

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y  
ELECTRÓNICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**YINA MARITZA ANAYA JAIMES  
YENIFER TATIANA SILVA REYES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2016**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y  
ELECTRÓNICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**YINA MARITZA ANAYA JAIMES  
YENIFER TATIANA SILVA REYES**

Trabajo de grado como requisito para optar al título de  
**INGENIERO(A) INDUSTRIAL**

Director

**LUIS EDUARDO BECERRA ARDILA**

Ingeniero Industrial, MBA

Codirector

**GINNA PAOLA CASTRO CASTAÑO**

Ingeniera Industrial.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

Infinitas Gracias doy a Dios, por su gracia y amor para conmigo, por acompañarme, guiarme y enseñarme el camino a lo largo de éste, mi proceso de formación profesional, por darme sabiduría, fortaleza, y perseverancia para hacer las cosas y ante las adversidades y pruebas que se me presentaron sentir siempre su presencia, no desfallecer, sino por el contrario impulsarme más a llevar a cabo mis logros que son resultado de sus inmensas bendiciones para mi vida.

Como un sencillo gesto de gratitud, también dedico mi Trabajo de Grado, plasmado en el presente informe, a mis padres, Ana María y Pedro Antonio, por haberme proporcionado la mejor educación y principios, por creer en mí y por cada esfuerzo que hicieron para que no me faltara nunca nada, por su paciencia y comprensión ante todo lo presentado para finalmente poderles corresponder de la mejor manera.

También a mis hermanos Zulma y Johann, por su apoyo, consejos, ayuda constante.

A mi compañera de tesis, Tatiana Silva, por su apoyo en este reto que juntas adquirimos.

Al Director, Codirectora y Tutora por su respaldo y orientaciones durante el desarrollo del proyecto.

También a mis amigos, compañeros, colegas, de los que cada día en las diferentes circunstancias aprendí tantas cosas.

**YINA ANAYA**

## **AGRADECIMIENTOS**

Mil gracias a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida con grandes éxito, por guiarme por el camino de bien y por permitir que mis padres me acompañen en estos momentos.

Infinitas gracias a mis padres Marlen Reyes y Efraín Silva quienes me dieron la oportunidad de ser profesional, siempre estuvieron a mi lado para motivarme a salir adelante y educarme para ser quien soy. Gracias a ellos hoy puedo decir que soy Ingeniera Industrial.

Doy gracias a mis hermanas Yuly Silva y Magaly Galvis, ellas siempre han estado para darme buenos consejos y ayudarme a levantar las veces que he tropezado.

Gracias a Javier Torres por escucharme, motivarme y enseñarme que la vida está llena de retos y que solo con disciplina y perseverancia se pueden lograr, su apoyo y paciencia me permitió cumplir esta meta.

Gracias a mi compañera Yina Anaya, ya que sin ella este proyecto no hubiera culminado, pues su apoyo fue de vital importancia terminarlo con buenos resultados.

Por ultimo gracias al director, subdirectora, tutora y demás personas que me apoyaron en esta gran labor.

**TATIANA SILVA**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	20
1. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	22
2. DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO	24
2.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO	24
2.1.1 Factores políticos y legales	24
2.1.2 Factores económicos	28
2.1.3 Factores socio-culturales	34
2.1.4 Aspecto tecnológico e investigativo	41
2.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO	44
2.2.1 Análisis de las 5 fuerzas de porter	44
2.2.2 Factor 1. Poder de negociación de los clientes	45
2.2.3 Factor 2. Poder de negociación de los proveedores	46
2.2.4 Factor 3. Amenaza de competidores potenciales	47
2.2.5 Factor 4. Amenaza de sustitutos	48
2.2.6 Factor 5. Intensidad de la rivalidad entre los competidores de una industria	49
2.2.7 Conclusiones del análisis del microentorno	49
3. IDEA DE NEGOCIO	50
4. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE MERCADOS	53
4.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO Y PRODUCTOS A OFRECER	53
4.1.1 Atributos diferenciadores	54
4.2 MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO	55

4.2.1 Mercado potencial	55
4.2.2 Mercado objetivo	55
4.3 DEMANDA	56
4.3.1 Investigación de mercados	56
4.3.1.1 Planteamiento del problema	56
4.3.1.2 Necesidades de información	56
4.3.1.3 Tipo de investigación	57
4.3.2 Sistema de recolección de información	57
4.3.3 Encuesta	57
4.3.4 Definición de la población	58
4.3.5 Tabulación, presentación y análisis de resultados	58
4.3.6 Estimación de la demanda	60
5. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	64
5.1 COMPETENCIA DE RECOLECTORES DE RAEES	64
5.2 COMPETENCIA DE COMERCIALIZACIÓN DE APARATOS Y PARTES DE SEGUNDA MANO	66
6. ESTUDIO TÉCNICO	68
6.1 TAMAÑO DEL PROYECTO	68
6.1.1 Descripción del tamaño del proyecto	68
6.1.2 Factores que determinan el tamaño del proyecto	68
6.1.3 Capacidad del proyecto	69
6.1.3.1 Capacidad instalada	70
6.2 LOCALIZACIÓN	72
6.2.1 Macro localización	72
6.2.2 Micro localización e instalaciones	74
6.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO	78
6.3.1 Concepto del producto y/o servicio	78
6.3.2 Ficha técnica del producto	78

6.3.3 Descripción técnica del proceso	79
6.3.4 Descripción del proceso productivo	81
6.4 RECURSOS PRODUCTIVOS	81
6.4.1 Mano de obra requerida	81
6.4.2 Recurso físico	82
6.4.3 Materia prima	85
7. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL	86
7.1 ORGANIZACIÓN	86
7.1.1 Organigrama de la planta	86
7.1.2 Perfiles y funciones	87
7.1.2.1 Clasificación de cargos	87
7.1.2.2 Manual de funciones	88
7.2 PERSONAL	88
7.2.1 Mecanismos de reclutamiento y selección de personal	89
7.2.2 Tipo de contrato para los empleados	89
8. ANÁLISIS LEGAL	91
9. ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL	93
9.1 IMPACTO SOCIAL	93
9.2 IMPACTO AMBIENTAL	96
10. ESTUDIO FINANCIERO	98
10.1 INVERSIONES DEL PROYECTO	98
10.1.1 Inversiones en activos fijos	98
10.1.1.1 Terreno	98
10.1.1.2 Construcción y adecuaciones	98
10.1.1.3 Maquinaria y equipo	100
10.1.1.4 Muebles y enseres	100

10.1.1.5 Equipos de computación y comunicación	100
10.1.1.6 Herramientas	101
10.1.1.7 Total de inversión fija	101
10.1.2 Inversión diferida	102
10.1.3 Inversión de capital de trabajo	102
10.1.3.1 Costos del servicio o producto	102
10.1.3.1.1 Materia prima	102
10.1.3.1.2 Mano de obra directa	103
10.1.3.1.3 Costos indirectos de fabricación	104
10.1.3.1.3.1 Materiales indirecto	105
10.1.3.1.3.2 Mantenimiento	105
10.1.3.1.3.3 Depreciación de maquinaria y equipo	105
10.1.3.2 Total de costos de producción	106
10.1.3.3 Gastos de administración y ventas	106
10.1.3.3.1 Nómina administrativa	106
10.1.3.3.2 Depreciación de activos	108
10.1.3.3.3 Gastos generales de administración	108
10.1.3.3.4 Gastos generales de administración	109
10.1.4 Total capital de trabajo	109
10.1.5 Inversión total	109
10.1.6 Fuentes de financiación	110
10.2 COSTOS Y PRECIO DE VENTA	110
10.2.1 Costos fijos	113
10.2.2 Costos variables	113
10.3 PUNTO DE EQUILIBRIO	113
10.4 ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	115
10.5 INDICADORES FINANCIEROS	116
11. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	118
11.1 RAZÓN SOCIAL DE LA PLANTA	118

11.2 MISIÓN DE LA PLANTA	118
11.3 VISIÓN DE LA PLANTA	118
11.4 OBJETIVOS	118
11.4.1 Objetivos a corto plazo (2 años)	118
11.4.2 Objetivos a mediano plazo (4 años)	119
11.4.3 Objetivos a largo plazo (6 años)	119
11.5 ANÁLISIS D.O.F.A.	119
12. PLAN DE MARKETING	121
12.1 DISTRIBUCIÓN	121
12.2 PRECIO	121
12.3 PUBLICIDAD	122
12.4 PRODUCTO	123
13. CONSIDERACIONES DEL PROYECTO	125
14. CONCLUSIONES	127
15. RECOMENDACIONES	128
BIBLIOGRAFÍA	129

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cumplimiento de objetivos	22
Tabla 2. Modelo Canvas de la Planta de Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la UIS	51
Tabla 3. Primeros 10 RAEES que se generan en mayor proporción en la UIS	53
Tabla 4. Número de hogares que comprarían los productos	60
Tabla 5. Número de hogares que comprarían TIC's usados	60
Tabla 6. Tiempos estimados destinados a los diferentes dispositivos	71
Tabla 7. Tiempos de producción de computadores e impresoras	71
Tabla 8. Turnos de producción	72
Tabla 9. Ficha técnica del producto	78
Tabla 10. Líneas de clasificación de los RAEES	80
Tabla 11. Relación de personal de la planta	82
Tabla 12. Requerimientos de maquinaria	82
Tabla 13. Requerimiento de muebles de oficina	83
Tabla 14. Requerimientos de equipos de computación y comunicación	83
Tabla 15. Requerimiento de herramientas	84
Tabla 16. Elementos de seguridad industrial	84
Tabla 17. Niveles de contratación para el personal de la planta	87
Tabla 18. Número de personas por cada cargo	89
Tabla 19. Grupos de investigación por facultades	93
Tabla 20. Número de grupos de investigación por escuelas	94
Tabla 21. Adecuaciones	99
Tabla 22. Maquinaria y equipo	100
Tabla 23. Muebles y Enseres	100
Tabla 24. Equipos de Comp. Y Comunicación	101

Tabla 25. Herramientas	101
Tabla 26. Total inversión fija	102
Tabla 27. Costos de insumos directos de un computador de escritorio y/o Portátil	103
Tabla 28. Costos de insumos directos de una impresora	103
Tabla 29. Mano de obra directa	104
Tabla 30. Materiales indirectos	105
Tabla 31. Mantenimiento	105
Tabla 32. Depreciación	106
Tabla 33. Total Costos de Producción	106
Tabla 34. Salarios del personal que laborara en la planta RAESS	107
Tabla 35. Honorarios del contador	108
Tabla 36 Depreciación de Activos	108
Tabla 37. Total costos de Servicios Públicos	108
Tabla 38. Total gastos administración y ventas	109
Tabla 39. Capital de Trabajo para 6 meses	109
Tabla 40. Inversión Total	110
Tabla 41. Fuente de Financiación	110
Tabla 42. Total inversión de capital de trabajo para cada producto	112
Tabla 43. Precio del producto	112
Tabla 44. Costos Fijos	113
Tabla 45. Costos Variables	113
Tabla 46. Análisis D.O.F.A de la planta	120

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Variación porcentual anual del PIB por grandes ramas de actividad	29
Figura 2. Principales generadores de RAEES en América Latina	32
Figura 3. Índice de calidad del Agua (ICA) Corrientes Metropolitanas	37
Figura 4. Población urbana y rural Santander, AMB y Bucaramanga periodo 2007-2020	40
Figura 5. Relación de las 5 Fuerzas de Porter	45
Figura 6. Mapa del Departamento de Santander y Municipio de Bucaramanga	73
Figura 7. Esquema de la ubicación de la planta dentro de la Universidad	74
Figura 8. Área para la planta de tratamiento de RAEES	75
Figura 9. Plano en 3D de la planta	75
Figura 10. Croquis de construcción de la planta	77
Figura 11. Organigrama de la planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	86

## **LISTA DE ANEXOS**

Los Anexos del Proyecto se encuentran en el CD-ROM.

Anexo A. Normas Internacionales de RAEES:

Anexo B. Normativa Colombiana.

Anexo C. Encuesta para la investigación de mercados.

Anexo D. Definición de la población.

Anexo E. Tabulación y resultados de las encuestas.

Anexo F. Diagrama de flujo de proceso del servicio de recolección de RAEES.

Anexo G. Diagrama de flujo de proceso de tratamiento de los RAEES.

Anexo H. Especificaciones de los recursos físicos que se requieren para la operación de la planta.

Anexo I. Manual de funciones.

Anexo J. Explicación de la Matriz de Leopold.

Anexo K. Matriz Leopold para el análisis de impacto ambiental.

Anexo L. Análisis Financiero.

## RESUMEN

**TÍTULO:** PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER\*

**AUTORAS:** ANAYA JAIMES, Yina Maritza. SILVA REYES, Yenifer Tatiana\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Plan de negocios, RAEES, residuos, reúso.

### DESCRIPCIÓN:

El objetivo principal de este trabajo es la elaboración de un plan de negocios para la implementación de una planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que abordará inicialmente los que se generan en el campus central de la Universidad Industrial de Santander.

Esta iniciativa ha sido desarrollada por la Sección de Inventarios y el Sistema de gestión Ambiental, apoyada por la Vicerrectoría Administrativa, al analizar el gran potencial que se puede aprovechar con todos los residuos generados, creando valor agregado a la Universidad, y haciendo un importante aporte al cuidado del medio ambiente dentro del centro educativo.

El estudio realizado en el marco del presente documento evidencia un análisis para la fase inicial de una planta para hacer un reúso, reacondicionamiento y venta de los computadores de escritorio, impresoras y portátiles que son los aparatos que en más cantidad y con mayor frecuencia se dan de baja en las diferentes dependencias de la Universidad Industrial de Santander, áreas administrativa, académica, operativa representando un importante renglón económico y ambiental para la Institución.

La factibilidad comercial se analiza por medio de una investigación de mercados exploratorios a la población Bumanguesa, y el análisis financiero contempla un estudio de inversión inicial y evaluación financiera considerando la alternativa de crear la planta adscrita a la UIS, con resultado viable optimizando tiempos y recursos y generando así positivo beneficio económico, sin embargo, se recomienda ampliar actividades y manejo de otros residuos de la misma paulatinamente.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Ingeniería Industrial, Director: Luis Eduardo Becerra, Codirectora: Ginna Paola Castro, Tutora: Adriana Arenas

## ABSTRACT

**TITLE:** BUSINESS PLAN FOR THE IMPLEMENTATION OF TREATMENT PLANT WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER\*

**AUTHORS:** ANAYA JAIMES, Yina Maritza. REYES SILVA, Tatiana Yenifer\*\*

**KEYWORDS:** Business plan, RAEES, waste, reuse.

### SUMMARY:

The main objective of this work is the development of a business plan for the implementation of a treatment plant waste electrical and electronic equipment, which will address initially generated in the central campus of the Universidad Industrial de Santander.

This initiative has been developed by Section Inventory and Environmental Management System, supported by the Administrative Vice Presidency, by analyzing the great potential that can be exploited with all waste generated, creating added value to the university, and making an important contribution to care for the environment within the school.

The study in the context of this document shows an analysis for the initial phase of a plant to make reuse, refurbishment and sale of desktop computers, printers and laptops are devices that more quantity and more frequently occur low in the different units of the Industrial University of Santander, administrative, academic, operational representing an important economic and environmental line for the institution.

The commercial feasibility is analyzed by means of an investigation of exploratory markets to Bumanguesa population, and the financial analysis includes a study of initial investment and financial evaluation considering the alternative of creating the attached plan to the UIS, with viable outcome optimizing time and resources and generating positive economic benefit, however it is recommended to expand activities and other waste management of it gradually.

---

\* Project Degree.

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Ingeniería Industrial, Director: Luis Eduardo Becerra, Codirectora: Ginna Paola Castro, Tutora: Adriana Arenas

## INTRODUCCIÓN

La era de las telecomunicaciones tuvo su máximo despertar en la década de los 90' y es debido a esto que se ha creado una dependencia a este tipo de tecnología.

Hoy en día, el mismo ser humano en su afán de satisfacer sus necesidades y deseos reemplaza ciertos aparatos eléctricos o electrónicos por uno más moderno, o inteligente cuando algunas veces ni siquiera han cumplido con su vida útil.

Debido a la globalización y al consumismo, el residuo electrónico es el que más está aumentando en el mundo, debido a la disminución de costos y facilidades para reemplazar equipos como teléfonos móviles y demás electrodoméstico, además de la velocidad con la que la tecnología se vuelve obsoleta; también el campo empresarial, frecuentemente se actualiza en las TIC con el ánimo de prestar mejores servicios.

Ballarino<sup>1</sup>, afirma que a nivel mundial se producen aproximadamente 50 millones de toneladas de desechos electrónicos por año, lo cual es una cifra preocupante que aumenta exponencialmente e invita a los países a desarrollar iniciativas para gestionar un manejo responsable a este tipo de residuos.

Es importante entender que mientras los aparatos están en funcionamiento, el riesgo que representan para el ser humano es mínimo, sin embargo al volverse obsoletos y ser desechados en rellenos sanitarios o cualquier otra disposición final inadecuada, sus componentes reaccionan con el agua y otros elementos químicos, liberando tóxicos y sustancias contaminantes a los recursos naturales

---

<sup>1</sup> BALLARINO, Fabrizio. La Basura Tecnológica y Sus Causas-Consecuencias. (1 noviembre 2013) [en línea].[Consultado 14 de diciembre de 2015]. Disponible en: <https://www.fayerwayer.com/2013/11/la-basura-tecnologica-y-sus-causas-consecuencias/>

renovables como el suelo, fuentes hídricas, emisiones atmosféricas y por consiguiente la parte biótica de los ecosistemas y el medio ambiente.

Como se menciona anteriormente, la preocupación por renovar constantemente los equipos tanto en hogares como en el campo empresarial, genera una gran cantidad de RAEEES y es allí donde se ve la posibilidad de brindar una solución al manejo de estos elementos a través de la planta de tratamiento de RAEEES haciendo una adecuada recolección, reacondicionamiento, reúso y aprovechamiento de estos aparatos.

La creación de esta planta tiene como alcance hacer un reacondicionamiento y aprovechamiento de los RAEEES generados en el Campus Universitario y suplir las necesidades principalmente de la misma comunidad universitaria, mejorando paulatinamente los procesos y actividades para atender un mercado de empresas y hogares en el área Metropolitana de Bucaramanga, contribuyendo de manera responsable y comprometida con el medio ambiente y la sociedad.

## 1. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
Identificar la viabilidad del montaje y puesta en marcha de la Planta de tratamiento de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE's) para la Universidad Industrial de Santander, a través de la elaboración de un plan de negocios.	A lo largo de todo el documento.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
1. Analizar el entorno del sector de comercio de artículos electrónicos de segunda mano en Bucaramanga.	Ítem 2. DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO
2. Realizar un estudio de mercadeo para el análisis de la oferta y la demanda de los aparatos eléctricos y partes de segunda mano en Bucaramanga	Ítem 4. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE MERCADOS.  Ítem 5. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.
3. Estructurar el plan de mercadeo para la planta, señalando las estrategias de segmentación y penetración de mercado, relación con los clientes y canales de comunicación y comercialización.	Ítem 12. PLAN DE MARKETING.
4. Hacer el análisis técnico para el funcionamiento de la planta, incluyendo localización, procesos productivos, logística y recursos productivos necesarios para su funcionamiento.	Ítem 6. ESTUDIO TÉCNICO.
5. Proponer un modelo organizativo para la administración de la planta que incluya manual de funciones y estructura salarial.	Ítem 7. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL.
6. Identificar los lineamientos legales para la constitución y funcionamiento de la planta según la normatividad de la Universidad y gubernamental.	Ítem 8. ANÁLISIS LEGAL.

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
7. Analizar el impacto ambiental que se generará con la puesta en marcha de la planta de tratamiento de RAEEES.	Ítem 9.2 IMPACTO AMBIENTAL.
8. Identificar el impacto social del proyecto, incluyendo el causado en las actividades de investigación, extensión y docencia de la Universidad Industrial de Santander.	Ítem 9.1 IMPACTO SOCIAL.
9. Medir la rentabilidad de la planta de tratamiento de residuos a través del análisis financiero según los elementos definidos previamente.	Ítem 10. ANÁLISIS FINANCIERO.
10. Realizar un análisis estratégico para la puesta en marcha de la planta de tratamiento de RAEEES.	Ítem 11. ANÁLISIS ESTRATÉGICO.

## 2. DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO

### 2.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

**2.1.1 Factores Políticos y Legales.** Para la implementación de este tipo de proyectos, debemos enmarcarnos en la normativa de orden internacional, nacional y local, siguiendo las indicaciones legales tales como convenios y protocolos internacionales que orientan al orden global de obligatorio cumplimiento.

En el ANEXO A, se puede evidenciar la normativa Internacional que actualmente está rigiendo en el mundo y algunas iniciativas de diferentes países dirigida a un mejor tratamiento de estos RAEEs.

#### NORMAS NACIONALES RAEEs

Referente a la República de Colombia, existe legislación nacional para el manejo de residuos y gestión integral de RAEEs, de la cual podemos referenciar la siguiente: > La Ley N° 1672 ha sido publicada en el año 2013 y establece los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de RAEE que se generen en el territorio Nacional en la que se aplican principios como la REP, concepto heredado de leyes europeas. Dicha ley se encuentra en proceso de reglamentación y se espera que concluya en el 2015.<sup>2</sup>

- La Ley N° 430 del 1 de enero de 1998 que fue derogada por la Ley N° 1252 del 27 de noviembre de 2008, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

---

<sup>2</sup> GESTIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN AMÉRICA LATINA. [en línea]. [Consultado 30 de agosto de 2015]. Pág. 28. Disponible en: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000273301PDFS.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000273301PDFS.pdf)

- Resolución N° 1297 de Julio 8 de 2010, por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores y se adoptan otras disposiciones.
- Resolución N° 1511 del 5 de Agosto de 2010, por el cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos (bombillas) y se adoptan otras disposiciones.
- Resolución N° 1512 del 5 de agosto del 2010 por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva de gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones.

También cabe resaltar que Colombia aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, firmado el 22 de marzo de 1989; Colombia lo convirtió en Ley N° 253 del 9 de enero de 1996, lo ratificó en diciembre de 1996 entrando en vigor para el país a partir del 31 de marzo de 1997<sup>3</sup>

### **NORMAS LOCALES RAEES.**

Para el Municipio de Bucaramanga consultado el PGIRS 2016 – 2027<sup>4</sup>, se encuentra que en tema de RAEE, se limita a realizar programas de pos consumo y jornadas de recolección dos veces por año promovidas por la ANDI y autoridades ambientales, AMB, alcaldía de Bucaramanga, gremios, Universidades y Empresas del sector privado.

