

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE LOGÍSTICA VERDE APLICABLE EN EL
SECTOR DE REPARACION DE CELULARES Y COMPUTADORES EN
PAMPLONA NORTE DE SANTANDER**

FABIAN ANDRES NUÑO PATERNINA

COD: 1064994596

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL**

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA, 2018

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE LOGÍSTICA VERDE APLICABLE EN EL
SECTOR DE REPARACION DE CELULARES Y COMPUTADORES EN
PAMPLONA NORTE DE SANTANDER**

Monografía presentada como requisito para optar por el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

FABIAN ANDRES NUÑO PATERNINA

Código: 1.064.994.596

Asesor:

Ing. ROSA YANETH CONTRERAS GONZALEZ

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL**

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, 2018**

CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
1. Planteamiento del problema	12
1.1. Problema	12
1.1.1. Formulación del problema	12
2. METODOLOGIA	13
2.1. Tipo de investigación	13
2.2. Diseño de la investigación	13
2.3. Población	13
2.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	14
2.5. Métodos de recolección de datos	14
2.5.1. Encuesta	14
2.5.2. Diseño de la encuesta	15
2.5.3. Investigación documental	17
3. Resultado.....	18
3.1. Diagnóstico.....	18
3.2. Análisis de la encuesta	19
3.3. Análisis general de la encuesta aplicada al sector reparación de Pamplona Norte De Santander	30
3.4. Propuesta de Solución a los problemas encontrados	31
3.6. Proceso de recuperación de los RAEE, en la cadena de suministro	33
3.7. Definición de cada elemento.....	35
3.7.1. Proveedor.....	35
3.7.2. Fabricar	35
3.7.3. Distribuidor	35
3.7.4. Cliente	35
3.7.5. Sector reparación	35
3.7.6. Reutilización	35
3.7.7. Identificación del sector	36
3.8. Diseño del sistema de logística inversa	37
Recomendaciones	45
Conclusión	46

Bibliografía.....	47
Anexos	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultado de la pregunta 1	19
Tabla 2. Resultado de la pregunta 2	20
Tabla 3. Resultado de la pregunta 3	21
Tabla 4. Resultado de la pregunta numero 4	22
Tabla 5. Resultado de la pregunta 5	23
Tabla 6. Resultado de la pregunta numero 6	24
Tabla 7. Resultado de la pregunta numero 7	25
Tabla 8. Resultado de la pregunta numero 8	26
Tabla 9. Resultado de la pregunta numero 9	27
Tabla 10. Resultado de la pregunta numero 10	29

LISTA DE FIGURA

Ilustración 1. Diagrama Ishikawa	12
Ilustración 2. Integración de la logística directa e inversa	32
Ilustración 3. Recuperación de los RAEE en la cadena de suministro.....	33
Ilustración 4. Ejemplo aplicado a la recuperación de los RAEE	34
Ilustración 5. Diseño del sistema	37
Ilustración 6. Zona centro ubicación de canecas	38
Ilustración 7. Zona san pedro.....	38
Ilustración 8. Zona batallón	39
Ilustración 9. Zona universidad de Pamplona	39
Ilustración 10. Zona Cristo Rey.....	40
Ilustración 11. Zona los tanques	40
Ilustración 12. Zona vertedero	41
Ilustración 13. Modelo de canecas.....	41
Ilustración 14. Relación cliente y sector reparación	44

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores.....	49
Anexo 2. Evidencia aplicación de encuesta a trabajador de local de servicio técnico de computadores Celu Smart	50
Anexo 3. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores.....	51
Anexo 4. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores.....	52
Anexo 5. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores.....	52
Anexo 6. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores.....	53
Anexo 7. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores.....	53
Anexo 8. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores.....	53
Anexo 9. Diseño de la encuesta aplicada al sector reparación de celulares y computadores	53

RESUMEN

La presión de las tendencias ambientales y sociales y la escasez de recursos naturales exigirán a las empresas manufactureras el desarrollo y la optimización de la logística inversa. [1]

Uno de los objetivos fundamentales de esta monografía es analizar y conocer los dispositivos que componen la mayor parte de los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) que contribuyen al aumento del impacto ambiental negativo, debido al mal aprovechamiento que se les brinda, en este caso, se estudiara el sector reparación de AEE (Aparatos Eléctricos y Electrónicos), compuesto por celulares y computadores, debido a que son actores primordiales en el reciclaje de este tipo, en su defecto se revisara, el manejo que se les da cuando pasan a ser RAEE y cuando su vida útil acaba por completo, por tal razón, se plantea diseñar un sistema aplicable al sector reparación de los AEE.

La disposición final que se le da a los RAEE, representan un grave peligro para la sociedad y el medio ambiente, debido a la gran concentración de sustancias toxicas que integran este tipo de residuos como los son: el litio, bromo, mercurio, cadmio.

En la mayoría de las ciudades de Colombia los RAEE terminan en los vertederos debido a la poca concientización de los consumidores de estos productos. [2]

Por lo anterior, se proponen estrategias de logística inversa basadas en la concientización del cliente, proveedor y fabricante, creando canales de distribución para que el cliente y en su debido caso el sector encargado de la reparación de los AEE, devuelvan los RAEE a los mismos, utilizando los residuos de computadores y celulares que ya no tengan vida útil o se encuentren en mal estado, esto se llevara a cabo por medio de centros de distribución ambiental, en los cuales, estos serán devueltos al fabricante para su aprovechamiento y así mitigar el impacto ambiental negativo que estos están ocasionando, ayudando al fortalecimiento de la imagen social de la empresas, contribuyendo a mejorar el desarrollo sostenible del país.

De gran manera se verá reflejado el aprovechamiento de los recursos económicos, en la medida en que, el fabricante reduce los costos de producción de la materia prima por medio de la reutilización e innovación que le brindan los RAEE, el trabajo en conjunto de estas partes trae consigo beneficios para todos los actores involucrados especialmente a mitigar el impacto medioambiental que producen los RAEE y ayudan a contribuir al desarrollo sostenible.

Es claro resaltar, que, mediante esta monografía, se pretende identificar las fallas en el proceso de recuperación de los RAEE, con el fin de lograr crear estrategias de logística verde elaborando el diseño de un sistema aplicable en el sector de reparación de celulares y computadores en Pamplona Norte De Santander, con el cual, se busca mitigar el impacto ambiental negativo en el municipio de Pamplona.

Palabras claves: RAEE, AEE, desarrollo sostenible, logística inversa, medio ambiente,

INTRODUCCIÓN

Debido a la importancia de las nuevas tecnologías que se van instaurando en el país y en el mundo entero, se presentan significativos cambios, como el crecimiento del consumo de productos de manufactura, la exigencia de introducir y mejorar las tecnologías ya existentes es inminente, debido a que el consumidor cada día demanda más la calidad e innovación.

Actualmente en Colombia el boom de los AEE surgió como producto de la crisis económica del 2001 y 2002, se considera que la venta de computadores fue la que más creció, pero fue superada rápidamente en el 2004 por la venta de celulares. [3]

El aumento del uso de aparatos electrónicos como computadores y celulares ha significado que los productores de estos aparatos entren en la vanguardia y siempre estén en constantes cambios lo que genera una sobre producción de estos.

Por consiguiente, se han generado consecuencias significativas al producto, como la poca duración del ciclo de vida de estos aparatos electrónicos, que han dejado secuelas fatales para el medio ambiente con la gran cantidad de residuos que se generan por la poca vida útil de estos aparatos e impacta directamente con todos los parámetros medioambientales, ya que, no existe regulación alguna de producción y consumo de estos. Así como, tampoco se cuenta con una debida manipulación y gestión, ni con las formas que permitan disminuir los residuos de aparatos electrónicos.

En julio de 2013 fue sancionada la Ley 1672 y en febrero de 2018 sale el decreto 284 sobre gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se ha disminuido en gran magnitud el porcentaje total de estos desechos de computadores, celulares, lavadoras entre otros debido a que la ley exige una gran responsabilidad por parte de los productores. [4] [5]

A pesar de que con la revolución industrial es que inicia la generación de residuos en masa, es en las décadas de los 60 y 70 que el aumento de residuos llega a niveles exagerados poniendo por primera vez en riesgo el modelo de vida que el hombre conoce en la actualidad.[6]

Conforme a esto, el impacto que se está generando por los residuos de celulares y computadores, se considera negativo, correspondiendo a los altos niveles de toxicidad que provocan estos materiales y derivados químicos como lo son el cobré, oro, cerámicas, metales, y metales ferrosos que a gran escala producen daños ambientales graves con el transcurrir del tiempo.

“La logística inversa es el proceso de planificación, implantación y control eficiente Del flujo efectivo de costos y almacenaje de materiales, inventarios en curso y Productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación” .[7]

La aplicación de logística inversa es poco conocida en el sector industrial colombiano, es una herramienta que va de la mano con el desarrollo sostenible por su gran aplicabilidad ambiental, económica y social.

La capacidad que tiene esta logística para contribuir al desarrollo sostenible ha provocado una gran demanda en los mercados, puesto que reduce los costes de producción, aumenta los beneficios económicos y mitiga el impacto ambiental negativo, por tal razón, se fortalece su concepto y su implementación a causa de la importancia fundamental que se le da en las organizaciones que compiten día a día por una ubicación estratégica en el mercado global.

Ahora bien, mediante el uso de metodologías de investigación documental y encuestas, se analizará el tipo de manejo que se le da los residuos de celulares y computadores en Pamplona Norte De Santander, el nivel de concientización que manejan los consumidores y los entes encargados de la reparación de AEE que hacen parte de la línea de telecomunicaciones y computo que se les viene dando un tipo de almacenamiento inadecuado.

