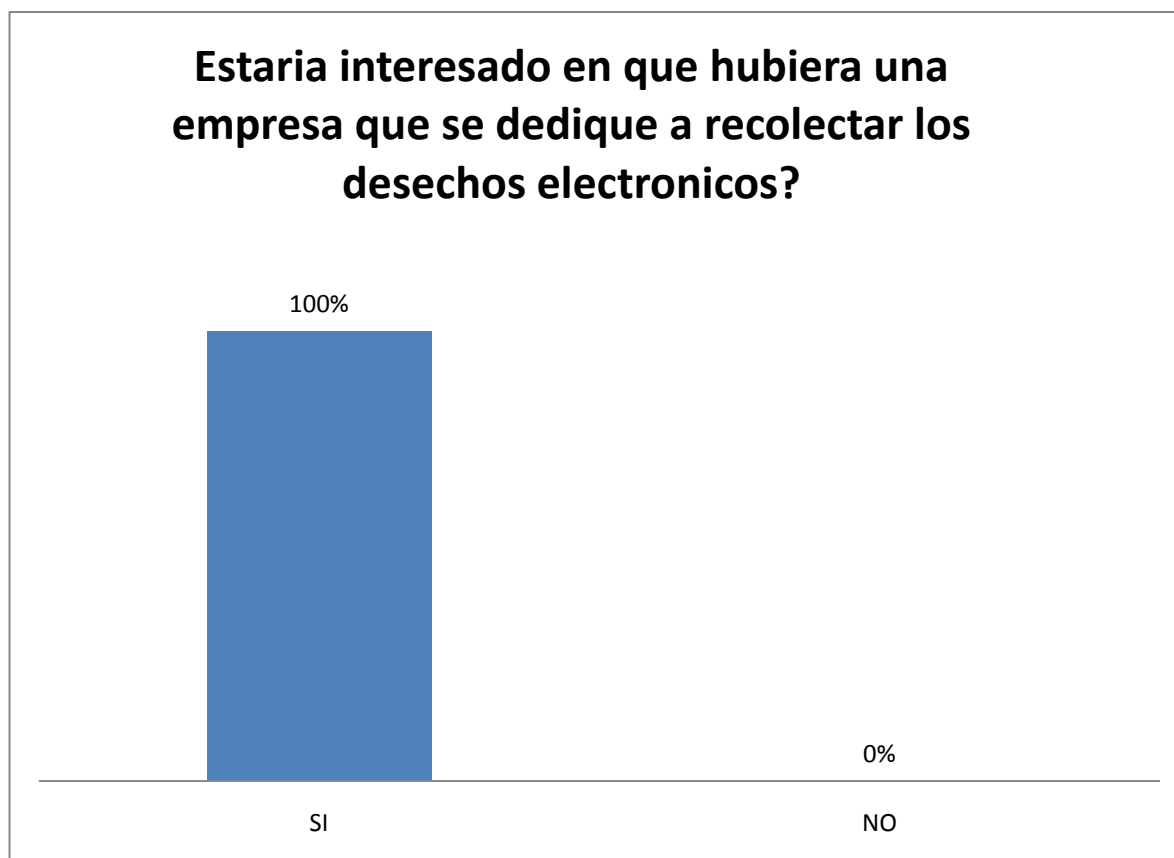


*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede observar en la grafica de esta pregunta, de las personas entrevistadas solo el 33% tiene conocimiento o alguna noción del grado de toxicidad de los desechos o piezas electrónicas, y el 67% no tiene conocimiento alguno respecto a la toxicidad de dichos desechos.

Esta interrogante confirma la necesidad de la implementación del proyecto en estudio ya que parte de su desarrollo es divulgar y educar a las personas respecto al tema.

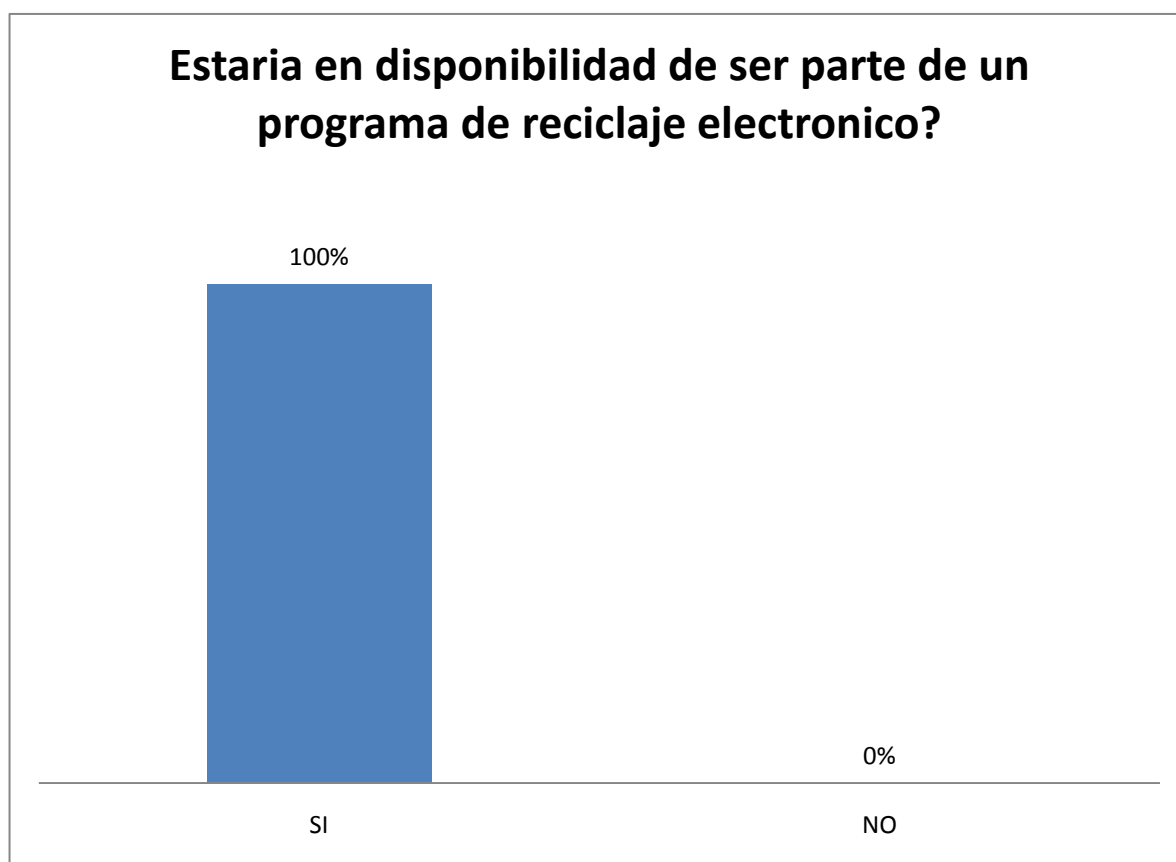
Grafica No. 11



*Fuente: Elaboración propia*

Esta pregunta se define como la más importante de la encuesta realizada en este estudio de mercado, ya que define claramente la intención de los entrevistados en apoyar aquella empresa que se dedique a recolectar los desechos electrónicos, es así como el 100% de los entrevistados respondió afirmativamente a las misma.

Grafica No. 12

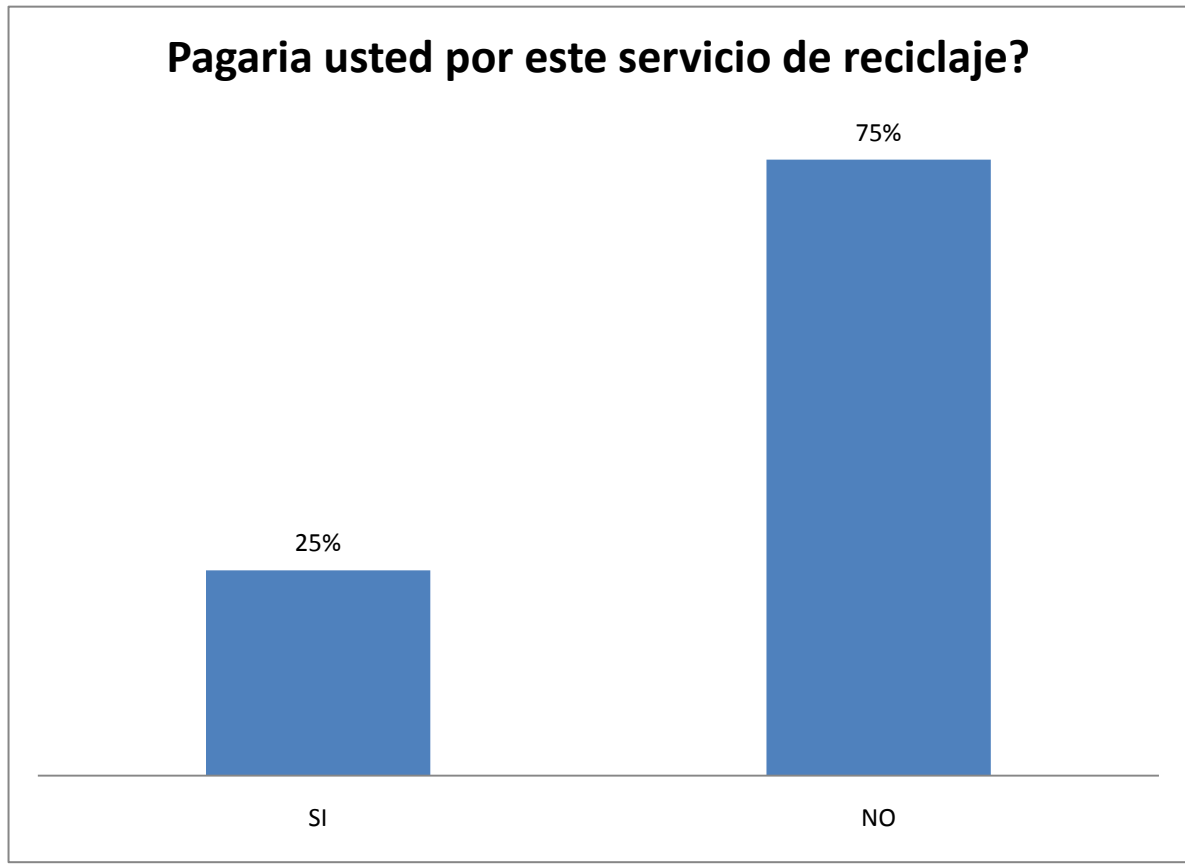


*Fuente: Elaboración propia*

El 100% de los entrevistados afirmo si estar de acuerdo en querer participar en un programa de reciclaje electronico de forma activa y permanente, siempre y cuando cumpla con lo establecido en cuanto al manejo de desechos electrónicos se refiera.

Es importante hacer notar que cada uno de los entrevistados mostro mucho interés al tema del manejo de desechos de manera profesional y eficiente.