---

<sup>3</sup> SEMINARIO INTERNACIONAL. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS, SIGLO XXI. Noviembre 2000. [en línea] [Consultado 15 Agosto 2015] Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xvii.pdf>

<sup>4</sup> PGIR BUCARAMANGA. 2.10 RESIDUOS ESPECIALES. [en línea] [Consultado 15 Agosto 2015]. Disponible en: [http://www.bucaramanga.gov.co/documents/dependencias/PLAN\\_DE\\_GeSTION\\_INTEGRAL\\_DE\\_RESIDUOS\\_S%C3%93LIDOS\\_BUCARAMANGA\\_2016-2027.pdf](http://www.bucaramanga.gov.co/documents/dependencias/PLAN_DE_GeSTION_INTEGRAL_DE_RESIDUOS_S%C3%93LIDOS_BUCARAMANGA_2016-2027.pdf)

Bajo este panorama de normatividad, La Universidad Industrial de Santander UIS en el desarrollo de las actividades de docencia, investigación, extensión y áreas administrativas genera impactos ambientales, los cuáles al no ser debidamente manejados aumentaría el potencial de contaminación creando efectos adversos sobre la salud pública y el ambiente, tanto al interior de la Universidad como a las comunidades aledañas.

La UIS en cuanto a temas de post consumo, específicamente residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se acoge las Resoluciones 1511, 1297, y 1512 de 2010 emitidas por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con las que se establecen programas de recolección selectiva y gestión ambiental de bombillas, pilas, computadores y periféricos.<sup>5</sup> Sin embargo es una labor que realizan actualmente básica, ya que solamente garantizan la recolección de éstas y buscan la manera de sacarlas del campus, sin consideración de un mejor aprovechamiento.

## **NORMATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Todo hecho y actividad a realizarse en Colombia debe cumplir con la normatividad vigente y partiendo de la Constitución Política de Colombia, máxima directriz en todos los órdenes y ámbitos.

## **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA**

**ARTÍCULO 58** consagra que: “la propiedad es una función social que implica obligaciones y, como tal, le es inherente una función ecológica”

---

<sup>5</sup> LEGISLACIÓN AMBIENTAL. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL UIS. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/legislacionAmbiental/>

**ARTICULO 63** que: “Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la Ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables”.

**ARTICULO 79.** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

**ARTICULO 95** Establece como deber de las personas, la protección de los recursos culturales y naturales del país, y de velar por la conservación de un ambiente sano.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

**ARTICULO 80.** El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

En el ANEXO B, de este documento se encuentra la normativa y leyes que rigen el movimiento ecológico, de fauna y flora, de recursos atmosféricos y ruido, residuos sólidos y suelo a los cuáles debe estar sujeta la construcción de la planta.

Por otra parte, Según el Decreto N° 2041 de 2014, con el cuál deroga el Decreto N° 2028 de 2010, reglamentario del Título VII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, define las regulaciones a las que se sujetarán los establecimientos de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente.

**2.1.2 Factores Económicos.** Según cifras reveladas por el DANE, el 2015 cerró con un aumento del PIB de 3,1% respecto al 2014.

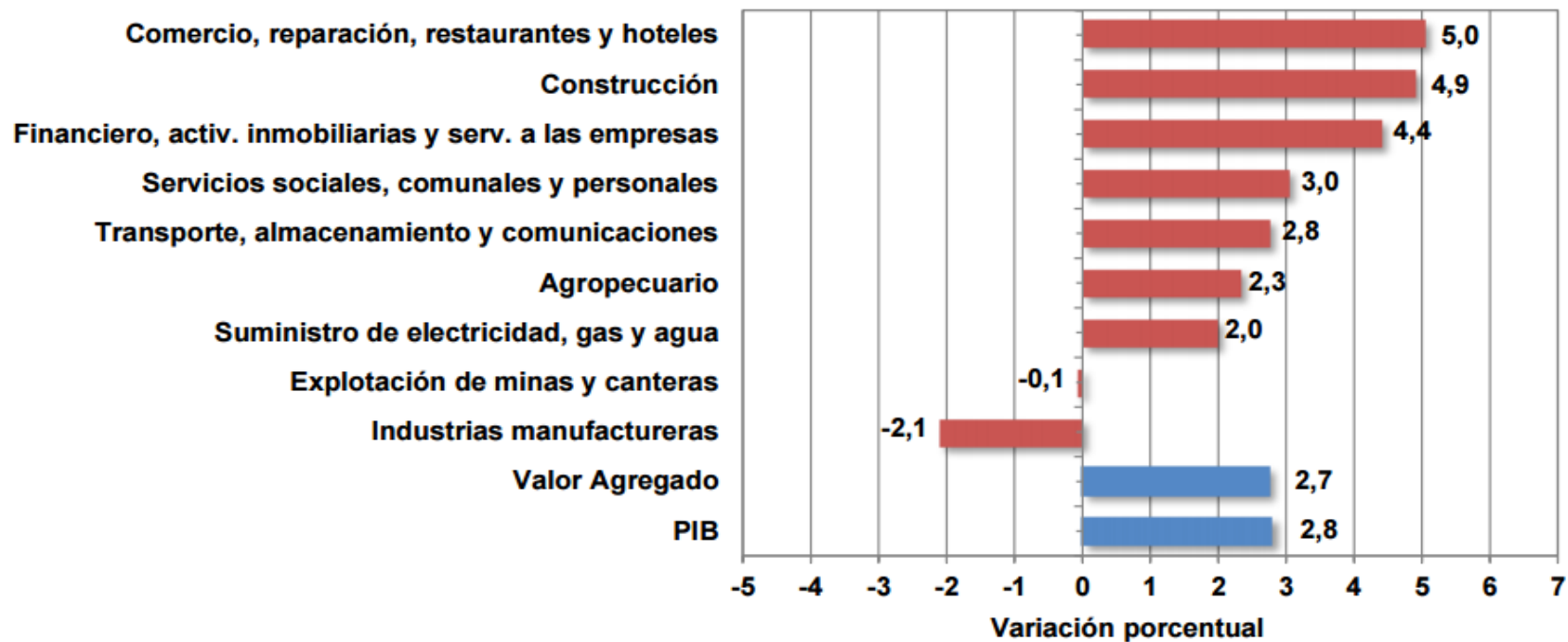
El PIB registró una variación de 2,8% en el primer trimestre de 2015, una cifra que contrasta con el crecimiento en el mismo periodo del año anterior, que fue de 6,5%, esto debido al comportamiento de la industria manufacturera y la explotación de minas, pero por otro lado la economía está respaldada por las actividades financieras e inmobiliarias, de servicios sociales, y principalmente por el comercio, la construcción de edificaciones y obras civiles.<sup>6</sup>

Al estudiar los datos por ramas de actividad económica y analizarlos históricamente, se pueden sacar los siguientes datos:

---

<sup>6</sup> Economía: Crecimiento económico: cuáles sectores ganan, pierden y quedan igual. En: Dinero. (12 Junio de 2015). [en línea]. [Consultado 29 de Agosto 2015] Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/crecimiento-del-producto-interno-bruto-colombia-primer-trimestre-2015/209538>

Figura 1. Variación porcentual anual del PIB por grandes ramas de actividad



Fuente: DANE - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

Por otra parte en el primer trimestre del 2015, las exportaciones cerraron con una caída de 2% y las importaciones con un aumento del 13%, y una balanza negativa de USD 7.000 millones.<sup>7</sup>

Las ventas de las empresas del sector electrodomésticos en el 2014 alcanzaron COP 6.000 billones, 7% más que el año anterior, aproximadamente se calcula que el 25% corresponde a fabricantes Nacionales y el resto fuera de Colombia.<sup>8</sup> Sin embargo Samsung sigue siendo la empresa más grande, 30% del sector, seguida de LG que representa el 25%. El valor incluye las ventas de TIC, que en el caso de estas dos empresas impactan de manera importante su operación y de TV que representan el 50% y 60% de sus importaciones respectivamente.

El crecimiento en los fabricantes nacionales fue del 12%, explicado por el crecimiento de Haceb 15%, facturando alrededor de COL\$390.000 millones, al igual Challenger, cuyas ventas alcanzan los COL\$171.000 millones. Estas son las dos únicas marcas colombianas presentes en las diez primeras marcas por ventas en Colombia, pues Mabe fabrica en Colombia pero es marca originaria de Europa.<sup>9</sup>

Específicamente el mercado de computadores colombiano ha venido presentando un muy buen comportamiento desde el año 2005, cuando las ventas llegaron a los 430 millones de USD y se registró un aumento del 50% respecto al 2004.<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup> BOLETÍN NÚMERO 24 (JUNIO 2015) EMITIDO POR LA CÁMARA DEL SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS DE LA ANDI. [en línea] [Consultado 30 agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.andi.com.co/cse/PublishingImages/Paginas/Boletines/Junio.pdf>

<sup>8</sup> *Ibíd.*, pág. 2.

<sup>9</sup> SOBRE LOS ELECTRODOMÉSTICOS EN COLOMBIA, UN ESTUDIO PROPAÍS. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://propais.org.co/biblioteca/inteligencia/sector-electrodomesticos-en-colombia.pdf>

<sup>10</sup> RAAE EN COLOMBIA- CIFRAS Y ESTIMACIONES PARA COLOMIBA- COMPUTADORES. [en línea]. [Consultado 30 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://raee.org.co/raee-en-colombia/cifras-y-estimaciones-para-colombia/computadores/>

Por otra parte según un estudio del MAVDT y el EMPA sustentados con el censo que realizó el DANE en el 2003, en Colombia están identificados claramente cuatro tipos de consumidores de computadores y periféricos, Gobierno (15%), Sector Educativo (12%), Empresas (20%) y Hogares (53%). Además este mismo estudio determinó que el tiempo de vida útil tanto en el sector privado como en el público alcanza los 7 años de uso, si bien es importante señalar que este tiempo se viene reduciendo gradualmente y se estima que un computador o sus partes pueden ser reemplazadas en tiempos de cuatro a dos años por su primer usuario.<sup>11</sup>

Dado este panorama del crecimiento del sector de aparatos eléctricos y electrónicos se puede evidenciar el crecimiento acelerado de este tipo de residuos.

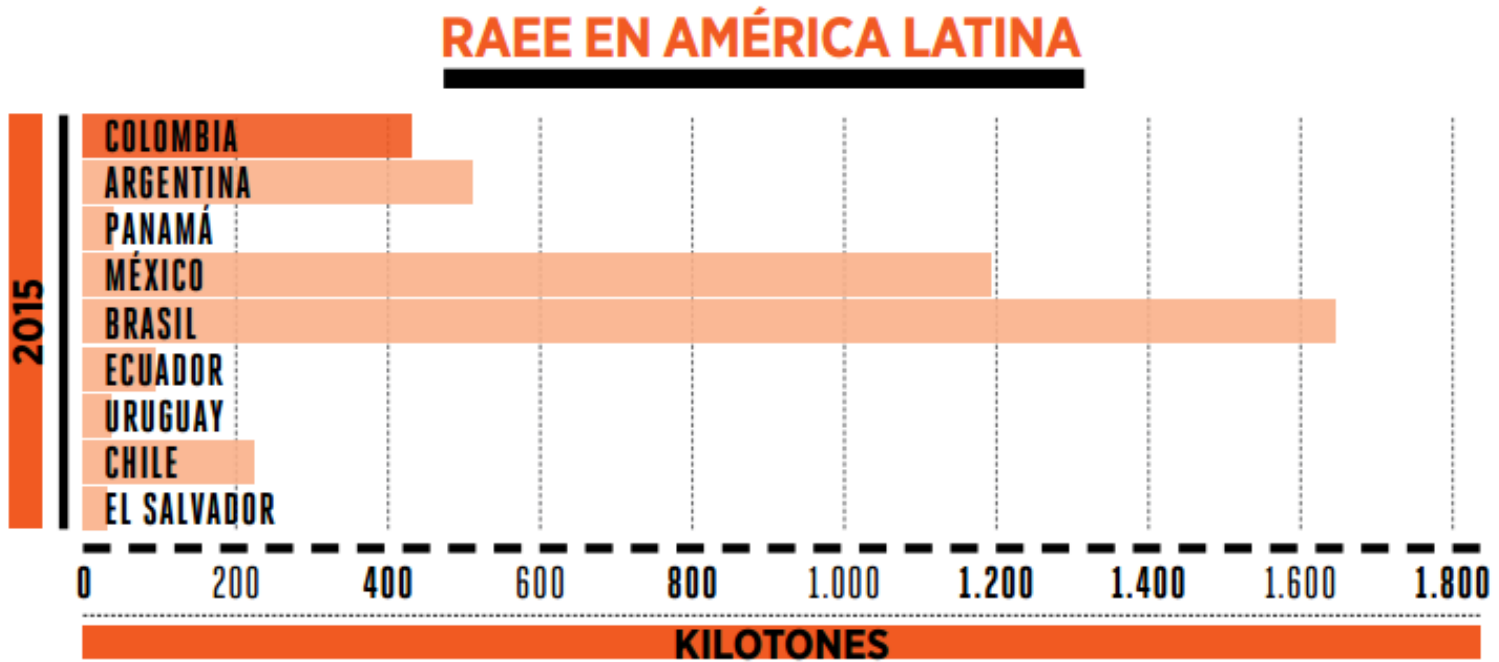
Se ha estimado que para el 2015, se generarán alrededor de 74.867 KT (KT=mil toneladas) de RAEES en América. Colombia generó, entre 2012 y 2013, 534 mil toneladas de RAEES. Lo que implica que al finalizar el 2015 el cúmulo de RAEES crecerá alrededor de un 40,7%.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> MORA R, Gustavo Adolfo. LINEAMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS PRACTICAS DE PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, CONSUMO Y POSCONSUMO DE COMPUTADORES Y PERIFÉRICOS EN COLOMBIA. Junio de 2012. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/3507/1/MoraRodr%C3%ADguezGustavoAdolfo2012.pdf>

<sup>12</sup> e-WASTER EN COLOMBIA. EL REPORTE DE LOS OPERADORES MÓVILES EN LA REDUCCIÓN DE LA BASURA ELECTRÓNICA- ESTUDIO DE CASO. FEBRERO 2015. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015] Disponible en: <http://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/02/ewaste-colombia.pdf>

Figura 2. Principales generadores de RAEEs en América Latina



Fuente: e-waster En Colombia. El Reporte de Los Operadores Móviles en La Reducción de La Basura Electrónica- Estudio de Caso. Febrero 2015. [en línea]

Como se evidencia en la Figura 2, Colombia ocupa hoy el cuarto puesto en América Latina detrás de Brasil, México y Argentina en generar cantidades grandes de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, además se estima que del 2012 al 2015 el RAEE en Colombia creció un 19,17% y en el 2015 América Latina producirá el 8,6% de RAEE a nivel mundial.<sup>13</sup>

Para dar otra idea de la magnitud de la problemática, en Bogotá se generan 22 mil toneladas de residuos entre neveras, lavadoras, televisores, hornos, equipos de sonido, de video, planchas, secadores, cafeteras, licuadoras, computadores, celulares y periféricos. De toda esta cantidad solo el 6% de estos RAEEES, tienen un manejo adecuado.

Por falta de reglamentación, tal como lo reconoce el ministerio, las cámaras empresariales de la ANDI y empresas privadas han venido trabajando programas de recolección en todo el país como Ecopunto, Ecocómputo, Computadores para educar, Puntos verdes de Lito, recolección por Recyclables S.A entre otros.<sup>14</sup>

Bucaramanga es una de las seis principales ciudades capitales de Colombia, destacándose por sus buenos indicadores sociales y económicos, teniendo una alta cobertura y calidad de la educación.

Con una economía diversificada, con precios bajos, buena oferta educativa, un sector empresarial pujante y con mucha tradición han hecho que sea la ciudad con los niveles de pobreza, de indigencia y de desigualdad más bajos de todo el país.<sup>15</sup> La variedad en la actividad de industrias y empresas destacadas en

---

<sup>13</sup> *Ibíd.*, pág. 4

<sup>14</sup> SALAMANCA, Lizeth; CERÓN, Claudia. HUELLA SOCIAL LE CUENTA QUÉ HACER CON LOS ELECTRODOMÉSTICOS QUE NO USA. 25 DE MARZO DE 2015. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015] Disponible en: <http://www.eltiempo.com/multimedia/especiales/huella-social-que-hacer-con-electrodomesticos-que-no-usa/15458416>

<sup>15</sup> GARZÓN CARRANZA, Andrea. Economía: Un milagro económico llamado Bucaramanga. En: La República (19 de abril de 2013) [en línea]. [Consultado 6 de junio de 2015]. Disponible en: [http://www.larepublica.co/economia/un-milagro-econ%C3%B3mico-llamado-bucaramanga\\_36739](http://www.larepublica.co/economia/un-milagro-econ%C3%B3mico-llamado-bucaramanga_36739)

software, salud, educación, calzado, joyería, metalmecánica, avicultura, hidrocarburos, construcción, y textiles, entre otros sectores estratégicos, dispararon los índices de la ciudad y la región que se constituyen como la cuarta economía más importante del país, donde se están invirtiendo más de 400 millones de dólares (cerca de 800.000 millones de pesos) en nuevas compañías.<sup>16</sup>

En este orden de ideas, la Universidad Industrial de Santander no es ajena a la renovación de las TIC para el desarrollo de sus actividades y por lo mismo la generación de RAEEES permanentemente.

Según el informe financiero vigente al año 2014<sup>17</sup> que ha emitido la Universidad, según el acuerdo N° 078 del consejo superior para diciembre de 2014 se aprobaron proyectos de inversión de fortalecimiento de los sistemas de información institucionales por un valor de \$774.105.000 mientras que para el año 2013 este valor fue de \$737.100.000 y otro proyecto de renovación de equipos del CENTIC por valor de \$571.884.000 en el 2013 el valor fue de \$571.384.000, estas cifras evidencian que se están asignando recursos anualmente a las tecnologías de información y comunicación, y así como ingresan, también se generan dispositivos RAEEES que se dan de baja en las diferentes unidades.

### **2.1.3 Factores Socio-Culturales**

#### **a) Tendencias de consumo**

La empresa en investigación de mercado, Euromonitor International, afirma que cada vez será más fácil encontrar personas comprando productos que no están

---

<sup>16</sup> MÁQUEZ, Ali Said. La buena hora de la economía de Bucaramanga. En: El Tiempo. (26 de marzo de 2014). [en línea] [Consultado 30 Agosto 2015]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13733918>

<sup>17</sup> INFORMES FINANCIEROS DE LA DIVISIÓN FINANCIERA UIS, [en línea] públicos. Disponibles en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/financiera/informeFinanciero.html> Consultado el 7 junio de 2016.

entre sus necesidades básicas y en tiendas especializadas; hoy en día habrá compradores más analíticos y exigentes; las promociones sustituirán los descuentos, el mercado de lo usado irá en alza, así como la compra de productos por volumen.

Además, señala que existe una clara tendencia a retomar la atención personalizada y la domiciliación. Al contar con consumidores más ilustrados, que conocen acerca de categorías y artículos, comienzan a valorar los productos “hechos en casa” y a adquirir bienes de lujo,<sup>18</sup> Potencializándose el desuso de artículos en regular y buen estado.

Euromonitor International reveló principales tendencias globales de consumo para 2015<sup>19</sup>. La falta de tiempo está abriendo nuevos negocios, de acuerdo con el reporte los consumidores están maximizando su tiempo y dinero al encontrar productos y servicios que satisfacen múltiples necesidades.

- **Comprar por conveniencia**, son más selectivos. Compran menos pero más a menudo en tiendas residenciales.
- **Consumo como ruta de progreso**, tiene que ver con el consumo “verde” marcas comprometidas con el cuidado del ambiente.
- **Influenciadores**, gente como uno, personajes asociados a marcas y productos, los comentarios de sus compras en redes sociales influencia las decisiones de quienes siguen esos canales de compra.
- **Comercio en comunidad**, las experiencias vivenciales y comunitarias serán claves en el impulso de consumo.

---

<sup>18</sup> LO PRÁCTICO Y LO VERDE MARCAN EL CONSUMO. Comercio en línea, consumidores informados y mercados de formato pequeño cambian hábitos de compra. EL TIEMPO. 7 de febrero de 2015. [en línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/las-preferencias-de-los-consumidores/15213192> [citado 23 de septiembre de 2015]

<sup>19</sup> Internacional: Las 10 tendencias globales de consumo en 2015. En: Dinero [en línea]. (19 de enero, 2015). Disponible en: <http://www.dinero.com/internacional/articulo/tendencias-globales-consumo-2015/204820> [citado el 29 de julio, 2015]

- **Llegó el momento de compartir**, intercambiar información y el hecho de que las personas estén más conectadas las lleva a compartir contenidos y experiencias.
- **El surgimiento de los Millennials**, hacen parte jóvenes compradores inteligentes, con menos dinero y reacios a gastar lo que tienen. Usan tecnologías para ubicar mejores precios y tendencias.
- **Cuestión de privacidad**, para compras en línea el tema de la privacidad cobra importancia.
- **De compras por el mundo**, compras en línea en tiendas extranjeras son más frecuentes.

La globalización de las TIC, ha generado hábitos de consumo, específicamente en equipos de cómputo y comunicación, en tal magnitud, que la población regional y local en su mayoría quieren adquirirlos, para suplir sus necesidades hoy categorizadas como básicas en el campo de la educación, incluyendo la población rural. Esta última, se potencializa como un consumidor de los productos que se generarían con este proyecto, dada su dificultad para la adquisición de artículos modernos de alto costo.

#### b) Análisis de factores demográficos

- **Calidad de Vida**

Según la Encuesta de Calidad de Vida del año 2015<sup>20</sup> el 92,4% de hogares en Colombia manifiestan tener al menos un televisor ya sea convencional o LCD, plasma o LED en 2015. Además se pudo establecer que del total de televisores, el 64,8% tienen TC a color convencional y el 42,4% tienen LCD, plasma o LED.

---

<sup>20</sup> AL 61,7% DE FAMILIAS COLOMBIANAS SOLO LES ALCANZÓ PARA CUBRIR GASTOS MÍNIMOS EN 2015. Publicado 3 marzo 2016. [en línea][Consultado 24 Junio 2016] Disponible en: <http://bucaramanga.extra.com.co/noticias/economia/al-61-7-de-familias-colombianas-solo-les-alcanzo-para-cubrir-191470>

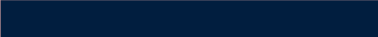

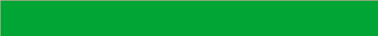


Por otra parte con esta misma encuesta estiman que el 71,5% de las personas de 5 años y más contaba con teléfono celular. Lo que significa un avance en las tecnologías información y comunicación. En las cabeceras pasó de 73% en 2014 a 74% en 2015 y en los centros poblados y rurales pasó de 56,5% a 59,2%.

La tendencia de computadores pasó de 44,5% en 2014 a 45,5% en el 2015 y el acceso a internet pasó de 38% en el 2014 a 41,8% en el 2015.<sup>21</sup>

La salud, la estética, el medio ambiente, las formas de destinar el tiempo libre y el ocio, etc.

Bucaramanga presenta una excelente cobertura de servicios públicos, aproximadamente el 98% de los habitantes de la ciudad cuentan con el servicio de acueducto y el alcantarillado, mientras que a nivel nacional el acueducto cubre el 93% de la población total y el servicio de alcantarillado solo un 86%. La calidad del agua es de calificación positiva. El total de los usuarios correspondientes a Bucaramanga es de aproximadamente 116.000.