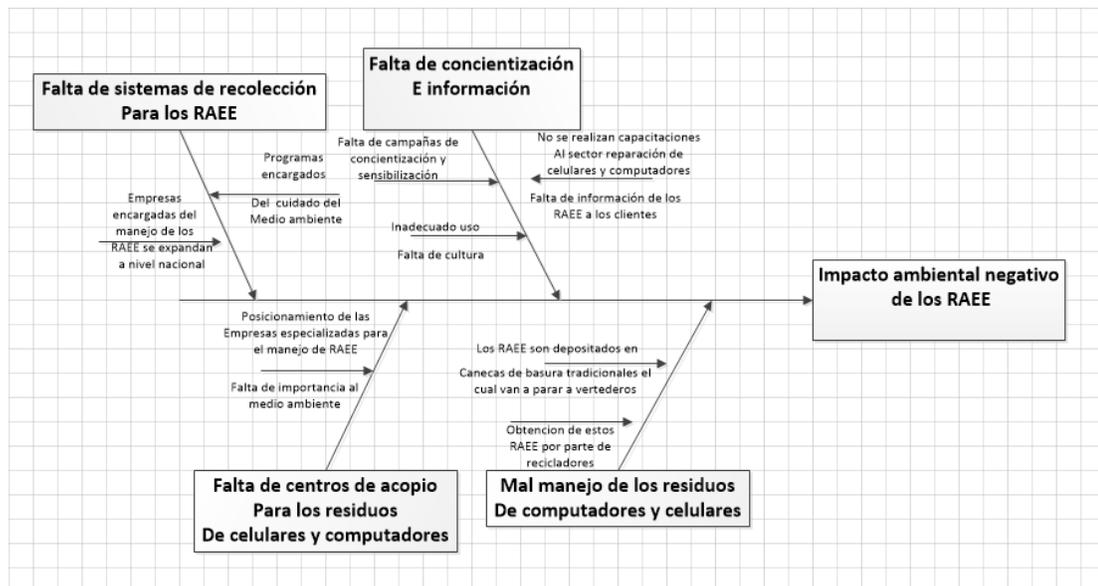
Es así como nace el objetivo principal de diseñar un sistema de logística verde aplicable al sector reparación de celulares y computadores, con el cual, se pretende mitigar el impacto ambiental negativo generado como consecuencia del indebido tratamiento que se da de los RAEE en Pamplona.

1. Planteamiento del problema

1.1. Problema

Actualmente en el municipio de Pamplona se desconoce el crecimiento del impacto ambiental negativo que generan los RAEE, por lo cual se plantea diseñar un sistema de logística inversa aplicable al sector reparación de celulares y computadores capaz de mitigarlo que permita contribuir a la sostenibilidad ambiental de la comunidad y a maximizar el aprovechamiento de los residuos. Para ello se deben identificar la causas que estas originando esta problemática como lo son: la falta de sistemas de recolección por parte de las empresas encargadas para el tratamiento de esta clase de residuos, falta de programas municipales o de gobierno que cobijen algunas medidas de protección para el medio ambiente, falta de concientización e información, mal manejo de los residuos de celulares y computadores, falta de centros de acopios para estos residuos, falta de campañas de sensibilización y concientización a la población.

Ilustración 1. Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

1.1.1. Formulación del problema

¿Es posible diseñar un sistema de logística verde aplicable al sector de celulares y computadores que permita mitigar el impacto ambiental negativo de los RAEE en el municipio de Pamplona Norte de Santander?

2. METODOLOGIA

2.1. Tipo de investigación

La investigación descriptiva es la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.[8]

Por tal razón la investigación descriptiva será base fundamental para la elaboración de la monografía, ya que con esta se podrá caracterizar la población en este caso se enfoca en los residuos de aparatos electrónicos en el sector reparación en el municipio de Pamplona norte de Santander, permitiendo el conocimiento acerca de que manejo que se les esta brindado por parte de los actores encargados de la reparación de los aparatos electrónicos debido a que son un pilar fundamental en el esta problemática que se genera cada día debido a la gran cantidad de basura electrónica y no se le brinda el manejo adecuado.

2.2. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación utilizada para la elaboración de la monografía es experimental de campo donde no se manipulara las variables, se planteó recaudar información acerca de los residuos de aparatos electrónicos obtenida de dueños de locales y trabajadores en el servicio de reparación ya que estos son los actores principales en cuanto el uso que se le dan a estos residuos.

2.3. Población

Fenómeno de estudio de unidades de análisis o entidades que hacen parte de la población, esta se encuentra definida por determinadas características y se denomina población por tener la totalidad del fenómeno que se encuentra adscrito a un estudio o investigación. [9]

Se establecen que la población es todo aquello a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, la población es un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones [10]

En esta investigación, la población que se estableció como objetivo para la recolección de información, fue la población total en general encargada de la reparación de los AEE, ya que, cuenta con menos de cien mil miembros o elementos comunes; para la obtención de este dato se realizaron visitas previas a la cámara de comercio del municipio de Pamplona, y fue facilitada la información donde se encontraba relacionada esta población, de la cual, fue verificada la renovación de matrícula mercantil, con el fin de confirmar la vigencia de estos establecimientos, así mismo, se pudo constatar por medio de la página de RUES, que la actividad económica principal y secundaria que estos manejan, corresponde a mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico con código 9511 y mantenimiento y reparación de equipo de comunicación con código 9512 quedando clasificados finalmente solo 13 locales legalmente encargados de la reparación y mantenimiento de computadores y celulares.

2.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

- Encuesta
- Investigación documentada

2.5. Métodos de recolección de datos

2.5.1. Encuesta

Las encuestas son investigaciones que utilizan una serie de procedimientos estandarizados de interrogación a una población con el fin de obtener mediciones cualitativas o cuantitativas de diferentes características de dicha población.[11]

Una encuesta consiste en reunir datos entrevistando a las personas. Las encuestas se pueden hacer en persona, por teléfono, por correo o por Internet. La ventaja de la encuesta es que la información viene directamente de la persona que a usted le interesa Investigación documentada.[12]

Para Trespacios, Vázquez y Bello, las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo.[13]

Esta encuesta está dirigida al sector de mantenimiento y reparación de celulares y computadores en Pamplona, está constituida por 10 preguntas cerradas, que tienen como finalidad saber que tanto conocimiento tienen los dueños o técnicos de los establecimientos de comercio seleccionados como población finita acerca de los AEE, que manejo se le está brindando y la concientización que tienen ellos con relación a los RAEE.

2.5.2. Diseño de la encuesta

ENCUESTA SOBRE LOS RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA- UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

1. ¿Sabe usted que es un AEE?
 - A. Si
 - B. No

2. ¿A qué tipo de AEE (aparatos eléctricos y electrónicos) le hace reparación?
 - A. Celulares
 - B. Computadores

3. ¿Cuántos AEE (aparatos eléctricos y electrónicos) repara al día?
 - A. De 1-5
 - B. De 6-10
 - C. De 11-19
 - D. De 20 en adelante

4. ¿Cuándo un AEE no puede ser reparado se convierte en RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) que hace con estos residuos?
 - A. Los almacena
 - B. los vende, si ¿a quién? _____
 - C. No les da importancia

5. ¿Vendería estos residuos por chatarra?
- A. Si
 - B. No
6. ¿Los residuos que quedan a su disposición una vez ya los haya aprovechado al máximo donde los deposita?
- A. Canecas de basura
 - B. Puntoslimpios ¿Cuáles? _____
 - C. Los saca a la calle para su eventual recogida
 - D. Vertederos
7. ¿Sabe que estos residuos son dañinos para el medio ambiente y los seres humanos?
- A. Si
 - B. No
8. ¿Qué le parecería si hubiese un sistema de recolección mensual o trimestral para estos residuos de aparatos electrónicos?
- A. Bueno
 - B. Malo
 - C. Le da igual
9. ¿Estaría de acuerdo con instalar canecas de recolección en su local para los clientes que deseen depositar su basura electrónica?
- A. Si
 - B. No
10. En su opinión ¿Cuáles son los mayores obstáculos para una gestión ambientalmente sostenible?
- A. No hay información suficiente sobre las consecuencias que generan los RAEE en el ambiente
 - B. No hay iniciativa en las escuelas de fomentar temas sobre los RAEE
 - C. Ausencia de centros de acopio para el reciclaje de los RAEE
 - D. Falta de concientización e información en la población

2.5.3. Investigación documental

Según Alfonso (1995), la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.[14]

Para el desarrollo de esta monografía se aplican técnicas de investigación documental, donde se consultan bases de datos regionales en este caso la de la Universidad de Pamplona y bases de datos en general como Scielo, Google Académico, Colciencias y otras fuentes como la página oficial de Ecomputo; esta búsqueda arrojó diversos libros, trabajos de grados, investigaciones e información en general, en donde se encontraron tipo de información acerca del manejo de residuos, logística inversa, políticas nacionales recientes, decretos, entre otros, que representaron algún tipo de ayuda para la creación de este diseño.