Grafica No. 13

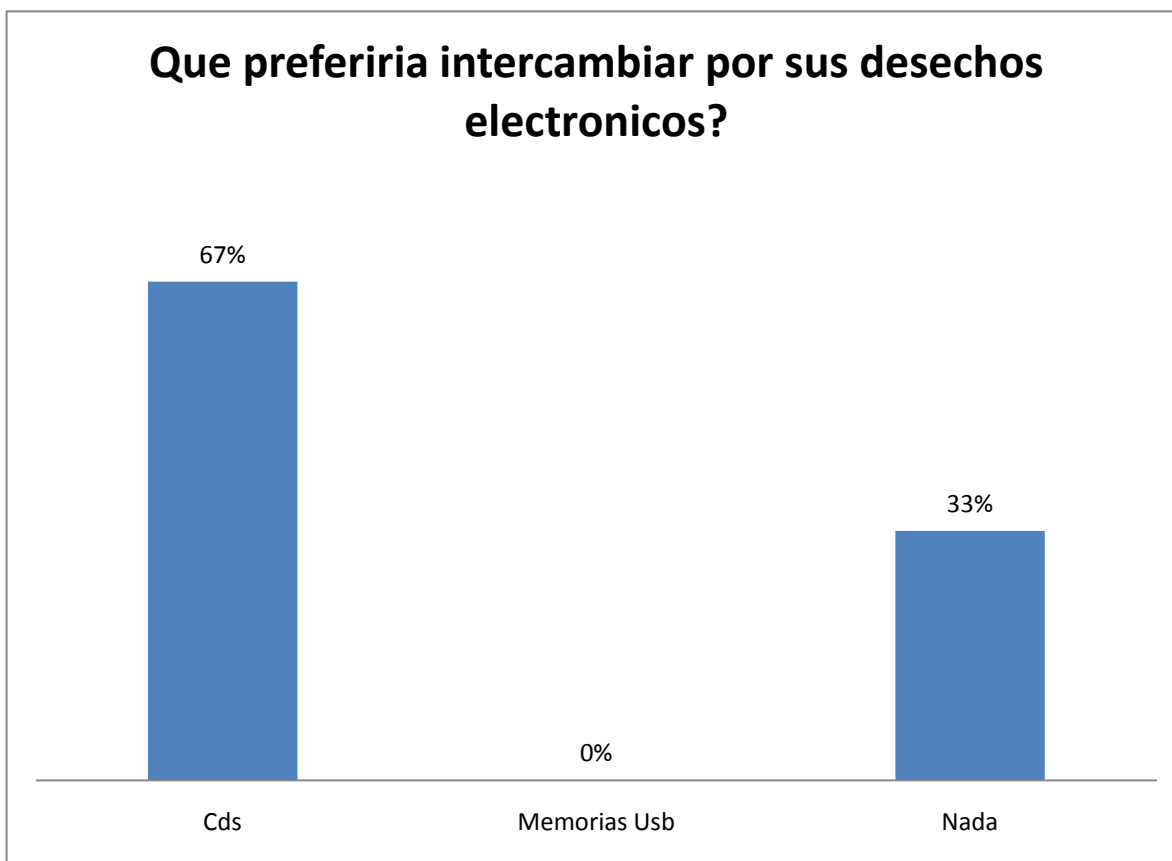


*Fuente: Elaboración propia*

Los entrevistados no identifican claramente el valor percibido de esta acción, ya que actualmente esto se considera basura y no ven porque pagar por algo que no les sirve y que al

día de hoy podrían desechar como basura común, el 33% que respondió afirmativamente no identifico un valor monetario específico, y el restante 75% se negaría pagar por este servicio.

Grafica No. 14



*Fuente: Elaboración propia*

Esta pregunta identifica de alguna forma la preferencia que tienen los entrevistados en cuanto a intercambiar algún otro objeto o bien por sus desechos electrónicos, incentivando así el compromiso o el ser parte del proceso de reciclaje electrónico.

El 67% de los entrevistados prefirió elegir intercambiar sus desechos por dispositivos de almacenamiento como Cd's, antes de cualquier otra alternativa y el 33% no identificó ninguna alternativa.

### **3.3.2 Comportamiento de la Demanda**

#### **3.3.2.1 Situación actual**

Se define la demanda actual como insatisfecha o mejor dicho es una tipo de demanda no identificada, ya que el usuario o consumidor final no la dimensiona o reconoce, es una necesidad inherente a la situación de desconocimiento respecto al tema del reciclaje electrónico, se tiene los equipos y no sabe qué hacer con ellos, pero al mismo tiempo está consiente que no debe de tenerlos, que es basura y que por un paradigma irreal no se dispone a eliminarlos.

Desde el punto de vista mercadológico podría definirse como una demanda potencial en función a crear la necesidad de tener el criterio de manejar un nuevo concepto de la información que hoy no existe, y este es el de participar en algo nuevo, innovador y novedoso que pueda ayudar al manejo sostenido de los desechos sólidos electrónicos.

#### **3.3.2.3 Situación futura**

Se estima la proyección de la demanda a futuro con base a modelos de desarrollo en otros países y continentes en los que la demanda por el reciclaje electrónico ha creado una industria que abastece a los productores de equipo electrónico de materia prima de segunda fuente, teniendo como resultado índices de crecimiento acelerado.

De acuerdo a lo anterior no queda más que estimar su proyección con base a estos porcentajes de crecimiento y esperar que el resultado sea igualmente positivo, por otro lado se debe de considerar que los participantes que incursionarán en esta industria



como competidores serán limitados, pero con el índice de crecimiento estará en función que tipo de alianzas se conformen con compradores internacionales de estas materias primas.

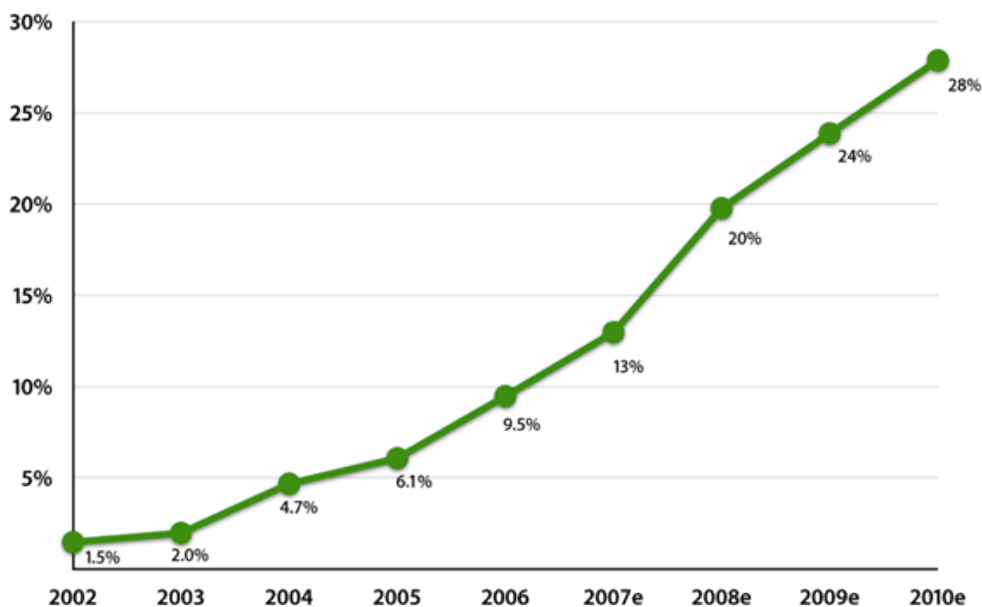
Dicho de otro forma los niveles de recolección serán los mismos que los de cualquier desecho solido, pero al final existirán pocos exportadores de dicha material prima.

El *E-Waste* a nivel mundial en países desarrollados crece a un ritmo anual entre el 3% y el 5%, 3 veces más rápido que los otros tipos de desechos sólidos.

El crecimiento en países en los que se inicia el *E-Waste* llega hasta en un 10% los primeros 10 años de desarrollo de la industria de reciclaje de desechos sólidos electrónicos en todas sus variaciones de líneas.

Grafica No. 14

Weight Recycled as % of Past Sales



Fuente: Elaboración propia

#### 3.3.2.4 Extrapolación de la tendencia histórica

De acuerdo a la gráfica anterior se espera que el crecimiento esté en función a los mismos porcentajes de crecimiento, ya que el manejo de esta industria es a nivel mundial.

### 3.3.2.5 Análisis de los factores condicionantes de la demanda futura

Los principales factores que afectarán la demanda futura de este proyecto son los siguientes:

- Normativa gubernamental
- Legislación política
- Normas internacionales
- Precios internacionales

### 3.3.2.6 Estimación de la demanda que atenderá el proyecto

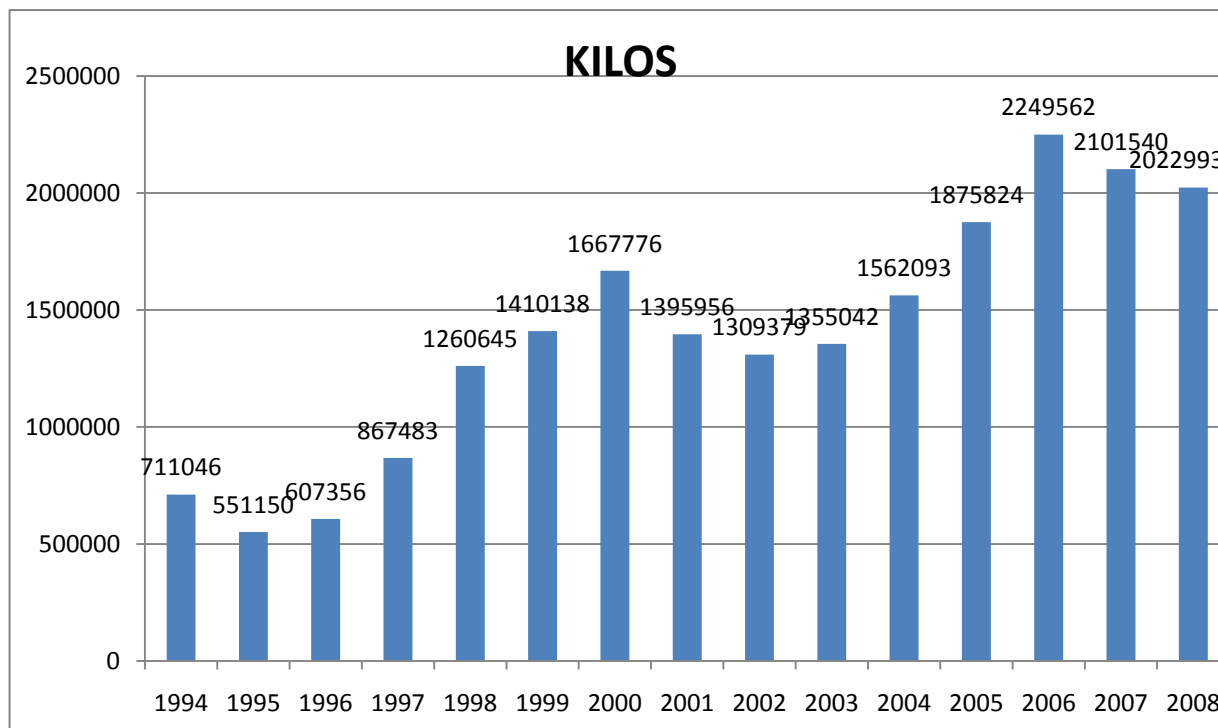
Por la naturaleza del proyecto esta tendrá como marco de referencia las negociaciones que se realicen en el exterior (México, EEUU), de tal forma que las alianzas estratégicas serán la base fundamental para el desarrollo de la oferta de dicho proyecto.

Se estima poder acopiar por medio de jornadas de recolección y visitas a empresas e industrias un total de 50,000 libras de desechos al mes, esto representa un total de 2,000 equipos de computo (monitor, CPU, teclado y mouse) con el fin de poder exportar en el primer año de funciones, 12 contenedores de reciclaje electrónico con una frecuencia bimensual.

En la siguiente grafica se expresa en kilos el total de equipos que se han importado desde 1994 hasta 2008, bajo la partida número 8471 la cual comprende todo aquel equipo para procesar, administrar y procesar datos

Esta partida relaciona equipos portátiles, de escritorio, servidores para empresas y todas aquellas piezas o equipos relacionados como dispositivos de entrada como de salida de información.