Figura 3. Índice de calidad del Agua (ICA) Corrientes Metropolitanas

Intervalo	CLASIFICACIÓN (ICA)	
	Calidad	Color de Referencia
80 – 100	Óptima	
52 – 79	Buena	
37 – 51	Dudosa	
20 – 36	Inadecuada	
0 - 19	Pésima	

Fuente: CDMB

<sup>21</sup> COMUNICADO DE PRENSA ¿Cómo fue la calidad de vida de los colombianos en 2015? Bogotá, 2 marzo de 2016. [en línea] [Consultado 25 junio 2016]. Disponible en: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/CP\\_ECV\\_2015.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/CP_ECV_2015.pdf)

El sector rural presenta deficiencias en calidad del agua, ya que solo existen acueductos veredales y estos no cuentan con procesos de potabilización que permitan mejorar la calidad del agua cruda. En cuanto al servicio de alcantarillado un 95% de la población del sector rural cuenta con pozos sépticos.

A nivel de tratamiento de aguas residuales hay aspectos ambientales por mejorar. Algunas microcuencas presentan problemas de calidad de agua especialmente aguas abajo del área metropolitana, por los vertimientos de aguas residuales aportadas por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta.

La alta cobertura del servicio de energía, estimada por la Electrificadora de Santander ESSA en un 99,85% para el municipio de Bucaramanga, es un indicador de la capacidad y potencialidad de la población, para la utilización de dispositivos eléctricos y electrodomésticos.

Bucaramanga produce mensualmente alrededor de 14.800 toneladas de residuos. Las empresas encargadas de la recolección de estos residuos son la Empresa de Aseo de Bucaramanga, Limpieza Urbana y Metro Aseo.

- **Población**

De acuerdo al último censo y proyecciones realizadas por el DANE, Colombia contaba con una población de 48.202.617, para el 2015. Y se estima que para el 2020 la población Colombiana ascienda a los 50 millones de habitantes. “Según cierre de 2014, Colombia se considera un país con un número de habitantes significativo, si se compara con el resto de los países, pues ocupa el puesto 28 del

ranking de 196 estados que componen la tabla de población mundial de datosmacro.com".<sup>22</sup>

Actualmente, la composición de la población está dada por 23.799.306 hombres que equivalen al 49,37% y 24.403.311 mujeres que equivalen al 50,63%, con una tasa anual de crecimiento de la población de 1,2%.<sup>23</sup> Además se estima una edad mediana de 28,27 años. La esperanza de vida de los Colombianos estimada de 2010 a 2015 es de 75,22 años. Además se estima que la esperanza de vida es mayor para las mujeres que para los hombres, con una diferencia de 3,15 años.<sup>24</sup>

Por su parte Santander presenta una superficie de 30.537 km<sup>2</sup>, equivalente al 2,67% del territorio nacional. A 2010, contaba con una población de 2.010.404 habitantes, según proyecciones del DANE teniendo en cuenta el crecimiento poblacional del departamento que es de 0,50% para el 2015 la población Santandereana es de 2.061.095 habitantes, con una esperanza de vida de 75,33 años, siendo mayor para las mujeres que para los hombres con una diferencia de 6,28 años. Con una edad promedio de 29,99 años. La tasa implícita de natalidad del departamento por cada 1000 habitantes es de 16,82 y la de mortalidad de 6,16.<sup>25</sup>

El Área Metropolitana de Bucaramanga, concentra más del 50% de la población total del departamento, está conformada por los municipios de Bucaramanga,

---

<sup>22</sup> CRECE LA POBLACIÓN EN COLOMBIA EN 608.301 PERSONAS.datosmacro.com [en línea] [Consultado 23 Septiembre 2015] Disponible en:

<http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/colombia>

<sup>23</sup> PROYECCIÓN DEMOGRÁFICA COLOMBIA 2005-2010 [en línea][Consultado 23 Septiembre 2015] Disponible en: <http://www.dane.gov.co/files/BoletinProyecciones.pdf>

<sup>24</sup> POBLACIÓN Y PRINCIPALES INDICADORES DEMOGRÁFICOS DE COLOMBIA. [en línea][Consultado 23 de Septiembre 2015] Disponible en: [http://www.imebu.gov.co/web/documentos/observatorio/demografia/indicadores\\_demograficos\\_2020.pdf](http://www.imebu.gov.co/web/documentos/observatorio/demografia/indicadores_demograficos_2020.pdf)

<sup>25</sup> INDICADORES DEMOGRÁFICOS Y TABLAS ABREVIADAS DE MOTRALIDAD NACIONALES Y DEPARTAMENTALES 2005-2020. Santander. [en línea].[Consultado 23 de Septiembre 2015] Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/series-de-poblacion>

Girón, Floridablanca y Piedecuesta, proyecta un incremento de 7,8% entre el 2012 y el 2020<sup>26</sup>.

Figura 4. Población urbana y rural Santander, AMB y Bucaramanga periodo 2007-2020

AÑO	POBLACIÓN TOTAL			POBLACIÓN URBANA			POBLACIÓN RURAL		
	Santander	AMB	Bucaramanga	Santander	AMB	Bucaramanga	Santander	AMB	Bucaramanga
2007	1.978.976	1.044.995	519.920	1.454.264	984.314	512.818	524.712	60.681	7.102
2008	1.989.514	1.055.099	521.435	1.467.920	994.377	514.432	521.594	60.722	7.003
2009	1.999.999	1.065.041	522.806	1.481.182	1.004.259	515.892	518.817	60.782	6.914
2010	2.010.393	1.074.918	524.030	1.494.192	1.014.026	517.202	516.201	60.892	6.828
2011	2.020.604	1.084.699	525.119	1.506.854	1.023.645	518.370	513.750	61.054	6.749
2012	2.030.775	1.094.390	526.056	1.519.239	1.033.142	519.384	511.536	61.248	6.672
2013	2.040.932	1.103.989	526.827	1.531.372	1.042.478	520.229	509.560	61.511	6.598
2014	2.051.022	1.113.522	527.451	1.543.214	1.051.685	520.917	507.808	61.837	6.534
2015	2.061.079	1.122.945	527.913	1.554.750	1.060.740	521.446	506.329	62.205	6.467
2016	2.071.016	1.132.339	528.269	1.566.062	1.069.709	521.857	504.954	62.630	6.412
2017	2.080.938	1.141.671	528.497	1.577.128	1.078.570	522.141	503.810	63.101	6.356
2018	2.090.839	1.150.993	528.610	1.587.972	1.087.335	522.304	502.867	63.658	6.306
2019	2.100.704	1.160.243	528.610	1.598.600	1.095.995	522.353	502.104	64.248	6.257
2020	2.110.580	1.169.456	528.480	1.608.982	1.104.549	522.265	501.598	64.907	6.215

Fuente: DANE, Censo de Población y proyecciones

La población total de Bucaramanga proyectada por el DANE en 2016 es de 528.269 habitantes equivalente al 1,1% del total de la población nacional, de los cuáles 521.857 (98,7%) habitan en el casco urbano y el 6,412 (0,13%) viven en la zona rural. La desagregación por género y zona es similar a nivel nacional y departamental, al observarse mayor concentración en la zona urbana y representación de las mujeres.

<sup>26</sup> RED DE OBSERVATORIOS REGIONALES DEL MERCADO DE TRABAJO. Diagnóstico socioeconómico y del mercado de trabajo. [en línea] [Consultado 9 Agosto 2015] file:///D:/Downloads/2012%20ORMET%2010\_Bucaramanga.pdf

Haciendo un análisis de la población de la Universidad Industrial de Santander y teniendo en cuenta que Bucaramanga se considera una ciudad Universitaria, es importante resaltar los datos encontrados en el informe financiero UIS de 2014<sup>27</sup>, en el que se evidencia que para ese año la Universidad contaba aproximadamente con 20.900 estudiantes matriculados entre programas de pregrado y postgrado, además cada semestre ingresan alrededor de 4.508 estudiantes matriculados por primera vez entre programas de pregrado presencial y a distancia, e ingresan de sedes alrededor de 594, adicionalmente se graduaron para el mismo semestre 4.153. Con esto se puede concluir que el número de la población universitaria es relativamente equilibrada.

A esta cifra se suma el personal de docencia, administrativo y operativo, que fácilmente suman 1000 trabajadores, concluyendo que el total de la población Universitaria aproximadamente es de 21.900 personas.

**2.1.4 Aspecto Tecnológico e Investigativo.** El papel que desempeña el cambio tecnológico en la industrialización, es importante en cuanto a la contribución que hace a la competitividad empresarial.

Se afirma que para Colciencias<sup>28</sup>, el desarrollo tecnológico hace referencia a la intensificación del empleo de la tecnología para elevar el nivel económico de una región o para proporcionar medios concretos que mejoren el rendimiento de una función o programa de producción.

---

<sup>27</sup> INFORMES FINANCIEROS DE LA DIVISIÓN FINANCIERA UIS,[en línea] públicos.[Consultado 7 Junio 2016] Disponibles en:

<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/financiera/informeFinanciero.html>

<sup>28</sup> GESTIÓN SIGLO XXI. DESARROLLO TECNOLÓGICO. [en línea] [Consultado 5 Octubre 2015] Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2008551/lecciones/cap2-2-6.htm>

Según la revista País<sup>29</sup> mientras hay países que invierten el 2% de su PIB en ciencia, tecnología e innovación, Colombia a 2015 dispone solo el 0,5%. Lo cual ha presentado un aumento de 0,29 puntos porcentuales en 3 años.

Además añaden que el nuevo conocimiento en el país se produce principalmente en Bogotá, con un 38,7%, seguida por los departamentos de Antioquia con 21,2%, Valle con 8,9% y Santander con 5,2%.

Estas cifras reflejan la situación actual en la que se encuentra la inversión en tecnología en nuestro país. El desarrollo tecnológico es deficiente y además se requiere de mayor competitividad ante el mundo, adopción y generación de tecnologías basadas en innovación, mayor inversión en I&D, fortalecimiento del sector industrial y de las instituciones encargadas del desarrollo tecnológico nacional.<sup>30</sup>

Por otra parte, Chitiva<sup>31</sup> afirma que en Colombia sí existen empresas que han emergido a un nivel sostenible en el desarrollo tecnológico a partir de software y hardware, sin embargo se presentan obstáculos a nivel social, en el sentido de que la mayoría de las personas del país no están preparadas para operar con tecnología. El colombiano promedio no está preparado para el uso de la tecnología, y esto hace que definitivamente el desarrollo del país sea tan lento que cada vez los países más desarrollados tomen más ventaja.

---

<sup>29</sup> EL RETO DE AUMENTAR LA INVERSIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA. Noticias RCN. País. [mayo 28 de 2015] [en línea] [Consultado 5 Octubre 2015] Disponible en: <http://www.noticiasrcn.com/nacional-pais/el-reto-aumentar-inversion-ciencia-tecnologia-e-innovacion-colombia>

<sup>30</sup> GESTIÓN SIGLO XXI. DESARROLLO TECNOLÓGICO. [en línea][Consultado 5 Octubre 2015] Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2008551/lecciones/cap2-2-6.htm>

<sup>31</sup> CHITIVA M, Daniel. SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA. [28 febrero 2011], [en línea] [Consultado 5 Octubre 2015] Disponible en: <http://www.ingeniosolido.com/blog/2011/02/sobre-el-desarrollo-tecnologico-en-colombia/>

Además agrega, que el desarrollo tecnológico puede llegar a ser insuficiente e incluso inútil si no se acompaña o se soporta con una debida formación, y puede llegar a ser incluso un problema más cultural o político que académico, pero si no se educa a la gente en el uso de la tecnología, seguiremos haciendo parte de un país donde la inversión en Ciencia y Tecnología todavía esté muy por debajo de lo que otros países como México y Brasil invierte.

Teniendo en cuenta el panorama planteado de la inversión en tecnología en el país, no se evidencia información sobre tecnologías para el aprovechamiento de RAEES, sin embargo la tecnología puede cambiar la manera de satisfacer muchas necesidades, siendo importante prestar atención a los cambios tecnológicos para tratar este tipo de residuos.

Por otra parte, la Universidad Industrial de Santander, a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión implementa programas como UIS ingenium, programa jóvenes investigadores, programa de movilidad de investigación y estudiantes, programas de convocatoria interna, entre otras, con el propósito de abrir espacios a la población universitaria de postular sus propuestas de desarrollos investigativos y tecnológicos y para ello asigna recursos económicos y presupuestos por parte de colciencias para financiar estas ideas que se presentan, actualmente. Según informe financiero 2014<sup>32</sup> la Universidad presupuesta en el año alrededor de \$1.280.000.000 millones de pesos en apoyos a las diferentes convocatorias y programas que realizan, sin embargo cuando se trata de investigación y tecnología sobre RAEES se evidencia déficit, pues la Universidad no cuenta con espacios y actualmente no dispone de tecnología sostenible para el manejo y aprovechamiento de los RAEES, convirtiéndose en un problema que finalmente es trasladado a la empresa contratada para su recolección. Cabe resaltar que en los diferentes grupos de investigación hay personas interesados en

---

<sup>32</sup> INFORMES FINANCIEROS DE LA DIVISIÓN FINANCIERA UIS,[en línea] públicos. [Consultado 7 Junio 2016]. Disponibles en:  
<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/financiera/informeFinanciero.html>

mejorar el aprovechamiento de RAEEES, pero estas ideas no han llegado a feliz término, posiblemente por falta de apoyo para materializar su ejecución, tal como se plantea en este proyecto que busca impactar en la búsqueda de alternativas de solución a los RAEEES con la puesta en marcha de la planta.

## **2.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO**

El micro entorno, en el cuál la empresa se desenvuelve al desarrollar sus actividades, determina de cierta manera la forma interna de operación, por lo tanto son factores que inciden directamente en los resultados de la empresa. Por esta razón se hace necesario realizar un diagnóstico de las fuerzas que componen este entorno específico.

**2.2.1 Análisis de Las 5 Fuerzas de Porter.** El micro entorno o ambiente específico, incorpora diversos sectores con los cuales la organización interactúa directamente teniendo un impacto en su capacidad para alcanzar metas.

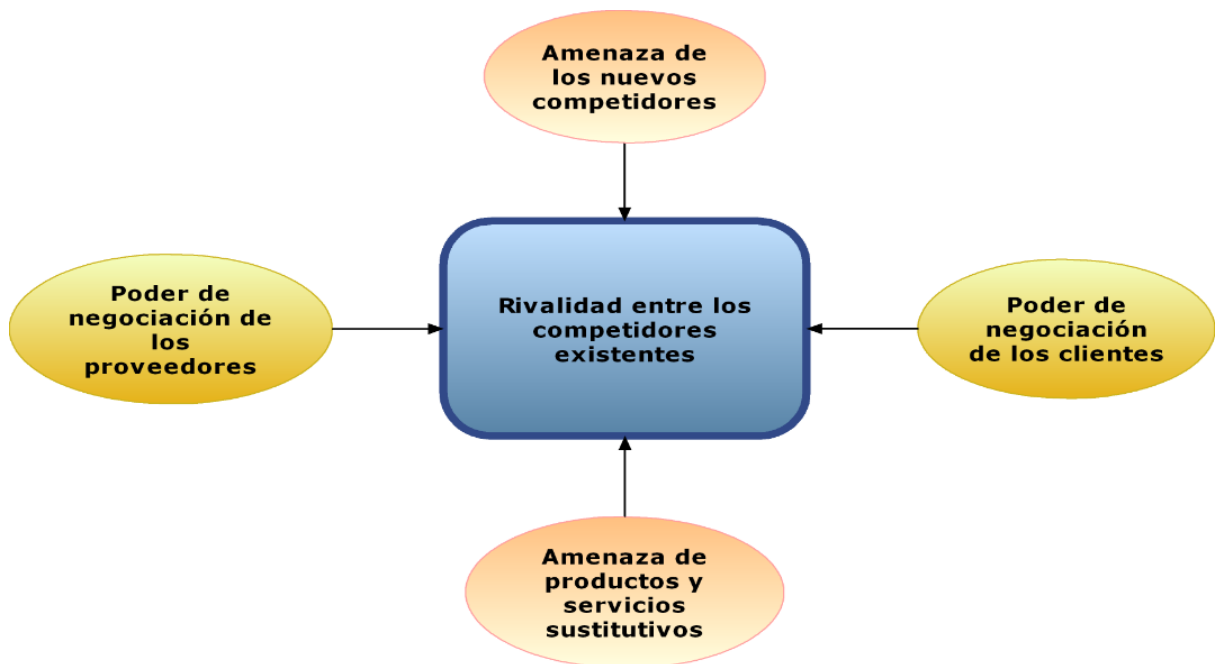
El modelo de las cinco fuerzas que propone Michael E. Porter es el siguiente: “Cómo las fuerzas competitivas dan forma a la estrategia” (1979) postula que hay cinco fuerzas las cuales generalmente constituyen la estructura de una industria<sup>33</sup>. Estas fuerzas delimitan precios, costos y requerimientos de inversión, que constituyen los factores básicos para explicar la expectativa de rentabilidad a largo plazo y, por lo tanto su atractivo de la industria. Por esto, mientras más fuerte sea cada fuerza más limitada estará la capacidad de las compañías para aumentar precios y obtener mayores utilidades. La solidez de las cinco fuerzas generalmente varia con el paso del tiempo debido a factores que se encuentren fuera del control directo de una compañía.

---

<sup>33</sup> HERNANDES PÉREZ, José Ángel. MODELO DE COMPETITIVIDAD DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER. GESTIOPOLIS.[en línea] [Consultado 8 Septiembre 2015] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/modelo-competitividad-cinco-fuerzas-porter/>

En la Figura 5. Se evidencia la relación de las fuerzas de Porter en términos generales, para luego analizarlas en el caso Particular sujetas al proyecto.

Figura 5. Relación de las 5 Fuerzas de Porter



Fuente: DOMINGO, Federico. LAS 5 FUERZAS DE PORTER. (Mayo 10, 2008) Disponible en: <https://sinergiacreativa.wordpress.com/2008/05/10/las-5-fuerzas-de-porter/> Consultado: 25 de Marzo de 2016.

**2.2.2 Factor 1. Poder de Negociación de Los Clientes.** El poder de negociación en este caso es alto y abarca los siguientes aspectos:

Analizando detalladamente los resultados obtenidos en las encuestas se puede deducir que la mayoría de los bumangueses desarrollan una cultura que podría llamarse tradicional y/o conservadores ya que de las 382 personas encuestadas en diferentes estratos sociales (ver anexo D), un total de 213 que corresponden al 56 %, estarían dispuestos a comprar objetos usados y de segunda mano mientras que 169 personas equivalentes al 44 %, no están conformes comprando objetos de segunda mano.

Por otro lado, si bien no existe en Bucaramanga otras plantas o compañías que se dediquen exclusivamente a vender objetos usados los consumidores están rodeados de otras alternativas como los siguientes lugares: San Andresitos, Casa Hermes, Gratamira, entre otros, donde ofrecen objetos nuevos y usados de manera indirecta. Además, el producto no es de primera necesidad y en tiempo de crisis puede disminuir su demanda.

Por último, los compradores representan una amenaza de impacto de integración hacia atrás, ya que una vez que el producto esté posicionado y tenga éxito, es probable que otros actores, al conocer el mercado puedan integrarse en el negocio afectando el crecimiento empresarial de nuestra planta y creando otras empresas en el sector lo cual afectaría los ingresos y utilidades; con el fin de evitar este suceso más adelante se expondrá el análisis de las barreras de entrada.

**2.2.3 Factor 2. Poder de Negociación de Los Proveedores.** En general, el poder de negociación de los proveedores para la planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de la universidad industrial de Santander se considera bajo, teniendo en cuenta que el claustro Universitario sería inicialmente es el único proveedor.

La UIS, suministrará los objetos eléctricos y electrónicos en desuso y/u obsoletos siendo estos la materia prima para la planta, sin que esta genere costos representativos, pues aunque los RAEES que se dan de baja en los diferentes departamentos, tienen un valor en libros que no siempre es cero, actualmente salen del campus sin generar beneficio económico alguno a la UIS, por el contrario, además del pago que se debe hacer por el servicio de recolección, su valor en activo automáticamente pasa a cero.

Esta materia prima para la planta, deberá pasar por un análisis de calidad y ambiental exhaustivo para que se cumpla con los controles y protocolos ambientales estipulados para el proceso.

Referente a maquinaria y equipo para optimizar el producto, la planta necesita: 1 Báscula industrial, Canastas metálicas, Carros de transportación (Montacargas manual), Estibas, entre otros, las cuales son de fácil consecución ya que son ofrecidas por varias empresas locales como Homcenter, Electromecánica e instrumentación, Casa Hermes Ltda., entre otras, con lo cual el poder de negociación tampoco es alto.

**2.2.4 Factor 3. Amenaza de Competidores Potenciales.** Al no estar formalizado el negocio de la venta de aparatos eléctricos y electrónicos usados de manera directa en Bucaramanga, la amenaza de ingreso de competidores potenciales en el sector es elevada ya que, una vez demostrados los beneficios tanto socioeconómicos como ambientales, es muy probable que surjan nuevos competidores interesados en este tipo de negocio. Para determinar qué tan factible resultaría el ingreso de un potencial competidor a la industria, es indispensable realizar el análisis de las barreras de entrada y salida que la caracterizan.

**BARRERAS DE ENTRADA:** la principal barrera de entrada para un posible competidor son los requisitos de inversión inicial, capital de trabajo y activo fijo. En este caso el acceso a los canales de distribución no actúa como una barrera ya que el canal a utilizar es directo, es decir que la planta vende directamente al consumidor.

Por último, las leyes limitativas y los trámites burocráticos que deben considerarse para la puesta en marcha de la planta no difieren de cualquier negocio, por lo que tampoco serían una gran barrera.

**BARRERAS DE SALIDA:** para este tipo de negocio no existen barreras de salida importantes. Se debe considerar en el futuro los costos generados por liquidación de la planta y acuerdos si existieren.

**2.2.5 Factor 4. Amenaza de Sustitutos.** Los productos sustitutos son aquellos que el cliente puede consumir como alternativa ya que pueden desempeñar la misma función que los del sector analizado. Estos fijan el techo a los precios que las empresas de la industria pueden cobrar. Si la relación calidad-precio ofrecida por los sustitutos es atractiva para el consumidor, las empresas de la industria deben preocuparse por ofrecer una relación similar, reduciendo los precios o mejorando la calidad. En el caso de la planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de la universidad industrial de Santander, su principal producto sustituto son los mismos aparatos electrónicos nuevos como computadores, portátiles, etc., que suplen la misma necesidad que aunque se adquieren a un mayor precio, brindan servicio de garantía.

Cabe aclarar que entre los equipos electrónicos más empleados como lo son los computadores portátiles, existen sustitos ligados netamente a las marcas como se evidencia a continuación:

Se presentan las principales marcas de computadoras que lideran en Colombia, y se encuentra en el orden de participación en el mercado mundial, siendo “Lenovo Group Ltda la empresa fabricante que lidera el ranking de envíos globales de PC’S, con un 20,3% de participación, seguido por Hewlett Packard Co, con un 18,5% y Dell con un 14,5% según datos de la International Data Corp”<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> DELL VE CONSOLIDACIÓN ENTRE FABRICANTES DE COMPUTADORAS PERSONALES. (7 de Septiembre 2015) Revista El Economista. [en línea] [Consultado 30 Noviembre 2015]. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2015/09/07/dell-ve-consolidacion-entre-fabricantes-computadoras-personales>

Se sugiere contar con un porcentaje acorde a las marcas más compradas a nivel nacional, para darle al comprador una posibilidad de adquirir el equipo que desea.