Teniendo en cuenta que en esta investigación se hizo una revisión documental, se realizó una búsqueda en la base de datos de la Universidad de Pamplona, en la que se evidenció la inexistencia de investigaciones enfocadas al proceso de logística inversa en AEE, sin embargo, vale la pena resaltar un trabajo encontrado acerca de logística inversa aplicado a las micro, pequeñas y medianas empresas en el sector manufacturero de Norte De Santander (J. Samara, C. Garay, 2016) que tiene como una de sus finalidades evaluar el impacto medio ambiental, social y económico mediante la aplicación de logística verde en MyPyMes. [15]

En la búsqueda se encontró un trabajo tomado de Colciencias sobre los objetivos de desarrollo sostenible en Colombia de autores (Diego Chavarro, María Isabel Vélez, Galo Tovar, Iván Montenegro, Aleidys Hernández, Alejandro Olaya) publicado en el año 2017, tomando uno de los objetivos de desarrollo sostenible en Colombia en este caso el número 12 que habla acerca de la producción y consumo responsable que tiene como finalidad garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.[16]

Otro trabajo tenido en cuenta fue la tesis Colombia vs la basura electrónico (J. Montenegro, 2014) Este trabajo sirvió como base para realizar un análisis de la situación en que se encuentra Colombia respecto a los RAEE.

Para realizar un análisis comparativo entre la logística inversa y la logística directa se estudió un artículo sobre la Logística inversa: realidad o desafío (E. Maeso, 2002). [18]

Estos fueron unos de los trabajos más relevantes para la obtención de información y la posterior realización de esta monografía.

3. Resultado

3.1. Diagnóstico

Diagnostico

- Analizar la situación medioambiental que genera los RAEE

En la primera fase del diagnóstico se analiza la situación medio ambiental en la que se encuentra Colombia debido a la cantidad de RAEE que se genera, para este contexto se ha tenido en cuenta la tesis Colombia vs la basura electrónico (J. Montenegro, 2014) [17]. Este trabajo sirvió como base para realizar un análisis de la situación respecto a los RAEE, debido a que estos aparatos causan graves daños al medio ambiente y a los seres humanos, se estima que Colombia es unos de los mayores consumidores de AEE, esto afecta significativamente al país por la cantidad de AEE que se generan y que por lo general terminan en vertederos normales causando daños irreparables al medio ambiente, de acuerdo a la gran toxicidad que tienen los residuos de los AEE, Los daños causados a los seres humanos es altamente peligroso debido a la alta cantidad de plomo, cadmio, cromo entre otros, que contienen estos desechos y al ser expuestos pueden producir abortos, partos prematuros y mal formaciones.

Mediante lo anterior se estima la importancia de darle un buen manejo a los residuos de AEE, debido a los daños que se generan al medio ambiente y a los seres humanos, Colombia se ha visto afectada significativamente con el aumento del consumo de los AEE, afectando directamente a Pamplona debido a que es una ciudad estudiantil donde se manejan muchos AEE, lo que representa un impacto grande en cuanto a la cantidad de RAEE, que se genera cada día y su mal uso afectando la situación medio ambiental en Pamplona.

Fuentes de generación

- Análisis del sector por medio de encuestas
 - Almacenamiento actual de los residuos

Analizando que no hay estudios realizados en Pamplona, se plantea tomar la iniciativa de diseñar un sistema de logística verde aplicable en el sector de reparación de celulares y computadores en Pamplona Norte De Santander. No basta con la información recolectada mediante la herramienta de investigación documental, por eso se toma la decisión de diseñar y aplicar una encuesta como herramienta y mediante este método de recolección de

datos se procede a analizar el sector encargado de la reparación de los AEE, de categorías informática y telecomunicaciones, en este caso celulares y computadores con el fin conocer el manejo y almacenamiento que se les brinda a estos. mediante una encuesta realizada a la población mencionada en el punto [\(2.3\)](#), como es una población pequeña se le aplica al 100% de los locales registrados legalmente, conforme a lo expuesto al punto [\(2.5.2\)](#) con el cual, se pretendía saber que uso o de qué manera se estaban desechando los residuos de celulares y computadores.

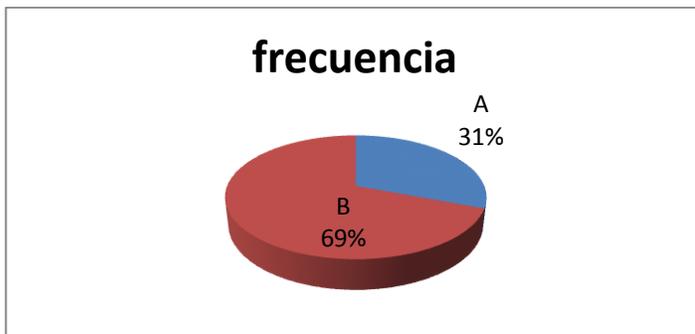
3.2. Análisis de la encuesta

Se aplica la encuesta al sector encargado del servicio técnico de mantenimiento y reparación de celulares y computadores de Pamplona Norte De Santander a los locales registrados en cámara de comercio de Pamplona para el cumplimiento de uno de los objetivos propuesto en esta monografía, que es saber el manejo que se les brinda a los RAEE, en Pamplona consiguiendo los siguientes resultados.

1. ¿Sabe usted que es un AEE?
 - A. Si
 - B. No

Tabla 1. Resultado de la pregunta 1

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	4	0,31
B	9	0,69
Total	13	100%



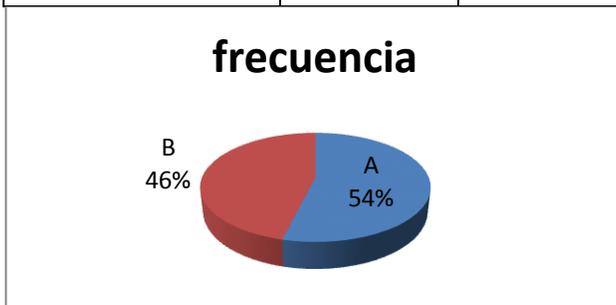
Análisis pregunta numero 1

A pesar de la que la población encuestada se encuentra sometida al contacto de los AEE se observa que un gran porcentaje no sabe que son los AEE, lo que nos indica que hay una falta de conocimiento previo al sector involucrado.

2. ¿A qué tipo de AEE (aparatos eléctricos y electrónicos) le hace reparación?
- A. Celulares
 - B. Computadores

Tabla 2. Resultado de la pregunta 2

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	7	0,54
B	6	0,46
Total	13	1,00



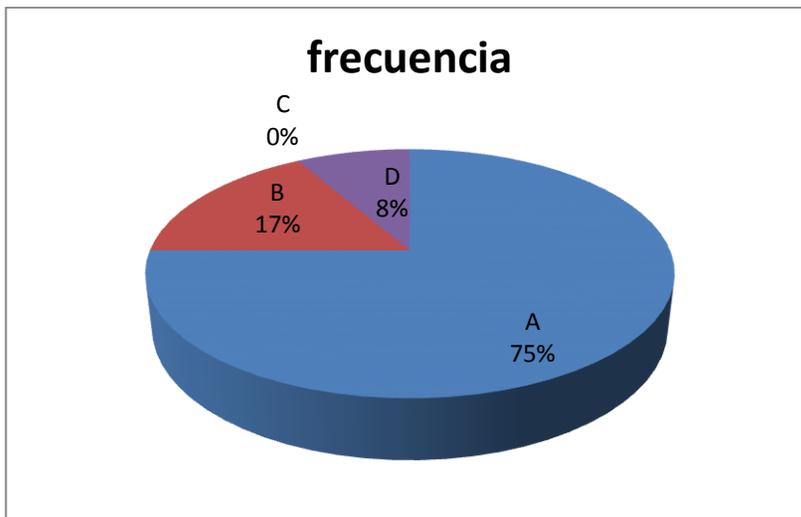
Análisis pregunta numero 2

Se puede observar que hay un porcentaje mayor de servicio técnicos de celulares que de computadores haciendo la población de celulares más grande.

3. ¿Cuántos AEE (aparatos eléctricos y electrónicos) repara al día?
- A. De 1-5
 - B. De 6-10
 - C. De 11-19
 - D. De 20 en adelante

Tabla 3. Resultado de la pregunta 3

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	9	0,69
B	2	0,15
C	0	0,00
D	1	0,08
Total	13	100%



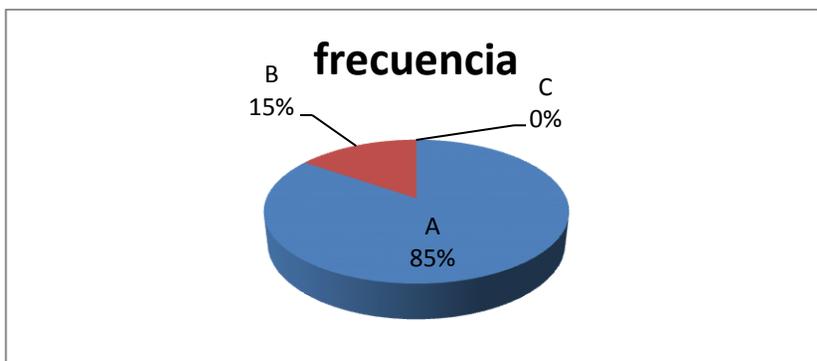
Análisis pregunta numero 3

La mayor parte de la población le hace mantenimiento o reparación en promedio de 1-5 celulares o computadores, indicando que en el sector se maneja un flujo grande de celulares y computadores que podrían convertir en RAEE.