Grafica No. 15



*Fuente: Importaciones en kilos Banguat por partida arancelaria numero 8471 de 1994 a 2008.*

### **3.3.3 Comportamiento de la Oferta**

No se tiene registro alguno de otro centro de acopio en Guatemala el cual pudiera incidir en la oferta de los desechos que se exportarán al exterior, es por ello que la oferta en un principio será controlada a través de negociaciones cerradas con los clientes de donde se recogerán los desechos electrónicos.

### **3.3.4 Comportamiento de los Precios**

Estos estarán regidos a los precios de compra de *E-Waste* en los principales mercados internacionales, se usará de referencia dos parámetros de negociación; China como el más bajo del mundo \$. 0.05 el kilo, y Estados Unidos hasta \$. 1.50 el kilo.

Se debe hacer mención que el precio del *E-Waste* está en función al estado en el que se ofrece los desechos, equipo sin desmantelar es más barato al que sufre un proceso de desarmado y selección de las principales piezas como integrados, tarjetas madre, carcasas de plástico o metal, e inclusive desechos triturados por molinos industriales.

El precio que se negoció con el cliente en México fue de \$. 0.50 el kilo. Lo anterior está en proceso de investigación y confirmación de datos con empresas fuera del país, por medio de cotizaciones.

### **3.3.5 Análisis de la Comercialización**

#### **Canales de comercialización**

No se contará con los canales de comercialización tradicionales ya que esta será una relación basada en alianzas estratégicas y convenios de abastecimiento previamente negociados, será en una sola vía y se puede definir como un canal en particular el transporte terrestre tanto local como internacional.

Utilizando la red de carreteras y rutas internacionales entre ellas principalmente la CA-4 y la carretera Interamericana.

#### **Formas de comercialización del Proyecto**

Los términos de la comercialización son los siguientes:

- Se negociarán los desechos con dos empresas procesadoras de *E-Waste*.
- Los precios serán fijos de acuerdo a cartas de cotización.
- El pago es por medio de cartas de crédito o transferencias.
- No habrá periodo de crédito alguno.
- El transporte corre por cuenta del comprador.
- No se aceptarán devoluciones o reclamos posteriores a los embarques.
- Todos los gastos de internación corren por cuenta del comprador.

### **3.4 Resumen del Capítulo**

Como se puede determinar finalmente en cuanto a la oportunidad de mercado que tiene el proyecto del centro de acopio de desechos sólidos electrónicos, se investigó de las intimidades respecto a que saben las personas del tema.

El reciclaje industrial es un negocio rentable y con una visión clara de lo que sucederá si no se implementan planes estratégicos con otras naciones y así comercializar lo que hasta el día de hoy es basura a simple vista.

Esta industria crece cada día y ofrece mejores expectativas de crecimiento que cualquier otro negocio, adicionalmente como se presentará más adelante en el estudio financiero los costos de operación y funcionamiento son las base del costo, el cual es casi inexistente por ser basura lo que se está acopiando, seleccionando y comercializando.

Como se pudo observar el tipo, el tamaño y las cantidades de desechos sólidos que se logrará exportar harán de la negociación y alianza estratégica con nuestros clientes un negocio rentable, seguro y eficiente.

Se espera contar con el apoyo de entidades protectoras del medio ambiente para apoyar y certificar el proyecto.

Así mismo se define el precio de venta con base a cotizaciones formales y autorizadas del proveedor en una proforma de pedido para garantizar el flujo de ingresos de la empresa.

Se espera poder embarcar y despachar un contenedor mensual y en función de la capacidad del acopio y selección incrementar los embarques progresivamente.

## **CAPÍTULO IV ESTUDIO TÉCNICO**

### **4.1 Tamaño**

Este centro de acopio y selección de desechos sólidos electrónicos de computadoras tendrá capacidad para almacenar 50 toneladas de equipos y piezas, los cuales se clasificarán por tipo y tamaño.

Este proceso de recolección, acopio, selección se llevara a cabo en un periodo de 20 días hábiles, para luego ser exportado a México para el proceso de trituración.

#### **4.1.1 Capacidad del Proyecto**

Se determinará la capacidad del proyecto en función a tres procesos básicos en la operación del centro de acopio:

1. Acopio
2. Selección
3. Exportación

## **4.1.2 Factores condicionantes del tamaño**

### **4.1.2.1 Dimensión del Mercado**

De acuerdo al convenio que se llevará a cabo con empresas de reciclaje industrial ubicadas en México, se negociarán 40 toneladas de reciclaje electrónico mensualmente, este mercado está en disponibilidad de recibir todo el desecho sólido que se logre acopiar y recolectar en Guatemala.

### **4.1.2.2 Capacidad Financiera**

Para poner en marcha este proyecto se contará con capital propio para el desarrollo, implementación y ejecución del mismo, así como de capital proveniente de un préstamo bancario.

De acuerdo a la necesidad operativa del centro de acopio a continuación se detallan los recursos físicos y humanos para su utilización.

### **4.1.2.3 Insumos y Materiales**

Por el uso que se les dará se dividirán en dos grupos

### **4.1.2.4 Herramientas de Transporte y Manejo**

Estas comprenden todas aquellas herramientas, instrumentos o equipos que faciliten la recolección en los diferentes puntos o fuentes de adquisición y transporte de los desechos sólidos al centro de acopio, a continuación se detallan los mismos:

Tabla No. 5

DESCIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Carretilla de mano o trocket	3	Q 300.00	Q 900.00
Polipasto	1	Q 500.00	Q 500.00
Pesa	2	Q 500.00	Q 1,000.00
Romana	3	Q 100.00	Q 300.00
Fleje plastico(rollo)	5	Q 150.00	Q 750.00
Strech Film(rollo)	5	Q 150.00	Q 750.00
Tarimas de madera	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Fajas para carga	10	Q 200.00	Q 2,000.00
Guantes para carga	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Casco protector	10	Q 200.00	Q 2,000.00
Overall de gabardina	10	Q 200.00	Q 2,000.00
Mascarilla	20	Q 50.00	Q 1,000.00
Total			Q 13,200.00

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.1.2.5 Herramientas de Mano

Estas servirán para desarmar o desmantelar cualquier pieza o equipo que así lo requieran, así como también desinstalar de otros equipos en uso, en muchas ocasiones este equipo debe de ser removido de estanterías o muebles de oficina y se debe de contar con todo lo necesario para su manejo.

Tabla No. 6

DESCIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Caja de herramientas	3	Q 200.00	Q 600.00
Martillo	1	Q 150.00	Q 150.00
Desarmador manual	2	Q 50.00	Q 100.00
Desarmador electrico	3	Q 200.00	Q 600.00
Puntas de castigadera(juego)	5	Q 150.00	Q 750.00
Alicate	5	Q 50.00	Q 250.00
Pinzas varias(juego)	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Llaves de corona(juego)	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Cuchillas	10	Q 25.00	Q 250.00
Visegrip	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Tijeras	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Mesas de trabajo	10	Q 500.00	Q 5,000.00
Total			Q 11,700.00

*Fuente: Elaboración propia*

Tanto las herramientas de transporte y manejo como las de mano, se contará con varios juegos o equipos a disposición de acuerdo al número de grupos de recolección existente.

En un principio se contara con grupos de recolección de acuerdo al tipo de acopio; uno domiciliar, uno empresarial y uno urbano o público.

#### **4.1.2.6 Limitaciones de Transporte**

Los medio de transporte que se utilizaran están dividíos en dos partes:

##### **A. Transporte Local**

Para esta operación se dispondrá de 1 camión de 5 toneladas el cual cubrirá las rutas de acopio.

##### **B. Transporte Internacional**

Para el envío de los desechos a los clientes fuera del país se coordinará el envío de contenedores de 40 pies por vía terrestre y por vía marítima.

El equipo de carga (contenedores) será proporcionado por la empresa de carga que brinde el servicio de transporte internacional.

#### **4.1.2.8 Limitaciones Institucionales**



Actualmente en Guatemala no existe institución alguna que controle esta actividad, salvo el caso de aquellas que por la operación de la empresa o el giro del negocio se ven involucradas (Ministerio de Finanzas, Ministerio de trabajo, Ministerio de economía, IGSS, IRTRA, etc.)

## 4.2 Localización

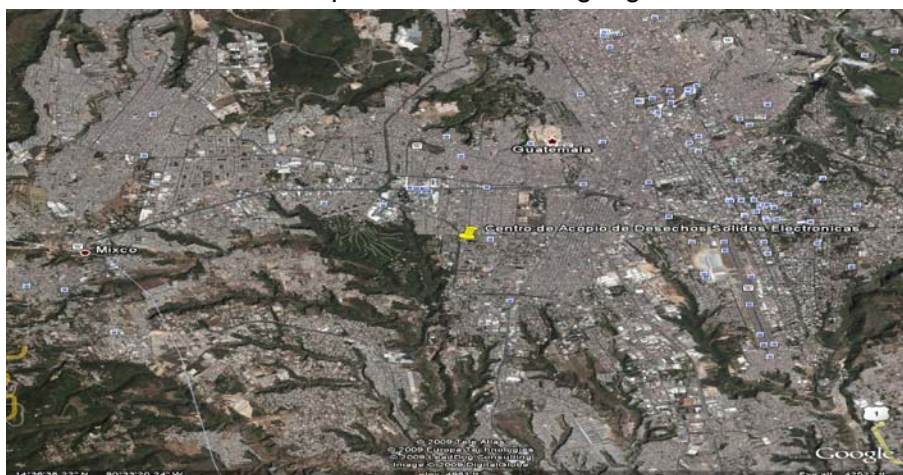
### 4.2.1 Macro localización

El centro de acopio estará ubicado en la ciudad de Guatemala en la principal vía de acceso y egreso a las principales rutas internacionales o puertos marítimos, específicamente en el periférico capitalino en la zona 11 colonia Mariscal, esto permitirá un eficiente desarrollo logístico de los embarques.

Adicionalmente este punto geográfico se encuentra muy cerca de la zona 3 lugar donde se localiza el basurero municipal principal de la ciudad capital, por otro lado esta parte de la ciudad capital es la que concentra en mayor número de empresas transnacionales, colegios, la universidad estatal, bodegas, farmacéuticas, distribuidores de productos, importadores de vehículos y comercio en general, lo cual brinda una gran oportunidad de acopiar de buena forma y en gran medida el equipo de computo obsoleto. Lo anterior se traduce en efectividad en tiempo, reducción de costos de operación, así como eficientizar el proceso de recolección y acopio.

Grafico No. 7

Mapa de la ubicación geográfica



*Fuente de origen pagina web de Google Earth*

### 4.2.2 Micro localización

#### Mapa de Ubicación

Este gráfico ilustra específicamente donde se ubicará el centro de acopio en la colonia Mariscal zona 11 de la ciudad capital, a 50 metros del periférico capitalino.