**2.2.6 Factor 5. Intensidad de La Rivalidad entre Los Competidores de Una Industria.** La rivalidad entre competidores aparece cuando alguno de ellos se siente afectado por la competencia o ve la oportunidad de mejorar su posición. Las empresas son mutuamente dependientes de manera que, cuando uno de los competidores en un determinado mercado inicia un movimiento competitivo, se produce una reacción del resto de competidores con la intención de contrarrestar los efectos del primero. Esta rivalidad se presenta en forma de competencia de precios, publicidad, introducción de nuevos productos y aumento de servicios ofrecidos a los clientes entre otros.

Si bien la planta no posee competidores directos dado que es una innovación para el municipio de Bucaramanga, se debe competir indirectamente con otros mercados como lo son: San Andresitos, Casa Hermes, Gratamira, entre otros los cuales son distribuidores y vendedores de productos nuevos.






**2.2.7 Conclusiones del Análisis del Microentorno.** Una vez finalizado el análisis se puede definir que la industria en que se enmarca la planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de la Universidad Industrial de Santander es medianamente competitiva. Esto se debe principalmente a que los consumidores tienen a su alcance una gran cantidad de opciones para adquirir los objetos eléctricos y electrónicos de manera indirecta. Por otro lado las barreras de entrada son altas y las barreras de salida son bajas, dificultando el ingreso de nuevos competidores.

### **3. IDEA DE NEGOCIO**

El proyecto de implementación de una planta de tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la UIS, se ha planteado y organizado de manera lógica a través del modelo Canvas, con el objetivo de mostrar de una manera rápida y sencilla la funcionalidad de la planta para crear y entregar valor al cliente; este modelo describe los diferentes aspectos claves necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.

A continuación en la Tabla 2, se presenta el Modelo Canvas de la Planta de tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la UIS.

Tabla 2. Modelo Canvas de la Planta de Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de la UIS

SOCIOS CLAVES	ACTIVIDADES CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACIÓN CLIENTES	SEGMENTO DE CLIENTES
<p>Empresas y Universidades que generan residuos interesados en el proyecto.</p> <p>Empresas de reciclaje.</p> <p>Gobierno Departamental y Municipa.</p> <p>Vicerrectorias de la UIS</p> <p>Area Metropolitana de Bucaramanga (Entidad). Investigadores.</p> 	<p>Recolección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.</p> <p>Diagnóstico.</p> <p>Desensamble y reparación de equipos.</p> <p>Comercialización de equipos reparados, partes y chatarra electrónica.</p> <p>Disposición final de inservibles.</p> <p>Investigación + Desarrollo. Tratamiento.</p> 	<p>·Tratamiento de RAEES para la venta de equipos usados, partes, material reciclado y disposición final de inservibles.</p> <p>Capacidad de generar desarrollos tecnológicos a través de Investigación para hacer un manejo sostenible de los RAEES.</p>	<p>Cumplimiento de la normatividad.</p> <p>Canales de comunicación permanentes.</p> <p>Cocreación y desarrollo conjunto</p>  <p><b>CANALES</b></p> <p>Publicidad interna por parte del Sistema de Gestión Ambiental Universidad.</p>  <p>Sistema logístico de recolección en el campus universitario.</p> <p>Venta a través de Tienda Universitaria y publicación por página de la UIS, periódico y medios de la Universidad.</p>	<p>Personas naturales y empresas que adquieren equipos usados.</p> <p>Empresas e Instituciones y particulares que requieran partes o piezas usadas.</p> <p>Empresas fundidoras que adquieran material reciclado de desecho.</p> <p>Empresas o personas interesadas en la Investigación.</p> <p>Personas naturales que requieran el servicio de recolección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.</p> 
<p><b>RECURSOS CLAVES</b></p> <p>Planta: Infraestructura, maquinaria, herramientas y equipos adecuados para el tratamiento de RAEES y laboratorios de investigación.</p> <p>Personal calificado. Personal calificado para el tratamiento adecuado de RAEES.</p>				

ESTRUCTURA DE COSTOS	FUENTES DE INGRESO
 <p data-bbox="590 347 993 506">           Infraestructura: planta, equipos e insumos.            Profesionales.            Proyectos de investigación.            Gastos Administrativos         </p>	 <p data-bbox="1283 363 1919 493">           Venta de equipos usados en buenas condiciones para reuso.            Proyectos de Investigación cofinanciados.            Venta de componentes para reparación de equipos.         </p>

## 4. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE MERCADOS

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO Y PRODUCTOS A OFRECER

La actividad principal de la planta es realizar la recolección de los RAEEs que se generan en la Universidad para proceder a su clasificación, limpieza, diagnóstico y respectivo proceso de reacondicionamiento y aprovechamiento de los mismos, para disponerse finalmente algunos a investigación y otros a reventa.

Haciendo un análisis de los diferentes elementos RAEEs, cantidad, y costo generados en la Universidad en el año 2015, en la Tabla 3 se pueden observar los primeros 10 RAEEs que se generan en mayor cantidad y claramente se puede evidenciar que son los computadores de escritorio los que suman aproximadamente el 50% del total de estos residuos.

Tabla 3. Primeros 10 RAEEs que se generan en mayor proporción en la UIS

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PESO KG PROMEDIO	PESO TOTAL	COSTO /KG	COSTO TOTAL
1	COMPUTADORES DE MESA	567	25 Kg	14175 Kg	\$ 800,00	\$ 11.340.000,00
2	IMPRESORAS	89	6 Kg	534 Kg	\$ 800,00	\$ 427.200,00
3	ESTABILIZADOR DE VOLTAJE	63	8 Kg	504 Kg	\$ 800,00	\$ 403.200,00
4	PROYECTOR VIDEO BEAM	52	2,5 Kg	130 Kg	\$ 800,00	\$ 104.000,00
5	TELEFONOS	41	0,85 Kg	34,85 Kg	\$ 800,00	\$ 27.880,00
6	MONITORES	34	14 Kg	476 Kg	\$ 800,00	\$ 380.800,00
7	RETROPROYECTO DE ACETATOS	34	4 Kg	136 Kg	\$ 800,00	\$ 108.800,00
8	COMPUTADORES PORTÁTILES	26	2 Kg	52 Kg	\$ 800,00	\$ 41.600,00
9	TELEVISOR	19	30 Kg	570 Kg	\$ 800,00	\$ 456.000,00
10	MAQUINA DE ESCRIBIR ELECTRONICA	18	4,2 Kg	75,6 Kg	\$ 800,00	\$ 60.480,00

Fuente: Jefe de la sección de Inventarios. Ing. Luz Marina Duarte [Datos 2014]

Teniendo en cuenta la Tabla 3, los productos que se ofertarán serán:

- Computadores de escritorio (CPU, monitor, teclado, mouse).

- Portátiles.
- Impresoras

Estos productos mencionados anteriormente, serán equipos que habiendo pasado por un proceso de reacondicionamiento se entregarán en condiciones óptimas, para buscar reusarlos y prolongando su vida útil.

Por otra parte, también se visualiza la comercialización de partes y piezas que con diagnóstico confiable todavía pueden ser útiles como repuesto para determinados aparatos, sin embargo, para efectos del presente proyecto no hay una base sólida de información para cuantificar y estandarizar este mercado, por tanto en la tabla 3 no se especifica como producto estos elementos.

Finalmente la utilización de partes, componentes y dispositivos RAEEs para realizar actividades de investigación y desarrollo innovador de aprovechamiento de estos dentro del campus Universitario es otra actividad contemplada en el desarrollo del proyecto.

**4.1.1 Atributos Diferenciadores.** El análisis de los procesos de reacondicionamiento y venta de dispositivos, según un sondeo de mercado, nos indica la presencia de un comercio informal de este tipo de aparatos, sin embargo el reacondicionamiento que se hará en la planta a estos equipos será responsable y adecuado, que permitirá dar garantías y la capacidad de entregar a los clientes un producto en condiciones óptimas a precios asequibles.

Además actualmente en la universidad no se permite facilitar a los estudiantes y docentes este tipo de dispositivos para actividades investigativas u otro fin académico dentro del mismo campus, debido a la existencia de normas internas que deben cumplirse, lo que lleva a la comunidad Universitaria al poco interés en ésta área del conocimiento sobre aprovechamiento de RAEEs, por este motivo

este espacio que se abrirá con la planta impactará en este aspecto dando un atributo diferenciador a la Universidad como ente educativo.

## **4.2 MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO**

En este apartado se busca segmentar el público al cuál se quiere dirigir la planta, partiendo de un mercado total que es la población de Bucaramanga; de este total se filtra a un mercado potencial que se relaciona con el público que desea suplir su necesidad con los productos que la planta ofertará, y finalmente se aplicará un filtro más, que es el mercado objetivo al cuál se va a destinar el marketing de la planta.

**4.2.1 Mercado Potencial.** Al hacer referencia a la comercialización de computadores de mesa, portátiles, periféricos y partes se consideran clientes potenciales todos los hogares del Área Metropolitana de Bucaramanga que decidan adquirir estos productos de segunda mano.

Mientras que al referirse a las actividades de investigación, el mercado potencial es la comunidad Universitaria.

**4.2.2 Mercado Objetivo.** El mercado objetivo corresponde a personas naturales u hogares de la ciudad de Bucaramanga, que para satisfacer sus necesidades, consideren la posibilidad de adquirir este tipo de aparatos de segunda mano. Igualmente, para las actividades de investigación el mercado objetivo son docentes investigadores, grupos de investigación, estudiantes UIS que dentro de sus ideas innovadoras requieran hacer uso de los diferentes componentes de RAEES.

## **4.3 DEMANDA**

### **4.3.1 Investigación de Mercados**

**4.3.1.1 Planteamiento del Problema.** La Universidad Industrial de Santander para dar cumplimiento a sus objetivos misionales debe llevar a cabo ciertas actividades de apoyo con las cuáles genera gran cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que son controlados por la sección de Inventarios de la Universidad, además en actividades de mantenimiento y reparación que se desarrollan en la división de mantenimiento se generan también un importante número de partes y componentes electrónicos que se clasifican como RAEEES.

Actualmente la Universidad presupuesta aproximadamente \$17.000.000 mensuales para manejo de RAEESS, el cual se está destinando para pago de recolección y retiro del campus por una empresa autorizada para tal fin.

Debido a esta compleja situación, y como idea de la sección de inventarios y sistema de gestión ambiental de la Universidad, se plantea la oportunidad de crear una planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que permita hacer un reúso, reacondicionamiento y aprovechamiento de los mismos, después de ser dados de baja, muchas veces no porque hayan dejado de servir sino porque es necesario actualizar equipos con características mejoradas.

De acuerdo con lo anterior se hace necesario realizar una investigación de mercados que permita recolectar información relacionada con comportamientos, hábitos, necesidades, nivel de aceptación y aptitud frente a la compra de aparatos eléctricos y electrónicos y partes de segunda mano.

**4.3.1.2 Necesidades de Información.** Con base en la información que se obtenga, se identificarán los posibles clientes y exigencias de quienes estén

dispuestos a adquirir aparatos eléctricos o electrónicos y partes de segunda mano, además permitirá dar un panorama de disposición de personas para adquirir un servicio de recolección de estos residuos.

Teniendo en cuenta que el proveedor inicial de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a la planta es el campus universitario, el volumen de material con el que se va a trabajar inicialmente, corresponde al que allí se genere y de acuerdo con esta información se define el plan de Marketing.

**4.3.1.3 Tipo de Investigación.** La investigación a realizar es de tipo exploratorio pues permite recoger e identificar antecedentes generales sobre el conocimiento y prácticas actuales de las personas con los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, además permite recoger número y cuantificaciones respecto al tema.

Por otra parte, la investigación también es de tipo descriptivo, pues nos permite caracterizar los clientes, en cuanto a costumbres y actitudes predominantes.

Posteriormente se procede a tabular toda la información y de esta manera conocer quiénes y cuáles serían las características del mercado que se podría atender con los productos generados, y así definir la factibilidad técnica y socioeconómica para la creación de la planta de tratamiento de residuos.

**4.3.2 Sistema de Recolección de Información.** Para la recolección de la información se aplicaron encuestas a una muestra aleatoria de los hogares de la ciudad de Bucaramanga y de manera aleatoria a población de la Universidad, ya que inicialmente se visualizó estos actores para dar inicio al proyecto.

**4.3.3 Encuesta.** La encuesta está compuesta por 20 preguntas, que se divide en tres secciones (Ver ANEXO C). La primera está enfocada a la identificación de las personas y el concepto y conocimiento que tienen de los RAEEES, la segunda a las

prácticas de manejo que actualmente llevan a cabo con este tipo de residuos, y la tercera la disposición de las personas para adquirir y reusar dispositivos de segunda mano y medios de compra utilizados.

**4.3.4 Definición de La Población.** Para estimar la muestra de población a la cual se van a dirigir las encuestas se tuvo en cuenta los hogares de la ciudad de Bucaramanga, que según datos del DANE en este municipio existen 137.978 hogares<sup>35</sup>. En el ANEXO D se puede evidenciar la forma como se estimó y se determinó la muestra.

**4.3.5 Tabulación, Presentación y Análisis de Resultados.** La encuesta (ANEXO E) fue diseñada para aplicarla a hogares pertenecientes a los niveles socioeconómicos alto (5-6), medio (3-4) y bajo (1-2), sin embargo los resultados que se presentan en el ANEXO E son producto de la unión de los tres niveles socioeconómicos, agrupados teniendo en cuenta las bajas diferencias significativas en sus hábitos de consumo. Las conclusiones son:

- La población encuestadas tiende a desconocer el termino RAEEs, sin embargo hay un 26% que lo conoce, lo que lleva a pensar que existe poca cultura e importancia por este tipo de residuo.
- Independientemente de los niveles socioeconómicos de la población encuestada en su mayoría (85%) tienen en su hogar RAEEs que no utilizan, siendo de mayor frecuencia los celulares (52%) y computadores (20%), además el (44%) de la población lo almacena en casa.
- Se podría pensar de que hay una cultura de reparar los dispositivos que tienen alguna falla, pues el (80%) lo repara o intentan hacerlo.

---

<sup>35</sup> DANE, Reporte Total de Hogares por Municipio. Bucaramanga–Santander (2005). [en línea] Disponible en: <http://systema59.dane.gov.co/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005BASICO&MAIN=WebServerMain.inl> Consultado 22 enero de 2016.

- El obstáculo que impide el correcto manejo de los RAEEs con un 36% es la ausencia de sistemas de recolección especial local de estos, por este motivo prefieren almacenarlos.
- Independientemente de los niveles socioeconómicos de la población encuestada el 88% de estos no tiene conocimiento de empresas o programas que ofrecen servicio de recolección de RAEEs, lo que lleva a pensar que hay una escasa divulgación y promoción de las jornadas que se realizan.
- El 12% de personas encuestadas conocen empresas encargadas de recolectar RAEEs y en una mayor proporción identifican a Lito como empresa pionera, reconociendo puntos de recolección en la Universidad y CDMB.
- Del total de la población encuestada el 60% no está dispuesta a pagar por un servicio de recolección de residuos en su hogar, lo que conlleva a crear nuevas estrategias e incentivos para realizar la recolección.
- Del 40% de las personas que sí están dispuesta a pagar, un 53% pagaría entre \$400-\$700 por kilogramo recolectado.
- Del total de la población el 56% comprarían aparatos eléctricos y electrónicos usados o de segunda mano, pagando por este con un 40% de entre 31%-45% del valor del dispositivo nuevo, teniendo en cuenta que los estratos 1,2 y 3 lo hacen en mayor proporción.
- Existe una tendencia de comprar TICs usados o de segunda mano que hace referencia a: computadores, portátiles, CPU, celulares, etc, con un 70% de probabilidad.
- De las personas encuestas el 52% estaría dispuesto a adquirir partes de aparatos eléctricos y electrónicos usados, teniendo en cuenta que pagarían entre un 31%-45% del precio del componente nuevo.
- La tendencia marcada (56%) de preferir venta directa en locales de estos aparatos, seguido de las ventas por internet (31%), lo que conlleva a crear estrategias de distribución con base a estos resultados.

- Hay una importante inclinación de buscar la información de estos dispositivos usados a través de la internet con un 60% de probabilidad.

**4.3.6 Estimación de La Demanda.** Para tener un estimado de demanda, teniendo en cuenta que el total de hogares de Bucaramanga son 137.978, éste valor se multiplica por el porcentaje de población dispuesta a comprar aparatos eléctricos y electrónicos de segunda mano, por otra parte al mismo total de hogares se multiplica el porcentaje de población que compraría partes o componentes de aparatos eléctricos y electrónicos de segunda mano, como se muestra a continuación:

Tabla 4. Número de hogares que comprarían los productos

	<b>Número de hogares de la muestra</b>	<b>Porcentaje que Comprarían</b>	<b>Hogares que comprarían</b>
Aparatos usados	68,987	56%	38,632
Partes usadas	68,987	52%	35,873

Teniendo en cuenta la información anterior (tabla 4), se deduce que al menos un 50% de hogares están en disposición de adquirir productos de segunda mano en la ciudad de Bucaramanga, sin embargo la planta no ofrecerá todos tipo de aparatos porque no dispone de ellos, por esto es importante identificar el número de hogares que estén dispuestos a comprar TIC'S y partes para reparar equipos como se evidencia a continuación:

Tabla 5. Número de hogares que comprarían TIC's usados

	<b>Número de hogares</b>	<b>Porcentaje que Comprarían</b>	<b>Número de hogares que comprarían</b>
TIC's usados	38,632	40%	15,452
Partes Usadas de TIC's	35,873	40%	14,349

Los datos de la tabla 5, evidencian la disposición de un significativo número de hogares que comprarían TIC's y componentes de TIC's de segunda mano, sin embargo, vale la pena aclarar que este es un mercado donde la compra no es constante, debido a que el ciclo de vida de este tipo de dispositivos es aproximadamente de 3 a 4 años.

Con la información antes tabulada, referente a la disposición de compra, procedemos a calcular la demanda potencial.

**Demanda Potencial:** La demanda potencial es la máxima demanda posible que se podría alcanzar para los productos de la planta en un mercado determinado.

El cálculo de la demanda potencial para el tipo de producto o servicio que ofrecemos, tiene como objetivo principal ayudarnos a pronosticar o determinar el nivel de ventas de nuestro negocio<sup>36</sup>.

**Cálculo de la demanda potencial:** se calcula mediante la siguiente formula

$$Q = n * p * q$$

Donde,

$Q$  = Demanda potencial,

$n$  = Número de compradores posibles para el mismo tipo de producto en un hogar.

$p$  = Precio promedio del producto en el mercado, el cual también podemos obtener a través de fuentes secundarias o a través de investigaciones propias.

$q$  = Cantidad promedio de consumo per cápita en el mercado.

---

<sup>36</sup> COMO HALLAR LA DEMANDA POTENCIAL, CreceNegocios. [en línea] Disponible en: <http://www.crecenegocios.com/como-hallar-la-demanda-potencial/>

A continuación se calculara la demanda potencial para la venta de computadoras:

Para nuestro caso estudio

$$n = \frac{(38632 \text{ hogares que comprarían usado}) * (40\% \text{ comprarían TICs})}{100} = 154,52$$

$P = \$1.000.000$  “precio de computadores en el mercado promedio”

$q = 3$  “calculado mediante entrevista con bumangueses”

$$Q = 154,52 * \$1.000.000 * 3$$

$$Q = \$4.635.600.000$$

Y, una vez que hemos hallado que la demanda potencial de los computadores para Bucaramanga, pasamos a hallar la demanda de nuestra planta RAESS.

Teniendo en cuenta el tamaño de nuestra inversión, capital de trabajo, capacidad de producción, capacidad de abastecimiento, e inversión en marketing; pero también teniendo en cuenta otros aspectos como la información que hemos recopilado de los negocios informales, se estima trabajar para captar el 30% de la demanda potencial.

$$Q_{planta} = Q * 0,3 = \$139.068.000$$

Con este dato podemos calcular la demanda en cuanto a equipos de cómputo se refiere mediante la siguiente formula:

$$Q_{equipos} = \frac{Q_{planta}}{\text{Precio unitario computadores}}$$

$$Q_{\text{equipos}} = \frac{\$139.068.000}{\$649.192,41}$$

$$Q_{\text{equipos}} = 214 \text{ Equipos de cómputo mensuales.}$$

Por lo que podríamos afirmar que el pronóstico de demanda de computadores es 214.

Procedemos del mismo modo para el cálculo de demanda para impresoras  
Para nuestro caso estudio

$$n = 154,52$$

$$P = \$725,000 \text{ "precio de impresoras en el mercado promedio"}$$

$$q = 1 \text{ "calculado mediante entrevista con bumangueses"}$$

$$Q = 154,52 * \$725.000 * 1$$

$$Q = \$112.027.000$$

Calculamos la demanda de la planta:

$$Q_{\text{planta}} = Q * 0,3 = \$33.608.100$$

Con este dato podemos calcular la demanda en cuanto a impresoras se refiere mediante la siguiente formula:

$$Q_{\text{impresoras}} = \frac{Q_{\text{planta}}}{\text{Precio.unitario.impresoras}}$$

$$Q_{\text{impresoras}} = \frac{\$56.013.500}{\$501.428,2}$$

$$Q_{\text{equipos}} = 67 \text{ Impresoras mensuales.}$$

## 5. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Teniendo en cuenta que la planta de tratamiento de RAEEs, inicialmente su radio de acción para la consecución de materia prima, se limita a los RAEEs generados en la UIS, se considera relevante hacer un análisis separado de los posibles competidores que desarrollan la actividad de recolección y comercialización a nivel regional o por lo menos en la ciudad de Bucaramanga, previendo que potencialmente pueden incursionar en la UIS.

### 5.1 COMPETENCIA DE RECOLECTORES DE RAEEs

Se afirma, que “el avance de la tecnología y el afán de los consumidores por renovar sus aparatos electrónicos han llevado a que la producción de estos residuos sean una preocupación tanto de las empresas del sector, como del Gobierno Nacional”<sup>37</sup>.

Es por esta razón que el Gobierno promulgó la ley 1672 de 2013, con la que se estableció una política pública en materia de la gestión integral de los residuos electrónicos, con nueve pilares que incluyen la responsabilidad por parte de los productores y programas de promoción y estímulo para el reciclaje de estos residuos.

Siguiendo las directrices nacionales, a nivel departamental se desarrollan programas y se realizan actividades de reciclaje de residuos electrónicos, y Santander, específicamente Área Metropolitana de Bucaramanga no es la excepción.