4. ¿Cuándo un AEE no puede ser reparado se convierte en RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) que hace con estos residuos?
- A. Los almacena
 - B. los vende, si ¿a quién? _____
 - C. No les da importancia

Tabla 4. Resultado de la pregunta numero 4

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	11	0,85
B	2	0,15
C	0	0,00
Total	13	100%



Análisis

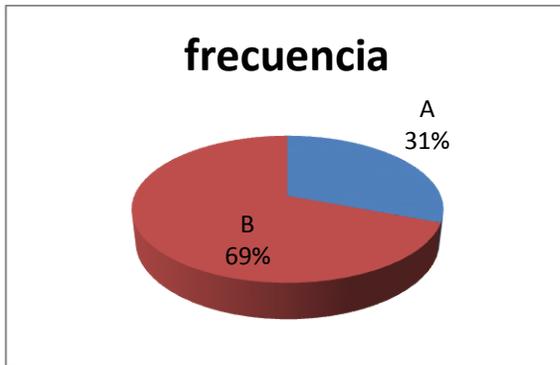
La gran mayoría de AEE que son manipulados en los servicios técnicos (locales) y que eventualmente pierden su vida útil estos son almacenado para aprovecharlos extrayendo las piezas que pueden ser reutilizadas, siendo así una fuente alterna para aumentar las ganancias en este sector.

5. ¿Vendería estos residuos por chatarra?

- A. Si
- B. No

Tabla 5. Resultado de la pregunta 5

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	4	0,31
B	9	0,69
Total	13	100%



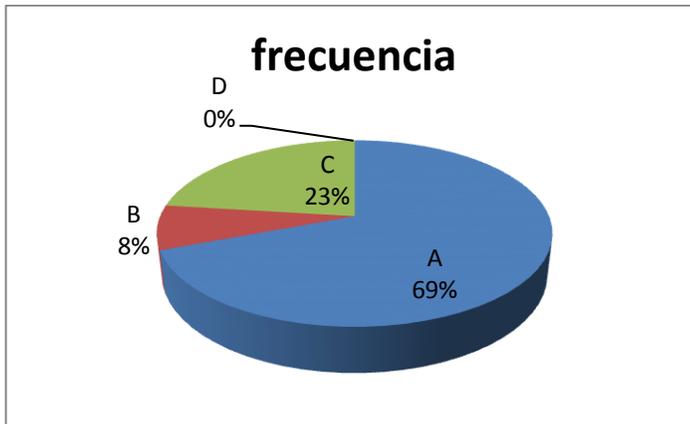
Análisis

La gran mayoría de locales encargados de la reparación tanto de celulares como de computadores no venderían estos residuos por chatarra ya que ellos los podrían aprovechar un poco más.

6. ¿Los residuos que quedan a su disposición una vez ya los haya aprovechado al máximo donde los deposita?
- A. Canecas de basura
 - B. Puntoslimpios ¿Cuáles? _____
 - C. Los saca a la calle para su eventual recogida
 - D. Vertederos

Tabla 6. Resultado de la pregunta numero 6

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	9	0,69
B	1	0,08
C	3	0,23
D	0	0,00
Total	13	100%



Análisis

Se puede observar que los actores principales en el manejo de los RAEE en este caso celulares y computadores cuando ya se han aprovechado al máximo y luego de un largo almacenamiento estos son depositados en canecas de basura normales, siendo recogidos por un sistema de recolección de residuos sólidos urbanos en el cual la finalidad de estos residuos es terminar en vertederos normales sin protección de mayas lo que afecta directamente al medio ambiente, en este caso una de las problemáticas tratadas.

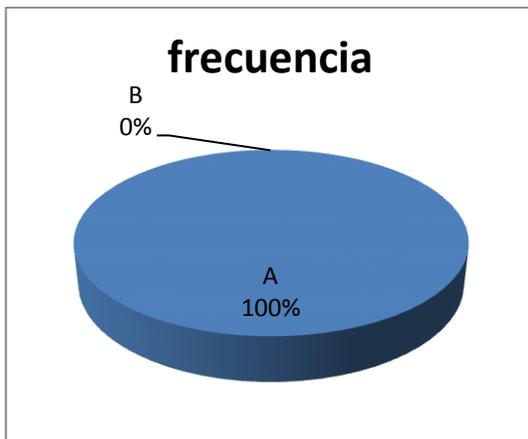
7. ¿Sabe que estos residuos son dañinos para el medio ambiente y los seres humanos?

A. Si

B. No

Tabla 7. Resultado de la pregunta numero 7

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	13	1
B	0	0
Total	13	100%



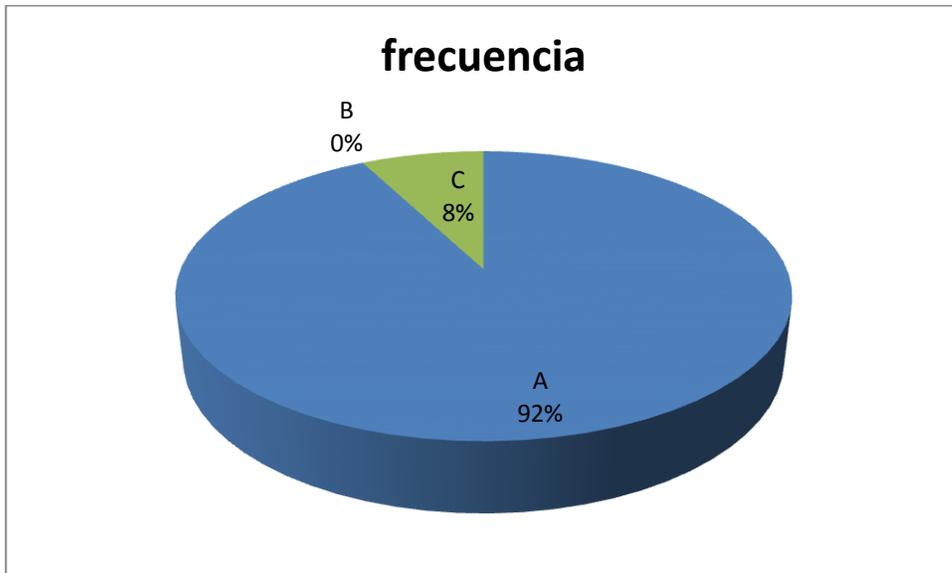
Análisis

El 100% del sector reparación de celulares y computadores tiene nociones conocimientos del daño ambiental que causan estos residuos al su altas cantidades de químicos, pero sin embargo le siguen dando un mal manejo.

8. ¿Qué le parecería si hubiese un sistema de recolección mensual o trimestral para estos residuos de aparatos electrónicos?
- A. Bueno
 - B. Malo
 - C. Le da igual

Tabla 8. Resultado de la pregunta numero 8

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	12	0,92
B	0	0,00
C	1	0,08
Total	13	100%



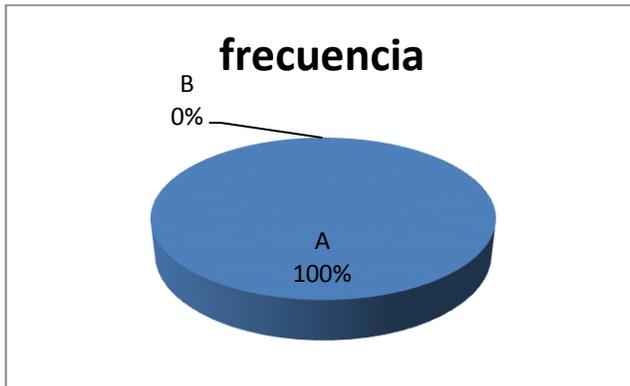
Análisis

Cuando se les planteo un sistema de recolección mensual o trimestral el cual les generaría ingresos económicos la gran mayoría de encuestados muestra interés y se muestra en total acuerdo manifestando que les sería de gran ayuda para el manejo de los RAEE.

9. ¿Estaría de acuerdo con instalar canecas de recolección en su local para los clientes que deseen depositar su basura electrónica?
- A. Si
 - B. No

Tabla 9. Resultado de la pregunta numero 9

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	13	1
B	0	0
Total	13	100%



Análisis

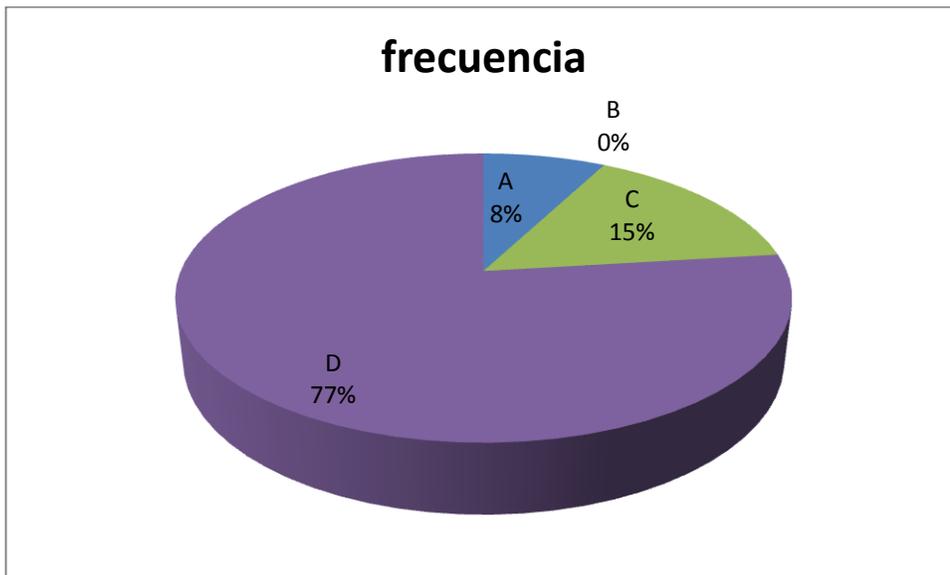
Cuando se les planteo adecuar canecas de recolección en sus locales para que los consumidores potenciales de los AEE pudieran depositar sus residuos en ellas, se puede observar una aceptación total por parte del sector, ayudando al manejo de los residuos que se encuentran en las casas.