Gráfico No. 8



*Fuente de origen web de Google Earth*

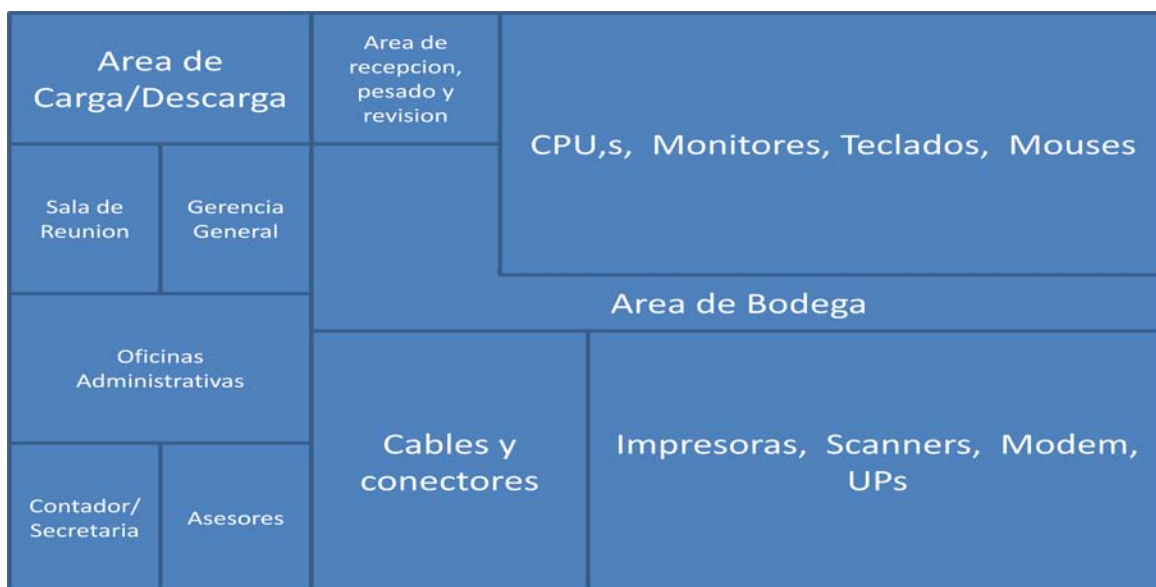
En la siguiente gráfica se observa la distribución física de las áreas dentro de las instalaciones del centro de acopio, y la importación que se le dará al área de selección y distribución de los desechos sólidos electrónicos, la proporción que guarda esta distribución es 80-20, lo cual indica; 80% de área de bodega y 20% de área administrativa.

En el área administrativa se concentrará las oficinas del gerente general, la sala de reuniones, por un lado y por el otro lado la oficina de los asesores y la de la secretaria y del contador, así como un área común de paso o recepción.

En el área de bodega se dividirá el espacio físico en: área de carga y descarga, área de recepción, pesado y revisión, luego se encuentra un área común la cual servirá de tránsito para ubicar los equipos, las demás áreas de selección de la bodega, por el tipo de desechos sólidos.

Gráfico No. 9

### Plano del centro de acopio



*Fuente de origen elaboración propia*

#### 4.2.3 Integración en el medio

Como parte del desarrollo del proyecto se decidió ubicar el centro de acopio en un de las principales vías de acceso y como el proyecto no tiene ningún tipo de relación directa con su entorno ya que se contratará una bodega cerrada y sus operaciones serán básicamente con el de seleccionar y ubicar en espacios predeterminados cada uno de los componentes por tipo de pieza.

Así mismo la operación de las actividades del centro de acopio se regulará mediante un horario de trabajo que no provoque molestias a los vecinos, y por otro lado no se operará ningún tipo de maquinaria o equipo que contamine el espacio físico de las instalaciones y alrededores.

#### 4.2.4 Distancias y costos de transporte

Se contratará el servicio de una empresa de transporte terrestre la cual será la responsable por entregar en puerto el embarque previamente negociado con los clientes extranjeros.

En Guatemala solo existen dos puertos por lo que se pueden embarcar mercaderías; Puerto Sto. Tomas de Castilla, en el litoral atlántico a 300 kilómetros de la ciudad capital, y por el lado del litoral pacífico se encuentra Puerto Quetzal a 100 kilómetros de distancia.

Tabla No. 7

Fuente: Elaboración propia

### **4.3 Proceso principal del Proyecto**

#### **4.3.1 Descripción general del proceso**

El centro de acopio funcionará a partir del proceso de recolección de los desechos sólidos provenientes de las diferentes fuentes, para luego ser acopiados y seleccionados por el tipo de

<b>DESCIPCION</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>PUERTO</b>	<b>COSTO</b>
Transporte terrestre	Contenedor de 40'	Sto. Tomas de Castilla	Q 3,500.00
Transporte terrestre	Contenedor de 40'	Puerto Quetzal	Q 3,500.00

desechos a manipular, en este proceso se pesará y se estibarán en tarimas de madera para completar cada embarque que se envíe al exterior.

No se desarmará o se desmantelará el equipo que ingrese al centro de acopio, por lo que no se manejarán piezas que arriesgue la integridad física y la salud de los que laboran en la empresa.

#### **4.3.3 Residuos generados en el proceso**

En el proceso de acopio, selección y exportación no se generará ningún tipo de residuo.

#### **4.3.4 Identificación y descripción de las etapas del proceso**

La capacidad estará en función a tres factores fundamentales los cuales se detallan a continuación:

##### **4.3.4.1 ACOPIO**

Para poder llevar a cabo esta operación se deberá de desarrollar una planificación de rutas de recolección, las cuales tendrán por objetivo el recoger en cada plaza los equipos y piezas obsoletos, se trabajará en función a tres tipos de acopio:

###### **4.3.4.1.1 Domiciliar**

Se visitarán las diferentes zonas, colonias y barrios de la ciudad capital, cubriendo calles y avenidas de cada una de ellas, en vehículos plenamente identificados, informando del plan de

recolección que se está llevando a cabo y proporcionando un volante informativo acerca del *E-Waste*.

Se espera visitar 100 hogares al día, en jornadas de 8 horas los 30 días del mes, lo cual permitirá cubrir más de 3000 hogares por ruta al mes.

#### **4.3.4.1.2 Empresarial**

Esta labor la realizarán ejecutivos de recolección de la empresa, ofreciendo un contrato de recolección programada de equipos y piezas de computadoras, sin costo alguno y asesorando sobre el riesgo que corren las personas que allí trabajan al estar en contacto con este tipo de desechos.

Se contará con cuatro ejecutivos de recolección los cuales cada día visitaran 8 empresas durante los 5 días de la semana, para un total de 160 empresas contactadas por asesor, y un total de 640 empresas en el mes.

#### **4.3.4.1.3 Urbano o Público**

Esta labor se llevará a cabo en cada vertedero y basurero público de la ciudad capital, de la misma forma que el plan de recolección domiciliar pero con la variante que acá por el tipo de personas a las que se contactarán se negociará algún tipo de beneficio tangible como artículos de primera necesidad, ropa o medicina.

Se debe de cubrir inicialmente el basurero municipal ubicado en la zona 3 de la ciudad capital, y los basureros de los mercados cantonales, así como los vertederos clandestinos de los diferentes lugares validos y barrancos que se encuentren en zonas marginales.

#### **4.3.4.2 SELECCIÓN**

Este proceso es básicamente determinar qué tipo de pieza o equipo se recibe en el centro de acopio para luego separarlo, se tendrá tres áreas destinadas para su organización:

- **Área 1**

En esta se colocarán todos los monitores y pantallas.

- **Área 2**

En esta se ubicará los CPU y procesadores tanto desktop como torres y mini torres.

- **Área 3**

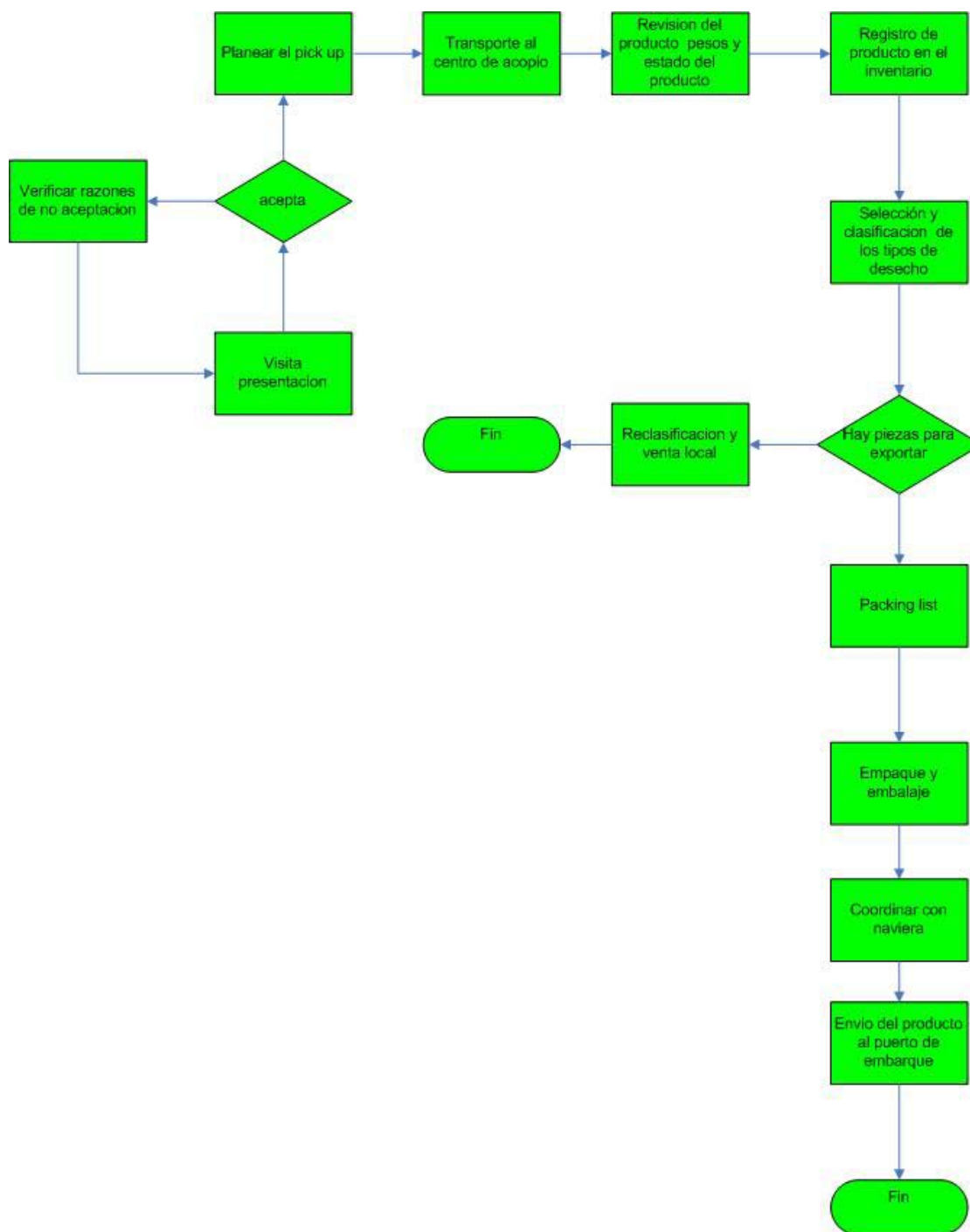
En esta área se ubicarán las piezas complementarias del equipo de computación tal es el caso de mouse, teclados, impresoras y cualquier otro modem o equipo electrónico.

#### **4.3.4.3 EXPORTACIÓN**

Este proceso es el final de toda una operación organizada y planificada ya que se debe de enviar mensualmente 2 contenedores de 40 pies, de 20 toneladas cada uno, para un total de 40 toneladas mensuales de embarque para exportar, esto equivale 1000 equipos de computo por contenedor.

#### **4.3.5 Flujo grama del proceso total**

Tabla No. 8



*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.3.6 Descripción de las instalaciones, equipos y personal

##### Arrendamiento

Este se contratará por un periodo de 5 años prorrogables por medio de un cruce de cartas entre arrendatario y arrendante.

Tabla No. 9

DESCIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Alquiler	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00
Deposito	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00
Contrato de arrendamiento	1	Q 1,500.00	Q 1,500.00
<b>Total</b>			<b>Q 21,500.00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo a la necesidad operativa del centro de acopio a continuación se detallan los recursos físicos y humanos para su utilización.

#### **4.3.7 Capacidad Ociosa**

En cuanto al nivel de ociosidad en el centro de acopio se presentará como espacio físico para almacenar los desechos, ya que en la etapa inicial del proyecto se deberá de ir midiendo en metros cúbicos las diferentes áreas o bodegas disponibles.