---

<sup>37</sup> ESTE AÑO COLOMBIA TENDRÁ 143.000 TONELADAS DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS. (2 noviembre de 2013) EL TIEMPO. [en línea] Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13156235> (citado 23 de noviembre de 2015)

Actualmente en el Área Metropolitana de Bucaramanga, se llevan a cabo actividades de recolección de RAEEES, bajo la responsabilidad de ciertas empresas que se mencionan a continuación:

- Eco cómputo, que es un programa impulsado por el Gobierno Nacional, en el cuál se encargan de recolectar residuos de computadores y/o periféricos exclusivamente, definiendo puntos de recolección en almacenes de cadena o centros comerciales para que los ciudadanos se acerquen a dejar allí sus residuos electrónicos.
- Computadores para educar, es un programa del Gobierno Nacional, en el cual se recolectan equipos de cómputo dados de baja por empresas públicas y privadas, para su reacondicionamiento y posterior entrega sin costo a escuelas y colegios públicos para un aprovechamiento educativo.
- Transpórtate y recicla, es una campaña impulsada en convenio entre las empresas EasyTaxi y Social RAEE, apoyadas por la secretaría de las TIC y CDMB, en la cual el ciudadano solicita a través de la app un Ecotaxi, para que lo movilice y adicionalmente podrá dejar estos residuos en el vehículo con la certeza de que serán desechados de forma ambientalmente responsable, a través de la empresa Social RAEE.
- Gran Jornada de recolección de Residuos pos consumo, es una iniciativa en la cual participan varias empresas de Santander como CDMB, AMB, DESCONT, LITO, entre otras. En donde cada 6 meses se realiza la recolección de estos residuos en diferentes puntos del Área Metropolitana de Bucaramanga, como la UIS; CDMB, AMB, etc. Los residuos que se recogen con esta campaña son transportados a la empresa LITO para realizar un manejo responsable con sostenibilidad ambiental.

Además de los programas de recolección identificados anteriormente es importante identificar la presencia de empresas consolidadas en la región que se dedican a la recolección, manejo y aprovechamiento de estos residuos; estas empresas son las siguientes:

- GIRE S.A.S (Gestión Integral de Residuos Eléctricos y Electrónicos), que es una empresa con acción en Bucaramanga, se encarga de la recolección de equipos obsoletos o en desuso para una disposición final responsable con el medio ambiente.
- SOCIAL RAEE, (Especialistas en residuos electrónicos e ingeniería para la sostenibilidad), es una empresa que opera en el km 4 autopista Floridablanca, Girón y busca el máximo aprovechamiento post-consumo de los residuos, además prestan servicios ambientales a los diferentes sectores económicos.
- LITO (Gestión Integral de excedentes industriales y residuos peligrosos), es una empresa que actualmente no cuenta con una infraestructura física en la región pero opera con un representante administrativo, ésta es una empresa que planea instalar en el Área Metropolitana de Bucaramanga los llamados Puntos Verdes Lito, que serán puntos de recolección de residuos que transportaran a la empresa para la gestión adecuada.

## **5.2 COMPETENCIA DE COMERCIALIZACIÓN DE APARATOS Y PARTES DE SEGUNDA MANO**

La comercialización de aparatos eléctricos y electrónicos de segunda mano no es una actividad en la región que cuente con empresas legalmente constituidas, principalmente este tipo de actividades son realizadas en mayor proporción por personas de bajos recursos a través del “Mercado de Las Pulgas” como es denominado el mercado informal en Bucaramanga.

Allí se pueden encontrar estos productos, sin embargo la desventaja que tiene este mercado es la desconfianza que se genera en su entorno tanto en seguridad como en calidad de productos.

También hay otro tipo de personas que a través de redes sociales publican la venta de dispositivos electrónicos usados y los venden como dispositivos de segunda mano, asegurando estar en buenas condiciones, consiguiendo usuarios que se acogen a este tipo de negociación.

## 6. ESTUDIO TÉCNICO

Detalla los aspectos generales relacionados con la infraestructura, el diseño, producción, insumos, requerimiento de personal, localización, tamaño y demás circunstancias para el proceso productivo que se llevaría a cabo inicialmente en la planta de tratamiento.

### 6.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

**6.1.1 Descripción del Tamaño del Proyecto.** El tamaño del proyecto está definido por la capacidad potencial e instalada, expresada en unidades de productos que salgan listos para la comercialización; esta capacidad está determinada tanto por el tiempo de operación en la planta como de la cantidad de residuos de RAEEs que genere la Universidad e ingresen a la planta.

#### 6.1.2 Factores que Determinan El Tamaño del Proyecto

- **Mercado Disponible:** La demanda de este tipo de aparatos de segunda mano en la implementación del sistema productivo es un factor determinante para el tamaño del proyecto.

Tomando como referencia la investigación de campo se encontró que hay disposición de la población para adquirir este tipo de dispositivos de segunda mano.

- **Capital de Inversión:** La financiación es tal vez el aspecto que más incide en la ejecución del proyecto. En el cual se tienen en cuenta costos de lote, diseño, montaje e implementación de la planta. La financiación del proyecto está proyectada para que esté en cabeza del banco de Proyectos de la Universidad.

- **Disponibilidad de materia prima y mano de obra:** Esta disponibilidad de materia prima para la planta estará garantizada por la generación permanente de RAEEES en la Universidad, la cual históricamente da de baja aparatos eléctricos y electrónicos con periodicidad semanal. En cuanto a la mano de obra, será personal fijo que se encargará de la recolección de los RAEEES de la Universidad, clasificación, reacondicionamiento y comercialización.
  
- **Tecnología y equipos:** Teniendo en cuenta la actividad de la planta y naturaleza de la idea de negocio, se implementará inicialmente un sistema manual de transporte y desensamble, sin un propósito por el momento a nivel industrial. Las máquinas que se utilizarán en los procesos como serán: básculas, canastas, entre otras.
  
- **Comercialización del producto:** La comercialización, es la actividad que le permitirá a la planta poner a disposición de los consumidores los productos de aparatos eléctricos y electrónicos de segunda mano, a través un canal de distribución, planteando para ello la tienda universitaria UIS.

Sin embargo más que una buena comercialización, se busca hacer llegar a los consumidores un buen producto, que satisfaga sus necesidades y lo más importante sea asequible y útil.

**6.1.3 Capacidad del Proyecto.** La capacidad del proyecto está relacionada directamente con la cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se generen en el campus central de Universidad y sean transportados a la planta para el adecuado tratamiento, con un tiempo prudencial de operación en la planta para suplir la demanda del mercado.

**6.1.3.1 Capacidad Instalada.** La capacidad total de la planta corresponde al máximo nivel de producción de computadores e impresoras, que se calculara de acuerdo a los rendimientos de tareas en planta, equipos utilizados en la preparación y demás procesos, además es fundamental tener en cuenta la cantidad de materia prima disponible.

Se estima que para el año 2014 se generó aproximadamente un total de 20.000 Kg de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES), solamente en el campus central de la Universidad, siendo este el estimativo aproximado que estarían ingresando a la planta anualmente con un margen de error de +/- 800 kg.

Por otra parte, es importante aclarar que no todos los meses se van a dar de baja la misma cantidad en kilogramo de aparatos como un dato constante.

De acuerdo con lo estimado en la oferta el porcentaje de participación de los dispositivos que se dan de baja en el campus se distribuyen como se puede evidenciar en la tabla 6, lo cual permite concluir que son los computadores de mesa o de escritorio los que se van a generar en mayor proporción superando el 50% del total de residuos generados al año.

En la tabla 3 (Primeros 10 RAEES que se generan en mayor proporción en la UIS), se puede observar que los 4 dispositivos que se generan en mayor cantidad como RAEES en la Universidad anualmente, son computadores, proyectores, portátiles e impresoras, para los cuales se hizo estimativo de trabajo dedicado por producto, teniendo en cuenta el tiempo que actualmente están invirtiendo los operarios de la división de mantenimiento y reparación de la Universidad en las actividades de diagnóstico, desarme y cambio de repuesto por cada dispositivo; y teniendo en cuenta horas trabajadas y operarios se puede calcular para el reacondicionamiento de computadores un total de 213 horas al mes y para reacondicionar impresoras, un total de 107 horas.( ver tabla 6)

Tabla 6. Tiempos estimados destinados a los diferentes dispositivos

PRODUCTO	CANTIDAD QUE LLEGAN AL MES (UND)	*TIEMPO HORAS/PRODUCTO	%TIEMPO EMPLEADO	HORAS DISPONIBLES(4 OPERARIOS 40 HORAS SEMANALES /CU)	TIEMPO DESTINADO A CADA PRODUCTO (HORAS AL MES)
Computadores	47	4 horas	33%	640 horas	213 horas
Proyectores	5	3 horas	25%		160 horas
Portátiles	4	3 horas	25%		160 horas
Impresoras	7	2 horas	17%		107 horas
		<b>12 horas</b>	<b>100%</b>		<b>640 horas</b>

Se establece que el tiempo de producción diario sea de 450 minutos, es decir 7,5 horas, incluyendo las respectivas deducciones con el tiempo ocio. (Ver tabla 8. turnos de producción)

Tabla 7. Tiempos de producción de computadores e impresoras

Producción computadores		Producción Impresoras	
Pasos para la preparación de los objetos	tiempo (min/unidad)	Pasos para la preparación de los objetos	tiempo (min/unidad)
Limpieza y diagnóstico	50	Limpieza y diagnóstico	55
Soporte Software	110	Soporte Software	40
Soporte hardware	70	Soporte hardware	30
Empacado	10	Empacado	15
<b>Total</b>	<b>240 min, 4 h</b>	<b>Total</b>	<b>140 min, 2,5 h</b>

Se estima que el ingreso a planta en un periodo de 30 días es de 47 computadores y 7 impresoras, de los cuales se espera una salida de planta entre

38 y 42 unidades de computadores reacondicionados, equivalente al 85% +/- 4% y de las 7 impresoras que ingresan, se calcula una salida de 4 reacondicionadas es decir el 57%.

Tabla 8. Turnos de producción

<b>Turnos de producción</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>
Jornada de trabajo (8 horas)	480 min
Descanso	20 min
Imprevistos	10 min
<b>Tiempo de producción (7,5 horas)</b>	<b>450 min</b>

Para optimizar la producción de los objetos electrónicos en la planta RAESS, se decidió disponer la producción de la siguiente manera: un (1) operario se encargará de la revisión, diagnóstico y clasificación de RAEEES y dos (2) operarios se dedicarán al reacondicionamiento de equipos.

## **6.2 LOCALIZACIÓN**

**6.2.1 Macro Localización.** La planta de tratamiento de RAEEES se implementará como una unidad adscrita a la Vicerrectoría Administrativa de la Universidad. Su ubicación estará dentro del campus Universitario central, Municipio de Bucaramanga, Departamento de Santander.

Se ha elegido estratégicamente ubicar esta planta sobre el costado nororiental del campus central de la Universidad, al borde de la escarpa norte de la meseta de Bucaramanga, teniendo en cuenta la normatividad del Plan de Ordenamiento Territorial, con acceso sobre la vía que lleva a la salida de la Universidad por la

carrera 30, con intersección de la vía central que conduce a la Quinta Brigada y el Barrio Puerto Rico.

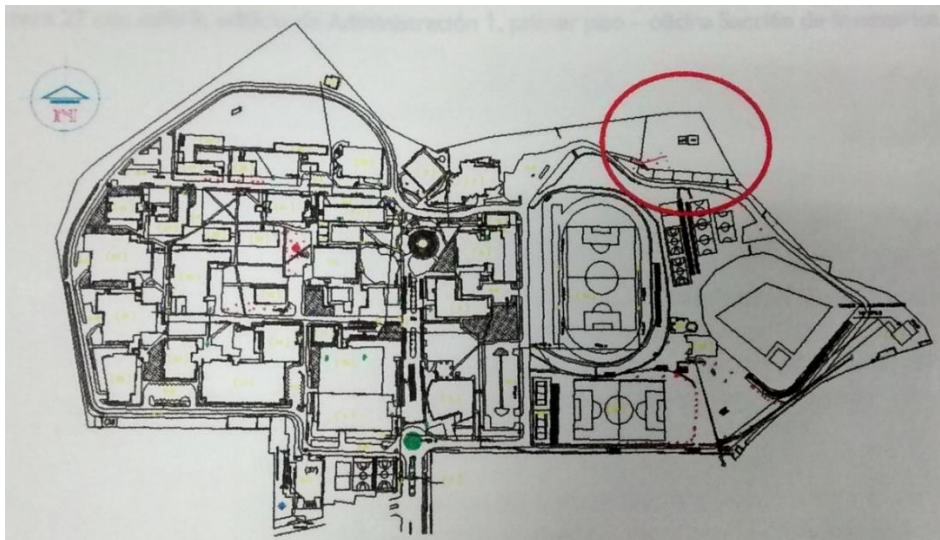
Figura 6. Mapa del Departamento de Santander y Municipio de Bucaramanga



Fuente: Imagen del mapa. Disponible en: <http://www.zonu.com/fullsize/2011-08-19-14407/Mapa-mudo-de-Santander.html> Consultado: 20 junio 2016

En la Figura 7. Se señala la ubicación de la planta, teniendo en cuenta el terreno de la Universidad.

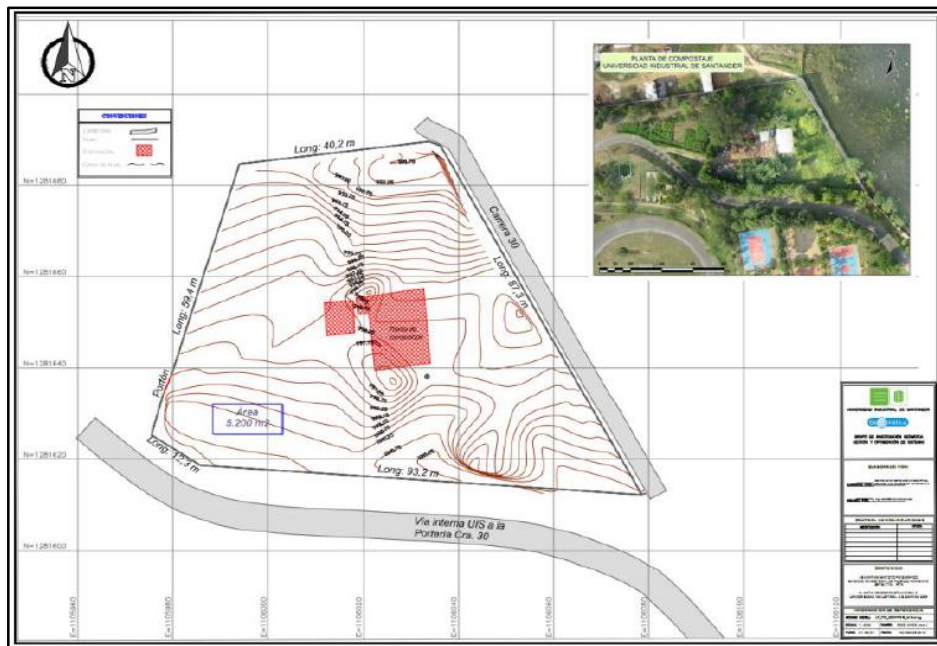
Figura 7. Esquema de la ubicación de la planta dentro de la Universidad



Fuente: AZ, Planos en físico de la planta por Coordinadora del Sistema de Gestión Ambiental. Adriana Arenas.

**6.2.2 Micro Localización e Instalaciones.** Para la Micro localización de la planta se tendrá en cuenta el marco ambiental y legal que rige el Esquema de Ordenamiento del Municipio de Bucaramanga. La planta se localizará en un lote de 5.200 m<sup>2</sup> de los cuáles se intervendrán 3.000 metros cuadrados para la construcción de bodegas flexibles de estructura en concreto, con tejado tipo liviano, piso en mortero, mampostería en ladrillo a la vista y ventilación e iluminación natural. Contará con instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, construcción de zona de baños y vestir.

Figura 8. Área para la planta de tratamiento de RAEES



Fuente: PDF, Proyecto Tipo A de la planta. [Correo electrónico] Por: Adriana Arenas. 19 Mayo 2016.

Figura 9. Plano en 3D de la planta



Fuente: AZ, Planos en físico de la planta por Coordinadora del Sistema de Gestión Ambiental. Adriana Arenas.

Teniendo en cuenta que esos 3.000 metros cuadrados que se mencionan son para el aprovechamiento de todo tipo de residuo que se producen en el Campus Universitario, la construcción de la planta de RAEES ocupará un área total de 481m<sup>2</sup> cuadrados que se distribuirán de la siguiente manera<sup>38</sup>:

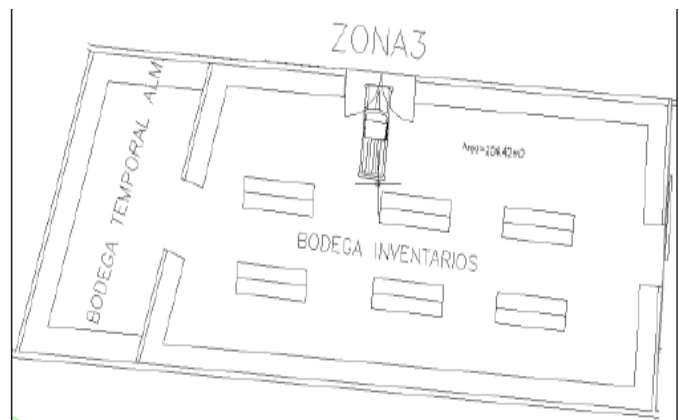


### **Zona 1: Control de Acceso**

Conformada por el control de acceso, el área de baños y vestier, con un área total de 32,13 m<sup>2</sup>, esta zona está conformada por dos baterías sanitarias, dos duchas y área de vestier, con los acabados como enchapes, pisos y grifería.

### **Zona 3: Bodega de Inventarios**

Es un espacio donde se recibirán todos los equipos eléctricos y electrónicos y otros. Es un cuarto de almacenamiento temporal en el cual se almacenarán los elementos que den de baja en la Universidad. En este espacio se hará diagnóstico de los dispositivos, y se enviarán a al taller de desensamble y aprovechamiento de RAEES. El área total de esta zona es de 254,42 m<sup>2</sup>.



<sup>38</sup> Fuente: PDF, Proyecto Tipo A de la planta. [Correo electrónico] Por: Adriana Arenas. 19 Mayo 2016.

## Zona 5: Taller de desensamble y aprovechamiento de RAEEs



Este espacio se destinará para el reacondicionamiento y aprovechamiento de RAEEs. El cuál está conformado por 8 pilas de tamaño 2\*2, en las cuáles se almacenará: plástico, baterías, teclados, mouse, motores, vidrio, metal, chatarra. El área total de esta zona es de 194,53 m<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta las anteriores distribuciones en la siguiente imagen se muestran en rojo las zonas que se construirán exclusivamente para el tratamiento y aprovechamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que suman un total de 481 m<sup>2</sup> en construcción urbana.

Figura 10. Croquis de construcción de la planta



Fuente: PDF, Proyecto Tipo A de la planta. [Correo electrónico] Por: Adriana Arenas. 19 Mayo 2016.

## 6.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

**6.3.1 Concepto del Producto y/o Servicio.** La planta proyectada, tendrá la capacidad de hacer la recepción de todo residuo eléctrico y electrónico que se genere en la Universidad y se procederá a realizar un proceso de diagnóstico de aparatos, clasificación, reacondicionamiento y reúso, extracción y venta de los materiales que sirvan de los RAEES.

El principal producto y con el cual se soporta la sostenibilidad de la planta, está representado por los equipos reacondicionados, los cuales se destinarán a la venta a clientes interesados.

De otra parte, los componentes o unidades de reúso y que pueden ser utilizadas para proyectos de investigación y desarrollo, se pondrán a disposición de estudiantes y docentes y comunidad universitaria en general, para que puedan usarlos con fines académicos.

### 6.3.2 Ficha Técnica del Producto

Tabla 9. Ficha técnica del producto

<b>Producto Principal</b>	Computador e impresora de segunda mano 
<b>Diseño y presentación</b>	Embalado el producto con los respectivos periféricos y cables.

<b>Descripción detallada de cada producto</b>	Según cada producto, deben estar especificadas para cada uno la marca, el modelo, accesorios, capacidad, memoria RAM, Pulgadas del monitor, Procesador, Sistema Operativo, Tarjeta Gráfica, Información Adicional, Velocidad del procesador entre otros.
<b>Detalles</b>	Los computadores e impresoras que se ofertarán, serán de segunda mano que se encuentran en un estado usado (con rasgos de uso), sin embargo se garantiza un ciclo de vida para el mismo a las personas que lo adquieran. El producto se entregará funcionando correctamente, con garantía estimada particularmente para cada caso.

**6.3.3 Descripción Técnica del Proceso.** El proceso se divide básicamente en dos, siendo la primera parte la recepción de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el campus central de la Universidad, haciéndose una gestión directa con la sección de inventarios para que se haga una adecuada clasificación de estos residuos desde la fuente.

Después de realizar el transporte de los residuos recogidos a la planta se inicia el proceso de recepción teniendo en cuenta el peso de estos residuos, selección y clasificación para su posterior procesamiento.

El proceso se lleva a cabo en la zona de clasificación en donde los operarios realizan la identificación de los residuos que han entrado a la planta y direccionan los RAEEs a la sección correspondiente, teniendo en cuenta las 3 líneas en las que se clasifican estos residuos. (Línea blanca, línea Gris y línea Marrón).

Tabla 10. Líneas de clasificación de los RAEES

<b>LÍNEA BLANCA</b>	Neveras, congeladores, hornos, lavadoras.
<b>LÍNEA MARRÓN</b>	Televisores, Equipos de sonido, Equipos de video
<b>LÍNEA GRIS</b>	Computadores y periféricos, celulares, impresoras, fax, teléfonos.

Fuente: Clasificación a nivel internacional. Disponible en: <http://raee.org.co/pagina-ejemplo/que-son-los-raee/categorias-de-raee/> Consultada: 5 junio 2016.

Seguidamente en cada sección, los operarios realizan un diagnóstico del estado en el que se encuentra cada elemento, si definitivamente está obsoleto, sin opción de reacondicionamiento, los cuáles se deben desensamblar para almacenar o disponer a investigación y aprovechamiento académico, igualmente los dispositivos que funcionan aún y con un reacondicionamiento quedan en óptimas condiciones para un reúso, serán trasladados a la sección correspondiente.

Como resultado de las anteriores actividades, se obtendrá una parte de RAEES inservibles, que deben ser puestos a disposición de un operador autorizado para hacer disposición final.

## **INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Con la implementación de la planta de RAEES, se generarán espacios para la investigación y el conocimiento científico, técnico y empírico de diferentes docentes y estudiantes de los numerosos grupos de investigación de la Universidad, en diferentes campos, incluyendo alternativas de mejora o adición de procesos al sector productivo de la planta.

## **MANEJO DE DESECHOS**

Si bien es cierto, la planta de tratamiento de RAEEES buscará dar un adecuado manejo a estos residuos reduciendo el impacto ambiental que estos general con la mala disposición final que se les da, sin embargo, aunque se busca dar un máximo aprovechamiento de cada uno de los componentes y dispositivos que entren a la planta habrán algunos que definitivamente se deben traspasar a gestores autorizados que realicen un tratamiento más específico y especializado a los mismo.