10. En su opinión ¿Cuáles son los mayores obstáculos para una gestión ambientalmente sostenible?

- A. No hay información suficiente sobre las consecuencias que generan los RAEE en el ambiente
- B. No hay iniciativa en las escuelas de fomentar temas sobre los RAEE
- C. Ausencia de centros de acopio para el reciclaje de los RAEE
- D. Falta de concientización e información en la población

Tabla 10. Resultado de la pregunta numero 10

Opción de respuesta	frecuencia	porcentaje
A	1	0,08
B	0	0,00
C	2	0,15
D	10	0,77
Total	13	100%



Análisis

Este sector está de acuerdo en que uno de los obstáculos más fuertes para una buena gestión ambiental sostenible en el caso de los RAEE es la falta de concientización e información de la población en general.

3.3. Análisis general de la encuesta aplicada al sector reparación de Pamplona Norte De Santander

Mediante la encuesta que se le realizó al sector reparación de celulares y computadores en el municipio de Pamplona se pudo analizar aspectos importantes y sobresalientes en la problemática que generan los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, uno de estos casos es la falta de conocimiento de este sector a pesar de que su labor es directa con los aparatos eléctricos y electrónicos no saben el significado de su sigla, y la cual es la problemática a seguir. En cuanto a la cantidad de celulares que se arreglan por día en el sector se puede decir que es una cantidad considerable a pesar de que cuando estos aparatos electrónicos son arreglados la gran mayoría de estos no pasa a ser directamente residuos debido a que aún le queda vida útil. En cuanto al tratamiento principal, una vez la vida útil de los celulares y computadores ya se ha acabado los técnicos que por lo general en la gran mayoría son los mismos propietarios manifiestan que almacenan estos residuos de celulares y computadores para aprovechar al máximo las piezas que aun sirven, pero cuando no hay piezas existentes o nada más que extraer estos residuos de celulares y computadores son tirados a canecas de basura para su eventual recogida lo que afecta directamente al medio ambiente ya que estos residuos pueden terminar en vertederos a cielo abierto y en un caso más grave que terminan en manos de recicladores que no tienen conocimiento de tan dañinos son estos residuos, en la mayoría de los casos solo les extraen el plástico porque no saben el valor que pueden tener las materias primas que contiene estos residuos, la población a pesar de saber que estos residuos son dañinos tanto para el medio ambiente como para los seres humanos no le sigue dando importancia, se les plante un sistema de recolección mensual o trimestral los que ayudaría en gran medida a disminuir esta problemática, sería un manejo más limpio de los residuos ya que se les brindaría un tratamiento especializado en las diferentes empresas que manejan este tipo de residuos.

Al plantear la instalación de canecas de recolección para celulares y computadores en sus locales se manifiesta un iniciativa de cambio ya que los residuos que se encuentran en las casas de los consumidores se los podría brindar un mejor tratamiento, para concluir se analiza que la falta de información del daño que generan estos residuos y sumada a la falta de concientización es el pilar fundamental para que esta problemática siga creciendo.

3.4. Propuesta de Solución a los problemas encontrados

- PROBLEMA N° 1: La falta de conocimiento y concientización acerca de los AEE y RAEE, siendo los actores principales en manejo de estos aparatos.

SOLUCION PLANTEADA: La implementación de cursos, charlas y capacitaciones acerca del manejo y concientización de los RAEE.

- PROBLEMA N° 2: El aumento significativo en la producción de los AEE, este es variable desentendiendo el mercado, el tiempo y los nuevos modelos que se diseñan, trayendo como problemática que cada vez son de menos vida útil.

SOLUCION PLANTEADA: Reparar y reutilizar al máximo el AEE, para que este no sea desechado sin haber pasado por el tratamiento adecuado, reduciendo así el exceso de RAEE.

- PROBLEMA N° 3: El tratamiento inadecuado que se les brida a los RAEE, es lo que trae consigo el aumento del impacto ambiental

SOLUCION PLANTEADA: La creación de un sistema logístico que logre mitigar este impacto, mediante la recolección y tratamiento para un mejor aprovechamiento.

3.5. Comparación logística directa e inversa

Ilustración 2. Integración de la logística directa e inversa

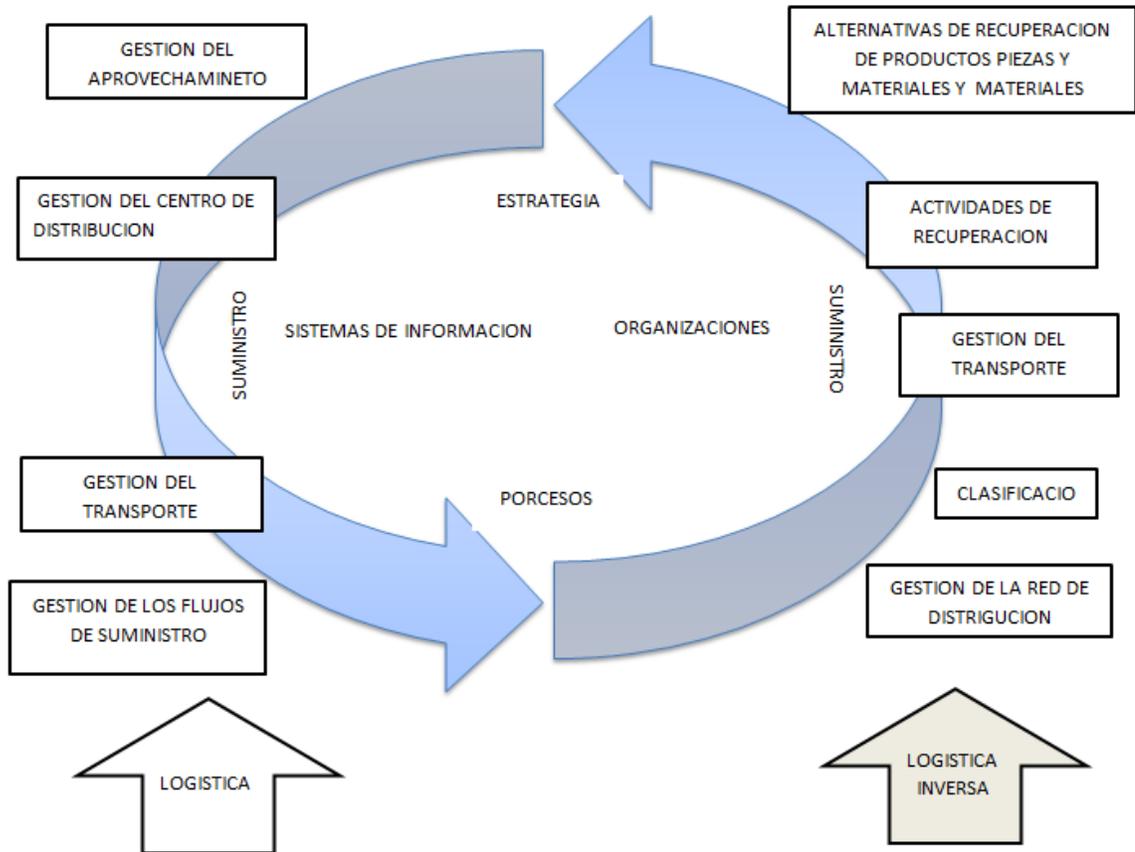
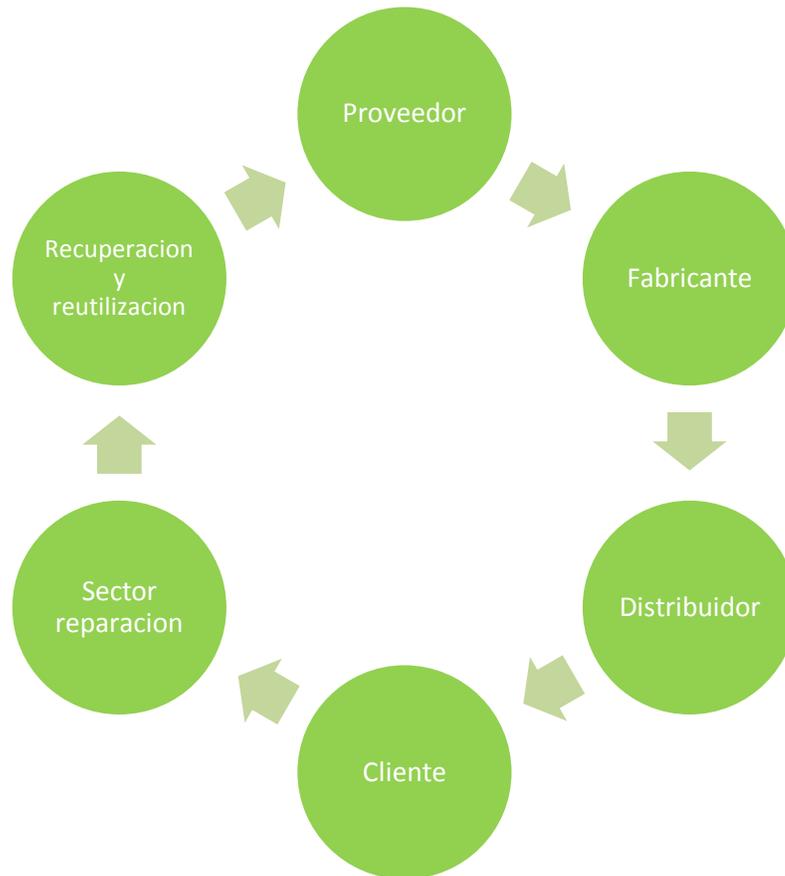


Figura tomada de [18]

En la figura se ilustra la logística tradicional y la logística inversa donde se aprecia su parecido ya que estas comprenden actividades y procesos. En la logística inversa se anexa el proceso de recuperación de piezas y materiales para la reutilización, actividades de recuperación y el costo que genera la recuperación de estos.