#### **4.3.8 Instalaciones con capacidad de expansión**

El área física del centro de acopio se optimizará una vez se necesite, de forma área instalando racks de almacenamiento vertical.

El implementar un sistema de trituración o molino industrial para despachar los desechos a granel será uno de nuestros requerimiento que se considerará en el futuro, habilitando para ello un área dentro del centro de acopio y capacitando al personal de operaciones en su manejo y desarrollo.

### **4.4 Organización**

#### **4.4.1 Ejecución y montaje**



Para la ejecución de la obra; entidades ejecutoras, tipos de contratos, administración y control de la ejecución.

## **4.5 Calendario**

### **4.5.1 Fase de Pre-inversión**

Esta fase comprende todos aquellos informes de prefactibilidad del proyecto, negociación con clientes potenciales en el exterior y por último detalles físicos y logísticos que se involucren en la ejecución del proyecto, tiempo estimado 3 meses.

### **4.5.2 Negociación del proyecto**

Esta fase comprende todos aquellos trámites legales, fiscales y de contratación de bienes y servicios tales como:

- Inscripción en el registro mercantil
- Inscripción en la SAT
- Estudio de Impacto Ambiental
- Financiamiento Bancario
- Permisos y licencias municipales

Tiempo estimado para el desarrollo de todas estas actividades es de 3 meses.

### **4.5.3 Ejecución del proyecto**

Esta fase comprende todas aquellas acciones que lleven a la contratación de bienes y servicios, así como la compra y adquisición de los diferentes insumos tales como mobiliario y equipo, herramientas, útiles de oficina, elaboración de uniformes, adecuación del inmueble en el que operará la empresa, el tiempo estimado es de 3 meses.

### **4.5.4 Operación del proyecto**

En esta fase se desarrollará la capacitación del personal, se llevará a cabo pruebas y evaluaciones de cada uno de los procesos y se pondrá en práctica las estrategias de comercialización y divulgación del proyecto.

Tabla No. 10

Calendario de Ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Fases	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fase de Pre - Inversión												
Negociación del proyecto												
Ejecución del proyecto												
Operación del proyecto												

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.6 Cuadro de resumen de Inversión

Tabla No. 11

DETALLE DE INVERSIÓN	COSTO
Arrendamiento de Instalaciones + depósito	Q 21,500.00
Herramienta de mano	Q 11,700.00
Herramienta de transporte y manejo	Q 13,200.00
Equipo industrial de seguridad	Q 9,000.00
Mobiliario y Equipo	Q 32,475.00
Útiles de oficina	Q 3,715.00
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 91,590.00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7 Resumen

Este capítulo detalla claramente qué, dónde, cuándo y cómo se realizará y echará a andar el proyecto de tal forma que se dé a conocer cada paso del proceso, instalación del centro de acopio, así como qué se necesita para que este opere de buena forma y sus resultados sean rentables y eficientes.

Acá también se indica el recurso necesario para llevar a cabo cada actividad y pasos a realizar, el proceso de selección y recolección de los desechos y las herramientas que se necesitan para manejar los mismos.

También se determina la ubicación geográfica del centro de acopio ya que es un elemento muy importante en la logística de transporte de los desechos sólidos de su fuente de origen hasta su envío al puerto en el que se embarcará hacia su destino final en México en donde se encontrará el cliente con el que se ha negociado su comercialización.

Así mismo es muy importante determinar cómo estará distribuido el centro de acopio físicamente en cuanto a sus áreas de operación y de manejo administrativo.

Este capítulo indica de manera gráfica y explicativa el proceso del centro de acopio, selección y exportación de los desechos sólidos electrónicos, de tal forma que cualquier cambio o área de mejora se deba de explicar y dejar evidencia objetiva de dicho cambio.

Por último se indica el monto de la inversión monetaria que se necesita para desarrollar la instalación y operación, así como el detalle del cronograma de actividades que se desarrollará para implementarlo y echarlo a andar.

Es muy importante reconocer que este será el primer centro de acopio en Guatemala por lo que sus áreas de oportunidad y crecimiento son ilimitadas.

## **CAPÍTULO V**

### **ESTUDIO ADMINISTRATIVO – LEGAL**

#### **5.1 Estructura Administrativo-Legal**

##### **5.1.1 Marco Legal del Proyecto**

El proyecto se constituirá como una sociedad anónima con acciones al portador de capital variable y de responsabilidad limitada, se constituirá una junta directiva que constara de presidente, secretario, tesorero, las acciones se imprimirán y se guardarán en una caja de seguridad a la cual solo tendrá acceso a las mismas el presidente y secretario de la junta directiva.

De acuerdo a lo anterior se contratará los servicios profesionales de un abogado y notario que se encargará de llevar a cabo todos los trámites legales de constitución de la empresa, así como el estudio de impacto ambiental respectivo, para lo cual se tiene presupuestado un monto de Q. 25,000.00.

##### **5.1.2 Régimen tributario**

El régimen tributario con el que se estima inscribir a la empresa ante la SAT es como un contribuyente ajustado al régimen del 5%, ya que la utilidad de la operación es mayor al 14 %.

#### **5.2 Planteamiento de la organización técnico funcional**

La responsabilidad de los socios estará dividida de acuerdo a su posición administrativa y a su puesto en la junta directiva, se repartirán las funciones en tres áreas fundamentales; operaciones, comercialización, finanzas.

Se definirán dos tipos de reuniones ejecutivas:

##### **5.2.1 Gerencia General**

Esta tendrá una frecuencia semanal y servirá para definir las acciones a tomar en la operación de la empresa, en esta participarán; el gerente general, contador, encargados de área.

##### **5.2.2 Junta Directiva**

Esta tendrá una frecuencia de cada tres meses y tendrá por objetivo la revisión y toma de decisiones respecto a políticas y normativas de operación

### 5.3 Estructura Administrativa

#### 5.3.1 Descripción y Perfil de Puestos

Este se clasifica por el tipo de trabajo a desempeñar de la siguiente forma:

#### 5.3.2 Personal Administrativo

##### 5.3.2.1 Gerente General

Este se encargará de coordinar, planificar y desarrollar todas aquellas acciones administrativas que permitan evaluar y controlar el desarrollo del centro de acopio, así mismo es el responsable de dirigir el rumbo de la empresa y de definir si se cumple o no con la misión y visión de la empresa.

##### 5.3.2.2 Secretaria

Será la persona responsable de atender las llamadas telefónicas, archivar la documentación en general, llenar los reportes de recolección y acopio, coordinar las rutas de los diferentes grupos de trabajo y de darle soporte al personal de acopio.

Se contratara por medio de outsourcing al personal de limpieza, así como al personal de seguridad.

##### 5.3.2.3 Contador

Este será el único responsable de las cuentas de la empresa, el pago de planillas y cálculo de prestaciones salariales, así como el cálculo y pago de los diferentes impuestos propios de las operaciones comerciales de compra de materiales e insumos, y de las ventas generadas.

Tabla No. 12

DESCRIPCION	NO.	SALARIO	TOTAL
Personal Administrativo			Q 15,500.00
Gerente General	1	Q 10,000.00	
Secretaria	1	Q 2,500.00	
Contador	1	Q 3,000.00	

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2.4 Ejecutivos de Recolección

Este personal estará formado por expertos en el manejo de desechos sólidos electrónicos, los cuales contactarán a las personas, empresas o instituciones de donde se recolectarán los diferentes equipos y piezas electrónicas.

Cada ejecutivo será responsable de llevar un control de sus clientes, fechas de recolección programadas y el detalle de lo que se recibirá, adicionalmente tendrá la responsabilidad de capacitar y adiestrar a todos los involucrados en el proyecto.

Este personal es la cara de la empresa y dentro de perfil del puesto deberá de cumplir con un requisito indispensable, tener conocimiento de electrónica o equipo de cómputo a nivel de bachiller o técnico.

Tabla No. 13

DESCRIPCION	NO.	SALARIO	TOTAL
Personal de Acopio			Q 6,000.00
Ejecutivo 1	1	Q 3,000.00	
Ejecutivo 2	1	Q 3,000.00	

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2.5 Personal de Acopio

Este personal será el responsable de recolectar de los diferentes lugares los equipos desechados por las personas o empresas, su única función será la de recoger, cargar y apilar todos los equipos en los vehículos de transporte, así mismo se les capacitara para el manejo del mismo y para su interacción con las personas.

Es importante hacer notar que por ser el personal que tiene contacto directo con el desecho solido se les proveerá de todos los implementos de protección personal tales como gafas, guates, casco, overoles y mascarillas, cuidando de sobre manera su integridad personal y la salud de los mismos.

Tabla No. 14

DESCRIPCION	NO.	SALARIO	TOTAL
Personal de acopio			Q 4,500.00
Piloto	1	Q 3,000.00	
Ayudante	1	Q 1,500.00	

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2.6 Personal de Operaciones

Es grupo de personas será el responsable del manejo de los desechos en el centro de acopio, administrara el espacio físico para su organización, clasificara por el tipo de desecho todo lo que se reciba en el centro de acopio, coordinara la recepción del equipo y piezas que el personal de acopio recolecte, organizara los envíos para exportar y llevara el control del peso de todo el desecho que ingrese o salga del centro de acopio

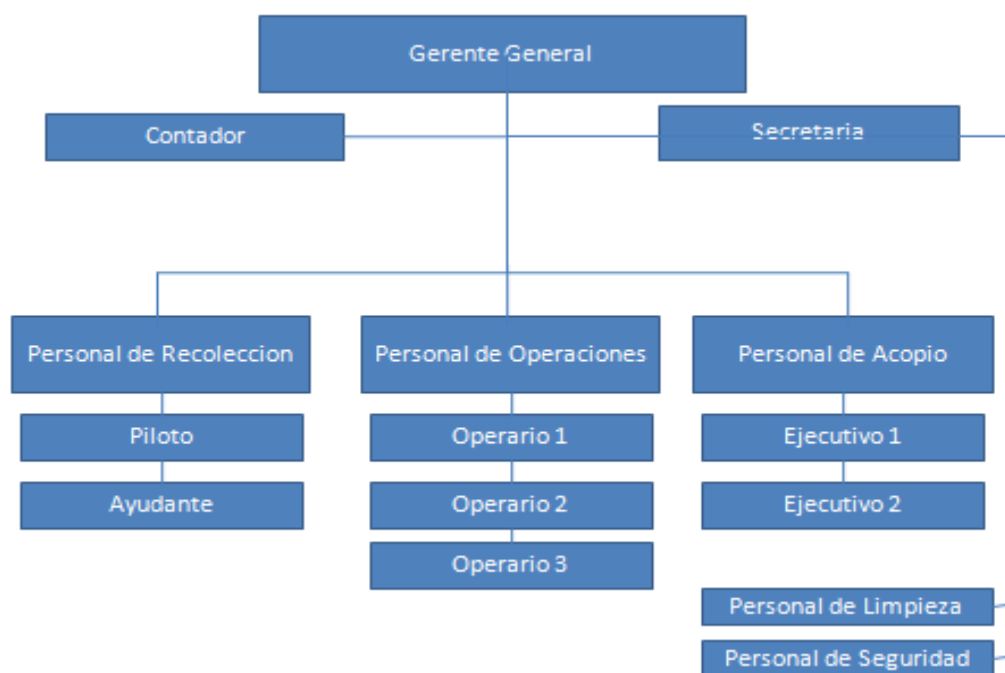
Tabla No. 15

DESCRIPCION	NO.	SALARIO	TOTAL
Personal de operaciones			Q 6,000.00
Operario 1	1	Q 2,000.00	
Operario 2	1	Q 2,000.00	
Operario 3	1	Q 2,000.00	

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3.2 Organigrama general.