**6.3.4 Descripción del Proceso Productivo.** Es una representación gráfica de la secuencia de actividades que se deben llevar a cabo en la planta, para el proceso de tratamiento de los RAEEES se estableció un diagrama de flujo de operaciones.

En el ANEXO F se presenta el diagrama de flujo del proceso de recepción y tratamiento de los RAEEES.

## **6.4 RECURSOS PRODUCTIVOS**

Para poder llevar a cabo las actividades de la planta se hace necesario contar con recursos humanos, físicos e insumos que se mencionaran a continuación:

**6.4.1 Mano de Obra Requerida.** El recurso humano de la planta se clasifica en personal administrativo y personal de operación los cuáles tendrán una jornada laboral de 8:00 a.m. a 12:00 m y 2:00 p.m. a 6:00 p.m. cumpliendo con los diferentes procesos mencionados en el ítem anterior.

Como es una empresa que iniciaría de cero sus actividades productivas contará con el siguiente personal:

Tabla 11. Relación de personal de la planta

<b>CARGO DEFINIDO</b>	<b>NUMERO DE PERSONAS</b>
COORDINADOR ADMINISTRATIVO	1
AUXILIAR DE MERCADEO	1
TÉCNICO DE PLANTA	1
OPERARIOS DE PLANTA	2

Serán personas debidamente capacitadas y aptas para el desarrollo de sus funciones en las áreas respectivas de desempeño. Dependiendo de la oferta de RAEES, demanda de los productos y avance de la planta se ampliará el número del personal para el desarrollo de las diferentes actividades.

**6.4.2 Recurso Físico.** Para que la planta empiece a funcionar es necesario contar con maquinaria, herramientas y equipos para trabajar en el correcto proceso de clasificación y tratamiento de los RAEES, además se requieren de muebles y equipos tanto en el área operativa como en área administrativa de la planta.

**Maquinaria:** Hace referencia a toda máquina eléctrica y manual, que se requiera para el desarrollo de las actividades dentro del proceso productivo de la planta. A continuación se relacionan algunos de los elementos que se requieren:

Tabla 12. Requerimientos de maquinaria

<b>MAQUINARIA</b>	<b>CANTIDAD</b>
Básculas	2
Balanza Gramera	1
Paletas manuales	1

**Muebles de oficina**, computación y comunicación: Está compuesto por todos los dispositivos que se requieran para llevar a cabo las actividades administrativas y algunas operativas.

Tabla 13. Requerimiento de muebles de oficina

<b>MUEBLES DE OFICINA</b>	<b>CANTIDAD</b>
Escritorio tipo secretaria	2
Sillas ergonómica	2
Sillas Auxiliares	4
Archivador de 4 gavetas	1

Tabla 14. Requerimientos de equipos de computación y comunicación

<b>EQUIPOS DE COMPUTACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
Computadores	2
Impresora Multifuncional	1
Teléfono	2

**Herramientas:** Hace referencia a las herramientas que se necesitan para la realización de las diferentes actividades operativas como el desensamble manual y tratamiento de los dispositivos.

Tabla 15. Requerimiento de herramientas

HERRAMIENTA	CANTIDAD
Set de Herramientas	3
Pinzas de punta fina	3
Blower o soplador	3
Cautin	3
Pistola de soldar	1
Set de brochas	3
Estibas	4
Canastas metálicas	3
Canecas plásticas de 55 gal	2
Punto ecológico (canecas)	2
Mesones de trabajo de madera	2
Taburetes con asiento de madera	4

**Elementos de seguridad:** Son elementos importantes para cumplir con los procesos de calidad y seguridad del trabajador al desempeñarse en su ambiente operativo.

Tabla 16. Elementos de seguridad industrial

ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Protector auditivo
Gafas protectoras
Tapabocas
Botiquín de primeros auxilios
Guantes
Overoles
Calzado de seguridad
Faja de fuerza

**6.4.3 Materia Prima.** Los residuos eléctricos y electrónicos generados en la UIS, son la materia prima para la planta, siendo los de mayor importancia aquellos clasificados con línea gris, es decir los equipos de cómputo y otras tecnologías de Información y Comunicaciones, es decir, la Universidad será el principal proveedor de la planta.

Anualmente la Universidad genera aproximadamente 1200 unidades de elementos residuo de aparatos eléctricos y electrónicos (computadores, portátiles, impresoras, videobean, teléfonos, radicadores, grabadoras, entre otros) lo que equivale a unos 20.000 kilogramos.

Teniendo en cuenta, que estos elementos se convierten en materia prima para la planta, se calcula que se dispondrá aproximadamente de 1.700 kilogramos de residuos al mes, equivalente a 100 unidades de RAEES.

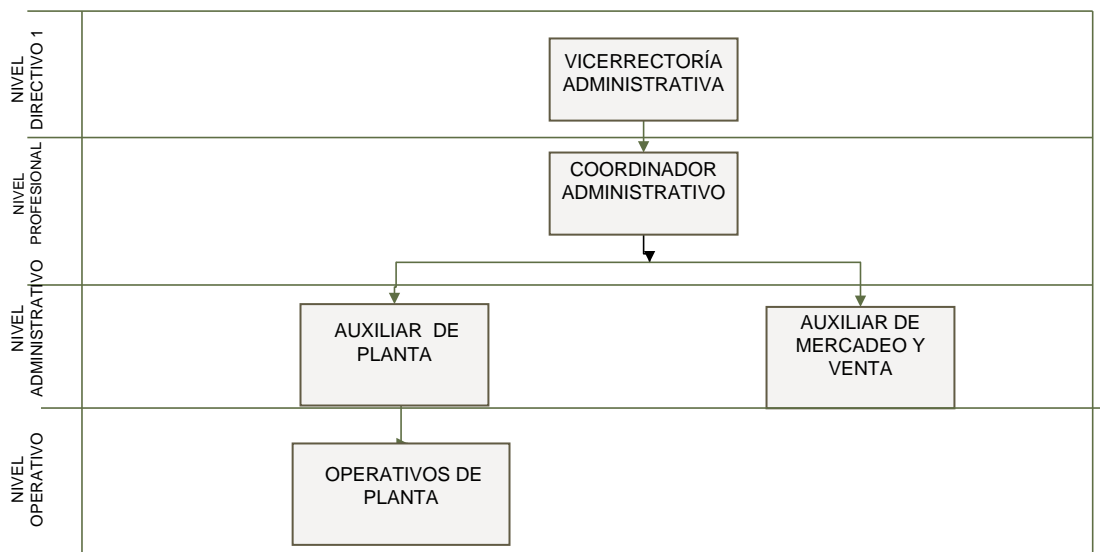
## 7. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

### 7.1 ORGANIZACIÓN

Para garantizar una adecuada operación de la planta, correcta ejecución de los procesos y cumplimiento de actividades, es necesario definir un esquema jerárquico del recurso humano requerido.

**7.1.1 Organigrama de La Planta.** La estructura organizacional de una empresa constituye el marco principal para la elaboración del Manual de Funciones, además una clara estructura organizacional permite, por una parte, visualizar las áreas y unidades organizacionales de la empresa y, por otra, identificar los puestos que conforman dicha estructura. Para el desarrollo de las diferentes actividades de la planta se calculó el número de trabajadores requerido y se organizó bajo la siguiente estructura:

Figura 11. Organigrama de la planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos



## 7.1.2 Perfiles y Funciones

**7.1.2.1 Clasificación de Cargos.** La clasificación de los cargos que se proponen para la administración y operación de planta, se basa en la clasificación que actualmente tiene establecida la Universidad bajo el acuerdo superior 57 de 1994 vigente a la fecha. Igualmente se tuvo en cuenta la Resolución N° 679 de 2016. Por la cual se define la estructura de cargos administrativos de la Universidad.

Actualmente la universidad agrupa los cargos administrativos de la UIS en 4 niveles que son<sup>39</sup>: Vicerrectores, Decanos, Directores y demás. Definidos como niveles 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

Los cargos del personal estimado para la planta dentro de los niveles jerárquicos, se ubicaron todos en el nivel 4, y a su vez éste nivel se clasifica en 8 categorías, que son: Directivos, Asesores, Ejecutivos, Docentes, Profesionales, Técnicos, Administrativos y Operativos, de los cuales se requieren un (1) profesional, dos (2) administrativos y dos (2) operativos.

Teniendo en cuenta estos lineamientos que se encuentra de manera clara y definidos ampliamente en la resolución anteriormente mencionada, a continuación se clasifican los cargos que se proponen para el funcionamiento de la planta:

Tabla 17. Niveles de contratación para el personal de la planta

N°	ÁREA	CARGO DEFINIDO	CATEGORÍA	CLASE
1	DIRECCIÓN	COORDINADOR ADMINISTRATIVO DE LA PLANTA	PROFESIONAL	8

<sup>39</sup> INGENIERO RAFAEL EDUARDO CABALLERO, Profesional de la División de Recursos Humanos.

N°	ÁREA	CARGO DEFINIDO	CATEGORÍA	CLASE
2	PRODUCCIÓN	AUXILIAR DE PLANTA	ADMINISTRATIVO	7
3		OPERARIOS DE PLANTA	OPERATIVO	1
4	COMERCIAL	AUXILIAR DE MERCADEO	ADMINISTRATIVO	7

Fuente: Ing. Rafael Eduardo Caballero, Profesional División de RH. [Datos 2016]

**7.1.2.2 Manual de Funciones.** El Manual de funciones para la planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES) ha sido elaborado, con el fin de definir claramente los perfiles de cada uno de los cargos que se requieren.

Este documento describe los cargos contemplados en el organigrama predefinido de la empresa, definiendo las funciones correspondientes a cada cargo, perfiles de competencia, habilidades y destrezas, y es una herramienta útil para orientar al personal vinculado acerca de las labores que se le serán asignadas.

EL manual de funciones que se propone en este documento queda sujeto a cambios que se consideren hacer, teniendo en cuenta el modelo de manual que maneja la Universidad.

En el ANEXO H, se encuentra la descripción de funciones para cada cargo definido en el organigrama para la planta.

## 7.2 PERSONAL

Además de establecer los perfiles de cada cargo es importante definir claramente el número de personas requeridas para el mismo, teniendo en cuenta la carga laboral. En la siguiente tabla encontramos los cargos y número de personas requerido.

Tabla 18. Número de personas por cada cargo

N°	CARGO DEFINIDO	NÚMERO DE PERSONAS
1	COORDINADOR ADMINISTRATIVO DE LA PLANTA	1
2	AUXILIAR DE PLANTA	1
3	OPERARIOS DE PLANTA	2
4	AUXILIAR DE MERCADEO	1

**7.2.1 Mecanismos de Reclutamiento y Selección de Personal.** Para hacer un adecuado reclutamiento del personal que se requiere para la planta, teniendo en cuenta los perfiles ya establecidos anteriormente, se hace una convocatoria cumpliendo con la normatividad aplicable en cada caso.

Una vez se tenga una base de datos con las hojas de vida recepcionadas, se aplica el primer filtro analizando cada hoja de vida con relación al manual de funciones, definiendo aquellas que llenan requisitos y luego se les aplicará un segundo filtro con una entrevista que permita ampliar las virtudes del aspirante para con el cargo y se continuará con la vinculación dando cumplimiento a los procedimientos de selección establecidos por la universidad.

Una vez definido el personal, se procederá dictar una capacitación e inducción de labores y de esta manera estarán listos para iniciar las actividades propias de la planta.

**7.2.2 Tipo de Contrato para los Empleados.** La vinculación del nuevo personal a la planta de trabajadores de la UIS, implica hacer las inclusiones a la estructura organizacional, teniendo en cuenta que la planta de RAEES quedará adscrita a la Vicerrectoría Administrativa.

En cada caso, la vinculación de cada persona como empleado público, se encuentra regida por el principio de autonomía de la Universidad, y lo establecido en los estatutos y reglamento de personal administrativo y operativo aprobados por el Consejo Superior, en el Acuerdo 166 del 22 de diciembre de 1993.

La UIS a través de la división de Recursos Humanos, definirá la vinculación laboral de este nuevo personal, sin embargo se recomienda utilizar la figura de vinculación por planta temporal a término fijo de 1 año<sup>40</sup>.

---

<sup>40</sup> INGENIERO RAFAEL EDUARDO CABALLERO, Profesional de la División de Recursos Humanos.

## 8. ANÁLISIS LEGAL

La Universidad Industrial de Santander es un ente autónomo de servicio público cultural, con régimen especial, con autonomía para hacer reforma a sus estatutos, designación de autoridades académicas y administrativas, organizar labores formativas y académicas, docentes, científicas y culturales; adoptar sus correspondientes regímenes, establecer y arbitrar sus recursos para el cumplimiento de su misión social y su función institucional.

Por lo anterior, la planta se construirá como un proyecto empresarial bajo normativa de la Universidad, que propicie un espacio de investigadores y empresarios en busca de desarrollos y aplicaciones de prácticas de uso y manejo de los RAEEES que se generan en la Universidad y producir bienes y servicios, con el fin de dar mayor valor agregado a las actividades de la Universidad.

Para solicitar recursos de inversión provenientes de la Universidad, se debe radicar el proyecto en el Banco de Proyectos de la Universidad y serán allí los encargados de evaluar y decidir la viabilidad y aporte de inversión al proyecto.

Debido a que la planta será una unidad adscrita a la Universidad, ésta trabajará con el NIT de la misma Universidad.

<sup>41</sup>La Universidad cuenta con un Manual normativo para la administración y control de sus bienes, aprobado mediante la Resolución No. 816 de 2004. Contemplándose allí las distintas clasificaciones de bienes, muebles incluso los equipos y elementos de oficina que se corresponden con los bienes eléctricos y electrónicos para la función administrativa, académica y de investigación.

---

<sup>41</sup> Abogado VIE, Víctor Alonso Flórez. Re: Respuesta Jurídica de la planta.(10 Abril del 2016).[Correo electrónico].

Por otro lado, en el Capítulo VI del mismo manual, se establecen las condiciones y procedimientos para dar de baja los diferentes equipos eléctricos y electrónicos, requiriéndose con anterioridad el concepto técnico de la División de Mantenimiento Tecnológico. Estos son procedimientos que se continuarán llevando a cabo en la Universidad sin ningún tipo de modificación.

El artículo 50 del mismo manual, manifiesta que aquellos bienes que han sido dados de baja podrán ser vendidos por medio de subasta pública, autorizada por el Señor Rector, sin perjuicio de la opción de efectuar donación, si así se conviene. Por tal motivo, con el propósito de estructurar la comercialización de estos dispositivos, se configuró un comité de comercialización, cuyas funciones son: fijar condiciones de la venta del bien, definir la fecha de la puesta en venta de los bienes dados de baja, autorizar la publicación de anuncio de la subasta, solicitar avalúo y por último evaluar propuestas y seleccionar la más conveniente.

Por lo tanto, se concluye que, el procedimiento de comercialización de tales bienes eléctricos y electrónicos ya se encuentra regulado dentro de la Universidad, sin embargo para hacerse la comercialización de estos dispositivos como reacondicionados y de segunda mano tendrá que efectuarse la debida modificación de la resolución 816 de 2004.”

Por otra parte para la construcción de la planta es importante tener los permisos de la Alcaldía Municipal, donde autoricen la construcción de la planta en determinado espacio del campus teniendo en cuenta el plan de Ordenamiento Territorial.

Igualmente se debe tramitar los permisos y licencias ambientales a que haya lugar ante la autoridad competente y de acuerdo a la normatividad vigente.

## 9. ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

### 9.1 IMPACTO SOCIAL

La implementación de la planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Universidad generará un impacto positivo importante en cada uno de los procesos misionales de la Universidad (Investigación, docencia y extensión) por las siguientes razones:

#### **INVESTIGACIÓN:**

Actualmente la Universidad cuenta con 103 grupos de investigación que se distribuyen de la siguiente manera entre las diferentes facultades:

Tabla 19. Grupos de investigación por facultades

<b>FACULTAD</b>	<b>N° DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN</b>
Ciencias Básicas	25
Ciencias Humanas	19
Físico-químicas	11
Físico-mecánicas	21
Salud	20
IPRED Y VIE	6

Fuente: Pagina de la UIS. Grupos de Investigación UIS.

Teniendo en cuenta esta información y en consultas con los directores de investigación y extensión de las diferentes facultades (DIEF) y algunos docentes que mostraron su interés en la planta, información que lleva a concluir que la apertura de esta planta permitirá espacios para 3 de las 6 facultades, es decir al 50% de las facultades relacionadas anteriormente, (Facultad de Ciencias Básicas,

Facultad de Ingenierías Físicoquímicas y Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas). Además estas Facultades se dividen en escuelas específicas las cuáles concentraran más su interés en aplicativos para este tipo de residuos.

Tabla 20. Número de grupos de investigación por escuelas

FACULTAD	ESCUELAS / CARRERAS	N° GRUPOS DE INV.
FACULTAD DE CIENCIAS	BIOLOGÍA	4
	<b>FÍSICA</b>	<b>7</b>
	LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS	5
	<b>QUÍMICA</b>	<b>9</b>
FACULTAD DE FÍSICO-MECÁNICAS	<b>DISEÑO INDUSTRIAL</b>	<b>2</b>
	INGENIERÍA CIVIL	3
	<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>	<b>5</b>
	<b>INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>	
	INGENIERÍA INDUSTRIAL	4
	<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>	<b>2</b>
	INGENIERÍA DE SISTEMAS	5
FACULTAD DE FÍSICO-QUÍMICAS	GEOLOGÍA	2
	INGENIERÍA METALÚRGICA	2
	INGENIERÍA DE PETRÓLEOS	4
	<b>INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>3</b>

Fuente: Pagina de la UIS. Grupos de Investigación UIS.

Haciendo un análisis de los grupos de investigación que hacen parte de las escuelas afines con el proyecto se evidencia que veintiocho (28) grupos de los ciento tres (103) con los que cuenta la universidad, tendrían espacios y se verían favorecidos con la apertura de la planta, esto sería aproximadamente el 27%, y motivará la atención a otras escuelas para adicionar nuevas ramas investigativas para la Universidad.

De manera general la planta impactara positivamente así:

- Permitirá abrir espacios en el campus Universitario para promover la investigación ya sea de estudiantes de pregrado, postgrado docentes e investigadores de los diferentes grupos que hacen parte de la Universidad y quieran concentrar su actividad en el reaprovechamiento de aparatos eléctricos y electrónicos post-consumo.
- Permitir disponibilidad de dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos post-consumo a los estudiantes y comunidad universitaria para fines académicos y proyectos de grado.
- Mejoramiento de las condiciones de infraestructura para la investigación en la Universidad.

#### **DOCENCIA:**

- Incentivar desde las aulas la importancia del reaprovechamiento de los aparatos eléctricos y electrónicos post-consumo.
- Fortalecer las competencias de los estudiantes a través de actividades de formación en la planta.

#### **EXTENSIÓN:**

- Apoyos de entidades como Colciencias y otras empresas como AMB en la investigación y poder ofrecer a ellas servicios, y el conocimiento que se pueda generar en la planta.

Por otra parte con la puesta en marcha de esta planta se tienen impactos positivos al haber generación de oportunidades de empleo, ahorro de costos de la disposición final de estos residuos para la misma Universidad, mejoramiento de la calidad de vida de familias de bajos recursos pues pueden adquirir un dispositivo a precios inferiores al que se ofrece en el mercado como nuevo.

## **9.2 IMPACTO AMBIENTAL**

Para conocer las implicaciones que conllevan la implementación del proyecto, se realizó la matriz Leopold, que es un método en forma de matriz, que analiza las acciones del proyecto y factores ambientales que se ven afectados. En el ANEXO I se hace una explicación detallada de la aplicación y desarrollo de esta matriz y en el ANEXO J, se puede evidenciar el análisis y resultados de la matriz de Leopold para el proyecto de la planta.

### **COMO CONCLUSIÓN SE PUEDE INDICAR QUE:**

Al calcular el impacto total este nos da con un coeficiente negativo, indicando que al momento de construir la planta RAESS, afectaremos negativamente el entorno donde se construirá, por tal motivo es importante tomar las siguientes recomendaciones:

- La acción de extracción de recurso, es una de las más impactantes del proyecto ya que modifica totalmente las condiciones ambientales actuales, especialmente por el movimiento de suelo y eliminación de coberturas vegetales. Para minimizar los impactos, se deberá realizar un estudio de suelos, para determinar el grado de compactación y demás características que puedan ser alteradas.

- Los desechos sólidos o escombros que resultaran de las excavaciones y construcciones, producirán contaminación en el entorno, por tanto estos deben ser trasladados y dispuestos en un lugar autorizado por la Autoridad Ambiental competente.
- En la acción de modificación del régimen, la fauna y flora se verá afectada con la pavimentación del suelo, ya sea para la construcción de la planta o para la creación de vías de acceso, impidiendo que surjan nuevos brotes de plantas, que sirvan de hábitat a los organismos vivos encontrados en el lugar.
- Se recomienda realizar siembras de flora como árboles, arbustos y pastos en zonas aledañas a la planta RAESS, como medida de compensación ambiental y a su vez otorgándole a esta una visión verde como elemento paisajístico y ambiental sostenible.
- Se deberá realizar un estudio de impactos ambientales y de afectación a las especies que habitan este sector, para determinar la gravedad del daño a los recursos naturales y tomar las medidas de prevención, mitigación y compensación a los mismos.
- Durante su funcionamiento, se presentarán impactos al medio ambiente, por emisiones (gases y polvo), vertimientos (derrames de líquidos), residuos especiales y peligrosos, los cuales requieren de manejo especial. Se recomienda realizar los estudios ambientales, una vez se ponga en funcionamiento la planta, para que se tomen las medidas pertinentes.
- Los controles de ruido, igualmente deben ser mitigados, de tal manera que no superen los niveles permisibles.

## 10. ESTUDIO FINANCIERO

Teniendo en cuenta la información presentada en este plan de negocios, se procede a realizar el estudio financiero según necesidades requeridas para la adecuada operación de la planta de tratamiento de RAEEES.

### 10.1 INVERSIONES DEL PROYECTO

Comprende la adquisición de activos fijos o diferidos, indispensables para iniciar las operaciones de la planta, además del capital de trabajo requerido.

**10.1.1 Inversiones en Activos Fijos.** Las inversiones fijas la conforman la maquinaria y equipos, muebles y enseres, y demás necesarios para la operación de la planta de tratamiento de RAEEES.

**10.1.1.1 Terreno.** De acuerdo con lo contemplado desde la alta dirección del proyecto, la planta total de aprovechamiento de residuos cuenta con un terreno de 5.200 m<sup>2</sup>, no se estima una inversión como tal de éste ya que es terreno propio de la Universidad y la planta es para la Universidad.

**10.1.1.2 Construcción y Adecuaciones.** Se hace referencia de esta inversión teniendo en cuenta que aunque la planta tiene un terreno total para el aprovechamiento de todo tipo de residuos para esta fase de operación de RAEEES solo se hará adecuación para las áreas y zonas que permitan la operación y manejo de estos residuos.