3.6. Proceso de recuperación de los RAEE, en la cadena de suministro

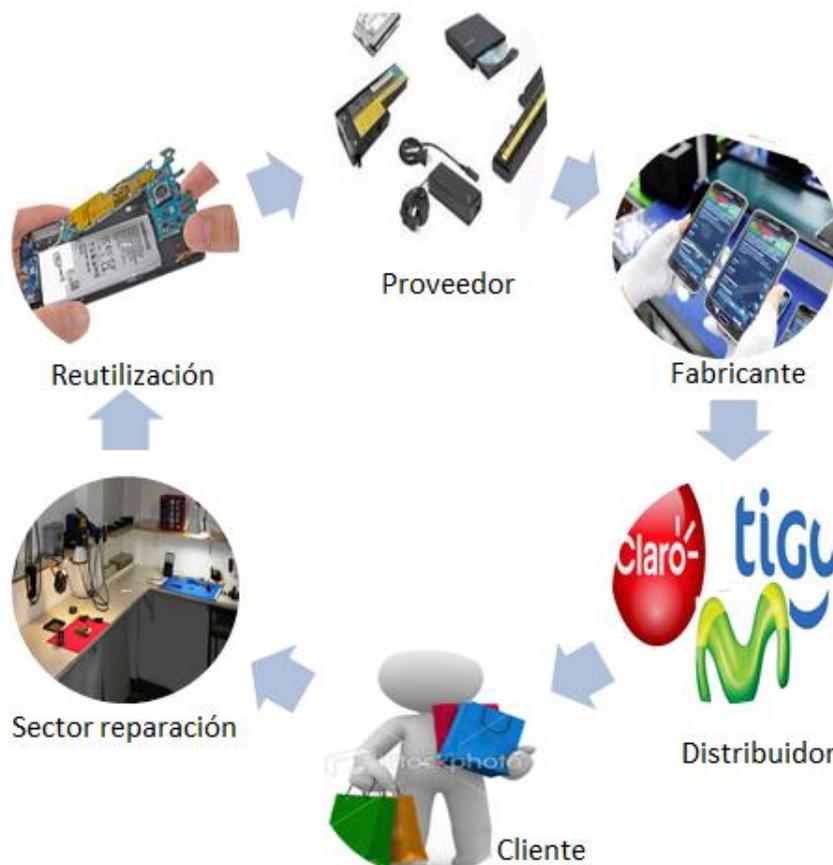
Ilustración 3. Recuperación de los RAEE en la cadena de suministro



Fuente: Elaboración propia

De esta forma podemos observar el ciclo para la recuperación y reutilización de los RAEE, desde la extracción de la materia prima en la cadena de suministro, pasando por diferentes etapas antes del consumo y pos consumo.

Ilustración 4. Ejemplo aplicado a la recuperación de los RAEE



Fuente: Elaboración propia

El proveedor es el encargado de suministrar la materia prima para la elaboración de celulares o computadores, como por ejemplos teclados, tarjetas, pantallas, botones entre otros, el fabricante la recibe y comienza a reliaizar el ensamble, obteniendo como resultado la elaboración de los celulares o computadores, los distribuidores son las empresas encargadas de suminitrar los celulares a los clientes o locales que se encangaran eventualmente de la venta y distrubucion, los clientes es toda la poblacion que compra y vive en constate consumo de estos AEE, el sector reparacion es el encargado de contribuir a que la vida util de los AEE se extienda, debido a que los clientes suministran los AEE en malas condiciones para que los locales encargada del mantenimiento y repacion lo reutilicen, dando vida util a estos AEE.

3.7. Definicion de cada elemento

3.7.1. Proveedor

De acuerdo a Cruz (2007) el proveedor es toda aquella persona física o moral encargada de abastecer o proporcionar cosa, materias primas u otros que requiere una empresa. [19]

3.7.2. Fabricar

Es la elaboración de productos utilizando materia prima y obteniendo como resultado un producto final.

3.7.3. Distribuidor

Según Jack Fleitman, la distribución comprende las estrategias y los procesos para mover los productos desde el punto de fabricación hasta el punto de venta. [20]

3.7.4. Cliente

Instancia que aporta elementos de juicio representativos sobre el comportamiento de una organización, pues son quienes reciben los productos o servicios (o ambos) que ésta genera.[21]

3.7.5. Sector reparacion

Poblacion que se encarga de la reparacion de algun tipo de producto en especifico, que incluye el reemplazo de algun tipo de componente que se encuentre en mal estado para corregir fallas que se pueden presentnar en los AEE de tal forma que este vuelve a tener vida util. [22]

3.7.6. Reutilizacion

Procedimiento mediante el cual se pueden volver a utilizar productos o bienes que estén en buen estado o que ameriten una pequeña compostura. Puede entenderse como darle una nueva vida a un producto que está destinado a ser desecho. Implica un poco de creatividad y a veces sólo un mínimo esfuerzo por hacer (Lara, 2008). [23]

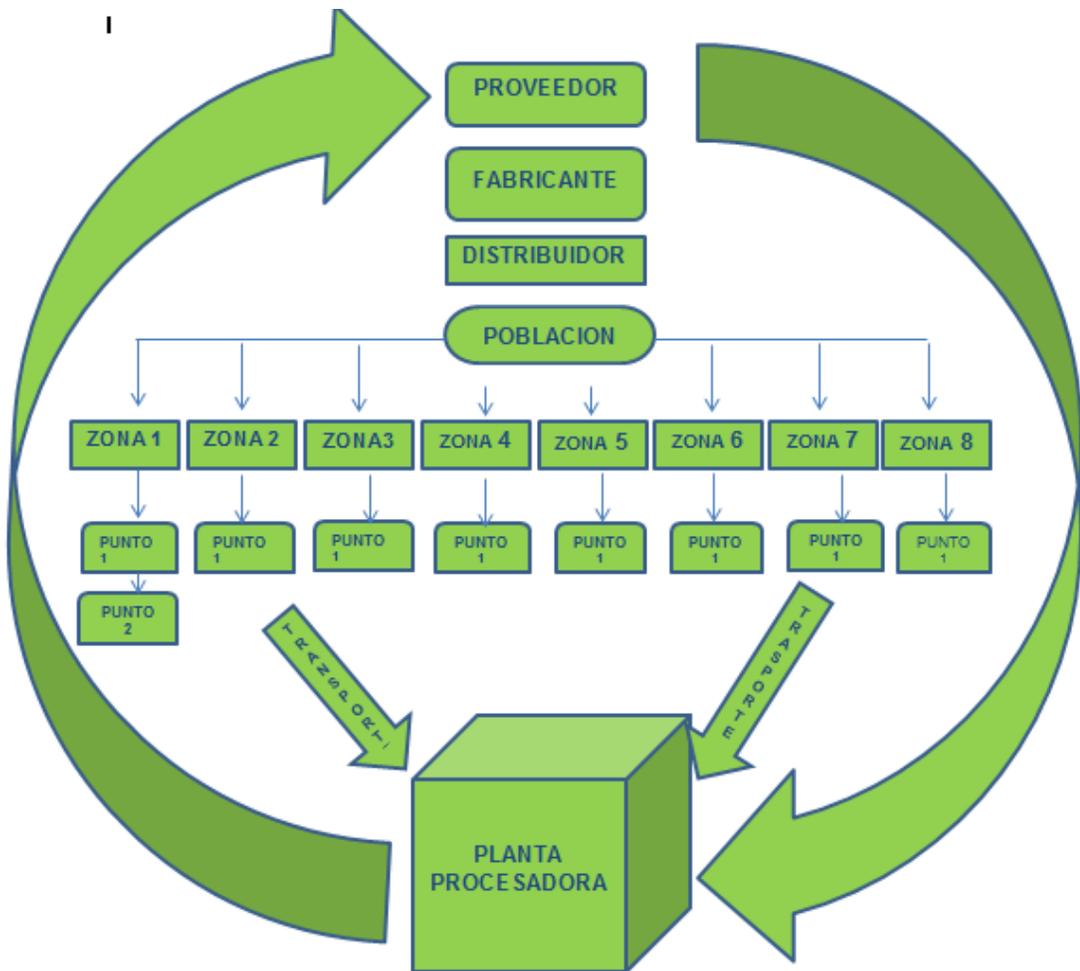
3.7.7. Identificación del sector

En este caso los proveedores son las empresas que importan a Colombia partes de celulares y computadores como Ewyndy (shenzhen macroway technology Co Ltd.), Jane Yu(Shenzhen Epoda Technology Limited), Avivio, Kingo, Kalley Movil entre otras, quienes son los encargados de vender las partes de los celulares y computadores a los fabricantes como Samsung, Motorola, Lg, Dell, Apple, Asus, Toshiba, Hp, Acer; los distribuidores son Movistar, Claro, Tigo, Almacenes de cadena y empresas subcontratadas para distribuir los AEE; los clientes son los establecimientos como CeluSmart, mega computo, entre otros ubicados en la ciudad Pamplona; los clientes son la comunidad pamplonesa que adquiere los AEE y luego acude al sector reparación que son los locales encargados del servicio técnico de celulares y computadores como Pctel, Tecniservicios y demás ubicados en pamplona; La recuperación y reutilización de los RAEE se da por medio de los recicladores de la ciudad de pamplona.