Tabla No. 16



*Fuente: Elaboración propia*

### 5.4 Resumen

Esta parte es una de las más importantes ya que acá se le da vida a la persona jurídica en la que se constituirá el proyecto del centro de acopio de Guatemala, y su relación con las diferentes instituciones gubernamentales.

Así mismo su relación con cada una de las personas que intervendrán y definir sus funciones y atribuciones para que la operación del centro de acopio sea planificado, organizado, bien dirigido y por ultimo sea susceptible a control.



También se indica los puestos y su orden jerárquico dentro de la empresa en funciones, a medida que esta crezca y desarrolle áreas de oportunidad se integrarán más elementos que la fortalezcan.

Es importante hacer notar que en este capítulo se define cual será la constitución de la empresa y de cómo sus accionistas deben de responsabilizarse del rumbo que tome la organización, ya que los derechos y obligaciones de la misma deben de ser congruentes con el de cada una de las personas que laboren en la misma.

## **CAPÍTULO VI**

### **ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL**

#### **6.1 *Descripción del Entorno Biótico y Abiótico.***

##### **6.1.1 Biótico**

La única relación que se tiene en el desarrollo del proyecto con seres vivos, es con las personas que laborarán en el centro de acopio, tanto a nivel administrativo como a nivel operativo, estos últimos contarán para el manejo de los desechos con equipo industrial de protección personal.

##### **6.1.2 Abiótico**

En cuanto a este aspecto el proyecto no tendrá relación con ningún tipo de elemento inanimado en su desarrollo o en su proceso.

#### **6.2 *Identificación de Desechos y Residuos***

No se generará ningún tipo de desechos o residuos en el proceso de acopio, selección y exportación de los desechos sólidos electrónicos, únicamente se identificará como basura y aguas residuales o lo generado por producto del uso del personal que labore en el centro de acopio.

#### **6.4 *Definición de medidas de Mitigación***

Se tomarán las medidas necesarias para el manejo y control de la basura por medio de la contratación del servicio de extracción de la basura por lo recolectores autorizados por la municipalidad y en cuanto al manejo de las aguas residuales, las instalaciones contarán con desagües y drenajes respectivamente.

## 6.6 Plan de Higiene y Seguridad Industrial.

Para poder llevar a cabo todas y cada una de las actividades operativas el personal de acopio, selección y exportación contará con el equipo industrial de protección personal, el cual se usará con carácter de obligatorio en todo momento, a continuación se detalla el mismo:

Se ubicara en el centro de acopio extractores de partículas y el sistema de ventilación se adecuara de tal forma que circule aire del exterior por medio de molinos de ventilación en el techo del área de almacenaje.

Tabla No. 17

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Fajas para carga	10	Q 200.00	Q 2,000.00
Guantes para carga	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Casco protector	10	Q 200.00	Q 2,000.00
Overol de gabardina	10	Q 200.00	Q 2,000.00
Gafas protectoras	10	Q 100.00	Q 1,000.00
Mascarilla	20	Q 50.00	Q 1,000.00
Total			Q 9,000.00

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.7 Resumen

Este capítulo detalla específicamente las implicaciones que tiene el proyecto en el entorno que lo rodea y sus repercusiones a nivel del medio ambiente, por el origen del proyecto cabe mencionar que es una forma de ayudar a la sociedad en el manejo de los desechos sólidos electrónicos derivados del uso y manejo de las computadoras.

Al mismo tiempo hacer de esta actividad una alternativa para ayudar y mitigar la contaminación que existe respecto a estos desechos en Guatemala.

Es así que este proyecto aporta y contribuye al manejo de los desechos y abre una brecha nunca antes desarrollada en la industria del reciclaje de la región.

El centro de acopio no es más que una instalación de almacenamiento la cual no produce en su operación ningún tipo de desecho o residuo que contamine el medio ambiente, pero si es importante mencionar que en su manejo se tomarán todas las medidas relacionadas con procesos de seguridad industrial en la protección de la integridad física de quienes laboran en la empresa y de proveer de todos los insumos y herramientas para llevar a cabo sus labores de manera adecuada y eficiente.

## CAPÍTULO VII

### ESTUDIO FINANCIERO

#### 7.1 *Análisis de Costos*

##### 7.1.1 Costo total de la inversión

El costo de inversión de este proyecto asciende a la cantidad de Q 301,662.86 , esto incluye; arrendamiento, herramientas de manejo y transporte, herramientas de mano, mobiliario y equipo, útiles de oficina, vehículos, gastos legales de escrituración y constitución de la empresa, así como el estudio respectivo de impacto ambiental.

Tabla No. 18

Inversión Total

DETALLE DE INVERSIÓN	COSTO
Capital de trabajo	Q 133,072.86
Arrendamiento de Instalaciones + depósito	Q 21,500.00
Vehiculos	Q 50,000.00
Herramienta de mano	Q 11,700.00
Herramienta de transporte y manejo	Q 13,200.00
Equipo industrial de seguridad	Q 9,000.00
Mobiliario y Equipo	Q 32,475.00
Utiles de oficina	Q 3,715.00
Gastos legales y de constitucion	Q 15,000.00
Estudio de impacto ambiental	Q 10,000.00
Caja chica	Q 2,000.00
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 301,662.86</b>

Fuente: Elaboración propia

## 7.1.2 Costo total de la operación

A continuación se detalla todos y cada uno de los gastos de operación que necesita el proyecto del centro de acopio para su funcionamiento, de forma mensual y anual proyectado a cinco años.

### 7.1.2.1 Cálculo de Depreciaciones

Para el cálculo de las depreciaciones se tomará cinco años para su amortización en el caso de los equipos de oficina y vehículos, por el otro lado para la depreciación de los equipos de computo se hará a tres años plazo.

Tabla No. 19

Cálculo de depreciaciones

<b>CALCULO DE DEPRECIACIONES</b>					
	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>	<b>Depreciación anual</b>	<b>Total Anual</b>
<b>Equipo de computo</b>					
Computadora portatil		-	-	-	
Computadora de escritorio	3	5,000.00	15,000.00	4,999.50	
Impresora	1	1,000.00	1,000.00	333.30	<b>5,332.80</b>
<b>Muebles y Enseres</b>					
Escritorios	3	1,500.00	4,500.00	900.00	
Sillas	10	200.00	2,000.00	400.00	
Sillas con rodos	3	800.00	2,400.00	480.00	
Mesa de sesiones	1	1,000.00	1,000.00	200.00	
Archivo	1	750.00	750.00	150.00	
Archivos	1	1,200.00	1,200.00	240.00	
		-	-	-	<b>2,370.00</b>
<b>Vehiculos</b>					
Camion 4 toneladas	1	50,000.00	50,000.00	10,000.00	
		-	-	-	<b>10,000.00</b>
<b>TOTALES</b>			<b>77,850.00</b>	<b>17,702.80</b>	<b>17,702.80</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.1.2.2 Costo total de la operación

Es costo total por mes que se necesita para operar es de Q. 63,036.43 y para el primer año de operaciones es de Q. 756,437.20 con una proyección a 5 años con un crecimiento inflacionario cada año de un 7.88% anual tomando la tasa de inflación interanual de este año.

Se estima que dicho proyecto alcance su mejor grado de operación al finalizar el primer año de operaciones, habiendo superado la etapa de conocimiento y adecuación de la cada una de las funciones que se desarrollarán.

Si en el primer año de operaciones se determina cualquier otro rubro que no se haya considerado en este proyecto se adicionará respectivamente en todos los cuadros financieros respectivos.

Tabla No. 20

#### Detalle de costos de operación

COSTOS FIJOS	MENSUAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Alquiler	Q 10,000.00	Q 120,000.00	Q 129,456.00	Q 139,657.13	Q 150,662.11	Q 162,534.29
Sueldos	Q 32,000.00	Q 384,000.00	Q 414,259.20	Q 446,902.82	Q 482,118.77	Q 520,109.73
Prestaciones laborales	Q 13,385.60	Q 160,627.20	Q 173,284.62	Q 186,939.45	Q 201,670.28	Q 217,561.90
Cuotas patronales IGSS	Q 1,545.60	Q 18,547.20	Q 20,008.72	Q 21,585.41	Q 23,286.34	Q 25,121.30
Energía eléctrica	Q 1,000.00	Q 12,000.00	Q 12,945.60	Q 13,965.71	Q 15,066.21	Q 16,253.43
Servicio de teléfono	Q 1,000.00	Q 12,000.00	Q 12,945.60	Q 13,965.71	Q 15,066.21	Q 16,253.43
Depreciaciones	Q 1,475.23	Q 17,702.80	Q 17,702.80	Q 17,702.80	Q 12,370.00	Q 12,370.00
Cobustibles y lubricantes	Q 2,000.00	Q 24,000.00	Q 25,891.20	Q 27,931.43	Q 30,132.42	Q 32,506.86
Papelería y útiles	Q 500.00	Q 6,000.00	Q 6,472.80	Q 6,982.86	Q 7,533.11	Q 8,126.71
Servicio de agua	Q 100.00	Q 1,200.00	Q 1,294.56	Q 1,396.57	Q 1,506.62	Q 1,625.34
Servicio de extracción de basura	Q 30.00	Q 360.00	Q 388.37	Q 418.97	Q 451.99	Q 487.60
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 63,036.43</b>	<b>Q 756,437.20</b>	<b>Q 814,649.47</b>	<b>Q 877,448.87</b>	<b>Q 939,864.06</b>	<b>Q 1,012,950.59</b>

COSTOS VARIABLES	MENSUAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Transporte terrestre a puerto	Q 3,500.00	Q 42,000.00	Q 45,309.60	Q 48,880.00	Q 52,731.74	Q 56,887.00
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 3,500.00</b>	<b>Q 42,000.00</b>	<b>Q 45,309.60</b>	<b>Q 48,880.00</b>	<b>Q 52,731.74</b>	<b>Q 56,887.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.1.2.3 Costos unitarios básicos y su estructura

Este proyecto por el origen de su operación y por ser una industria nueva en su desarrollo comercial, no se identifica ningún costo por la adquisición de los desechos sólidos electrónicos, ya que todo con lo que se trabajará en el centro de acopio es de primera mano basura, equipo obsoleto, en mal estado, descompuesto y sin valor comercial por estar prácticamente depreciado.

Así pues se determinó el costo del kilo acopiado con base a los gastos de operación fijos y variables, dividiendo estos entre el total de kilos que se recolectarán y se acopiarán.

El costo estimado para los primeros cinco años de operación es de Q. 2.93 por kilo acopiado, seleccionado y exportado y cualquier incremento a este costo estará en función a los incrementos de los insumos que se utilizarán para obtenerlo, o la reducción en las cantidades de desechos disponibles en el futuro.

Tabla No. 21

Cálculo de costos unitarios

<b>Descripcion</b>	<b>Montos</b>
Produccion mensual expresado en total de kilos	22727
Costo de transporte terrestre	Q 3,500.00
Gastos de operacion	Q 63,036.43
<b>Costo unitario por kilo acopiado</b>	<b>Q 2.93</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### 7.1.3 Clasificación de los rubros en costos en fijos y variables

Esta clasificación se determina con base a los diferentes rubros de operación y se dividirán en fijos y variables.