Tabla 21. Adecuaciones

ITEM	DESCRIPCIÓN	CNT	CANT	V/UNIT	TOTAL
1	<b>EXCAVACIONES Y CIMENTACIÓN</b>				\$ 71.467.686,00
	replanteo piso	M2	481	\$ 10.000,00	\$ 4.810.000,00
	Zapatas y columnas de concreto	UND	11	\$ 636.500,00	\$ 7.001.500,00
	Material para vigas	GL	1	\$ 4.019.600,00	\$ 4.019.600,00
	Vigas de amarre	MT	57	\$ 25.000,00	\$ 1.425.000,00
	Piso en concreto de 0,20 cm con malla 7mm	M2	481	\$ 112.706,00	\$ 54.211.586,00
2	<b>ACABADOS</b>				\$ 40.368.267,00
	cerramiento mampostería ladrillo a la vista	M2	193	\$ 22.219,00	\$ 4.288.267,00
	cubierta tipo liviano en teja termoacústica	M2	328	\$ 110.000,00	\$ 36.080.000,00
3	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				\$ 4.200.000,00
	suministro de puertas metálicas de 2 x 1,5 m	UND	4	\$ 150.000,00	\$ 600.000,00
	suministro de portón metálico de 4 x 3 m	UND	3	\$ 1.200.000,00	\$ 3.600.000,00
4	<b>RED ELÉCTRICA</b>				\$ 5.500.000,00
	instalaciones eléctrica	GL	1	\$ 3.700.000,00	\$ 3.700.000,00
	red de voz y datos	GL	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
	lámparas	UND	10	\$ 80.000,00	\$ 800.000,00
5	<b>RED HIDRÁULICA</b>				\$ 10.200.000,00
	Instalación de res hidráulica (8 puntos)	GL	1	\$ 8.000.000,00	\$ 8.000.000,00
	Suministros de motobomba	GL	1	\$ 2.200.000,00	\$ 2.200.000,00
6	<b>RED SANITARIA</b>				\$ 9.000.000,00
	Construcción de pozo séptico	GL	1	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00
	Sistema de recolección de aguas negras	GL	1	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00
7	<b>APARATOS SANITARIOS</b>				\$ 2.116.374,00
	Suministros e instalaciones de sanitarios	UND	2	\$ 432.618,00	\$ 865.236,00
	suministros e instalaciones de orinal	UND	1	\$ 332.552,00	\$ 332.552,00
	suministros e instalaciones de lavamanos	UND	2	\$ 278.754,00	\$ 557.508,00
	suministros e instalaciones de dispensador de	UND	2	\$ 180.539,00	\$ 361.078,00
8	<b>SISTEMAS DE SEGURIDAD</b>				\$ 39.900.000,00
	sistema de seguridad, cámara y DVR	GL	1	\$ 8.000.000,00	\$ 8.000.000,00
	Equipos de comunicación - radios	UND	2	\$ 450.000,00	\$ 900.000,00
	Sistemas de detección y etinsión de incendios	GL	1	\$ 30.000.000,00	\$ 30.000.000,00
	señalización	GL	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
9	<b>OTROS COMPLEMENTARIAS</b>				\$ 2.000.000,00
	recuperación zonas verdes	GL	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00
	<b>TOTAL</b>				\$ 184.752.327,00

Fuente: PDF, Proyecto Tipo A de la planta. [Correo electrónico] Por: Adriana Arenas. 19 Mayo 2016.

**10.1.1.3 Maquinaria y Equipo:** Comprende los bienes y maquinarias de cualquier tipo que son indispensables para la operación de la planta.

Tabla 22. Maquinaria y equipo

<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>			
<b>EQUIPOS</b>	<b>CANT.</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
Transpaleta manual	3,00	\$ 1.200.000	\$ 3.600.000
Balanza gramera	1,00	\$ 300.000	\$ 300.000
Báscula industrial	2,00	\$ 250.000	\$ 500.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4.400.000</b>

**10.1.1.4 Muebles y Enseres:** Hace referencia a muebles y enseres que se requiere para poner en funcionamiento la planta de tratamiento RAEES, son los que se describen a continuación:

Tabla 23. Muebles y Enseres

<b>MUEBLES Y ENSERES</b>			
<b>MUEBLE Y ENSER</b>	<b>CANT.</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
Escritorio tipo secretaria	2	\$ 450.000	\$ 900.000
Sillas giratorias	2	\$ 700.000	\$ 1.400.000
Sillas Auxiliares	4	\$ 90.000	\$ 360.000
Archivador de 4 gavetas	1	\$ 300.000	\$ 300.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2.960.000</b>

**10.1.1.5 Equipos de Computación y Comunicación.** Son los equipos electrónicos necesarios en el área administrativa para el manejo contable de la planta.

Tabla 24. Equipos de Comp. Y Comunicación

EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y COMPUTACIÓN			
EQP. DE COM. Y COMP.	CANT.	VALOR UNITARIO	TOTAL
Computadores Escritorio All in One	2	\$ 2.300.000	\$ 4.600.000
Impresora Multifuncional	1	\$ 900.000	\$ 900.000
Teléfono	2	\$ 55.000	\$ 110.000
TOTAL			\$ 5.610.000

**10.1.1.6 Herramientas.** Hace referencia a todo accesorio y/o herramienta que se necesiten para la operación de la planta RAEES.

Tabla 25. Herramientas

HERRAMIENTAS Y OTROS EQUIPOS			
HERRAMIENTAS	CANT.	VALOR UNITARIO	TOTAL
Set de herramientas (destornilladores)	3	\$ 70.000	\$ 210.000
Pinzas de punta fina	3	\$ 13.000	\$ 39.000
Blower o soplador	3	\$ 52.000	\$ 156.000
Cautin	3	\$ 25.000	\$ 75.000
Pistola de soldar	1	\$ 25.000	\$ 25.000
Set de brochas	3	\$ 40.000	\$ 120.000
Estibas	4	\$ 20.000	\$ 80.000
Canastas metálicas	3	\$ 400.000	\$ 1.200.000
Canecas plásticas de 55 gal	2	\$ 120.000	\$ 240.000
Punto ecológico (canecas)	2	\$ 320.000	\$ 640.000
Mesones de trabajo en madera	2	\$ 350.000	\$ 700.000
Taburete con asiento de madera	4	\$ 300.000	\$ 1.200.000
TOTAL			\$ 4.685.000

**10.1.1.7 Total de Inversión Fija.** Son el total de activos requeridos para el funcionamiento de la planta de aprovechamiento de RAEES.

Tabla 26. Total inversión fija

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
ADECUACIONES	\$ 184.752.327,00
MAQUINARIA Y EQUIPOS	\$ 4.400.000
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.960.000
EQUIPOS DE COM. Y COMP.	\$ 5.610.000
HERRAMIENTAS	\$ 4.685.000
TOTAL ACTIVOS	\$ 202.407.327,00

**10.1.2 Inversión Diferida.** Son activos que provienen de los gastos que se deben efectuar durante la etapa de instalación y puesta en marcha del proyecto. Los asume la empresa antes de su funcionamiento que incluye factibilidad, constitución, licencias de funcionamiento, entre otros. Se presupuesta un total de \$6.000.000 millones para ello.

**10.1.3 Inversión de Capital de Trabajo.** El capital de trabajo incluye gastos y costos para el primer mes de funcionamiento, estos valores incluyen: costos de producción, gastos de administración y de ventas.

**10.1.3.1 Costos del Servicio o Producto:** Tienen relación con los costos de producción como materia prima, mano de obra directa e indirecta y costos indirectos de fabricación para los computadores e impresoras.

**10.1.3.1.1 Materia Prima.** La materia prima al ser donada por la UIS, no se tendrá en cuenta para calcular los costos de producción. Sin embargo si se tendrán en cuenta otros insumos importantes para el reacondicionamiento y venta de los productos de segunda presentados en la tabla 10 que se muestra a continuación.

Tabla 27. Costos de insumos directos de un computador de escritorio y/o Portátil

<b>COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PARA COMPUTADORES</b>			
Insumos	Val/PC	Val. T. Mes	Val. T. Año
Soldadura	\$ 1.000,00	\$ 40.000,00	\$ 480.000,00
Pomada para soldar	\$ 200,00	\$ 8.000,00	\$ 96.000,00
Líquido limpiador carcazas	\$ 10.000,00	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
Otros repuestos	\$ 150.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 72.000.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 161.200,00</b>	<b>\$ 6.448.000,00</b>	<b>\$ 77.376.000,00</b>

Tabla 28. Costos de insumos directos de una impresora

<b>COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PARA IMPRESORA</b>			
Insumos	Val./ Imp	Val. T. Mes	Val. T. Año
Soldadura	\$ 1.000,00	\$ 4.000,00	\$ 48.000,00
Pomada para soldar	\$ 200,00	\$ 800,00	\$ 9.600,00
Tonner para impresora	\$ 50.000,00	\$ 200.000,00	\$ 2.400.000,00
Líquido limpiador	\$ 10.000,00	\$ 40.000,00	\$ 480.000,00
Otros repuestos	\$ 100.000,00	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 161.200,00</b>	<b>\$ 644.800,00</b>	<b>\$ 7.737.600,00</b>

**10.1.3.1.2 Mano de Obra Directa:** Teniendo en cuenta los requerimientos técnicos en cuanto a mano de obra, se considera la contratación de tres operarios de planta (1 para recolección y 2 para operación) quienes laboran tiempo completo para obtener la producción deseada.

Tabla 29. Mano de obra directa

DESCRIPCIÓN	OPERARIO DE PLANTA PARA RECEPCIÓN DE RAEES	OPERARIO DE PLANTA PARA TRATAMIENTO DE RAEES	TÉCNICO DE LA PLANTA
TÉRMINO (MESES)	12	12	12
SUELDO 2016	\$ 716.540,00	\$ 716.540,00	\$ 990.438,00
TOTAL SUELDOS AÑO	\$ 8.598.480,00	\$ 8.598.480,00	\$ 11.885.256,00
SUBSIDIO TRANSPORTE	\$ 924.000,00	\$ 924.000,00	\$ 924.000,00
SUBSIDIO ALIMENTACIÓN	\$ 643.608,00	\$ 643.608,00	\$ 643.608,00
BSP	\$ 250.789,00	\$ 250.789,00	\$ 346.653,30
PRIMA SERVICIOS (JUNIO)	\$ 358.270,00	\$ 358.270,00	\$ 495.219,00
PRIMA VACACIONES (DICIEM.)	\$ 448.964,46	\$ 448.964,46	\$ 595.614,01
PRIMA NAVIDAD (DICIEM.)	\$ 935.342,62	\$ 935.342,62	\$ 1.240.862,53
VACACIONES (DICIEM.)	\$ 448.964,46	\$ 448.964,46	\$ 595.614,01
CESANTÍAS (DICIEM)	\$ 1.013.287,84	\$ 1.013.287,84	\$ 1.344.267,74
INTERESES CESANTÍAS (DICIEM.)	\$ 121.594,54	\$ 121.594,54	\$ 161.312,13
ICBF	\$ 271.423,33	\$ 271.423,33	\$ 374.426,10
SALUD	\$ 730.870,80	\$ 730.870,80	\$ 1.010.246,76
PENSIONES	\$ 1.031.817,60	\$ 1.031.817,60	\$ 1.426.230,72
RIESGOS	\$ 44.884,07	\$ 44.884,07	\$ 62.041,04
DOTACIÓN	\$ 460.000,00	\$ 460.000,00	\$ 460.000,00
SYSO	\$ 925.000,00	\$ 925.000,00	\$ 270.000,00
TOTAL	\$ 17.207.296,72	\$ 17.207.296,72	\$ 21.835.351,33
CANTIDAD DE PERSONAS	1	1	1
TOTAL ANUAL	\$ 17.207.296,72	\$ 17.207.296,72	\$ 21.835.351,33
TOTAL ANUAL			\$ 56.249.945

Fuente: Clasificación y salario básico de la División de Recursos Humanos UIS. Ing. Rafael Caballero, Planilla de presupuesto de salario UIS. 2016.

**10.1.3.1.3 Costos Indirectos de Fabricación.** Determinan el valor de los salarios de la mano de obra indirecta servicios públicos, materiales indirectos, costos de mantenimiento, etc.

**10.1.3.1.3.1 Materiales Indirecto.** Dentro de los costos indirectos se consideran las cajas y material usado para el empaque de los productos ya sea computadores o impresoras que se presentan a continuación:

Tabla 30. Materiales indirectos

Insumos	Val/PC	Val/IMPRES.	Val/mes PC	Val/mes IMP	VAL TOTAL MES	VAL. TOTAL AÑO
Plastico burbuja pequ	\$ 3.000,00	\$ 4.000,00	\$ 120.000,00	\$ 16.000,00	\$ 136.000,00	\$ 1.632.000,00
Cajas de cartón	\$ 5.000,00	\$ 6.000,00	\$ 200.000,00	\$ 24.000,00	\$ 224.000,00	\$ 2.688.000,00
Cinta aislante (rollo)	\$ 300,00	\$ 500,00	\$ 12.000,00	\$ 2.000,00	\$ 14.000,00	\$ 168.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8.300,00</b>	<b>\$ 10.500,00</b>	<b>\$ 332.000,00</b>	<b>\$ 42.000,00</b>	<b>\$ 374.000,00</b>	<b>\$ 4.488.000,00</b>

**10.1.3.1.3.2 Mantenimiento.** Dentro de las máquinas y equipos de computación y comunicación para la operación de la planta se hace indispensable realizar un mantenimiento preventivo a los mismos, por ello se presupuesta un porcentaje anual al valor total de activos.

Tabla 31. Mantenimiento

CONCEPTO	V/R ACTIVO	% MANTENIMIENTO	MES	AÑO
MAQ	\$ 4.400.000,00	5%	\$ 18.333,33	\$ 220.000,00
EQUIP	\$ 5.610.000,00	5%	\$ 23.375,00	\$ 280.500,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 41.708,33</b>	<b>\$ 500.500,00</b>

**10.1.3.1.3.3 Depreciación de Maquinaria y Equipo.** Se hace claridad que la depreciación de la maquinaria y el equipo se emplea el método de línea recta, considerándose una vida útil de 10 años y por consiguiente una depreciación anual equivalente al 10% del valor de estos activos, así mismo su valor de salvamento corresponderá a la diferencia entre el valor inicial de la inversión y la depreciación que se ha acumulado al cabo de 5 años, es decir el valor en libros (contables).

Tabla 32. Depreciación

Depreciacion anual y valor de salvamento de maquinaria y equipo						
Vida util	2016	2017	2018	2019	2020	Valor Salvamento
10 años	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 2.200.000,00

**10.1.3.2 Total de Costos de Producción.** Son la suma de material directo, mano de obra indirecta y costos indirectos de fabricación de productos de la planta.

Tabla 33. Total Costos de Producción

CONCEPTO	MENSUAL	ANUAL
Mano de Obra Directa	\$ 4.687.495,42	\$ 56.249.945,00
Material Indirecto	\$ 7.092.800,00	\$ 85.113.600,00
Costo de mantenimiento	\$ 41.708,33	\$ 500.500,00
Costo de depreciación	\$ 36.666,67	\$ 440.000,00
Costo de Insumos	\$ 374.000,00	\$ 4.488.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$12.232.670,42</b>	<b>\$146.792.045,00</b>

**10.1.3.3 Gastos de Administración y Ventas.** Son los gastos originados por las funciones administrativas dentro de la planta.

**10.1.3.3.1 Nómina Administrativa.** Representa los gastos que se tienen con el personal que se contrata en la parte administrativa de la planta.

Tabla 34. Salarios del personal que laborara en la planta RAESS

DESCRIPCIÓN	COORDINADOR ADMINISTRATIVO DE LA PLANTA	AUXILIAR DE MERCADEO Y VENTA
TÉRMINO (MESES)	12	12
SUELDO 2016	\$ 2.044.438,00	\$ 990.438,00
TOTAL SUELDOS AÑO	\$ 24.533.256,00	\$ 11.885.256,00
SUBSIDIO TRANSPORTE	\$ -	\$ 924.000,00
SUBSIDIO ALIMENTACIÓN	\$ -	\$ 643.608,00
BSP	\$ 715.553,30	\$ 346.653,30
PRIMA SERVICIOS (JUNIO)	\$ 1.022.219,00	\$ 495.219,00
PRIMA VACACIONES (DICIEM.)	\$ 1.094.626,18	\$ 595.614,01
PRIMA NAVIDAD (DICIEM.)	\$ 2.280.471,21	\$ 1.240.862,53
VACACIONES (DICIEM.)	\$ 1.094.626,18	\$ 595.614,01
CESANTÍAS (DICIEM)	\$ 2.470.510,47	\$ 1.344.267,74
INTERESES CESANTÍAS (DICIEM.)	\$ 296.461,26	\$ 161.312,13
ICBF	\$ 768.836,47	\$ 374.426,10
SALUD	\$ 2.085.326,76	\$ 1.010.246,76
PENSIONES	\$ 2.943.990,72	\$ 1.426.230,72
RIESGOS	\$ 128.063,60	\$ 62.041,04
DOTACIÓN	\$ -	\$ 460.000,00
SYSO	\$ 270.000,00	\$ 270.000,00
TOTAL	\$ 39.703.941,14	\$ 21.835.351,33
CANTIDAD DE PERSONAS	1	1
TOTAL ANUAL	\$ 39.703.941,14	\$ 21.835.351,33
TOTAL ANUAL		\$ 61.539.292

Fuente: Clasificación y salario básico de la División de Recursos Humanos UIS. Ing. Rafael Caballero, Planilla de presupuesto de salario UIS. 2016.

El contador realizara visitas esporádicas para hacer revisiones contables necesarias y firmar los documentos pertinentes a su labor. Este pago se hará por prestaciones de servicios por una valor de 400 mil mensuales.

Tabla 35. Honorarios del contador

<b>HONORARIOS CONTADOR</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Honorarios mensuales</b>	<b>Honorarios anuales</b>
Contador	\$ 400.000	\$ 4.800.000,00

### 10.1.3.3.2 Depreciación de Activos

Tabla 36 Depreciación de Activos

<b>Depreciacion Equipos de oficina y Comunicaciones</b>						
Vida util	2016	2017	2018	2019	2020	Valor Salvamento
10 años	\$ 561.000,00	\$ 561.000,00	\$ 561.000,00	\$ 561.000,00	\$ 561.000,00	\$ 2.805.000,00

**10.1.3.3.3 Gastos Generales de Administración.** En este ítem se incluyen todos los servicios de energía, luz, agua, teléfono, seguros publicidad.

Tabla 37. Total costos de Servicios Públicos

Servicios	Costo mensual	Costo Anual
Luz	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000,00
Agua	\$ 600.000	\$ 7.200.000,00
Internet y teléfono	\$ 100.000	\$ 1.200.000,00
Aseo	\$ 400.000	\$ 4.800.000,00
<b>TOTAL</b>	\$ 2.100.000,00	\$ 25.200.000,00

#### 10.1.3.3.4 Gastos Generales de Administración

Tabla 38. Total gastos administración y ventas

CONCEPTO	MES	AÑO BASE
Nómina Adm.	\$ 5.128.274,33	\$ 61.539.292,00
Honorarios Contador	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
Depreciación	\$ 46.750,00	\$ 561.000,00
Servicios Públicos	\$ 2.100.000,00	\$ 25.200.000,00
Papelería	\$ 60.000,00	\$ 720.000,00
Publicidad	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
TOTAL	\$ 8.135.024,33	\$ 97.620.292,00

**10.1.4 Total Capital de Trabajo.** Está representado por el capital de trabajo con el que hay que contar para 6 meses de operación y funcionamiento de la planta.

Tabla 39. Capital de Trabajo para 6 meses

CAPITAL DE TRABAJO	MENSUAL	A 6 MESES
Costo de producción	\$ 12.232.670,42	\$ 73.396.022,52
Gastos de Administración	\$ 8.135.024,33	\$ 48.810.145,98
TOTAL	\$ 20.367.694,75	\$ 122.206.168,50

**10.1.5 Inversión Total.** Es la suma de todos los activo fijos, diferidos y capital de trabajo necesarios para la creación de la planta.

Tabla 40. Inversión Total

CAPITAL DE TRABAJO	VALOR
Inversión Fija	\$ 202.407.327,00
Inversión Diferida	\$ 6.000.000,00
Inversión de Giro a 6 meses	\$ 122.206.168,50
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 330.613.495,50</b>

**10.1.6 Fuentes de Financiación.** Es muy cuenta que la financiación del proyecto se realizará a través del Banco de Proyectos de la misma Universidad con Estampilla Pro UIS, a través de esta se financiará el 100% de los recursos para la planta, además actualmente el proyecto ya está en fase de registro.

Tabla 41. Fuente de Financiación

FUENTE	VALOR
Estampilla ProUIS (Banco de Proyectos)	\$ 330.613.495,5
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 330.613.495,5</b>

## 10.2 COSTOS Y PRECIO DE VENTA

Los costos de cada producto se calculan teniendo en cuenta todos los factores que involucran para la realización de los productos a ofertar, es decir mano de obra directa, materia prima, costos indirectos de fabricación y gastos de administración y ventas.

A continuación se especifican los cálculos para hallar costo de cada uno de los productos:

### **Costo de Mano de Obra para un computador:**

$$\text{Salario} = \frac{\$4.687.495 / \text{mes}}{20 \text{ dias} * 8 \text{ horas} * 3 \text{ oper}} = \$9.765,6 / \text{hora}, \quad \text{si destino 4 horas a un}$$

computador, entonces:  $\$9.765,6 * 4 \text{ horas} = \$39.062,46$  Por computador.

### **Costo de Mano de Obra para una impresora:**

$$\text{Salario} = \frac{\$4.687.495 / \text{mes}}{20 \text{ dias} * 8 \text{ horas} * 3 \text{ oper}} = \$9.765,6 / \text{hora}, \quad \text{si destino 2,5 horas a una}$$

impresora, entonces:  $\$9.765,6 * 2,5 \text{ horas} = \$24.414$  Por impresora.