3.8. Diseño del sistema de logística verde

Para las empresas será de gran importancia la aplicación de la logística inversa en cuanto a la recuperación en su máximo valor y contribución, de los residuos que se puedan recuperar dentro de su cadena de abastecimiento incluyendo la sostenibilidad ambiental a la que contribuye la aplicación de esta logística, ya que reduce en cierto porcentaje la contaminación que pueden generar cierto tipo de empresas en la elaboración y comercialización de algunos productos como AEE. [7]

Ilustración 5. Diseño del sistema



Fuente: Elaboración propia

La finalidad de la identificación de estas zonas, es que la población denominada clientes tenga mayor acceso a los puntos cercanos de recolección (canecas), que permitan facilitar el recorrido para la entrega de los RAEE, esta medida garantizaría un mejor manejo.

Zona 1: Sector centro donde se encuentra mayor concentración de AEE, como lo es la venta y reparación, punto locales de mayor afluencia de la población.

Ilustración 6. Zona centro ubicación de canecas



Fuente elaboración propia

Zona 2: Sector San Pedro específicamente, punto la feria biblioteca.

Ilustración 7. Zona san pedro



Fuente: Tomada de internet

Zona 3: Sector batallón, punto instalaciones del batallón.

Ilustración 8. Zona batallón



Fuente: Tomada de internet

Zona 4: Sector Universidad de Pamplona, punto edificio Camilo Daza primer piso.

Ilustración 9. Zona universidad de Pamplona



Fuente: Elaboración propia

Zona 5: Sector Cristo Rey, punto polideportivo.

Ilustración 10. Zona Cristo Rey



Fuente: Tomada de internet

Zona 6: Sector Santa Marta, punto salón comunal.

Zona 7: Sector tanques punto los tanques

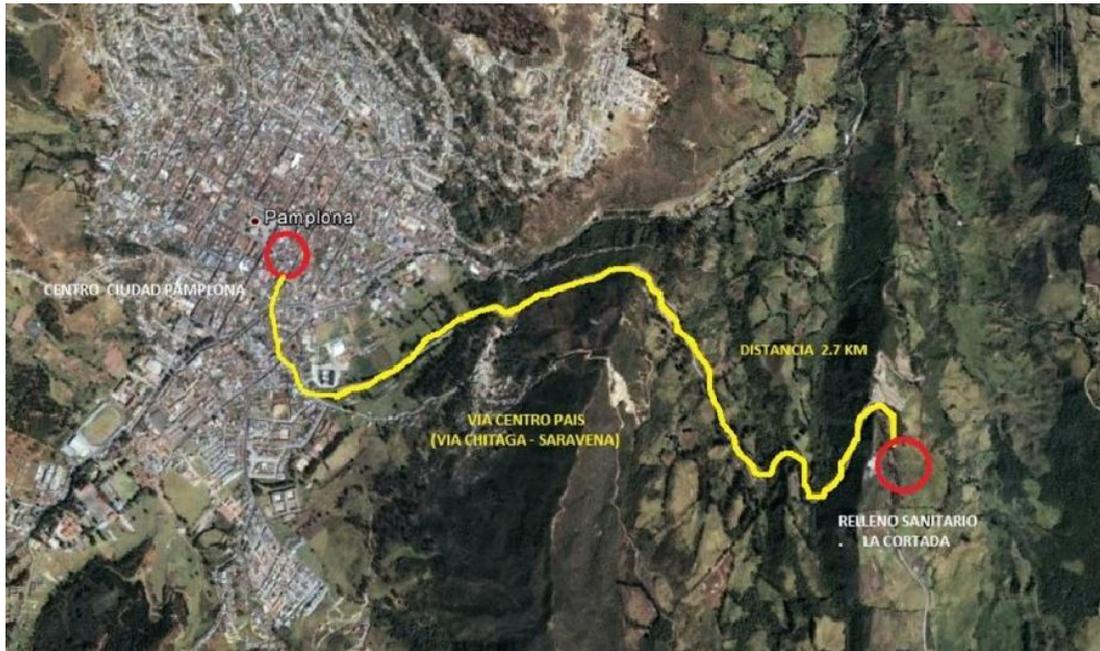
Ilustración 11. Zona los tanques



Fuente: Tomada de internet

Zona 8: Sector vertedero la cortada punto la cortada

Ilustración 12. Zona vertedero



Fuente: Tomada de internet

Ilustración 13. Modelo de canecas

ETIQUETA DEL RECIPIENTE	COLOR	CONTENIDO BÁSICO
Reciclable  Dispositivos Electrónicos y Metálicos		<ul style="list-style-type: none">▪ Dispositivos electrónicos▪ Metálicos

Fuente: www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/codigoColores.html
tomada de internet

Como se puede evidenciar en la (ilustración 13), una caneca es un recipiente plástico, con tapa color negro con medidas de alto 70 cm y de ancho 35 cm, identificada con el logo de reciclaje de RAEE, esta caneca se diseña como uno de los parámetros para hacer aplicable el sistema. En los puntos limpios de recolección especializada de categoría informática y telecomunicaciones se dispondrán canecas donde las personas podrán donar los AEE, que no tenga vida útil. Estas serán solo para uso de los RAEE, donde se depositara la mayor parte de estos residuos, recuperando la mayor cantidad de ellos, con su instalación, logrando mitigar el impacto ambiental negativo de los RAEE en Pamplona.

Para que el diseño pueda ser aplicable en el sector de reparación de celulares y computadores, es necesario establecer jornadas de capacitación del manejo de estos RAEE, estas serían dictadas por personal capacitado de la cámara de comercio de Pamplona, para clientes y dueños de locales de legalmente registrados en la misma, ya que estos son los actores potenciales en el manejo y manipulación de los RAEE, siendo el paso principal. Posteriormente se crearán campañas a nivel general dirigidas a los técnicos o dueños de locales que se encuentran en la informalidad, contribuyendo a que la población capacitada sea mayor; estas campañas, se pueden extender hasta los consumidores, acudiendo a ello mediante el suministro de volantes que contengan información acerca del manejo de los RAEE, su peligrosidad y el tratamiento que se les puede brindar para ayudar a contribuir la sostenibilidad.

El diseño planteado tiene como finalidad mitigar el impacto ambiental negativo que generan los RAEE, reducir la cantidad de basura electrónica que se genera diariamente debido a la gran demanda que generan los AEE.

Por lo tanto se propone realizar un convenio entre Empopamplona y Ecocomputo, Empopaplona que es una de las empresas que se encarga del cuidado de medio ambiente en Pamplona y Ecocomputo que se encuentra ubicada Bogotá, encargada del manejo integral y responsable de los RAEE, el cual consistiría en que Empopamplona se encargue de suministrar las canecas en los puntos estratégicos, así mismo, de la recolección de los RAEE quedando Empopamplona como centro de acopio con el manejo de estos residuos en su vertedero, en este caso el vertedero la Cortada, donde Ecocomputo recogerá estos residuos de manera gratuita y les brinda el manejo adecuado.

El sistema consiste en crear canales de distribución para la recolección y aprovechamiento de los RAEE, estos se pueden ubicar en zonas estratégicas como el vertedero la cortada, que se estableció como zona y como punto estratégico de recolección, se toma este como referencia debido a su gran importancia porque aquí van a para los residuos sólidos recogidos en Pamplona y zonas aledañas de esta. Este vertedero es administrado por la empresa de servicios públicos Empopamplona, este se encuentra ubicado en la salida de Saravena, aquí se propone fijar una caneca para los RAEE, se sigan depositando en la basura normal, así puedan ser recuperados y un contenedor para depositar todos los residuos que se obtengan de las otras zonas, otras de las zonas que está establecida es el centro de Pamplona, donde se ubicaran dos canecas cada una en dos de los locales más representativos de la población total, debido a que esta zona se encuentra la mayor afluencia de puntos de reparación de celulares y venta de AEE, las otras zonas son: barrio San Pedro, Batallón, Universidad de Pamplona, Cristo Rey, Santa Marta, los tanques estas zonas contarán con una caneca, en el diseño aplicable planteado se prevé colocar 9 canecas en 8 zonas, esto con el fin de acaparar la mayor basura electrónica posible debido a que cierto porcentaje de esta termina de una u otra forma en los verteros y no se les da el uso adecuado que estos necesitan, se pueden ubicar en zonas visibles como bibliotecas, locales de reparación de AEE, polideportivos, entidades gubernamentales, entre otras, para que sea más accesible la recolección por parte de la empresa Empopamplona encargada en la recolección en las zonas mencionadas anteriormente, esto ayudaría a contribuir el desarrollo sostenible.

La recolección en estos puntos se harían bajo cronogramas establecidos por la empresa Empopamplona, debido a que se destinaria una ruta trimestral con los camiones de recolección de basura tradicionales o vehículos que hagan parte de la empresa que se puedan transportar estos residuos, así no se afectaría la recolección de la basura que realizan diariamente. Estos residuos serían transportados al vertedero la Cortada donde se le brindaría un manejo adecuado, según la norma técnica Colombiana sobre gestión ambiental de residuos sólidos, guía para separación en la fuente que tiene como objetivo brindar pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos en las diferentes fuentes de generación. [24].