Tabla No. 22

<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
Alquiler	Q 10,000.00	Q 120,000.00
Sueldos	Q 32,000.00	Q 384,000.00
Prestaciones laborales	Q 13,385.60	Q 160,627.20
Cuotas patronales IGSS	Q 1,545.60	Q 18,547.20
Energia electrica	Q 1,000.00	Q 12,000.00
Servicio de telefono	Q 1,000.00	Q 12,000.00
Depreciacion de vehiculos	Q 1,475.23	Q 17,702.76
Cobustibles y lubricantes	Q 2,000.00	Q 24,000.00
Papeleria y utiles	Q 500.00	Q 6,000.00
Servicio de agua	Q 100.00	Q 1,200.00
Servicio de extraccion de basura	Q 30.00	Q 360.00
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 63,036.43</b>	<b>Q 756,437.16</b>

<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
Transporte terrestre a puerto	Q 3,500.00	Q 42,000.00
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 3,500.00</b>	<b>Q 42,000.00</b>

<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 66,536.43</b>	<b>Q 798,437.16</b>
---------------------------	--------------------	---------------------

Detalle de los costos fijos y variables

*Fuente: Elaboración propia*

## 7.2 Análisis de Ingresos

### 7.2.1 Venta de Productos

En lo que respecta a las ventas se estima comercializar 22,727 kilos de desechos mensual lo cual arroja un total del Q. 1,090,909.09 para el primer año de operaciones y para los subsiguientes cinco años, se calcula un crecimiento del 10% con base a la proyección de ventas que se desea alcanzar.

Tabla No. 24

Ventas totales

	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5</b>
<b>VENTAS</b>	1,090,909.09	1,200,000.00	1,320,000.00	1,452,000.00	1,597,200.00

Fuente: *Elaboración propia*

### 7.3 Recursos financieros para la inversión.

#### 7.3.1 Calendario de las inversiones.

Se desarrollará un cronograma de actividades en cuanto a la adquisición de los diferentes insumos, herramientas, contratación de alquileres, compra de vehículos, elaboración de papelería y útiles, etc.

El tiempo estimado para desarrollar estas actividades será en función a un periodo de 12 semanas en los meses 7, 8, 9 del desarrollo del proyecto.

Tabla No. 25

#### Cronograma de inversión

DETALLE DE INVERSIÓN	COSTO	Mes 7				Mes 8				Mes 9			
		Semana				Semana				Semana			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arrendamiento de Instalaciones + depósito	Q 21,500.00												
Vehiculos	Q 50,000.00												
Herramienta de mano	Q 11,700.00												
Herramienta de transporte y manejo	Q 13,200.00												
Equipo industrial de seguridad	Q 9,000.00												
Mobiliario y Equipo	Q 32,475.00												
Utiles de oficina	Q 3,715.00												
Caja chica	Q 2,000.00												
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>Q 143,590.00</b>												

Fuente:

*Elaboración propia*

#### 7.3.2 Necesidades de capital de trabajo

A continuación se detallan los montos que se necesitan para operar el centro de acopio los cuales han sido proyectados a 5 años.

Tabla No. 26

#### Capital de trabajo anual



DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos variables	42,000.00	45,309.60	48,880.00	52,731.74	56,887.00
Gastos de Operación	756,437.20	814,649.47	877,448.87	939,864.06	1,012,950.59
<b>Total capital de trabajo</b>	<b>798,437.20</b>	<b>859,959.07</b>	<b>926,328.86</b>	<b>992,595.80</b>	<b>1,069,837.59</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.3.3 Estructura y fuentes de financiamiento

Del total de capital que se utilizará como inversión el cual asciende a Q.301,662.86, se divide en capital propio y en capital ajeno, lo cual convierte este en capital mixto.

El monto de capital propio es de Q. 168,590.00 el cual será aportado por los socios de la empresa.

Se contará con una fuente de financiamiento que provenga de una institución bancaria, la cual proveerá del Q. 133,072.87 a una tasa de interés del 14% anual, lo cual se utilizará para la operación del centro de acopio los primeros dos meses de funcionamiento.

### 7.3.4 Programa de financiamiento externo requerido

Se contará con un préstamo bancario por Q. 133,072.87 a una tasa de interés del 14%.

Tabla No. 27

#### Prestamo Bancario

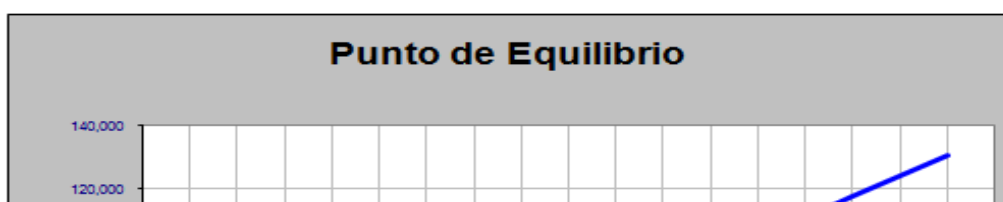
Año	Intereses	Amortizaciones	Saldo
			Q 133,072.87
1	Q 18,630.20	Q 26,614.57	Q 106,458.29
2	Q 14,904.16	Q 26,614.57	Q 79,843.72
3	Q 11,178.12	Q 26,614.57	Q 53,229.15
4	Q 7,452.08	Q 26,614.57	Q 26,614.57
5	Q 3,726.04	Q 26,614.57	Q -

Fuente: Elaboración propia

### 7.4 Punto de equilibrio

Para buscar el punto de equilibrio de la operación del centro de acopio se determino lo siguiente; se necesitan 16556 kilos de desechos sólidos electrónicos a un precio de venta de Q. 4.00, teniendo un costo por kilo de Q. 2.93.

Tabla No. 23



*Fuente: Elaboración propio*

## **7.5 Estados financieros proyectados a 5 años**

### **7.5.1 Estado de resultados**

Se presenta el estado de resultado de forma proyectada a cinco años, con el objetivo de tener una idea clara de cómo se desarrollará los ingresos y egresos de la empresa.

De tal forma que se pueda definir inclusive bajo qué régimen tributario se trabajará en función a las utilidades percibidas durante los diferentes ejercicios fiscales.

Tabla No. 28

Estado de resultados

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	1,090,909.09	1,200,000.00	1,320,000.00	1,452,000.00	1,597,200.00
Gastos variables	42,000.00	45,309.60	48,880.00	52,731.74	56,887.00
UTILIDAD BRUTA	1,048,909.09	1,154,690.40	1,271,120.00	1,399,268.26	1,540,313.00
Gastos de Operación	756,437.20	814,649.47	877,448.87	939,864.06	1,012,950.59
<b>GANANCIA EN OPERACIONES</b>	<b>292,471.89</b>	<b>340,040.93</b>	<b>393,671.14</b>	<b>459,404.20</b>	<b>527,362.41</b>
Intereses gasto	16,800.00	13,440.00	10,080.00	6,720.00	3,360.00
<b>UTILIDAD ANTES DE INPUESTOS</b>	<b>275,671.89</b>	<b>326,600.93</b>	<b>383,591.14</b>	<b>452,684.20</b>	<b>524,002.41</b>
-) IMPUESTOS ISR 5%	54,545.45	60,000.00	66,000.00	72,600.00	79,860.00
<b>GANANCIA NETA DEL EJERCICIO</b>	<b>221,126.44</b>	<b>266,600.93</b>	<b>317,591.14</b>	<b>380,084.20</b>	<b>444,142.41</b>

Fuente: Elaboración propia

## 7.5.2 Flujo de efectivo proyectados

Tabla No. 29

Cuadro de flujo de efectivo

Descripcion		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		1,090,909.09	1,200,000.00	1,320,000.00	1,452,000.00	1,597,200.00
Egresos						
Costos						
Gastos de Variables		42,000.00	45,309.60	48,880.00	52,731.74	56,887.00
Gastos de Operacion		738,734.40	796,946.67	859,746.07	927,494.06	1,000,580.59
Gastos por Depreciacion		17,702.80	17,702.80	17,702.80	12,370.00	12,370.00
Gastos por Amortizacion						
Total Egresos		798,437.20	859,959.07	926,328.86	992,595.80	1,069,837.59
UAll		292,471.89	340,040.93	393,671.14	459,404.20	527,362.41
Intereses Gasto		18,630.20	14,904.16	11,178.12	7,452.08	3,726.04
UAI		273,841.69	325,136.77	382,493.01	451,952.12	523,636.37
ISR 5%		54,545.45	60,000.00	66,000.00	72,600.00	79,860.00
UDI		219,296.24	265,136.77	316,493.01	379,352.12	443,776.37
Inversion						
Prestamo 14% anual	(133,072.87)					
Fondos Propios	(168,590.00)					
Ajustes						
Gastos de Depreciacion		17,702.80	17,702.80	17,702.80	12,370.00	12,370.00
Gastos de Amortizacion						
Pago de Deuda		26,614.57	26,614.57	26,614.57	26,614.57	26,614.57
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>(301,662.87)</b>	<b>210,384.46</b>	<b>256,224.99</b>	<b>307,581.24</b>	<b>365,107.55</b>	<b>429,531.79</b>
SALDO DE PTMO PARA CALCULAR INTERESES		133,072.87	106,458.29	79,843.72	53,229.15	26,614.57
<b>FNEA</b>		<b>183,172.37</b>	<b>194,229.02</b>	<b>203,001.28</b>	<b>209,800.28</b>	<b>214,895.28</b>

Fuente: Elaboración propia

## 7.5.3 Balance General proyectado

Tabla No. 30

## Balance General proyectado al primer año de operación

<b>Balance General Proyectado Año # 1</b>		
<b>Activo</b>		
Caja y Bancos	Q 1,090,909.09	
Inventario	Q 798,437.20	
Mobiliario y Equipo	Q 32,475.00	
Vehiculos	Q 50,000.00	
Depreciación Acumulada	Q (17,702.80)	
<b>Total Activo</b>		Q 1,954,118.49
<b>Pasivo</b>		
Proveedores		
Sueldos	Q 384,000.00	
Alquileres	Q 120,000.00	
Impuestos x pagar	Q 54,545.45	
Prestamos bancarios	Q 133,072.87	
Intereses sobre prestamos	Q 18,630.20	
<b>Total Pasivo</b>		Q 710,248.52
<b>Patrimonio</b>		
Capital Contable		Q 1,024,573.73
Utilidad del Ejercicio		Q 219,296.24
<b>Pasivo + Capital</b>		Q 1,954,118.49

*Fuente: Elaboración propia*

#### 7.5.4 Apalancamiento financiero

El índice de endeudamiento que manejará el proyecto por año sumando el saldo anual de la deuda, más los intereses sobre ese saldo entre el flujo neto de efectivo del año.

Tabla No. 31

#### Índice de endeudamiento anual

Descripcion	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Intereses Gasto	18,630.20	14,904.16	11,178.12	7,452.08	3,726.04
Saldo de prestamo anual	133,072.87	106,458.29	79,843.72	53,229.15	26,614.57
Flujo Neto de Efectivo	210,384.46	256,224.99	307,581.24	365,107.55	429,531.79
<b>Indice de endeudamiento anual</b>	<b>72.11%</b>	<b>47.37%</b>	<b>29.59%</b>	<b>16.62%</b>	<b>7.06%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 7.6 Evaluación Económica

### 7.6.1 Flujo neto de fondos proyectado

### 7.6.1 Cálculo de TREMA

La tasa de rendimiento mínima aceptada para este proyecto, se establece al sumar la tasa de inflación proyectada por el Banco de Guatemala para el 2009 (7.88%) más la tasa pasiva que se tomó de la tasa que paga el Banco Industrial (5.44%) y un premio del 10%.

La TREMA para el proyecto es de **23.32%**.

### 7.6.2 Costo de capital promedio ponderado

Ya que el proyecto cuenta con inversión mixta, es necesario el establecer el costo de capital promedio ponderado CCPP para poder realizar las actualizaciones del Flujo neto de efectivo y consecuentemente poder determinar le VAN.

Tabla No. 32

Cálculo del Costo de capital promedio ponderado

	Monto	%	CC	CCPP
EMPRESA	133,072.87	0.44	23.32%	0.1029
BANCO	168,590.00	0.56	14.00%	0.0782
	301,662.87	1	0.3732	0.18111

*Fuente: Elaboración propia*

### 7.6.3 Valor actual neto (VAN o VPN)

El Valor actual neto del proyecto se cálculo restando los FENA de cada año menos la inversión inicial.