Luego de esto se procede a la recolección de la empresa responsable en el manejo de los RAEE, en este caso Ecocomputo, que se encargaría de su posterior transporte a las plantas especializadas en el manejo de los RAEE, luego de este tratamiento serán aprovechados nuevamente por el proveedor, luego llevados al fabricante que se encargara de la reutilización o la remanufactura y así sucesivamente con el distribuidor y luego el cliente, cumpliendo el ciclo de logística inversa y un total aprovechamiento de estos residuos.

Ilustración 14. Relación cliente y sector reparación



Fuente: Elaboración propia

Según Ecocomputo unas de las razones fundamentales de esta problemática es la falta de cultura, la desinformación de que tan toxico puede llegar a ser los AEE, cuando su vida útil finaliza. Por tal razón se plantea charlas pedagógicas a los consumidores de los AEE, evitando así que toneladas de residuos terminen en vertederos a cielo abierto aumentando el impacto ambiental.

La concientización en cuanto a los proveedores, clientes y el sector técnico del daño que causan estos aparatos electrónicos que no se estén utilizando solo almacenando en casas, almacenes de reparación debido a daños estructurarles o pérdidas totales.

Recomendaciones

Con el apoyo de las entidades encargadas del cuidado y manejo del medio ambiente como Empopamplona, Corponor y la Alcaldía de Pamplona Norte De Santander y cámara de comercio se busca:

- Aplicar el diseño de logística verde para mitigar el impacto ambiental negativo que generan los RAEE en Pamplona Norte De Santander.
- Las entidades gubernamentales y cámara de comercio deberán prestar apoyo, suministrando personal idóneo para capacitar a los recicladores callejeros y población en general para que tengan pleno conocimiento de dónde deben depositar la basura electrónica.
- Los capacitadores seleccionados, aplicaran talleres de sensibilización a la población.
- Con la ayuda del personal capacitado y Empopamplona se instalaran canecas de basura en puntos estratégicos como, parques, batallón, alcaldía y locales donde realicen reparaciones de celulares y computadores.
- Realizar jornadas de recolección de basura electrónica eventualmente, convocando a colegios, universidades y población en general que se quieran unir a este propósito.

Conclusión

Después del estudio que se realizó detalladamente acerca del tratamiento que se les brinda a los RAEE, cumpliendo con el primer objetivo específico propuesto se pudo observar que el tratamiento que se les brinda a los residuos de celulares y computadores nos es el adecuado en lo que se puede concluir que se ve afectado el medio ambiente debido porque la gran mayoría de esos residuos van a parar a vertederos a cielo abierto.

El muy bajo conocimiento y la falta de concientización que presenta este sector es la base fundamental del porque se les está dando el mal uso a los residuos de celulares y computadores en Pamplona Norte De Santander, se pudo descubrir que el poco conocimiento acerca del daño tanto ambiental como daños a los seres humanos no es tenido en cuenta, la gran mayoría es consciente del tipo de daño causado por estos residuos pero se sigue haciendo lo mismo, tal vez por falta de control por los entes encargados del cuidado y regulación del medio ambiente.

En cuanto a la propuesta de diseñar un sistema aplicable de logística inversa capaz de recuperar y reutilizar se puede lograr mediante la aplicación de charlas para la concientización de la población en general, acerca del manejo y los daños que pueden causar los residuos de celulares y computadores, la instalación de canecas que es supremamente viable y estético, se podría recuperar entre un 80 o 90% los residuos que se encuentran almacenados en las casas de los consumidores que debido a la gran demanda de los AEE, y la necesidad de cambiar constantemente la vida útil de estos se hace cada vez más corta aumentando en gran número esta clase de residuos.

En conclusión el diseño de un sistema aplicable de logística verde para contribuir al desarrollo sostenible se puede considerar de gran ayuda en la lucha contra el impacto ambiental negativo, ya que se mitigaría en gran proporción obteniendo beneficios para la comunidad, dueños de locales de reparación y fabricantes.

Bibliografía

- [1] N. Monroy and M. C. Ahumada, “œ } %o Ñ Ì ^ V > Ê , iÛiÀÑ > \ Ê° , ì œ ÑÊ,” pp. 23–33, 2006.
- [2] J. J. M. PARDO CÓRDOBA, “Modelo De Logística Inversa Para La Recuperación Y Aprovechamiento De Residuos Plásticos Abs En Cali,” pp. 1–169, 2014.
- [3] GREENPEACE ARGENTINA, “Basura Informática: la otra cara de la tecnología,” p. 25, 2011.
- [4] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “Ley 1672,” p. 13, 2013.
- [5] M. D. E. Ambiente and Y. D. Sostenible, “(15 Feb2018,” pp. 1–10, 2015.
- [6] O. R. Portela and R. Analítico, “Impacto del reciclaje de los materiales de empaque para el crecimiento de la Logística inversa en Colombia. Impact of recycling packaging materials for the growth of reverse Logistics in Colombia.”
- [7] B. Balli, “La Logística Reversa o Inversa, Aporte al Control de Devoluciones y Residuos en la Gestión de la Cadena de Abastecimiento Basilio Balli Morales 1,” pp. 1–12, 2011.
- [8] F. G. Arias, *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 2012.
- [9] M. Tamayo and M. Tamayo, *El proceso de investigación en educación*. 1981.
- [10] “Capítulo iii marco metodológico,” pp. 74–93, 2008.
- [11] E. Chiner Sanz, “Materiales docentes de la asignatura Métodos, Diseños y Técnicas de Investigación Psicológica. Investigación Descriptiva Mediante Encuestas,” *Repos. la Univ. la Rioja*, pp. 1–18, 2011.
- [12] D. R. Tobergte and S. Curtis, *Fundamentos del Marketing*, vol. 53, no. 9. 2013.
- [13] M. A. Hernández, S. Cantín, N. López, and M. Rodríguez, “Estudio de Encuestas,” p. 21, 2012.
- [14] O. Alberto, M. M. Sc, and E. Comit, “MONOGRAFÍA,” no. 1985, pp. 1–14, 2002.
- [15] J. Samara and C. Garay, “Desarrollo de un modelo de logística verde aplicable a las mipymes (micro, pequeñas y medianas empresas) del sector manufacturero de norte de santander, colombia.” 2016.
- [16] D. Chavarro, M. I. Vélez, G. Tovar, I. Montenegro, A. Hernández, and A. Olaya, “Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la ciencia , la tecnología y la innovación,” vol. 1, p. 30, 2017.
- [17] J. R. Montenegro, “Colombia vs. la basura electrónica, un partido que va empatado,” p. 31, 2014.

- [18] E. Maeso, “Logística Inversa : Realidad o Desafío,” *II Conferencia de ingeniería de organización*. pp. 5–6, 2002.
- [19] M. Cruz, “Compras-Selección De Proveedores,” *Administración*, 2007.
- [20] “No Title.”
- [21] F. Fincoswky and E. Benjamín, *Organización de empresas*. 2009.
- [22] A. E. Y. Electrónicos, *Gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. 2010.
- [23] J. A. Aragón, J. A. Aragón, K. Iris, and Á. Ruiz, “Adrián Rodríguez Martínez Jorge Antonio Aragón Karla Iris Ávalos Ruiz,” 2010.
- [24] Instituto colombiano de normas técnicas y certificación, “Norma técnica Colombiana GTC 24: Gestión ambiental. Residuos Sólidos y guía para la separación en la fuente.,” *Inst. Colomb. normas técnicas y certificación* , no. 571, pp. 1–18, 2009.

Anexos

Anexo 1. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Evidencia aplicación de encuesta a trabajador de local de servicio técnico de computadores Celu Smart



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores



Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Evidencia aplicación de encuesta a dueño de local de servicio técnico de computadores



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Diseño de la encuesta aplicada al sector reparación de celulares y computadores

ENCUESTA SOBRE LOS RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA- UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

1. ¿Sabe usted que es un AEE?
 A. Si
 B. No

2. ¿A qué tipo de AEE (aparatos eléctricos y electrónicos) le hace reparación?
 A. Celulares
 B. Computadores

3. ¿Cuántos AEE (aparatos eléctricos y electrónicos) repara al día?
 A. De 1-5
 B. De 6-10
 C. De 11-19
 D. De 20 en adelante

4. ¿Cuándo un AEE no puede ser reparado se convierte en RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) que hace con estos residuos?
 A. Los almacena
 B. los vende, el ¿a quién? _____
 C. No les da importancia

5. ¿Vendería estos residuos por chatarra?
 A. Si
 B. No

6. ¿Los residuos que quedan a su disposición una vez ya los haya aprovechado al máximo donde los deposita?
 A. Canecas de basura
 B. Puntos limpios ¿Cuáles? _____
 C. Los saca a la calle para su eventual recogida
 D. Vertederos

7. ¿Sabe que estos residuos son dañinos para el medio ambiente y los seres humanos?
 A. Si
 B. No

8. ¿Qué le parecería si hubiese un sistema de recolección mensual o trimestral para estos residuos de aparatos electrónicos?
 A. Bueno
 B. Malo
 C. Le da igual

9. ¿Estaría de acuerdo con instalar canecas de recolección en su local para los clientes que deseen depositar su basura electrónica?
 A. Si
 B. No

10. En su opinión ¿Cuáles son los mayores obstáculos para una gestión ambientalmente sostenible?
 A. No hay información suficiente sobre las consecuencias que generan los RAEE en el ambiente
 B. No hay iniciativa en las escuelas de fomentar temas sobre los RAEE
 C. Ausencia de centros de acopio para el reciclaje de los RAEE
 D. Falta de concientización e información en la población

Fuente: Elaboración propia