El VAN nos indica que el proyecto es viable en función al capital a invertir ya que superó el mismo.

Tabla No. 33

## Cálculo del VAN

Año	Inversion	FNE	FACTOR	FNEA
0	301,662.87	(301,662.87)		
1		210,384.46	0.85	178,124.36
2		256,224.99	0.72	183,671.09
3		307,581.24	0.61	186,676.14
4		365,107.55	0.51	187,611.49
5		429,531.79	0.44	186,871.72
				<b>922,954.79</b>
VAN	FNEA-INVERSION			621,291.92
TIR				81.21%

Fuente: Elaboración propia

#### 7.6.4 Tasa interna de retorno (TIR)

Al realizar la fórmula para calcular la tasa interna de recurso; se utilizó los flujos netos de efectivo sin actualizar y la inversión inicial, el resultado indica que la TIR es de **81.21%**.

De acuerdo a lo anterior la TIR es mayor a la TREMA lo que indica que el proyecto es viable en función al retorno de la inversión.

#### 7.6.5 Relación beneficio / costo (RBC)

Tabla No. 34

Tabla Costo/Beneficio

Años	Ingresos	Total Egresos	F.A.	Actualizados	
				Ingresos	Total Egresos
0					Q 301,662.87
1	Q 1,090,909.09	Q 798,437.20	0.87	Q 949,590.96	Q 695,006.35
2	Q 1,200,000.00	Q 859,959.07	0.76	Q 909,237.36	Q 651,589.09
3	Q 1,320,000.00	Q 926,328.86	0.66	Q 870,598.61	Q 610,955.02
4	Q 1,452,000.00	Q 992,595.80	0.57	Q 833,601.84	Q 569,855.16
5	Q 1,597,200.00	Q 1,069,837.59	0.50	Q 798,177.28	Q 534,635.65
<b>TOTAL</b>	<b>Q 6,660,109.09</b>	<b>Q 4,647,158.53</b>	<b>3.36</b>	<b>Q 4,361,206.05</b>	<b>Q 3,363,704.14</b>

<b>Relación Costo Beneficio</b>	<b>1.30</b>
---------------------------------	-------------

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los ingresos y egresos totales actualizados de cada uno de los años de operación, se puede observar que la relación costo-beneficio es que por cada quetzal que es invierte en la operación se tiene un beneficio del 1.30.

### 7.6.6 Periodo de Recuperación de la inversión (PRI)

De acuerdo a esta información el periodo de recuperación de la inversión se dará en 19.33 mes a partir del inicio de las operaciones del proyecto, se tomara de la siguiente forma: 12 meses del primer año y 7 meses y 1 semana del segundo año aproximadamente.

Tabla No. 35

Período de recuperación de la inversión

Año	Inversión	FNEA	% año	# MESES
0	Q 301,662.87			
1		Q 183,130.92	100%	12.00
2		Q 194,141.11	61%	7.33
3		Q 202,863.48		
4		Q 209,610.42		
5		Q 214,652.22		

Fuente: Elaboración propia

### 7.8 Análisis de Sensibilidad del Proyecto

De acuerdo a las variaciones porcentuales en los ingresos y en los costos, se concluye que la TIR es más susceptible a variación en función a los ingresos que en función a los costos.

Las variaciones porcentuales se realizaron a cada 5% ya que de esta forma se puede observar como se comportan los cambios de forma conservadora en función a la inflación. Se puede aplicar porcentajes de variación más amplios para dramatizar el comportamiento de las variaciones en puntos más críticos, pero inicialmente esta es una buena referencia de análisis y evaluación.

Tabla No. 36

Cuadro de Sensibilidad

Ingresos		Costos	
% variación	TIR	% variación	TIR
15%	133.93%	15%	42.44%
10%	116.56%	10%	55.68%
5%	99.02%	5%	68.56%
<b>0%</b>	<b>81.21%</b>	<b>0%</b>	<b>81.21%</b>
-5%	63.85%	-5%	93.10%
-10%	47.49%	-10%	103.83%
-15%	31.77%	-15%	113.56%

Fuente: Elaboracion propia

## **7.9 Evaluación social del proyecto**

Guatemala se beneficiará de la operación del centro de acopio, básicamente en función al manejo de desechos sólidos electrónicos de equipos de computación que antes no se sabía qué hacer con ellos, estos desechos son altamente contaminantes y perjudiciales a la salud e integridad de las personas, nunca se ha desarrollado un proyecto similar, en el que se conjuguen elementos de protección del medio ambiente y aspectos comerciales que harán rentable la empresa.

Este proyecto es el inicio de una nueva etapa en la industria de reciclaje industrial ya que no solo los equipos de computo son altamente contaminantes, también en nuestro medio el número de teléfonos celulares será un problema a futuro y si no se empieza desde ya a determinar las alternativas que puedan generar soluciones este otro tipo de desechos sólidos causará estragos en el medio ambiente del país.

Por otro lado no estamos educados a manejar desechos que no sean orgánicos o biodegradables, y por consiguiente se convierten en un riesgo para la sociedad y el país en general.



## CONCLUSIONES

1. La industria del reciclaje en Guatemala tendrá un gran avance en la competitividad comercial internacional, al tener el primer centro de acopio de desechos sólidos de equipos de cómputo.
2. Al mismo tiempo de desarrollar una actividad comercial se obtendrá un beneficio para la protección del medio ambiente, y crear una nueva alternativa de concientización de los guatemaltecos en el manejo del los desechos sólidos electrónicos.
3. Este proyecto rescatará buena parte del todo el equipo que ha ingresado al país desde hace mas de 3 décadas, y se implementará un plan de acción para que las empresas importadoras de estos equipos nuevos paguen por el cuidado del proceso de reciclaje.
4. Adicionalmente a todo lo anterior se ha demostrado que el desarrollo de un proyecto como el centro del reciclaje electrónico es rentable y financieramente viable, por lo que cualquier inversionista tanto nacional o extranjero puede invertir tranquilamente en Guatemala.
5. La primera fase del centro de acopio se basará en el acopio de desechos sólidos, pero es definitivamente más rentable desarmar los equipos y venderlos a otros países en piezas sueltas, como integrados, y materiales a granel como el plástico y el metal.
6. La inversión que se debe de realizar frente a otros proyectos es considerablemente aceptable ya que no se contará con un endeudamiento mas allá de los cinco años que acá se presentan.
7. Se debe de tomar en cuenta que este proyecto puede trasladarse fácilmente por el tipo operación que desarrolla a casi cualquier parte del país y de la región centroamericana.
8. Otro aspecto que no se debe de dejar por un lado es que no se requiere de un adiestramiento sofisticado en cuanto al manejo de personal, esto facilita el reclutamiento, selección y contratación de personas para su desempeño.
9. Las alianzas estratégicas serán la base de la comercialización tanto para acopiar como para negociar los desechos electrónicos.

## RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a la conclusión se recomienda llevar a cabo el proyecto en menor tiempo posible buscando apoyo de organismos internacionales.
2. Se recomienda implementar al proyecto un plan de publicidad que de a conocer las funciones principales del centro de acopio.
3. Comunicar los importadores de equipo de computo en Guatemala y hacerlos padrinos del proyecto.
4. Se recomienda buscar socios capitalistas que estén dispuestos a invertir evitando así el endeudamiento con cualquier entidad bancaria.
5. Se recomienda cotizar equipo para tritura o un molino con el cual se pueda llevar a cabo esta operación, así como una línea de producción adecuada.
6. Se recomienda eficientizar los costos de operación para mejorar las utilidades del proyecto o para amortizar mas a la inversión que se realizará.
7. Se recomienda evaluar, instalar otro centro de acopio en otra parte de la ciudad.
8. Se debe de tomar en cuenta la tecnificación de estas labores por el tipo de desechos que se manejarán.
9. Se recomienda dejar por escrito las alianzas estratégicas que se lleven a cabo mediante contratos bilaterales.

## BIBLIOGRAFÍA

**De Páginas de Internet****Fecha de Consulta**[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

(08 de julio de 2008)

[www.ciwmb.ca.gov/electronics/WhatisEWaste/](http://www.ciwmb.ca.gov/electronics/WhatisEWaste/)

(08 de julio de 2008)

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

(18 de agosto de 2008)

[www.ewaste.es](http://www.ewaste.es)

(18 de agosto de 2008)

[www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)

de septiembre de 2008)

(05

[www.sinia.cl](http://www.sinia.cl)

(05 de septiembre de 2008)

[www.ewasteguide.info](http://www.ewasteguide.info)

(05 de septiembre de 2008)

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

(05 de septiembre de 2008)

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

(06 de noviembre de 2008)

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

(06 de noviembre de 2008)

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

de noviembre de 2008)

(06

[www.ewaste.com.au](http://www.ewaste.com.au)

de noviembre de 2008)

(13

[www.assochem.org](http://www.assochem.org)

(13 de noviembre de 2008)

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

de 2008)

(13 de noviembre

[www.recycleworks.org](http://www.recycleworks.org)

de noviembre de 2008)

(13

**ANEXOS**

**1.- Edad del entrevistado**

De 18 a 25

De 25 a 35

Arriba de 35

**2.- Sexo del entrevistado**

Femenino

Masculino

**3.- Cargo desempeñado**

Jefe tecnico de computo

Director de Informatica

Jeje de Informatica

Gerente de Informatica

Jefe de sistemas

Encargado de area de computo

**4.- Nivel academico**

Ingeniero en sistemas

Licenciado en informatica

Ingeniero en electronica

Tecnico en computacion

**5.-Tiene conocimiento acerca del E-Waste o reciclaje electronico?**

Mucho

Poco

Nada

**6.-Tiene usted piezas electronicas sin uso o en calidad de desecho?**

SI

NO

**7.-Ha tirado o enviado a la basura alguna pieza electronica?**

SI

NO

**8.-Que tipo de piezas desecha o tiene si uso?**

Monitores

Teclados

CPU

UPS

Impresoras

Scanners

Mouses

Otros

**9.-Que medio ha utilizado para desascerse de las piezas sin uso o desecho?**

Servicio de extraccion de basura

Basureros locales

Donacion o regalo

**10.- Conoce usted el grado de toxicidad de esta piezas electronicas?**

SI

NO

**11.- Estaria en disponibilidad de ser parte de un programa de reciclaje electronico?**

SI

NO

**12.- Pagaria usted por ser parte de este servicio?**

SI

NO

**13.- Que preferiria intercambiar por sus desechos electronicos?**

Cds

Memorias Usb

Otros

**GLOSARIO****E-Waste:**

Del ingles electronic waste, que significa desperdicio electrónico, todas aquellas piezas, equipos y todo lo relacionado con la industria electrónica.

**Vertedero:**

Los vertederos o basureros (también conocidos en algunos países hispanohablantes como tiraderos o basurales), son aquellos lugares donde se deposita finalmente la basura. Éstos pueden ser oficiales o clandestinos.

**Acopio:**

Acción y efecto de acopiar, juntar, reunir en cantidad algo, y más comúnmente granos, provisiones, etc.

**Selección:**

Acción y efecto de elegir a una o varias personas o cosas entre otras, separándolas de ellas y prefiriéndolas.

**Reciclaje:**

Acción y efecto de reciclar.

Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.

**Valor Actual Neto:**

Procede de la expresión inglesa *Net present value*. El acrónimo es NPV en inglés y VAN en español. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los *flujos de caja* futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

**Tasa Interna de Retorno:**

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero.

**Pre factibilidad:**

El estudio de pre factibilidad consiste en un análisis preliminar de la idea de proyecto, a fin de verificar su viabilidad como actividad del proyecto