### **Insumos y Material Indirecto:**

*Insumos* = \$161.200 Por computador y por impresora (Véase Tabla 28 y Tabla 29)

*Material Indirecto* = \$8.300 Por computador. (Véase Tabla 31)

*Material Indirecto* = \$10.500 Por impresora. (Véase Tabla 31)

Entran a la planta un total de 54 dispositivos (47 Computadores y 7 impresoras) independientemente si salen a venta se dispone un tiempo de trabajo para ellas, por esta razón para hallar los demás costos se divide en este total de dispositivos:

$$\text{Costos Indirectos De Fabricación} = \frac{\$78.375}{54} = \$1.451,39 \quad \text{Por computador y por}$$

impresora.

$$\text{Gastos De Adm. Y Ventas} = \frac{\$8.135.024}{54} = \$150.648,6 \quad \text{Por computador y por impresora.}$$

Tabla 42. Total inversión de capital de trabajo para cada producto

CONCEPTO	COMPUTADOR		IMPRESORA	
	VL / PC	TOTAL MES	VL / IMP	TOTAL MES
Mano de Obra Directa	\$ 39.062,46	\$ 4.687.495,40	\$ 24.414,04	\$ 4.687.495,40
Insumos	\$ 161.200,00	\$ 6.448.000,00	\$ 161.200,00	\$ 644.800,00
Costos Indirectos de Fab	\$ 1.451,39	\$ 78.375,00	\$ 1.451,39	\$ 78.375,00
Material Indirecto	\$ 8.300,00	\$ 332.000,00	\$ 10.500,00	\$ 42.000,00
Gastos de Adm y Ventas	\$ 150.648,60	\$ 8.135.024,37	\$ 150.648,60	\$ 8.135.024,37
TOTAL	\$ 360.662,45	\$ 19.680.894,77	\$ 348.214,03	\$ 13.587.694,77

Teniendo como se presenta anteriormente todos los costos directos e indirectos de producción para cada producto se procede a calcular el valor al cuál se ofrecerán los productos en el mercado, de la siguiente manera:

A cada costo unitario de estos productos establecidos en las Tabla 43 para computadores e impresoras respectivamente se multiplica un factor de utilidad, para definir este factor se tuvo en cuenta los resultados de las encuestas del porcentaje que los bumangueses están dispuestos a pagar respecto al mismo producto nuevo.

Haciendo este análisis, se estimó un factor de 0,8 a los computadores y de 0,44 a las impresoras de esta manera el precio final del producto no supera el 45% del valor del nuevo que fue el porcentaje aceptado por la población Bumanguesa.

Tabla 43. Precio del producto

PRODUCTO	COSTO	FACTOR DE UTILIDAD	PRECIO	UTILIDAD REPRESENTADA
Computadores y/o portatiles	\$ 360.662,45	1,80	\$ 649.192,41	\$ 288.529,96
Impresoras	\$ 348.214,03	1,44	\$ 501.428,20	\$ 153.214,17

**10.2.1 Costos Fijos.** Son aquellos costos que se mantienen invariables y no presentan fluctuaciones. (Véase Tabla 46).

Tabla 44. Costos Fijos

COSTOS FIJOS	MES	AÑO
Mano de Obra Directa	\$ 4.687.495,00	\$ 56.249.940,00
Depreciación	\$ 83.416,67	\$ 1.001.000,00
Mantenimiento	\$ 41.708,33	\$ 500.500,00
Nómina de administración	\$ 5.128.274,00	\$ 61.539.288,00
Servicios	\$ 2.100.000,00	\$ 25.200.000,00
Honorarios Contador	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
Papelería	\$ 60.000,00	\$ 720.000,00
Publicidad (mercadeo)	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>\$ 12.900.894,00</b>	<b>\$ 154.810.728,00</b>

**10.2.2 Costos Variables.** Son aquellos costos que son propensos a presentar fluctuaciones, de acuerdo a la producción.

Tabla 45. Costos Variables

COSTOS VARIABLES	MES	AÑO
Insumos	\$ 7.092.800,00	\$ 85.113.600,00
Material indirecto	\$ 374.000,00	\$ 4.488.000,00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>\$ 7.466.800,00</b>	<b>\$ 89.601.600,00</b>

### 10.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

El Punto de equilibrio es una herramienta básica que permite analizar el volumen de ventas mínimo en donde los ingresos totales de la planta son iguales a los

costos totales, es decir el punto de actividad en donde no existe utilidad, ni pérdida.

Para este caso la producción de la planta está fraccionada de la siguiente manera:

Computadores	47	87%
Impresoras	7	13%
TOTAL DE PCC	54	100%

Se distribuyen los costos fijos y variables proporcionalmente a la producción que es independiente.

COSTO	COMPUTADORES	IMPRESORAS
COSTOS FIJOS	\$ 134.742.670,67	\$ 20.068.057,33
COSTO UNITARIO	\$ 360.662,45	\$ 348.214,03

$$Q = \frac{\text{Costos.fijos}}{\text{Margen.de.contribución}} = \frac{\text{Costos.fijos}}{\text{Precio.de.venta} - \text{Costo.variable}}$$

COSTO	COMPUTADORES	IMPRESORAS
COSTOS FIJOS	\$ 134.742.670,67	\$ 20.068.057,33
PRECIO DE VENTA	\$ 649.192,41	\$ 501.428,20
COSTO VARIABLE	\$ 360.662,45	\$ 348.214,03
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	\$ 288.529,96	\$ 153.214,17
PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES	467	131
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS	\$ 303.171.009,00	\$ 65.677.279,50

Según el análisis de punto de equilibrio se puede concluir que la meta de unidades para la venta de computadores al año debe ser mínimo de 467 s y se han presupuestado vender 480. Sin embargo, para las impresoras, la venta mínima debería ser de 131 unidades y se han estimado vender 48, este es un dato

limitante ya que no ingresan a la planta suficientes impresoras para cumplir esta meta, sin embargo el valor de computadores contra resta este valor.

#### **10.4 ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS**

Los estados financieros, tienen como objetivo suministrar información acerca de la situación financiero, desempeño y fluctuaciones de dinero que se presenten en la planta, y con base en ellos tomar decisiones económicas en pro de la rentabilidad de la planta.

a) **Flujo mensual y proyectado:** Este estado financiero evidencia ingresos, gastos, costos y el beneficio o pérdida que ha generado la planta en un periodo determinado. Para este caso se partió de la demanda estimada mensualmente y se hizo un análisis mes a mes para el primer año de operación de la planta, obteniendo resultados positivos en utilidad lo que permite evidenciar la sostenibilidad de la planta, sin embargo, es importante aclarar que la finalidad de la planta no es lucrativa, pues más que un proyecto económico es un proyecto social y ambiental para la Universidad por tal razón las ganancias son evidentemente bajas. Sin embargo, se realizó el análisis de flujo proyectado a 10 años utilizando una tasa de inflación anual de 5,3% en todos los años (Dato del Banco de la República), para dichas proyecciones, también por información suministrada de la sección de Contabilidad de la Universidad no se consideraron impuestos de renta, ni renta presuntiva en el análisis. (Ver ANEXO K).

b) **Estado de pérdidas y ganancias:** El estado de pérdidas y ganancias o PyG se muestra con base en el flujo mensual y proyectado mencionado anteriormente, evidenciando una utilidad neta del ejercicio positiva, además se resta a esta utilidad una reserva legal cada año del 10% del valor que tiene como fin soportar algunas pérdidas en caso de que se lleguen a presentar.

Finalmente se obtiene la utilidad del ejercicio para los 10 años proyectados que se puede evidenciar en la hoja de cálculo (Estado de Resultados) del ANEXO K.

- c) **Flujo de Caja Libre:** Éste consiste en la cantidad de dinero disponible para cubrir la deuda o repartir dividendos, una vez se hayan deducido los pagos a proveedores y compras del activo fijo (construcciones, maquinarias, etc)<sup>42</sup>

Al igual que en estado de resultados y flujo proyectado se asumió una sensibilidad del 100% y un incremento en ventas del 5% además para las proyecciones de gastos, y costos se asumió la tasa de inflación anual de 5,3%. A lo largo de cada año proyectado se estima una cifra para reposición de equipos que se deterioran frecuentemente. En este flujo de caja se relacionan cada una de las inversiones realizadas para la operación de la planta y se estima un valor de impuestos anual. Además como se puede apreciar en el ANEXO K, el neto del periodo mejora a cifras positivas a partir del quinto año.

## 10.5 INDICADORES FINANCIEROS

- a) **VALOR PRESENTE NETO VPN.** Es una medida del beneficio que se obtiene con el proyecto de inversión y corresponde al monto de dinero equivalente a la suma de ingresos netos que generaría el proyecto en el futuro. Para el cálculo de este valor se trae a presente los flujos de caja libre y para el ejercicio se usa una tasa de redescuento del 18% que es la tasa de retorno estimada sobre la inversión. La tasa de redescuento refleja la oportunidad de pérdida a gastar o invertir en el presente por lo que también se le conoce como costo o tasa de oportunidad. El valor presente neto para este análisis de la planta es de \$271.672.030. (Ver ANEXO K).

---

<sup>42</sup> Pymes y Autónomos. ¿En qué consiste el flujo de caja libre? 29 julio 2013 [en línea] Disponible en: <http://www.pymesyautonomos.com/administracion-finanzas/en-que-consiste-el-flujo-de-caja-libre> Consultado: 26 Julio 2016.

b) **TASA INTERNA DE RETORNO TIR.** Este método de valoración mide la rentabilidad o viabilidad del proyecto basándose en las estimaciones de los flujos de caja que se prevé tener. Es decir, se toma la cantidad inicial invertida en el proyecto y los flujos estimados de cada año y con base en ello se calcula el porcentaje de beneficios que se obtendrán al finalizar la inversión. En el ANEXO K se puede evidenciar el resultado siendo este del 64%, positivo para la planta.

## **11. ANÁLISIS ESTRATÉGICO**

### **11.1 RAZÓN SOCIAL DE LA PLANTA**

El nombre que se ha seleccionado para la planta es “Planta de Tratamiento de RAEES de la Universidad Industrial de Santander”, puede parecer un nombre largo, pero fácil de identificar.

### **11.2 MISIÓN DE LA PLANTA**

Estamos encaminados a satisfacer y suplir necesidades de recepción de RAEES de la UIS, realizando procesos de clasificación, desensamble y reacondicionamiento de los mismos, garantizando mediante un proceso operativo la optimización y seguridad de su reutilización con responsabilidad social y ambiental y generando espacios para la investigación y docencia en el campus universitario.

### **11.3 VISIÓN DE LA PLANTA**

En el 2021 seremos la alternativa de solución para el manejo de RAEES de las universidades de Bucaramanga, con un alto grado de responsabilidad social y ambiental.

### **11.4 OBJETIVOS**

#### **11.4.1 Objetivos a Corto Plazo (2 Años)**

- Implementar en la planta nuevos servicios o productos para incursionar otros mercados, pero especialmente mitigar el impacto ambiental generado por la inadecuada disposición de los RAEES.

- Optimizar los procesos productivos, para que los residuos inservibles tengan otras alternativas de reúso o reciclaje.
- Disponer de partes y componentes de tecnología para que los estudiantes UIS tengan acceso para sus diferentes proyectos.

#### **11.4.2 Objetivos a Mediano Plazo (4 Años)**

- Ampliar cubrimientos de recepción de RAEES a otras Universidades de la ciudad.
- Ampliar la capacidad de la planta generando empleo tanto en adecuaciones como en operación.

#### **11.4.3 Objetivos a Largo Plazo (6 Años)**

- Desarrollar nuevas técnicas de clasificación y aprovechamiento de RAEES.
- Ofrece ventas de servicios de investigación y docencia en el aprovechamiento de RAEES.

#### **11.5 ANÁLISIS D.O.F.A.**

A continuación se presenta la tabla de análisis DOFA para la planta de tratamiento de RAEES.

Tabla 46. Análisis D.O.F.A de la planta

<p><b>DEBILIDADES (Interno)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca experiencia del personal en trabajo operativo con RAEES.</li> <li>• Infraestructura sistemática costosa.</li> </ul>	<p><b>FORTALEZAS (Interno)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea de negocio innovadora.</li> <li>• Materia prima de RAEES disponible para procesar.</li> <li>• Disponibilidad de área para construir la planta.</li> </ul>
<p><b>OPORTUNIDADES (Externo)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasas empresas en la región que manejan RAEES.</li> <li>• Alto impacto social de la planta.</li> <li>• Generación de empleo.</li> <li>• Responsabilidad ambiental.</li> <li>• Apoyo de entidades gubernamentales por el cuidado del medio ambiente.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS (Externo)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja cultura regional para comprar aparatos de segunda.</li> <li>• Mercado informal.</li> <li>• Relación con recicladores informales.</li> <li>• Comunidad poco informada del tema de RAEES.</li> </ul>

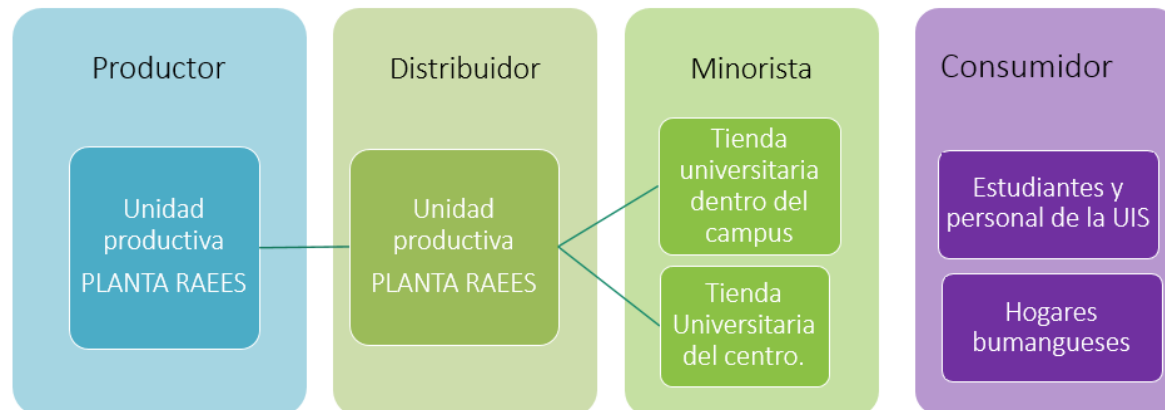
## 12. PLAN DE MARKETING

### 12.1 DISTRIBUCIÓN

Para la comercialización de los productos obtenidos, se establecerá convenio a través de la Tienda universitaria, ubicada dentro del campus, para captar el mercado de la comunidad universitaria.

De igual manera, en el centro de Bucaramanga, en la calle 36 con carrera 18 donde se encuentra una sucursal de la Tienda Universitaria UIS que atiende el mercado de hogares Bumangueses, a través de la cual se incursionará a otros demandantes.

La cadena de distribución sería:



### 12.2 PRECIO

El precio unitario de los productos se calculó de acuerdo al análisis de costos para cada uno, el valor agregado promedio que se estimó fue del 45% para este tipo de dispositivos de segunda mano, teniendo en cuenta el mercado y encuestas

aplicadas a los bumangueses, se considera un precio muy inferior al del mercado de elementos nuevos.

PRODUCTO	PRECIO
Computadores	\$ 610.815,18
Impresoras	\$ 780.189,61

Si bien es cierto, que gran parte de los elementos obtenidos del desensamble de equipos, será utilizada para reparación de otros equipos y poder ofertar estos en las óptimas condiciones de uso, se espera que se tenga un sobrante de partes cuya primera opción de uso es ponerlos a disposición de estudiantes universitarios, docentes y grupos de investigación para proyectos sin que les genere costo alguno siempre y cuando se genere un aporte al conocimiento y aprovechamiento de este tipo de residuos. En segunda opción se podrá considerar la venta a terceros, aunque en este documento no se cuantificó ingresos por este concepto, dado que no se dispone de información sobre el particular.

### **12.3 PUBLICIDAD**

Inicialmente la comercialización de los productos se harán por medio de la Tienda Universitaria UIS, esto implica que el target sean los estudiantes, docentes y administrativos de la universidad, para efectos de la tienda ubicada dentro del campus, sin embargo para La Tienda ubicada en el centro de la ciudad el target es el público en general.

Para darle publicidad a los dispositivos eléctricos será por medio de los servicios de Teleuis como emisora UIS en AM y FM, periódico institucional Hechos UIS y comunidades virtuales, éstos representan un bajo costo debido a que la planta está adscrita a la UIS.

Para que el público en general se mantenga informado, se creará un dominio adscrito a la página de la universidad que contenga todo lo relacionado con información general de la planta, características y descripción detallada de los productos a ofertar y facilidad de comunicación.

Además a través de publicaciones UIS, se harán folletos, separadores y brochure para promocionar la planta y atraer mercado, igualmente dando uso a las TIC disponibles como redes sociales y otros medios de divulgación se pondrá en conocimiento de la comunidad Universitaria la iniciativa de abrir espacios con fines académicos para generar investigación, conocimiento, e innovación con este tipo de dispositivos RAEES.

#### **12.4 PRODUCTO**

Los computadores e impresoras son equipo electrónico, que por su fragilidad puede sufrir daños con facilidad por golpes, vibraciones al transportarse o una manipulación inadecuada.

Por lo anterior, este requiere de cuidados especiales para proteger sus valiosos componentes internos y externos cuando se la embala para su transporte. Idealmente, debe reusarse el empaque original del fabricante y ponerse adentro de una nueva capa exterior apropiada para su transporte.

Para este caso la presentación del producto será la siguiente:

- Se envuelve la computadora y los periféricos con envoltura de burbujas de aire. Envolver cada accesorio por separado para asegurar una máxima protección.
- Se embala el gabinete envuelto de la computadora en una caja robusta de cartón. Se debe escoger una caja ligeramente mayor que la computadora, sin embargo se busca evitar grandes áreas de espacio vacío; se coloca la

computadora parada y rellena todo el espacio restante con amortiguación adicional. Asegurarse de encajar bien todo para que la computadora se ajuste firmemente en la caja y que no se deslice durante el transporte.

- Embalar el monitor y los accesorios de la misma manera que el gabinete, utilizando cajas de tamaños apropiados.
- Cerrar, asegura y sellar la caja exterior con cinta para embalar.
- Adherir a la caja un documento que contenga la información o especificaciones del equipo ofertado

El mismo procedimiento se realiza para las impresoras que salen a tal fin y componentes de segunda mano.

Para efectos de los componentes y dispositivos disponibles para la investigación estos se encontrarán en la planta y estarán bajo la supervisión y control del personal administrativo de la planta.

### **13. CONSIDERACIONES DEL PROYECTO**

Se tiene contemplada la venta de algunas partes de dispositivos que se encuentren en óptimas condiciones para reuso, sin embargo es un mercado que no se tiene cuantificado ni caracterizado pues no se cuenta con suficiente información para realizar esta labor, ya que saldrán componentes de todo tipo de RAEEES no se pueden cuantificar estas cantidades .

Dentro de las actividades de la planta finalmente habrá un porcentaje de inservibles que inevitablemente deben salir de la planta a través de empresas autorizadas ya que inicialmente la planta no tiene capacidad para dar su adecuado tratamiento, este costo de retiro de inservibles no se estima en las proyecciones contables ni financieras, pues es un costo que para efectos de puesta en marcha de la planta estará a cargo de la Universidad.

No se estiman cantidades, ni qué tipos de componentes se destinarán a la comunidad Universitaria pues no se cuenta con datos para realizar esta estimación.

Se ha analizado en el ítem 4,3 una estimación de demanda que permite analizar que si hay disposición de la población de la ciudad de Bucaramanga para la adquisición de este tipo de dispositivos usados, sin embargo como la salida de estos productos depende directamente de la cantidad de dispositivos que genere la Universidad no se puede satisfacer toda la demanda, y no es el propósito principal de la planta lucrarse y convertirse en una empresa industrial comercializadora sino sus fines van dirigidos más a lo social, ambiental, ecológico, cultural en el campus Universitario.

No se realizan cotizaciones ni se especifican exclusivamente proveedores de los equipos y maquinaria y herramienta que se requiere, pues para la adquisición de

ellos, se deben realizar Órdenes de Compras y la Universidad tiene sus procedimientos para ellos.

## 14. CONCLUSIONES

Este es un proyecto social, ecológico, ambiental, que genera conciencia, incentiva y busca abrir espacios dentro del mismo campus Universitario, sin embargo la salida comercial planteada se hace con el fin de dar sostenibilidad a la planta y no convertirla en un gasto más para la Universidad.

Teniendo en cuenta el análisis exploratorio de este tipo de empresas de recolección y aprovechamiento de RAEES en la ciudad, se visualiza la posibilidad de divulgar la actividad de la planta, lo que impactará positivamente por ser una novedad de la UIS como entidad educativa.

Dadas las expectativas del mercado actual y nivel de aceptación de compra de productos de segunda mano, en la ciudad de Bucaramanga, una cultura de adquisición de productos de segunda mano, pues más del 50% de los encuestados así lo expresaron, lo que permite a la planta poder reacondicionar óptimamente estos dispositivos y ofrecer en el mercado estos dispositivos para reúso.

Inicialmente la planta de RAEES estará en la capacidad de iniciar actividades con los residuos generados solamente en el campus Universitario.

El Diagrama de Canvas que se presenta para dicha planta en el presente documento, fue planteado inicialmente para el proyecto como lo desean las directivas de la Universidad, sin embargo se presenta un análisis para unas actividades iniciales para poner en marcha la ejecución del proyecto y se recomienda paulatinamente ir mejorando tanto servicios, como ofertas, como cubrimiento de demanda y darle un crecimiento a la planta de RAEES.

## **15. RECOMENDACIONES**

Con el ánimo de contribuir al fortalecimiento del desarrollo investigativo, y empresarial se hace necesario hacer las siguientes recomendaciones:

Ampliar su cobertura a programas de recepción de RAEES a otras universidades, a empresas e ir creciendo en la labor y actividades de investigación y aprovechamiento de estos residuos.

Abrir espacios para estudiantes de la misma Universidad que puedan realizar proyectos de tesis de grado ya sea en investigación, otros planes de negocios, prácticas empresariales que aporten de manera positiva a la planta con otros tipos de residuos que contempla el proyecto macro.

## BIBLIOGRAFÍA

- AL 61,7% DE FAMILIAS COLOMBIANAS SOLO LES ALCANZÓ PARA CUBRIR GASTOS MÍNIMOS EN 2015. Publicado 3 marzo 2016. [en línea][Consultado 24 Junio 2016] Disponible en:  
<http://bucaramanga.extra.com.co/noticias/economia/al-61-7-de-familias-colombianas-solo-les-alcanzo-para-cubrir-191470>
- Abogado VIE, Víctor Alonso Flórez. Re: Respuesta Jurídica de la planta.(10 Abril del 2016).[Correo electrónico].
- AZ, Planos en físico de la planta por Coordinadora del Sistema de Gestión Ambiental. Adriana Arenas.
- BALLARINO, Fabrizio. LA BASURA TECNOLÓGICA Y SUS CAUSAS-CONSECUENCIAS. (1 noviembre 2013) [en línea]. [Consultado 14 de diciembre de 2015]. Disponible en: <https://www.fayerwayer.com/2013/11/la-basura-tecnologica-y-sus-causas-consecuencias/>
- BOLETÍN NÚMERO 24 (JUNIO 2015) EMITIDO POR LA CÁMARA DEL SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS DE LA ANDI. [en línea] [Consultado 30 agosto de 2015]. Disponible en:  
<http://www.andi.com.co/cse/PublishingImages/Paginas/Boletines/Junio.pdf>
- CHITIVA M, Daniel. SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA. [28 febrero 2011], [en línea] [Consultado 5 Octubre 2015] Disponible en: <http://www.ingeniosolido.com/blog/2011/02/sobre-el-desarrollo-tecnologico-en-colombia/>

- COMUNICADO DE PRENSA ¿Cómo fue la calidad de vida de los colombianos en 2015? Bogotá, 2 marzo de 2016. [en línea] [Consultado 25 junio 2016]. Disponible en:  
[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/CP\\_EC\\_2015.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/CP_EC_2015.pdf)
- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación [en línea]. [Consultado el 29 de agosto de 2015]. Disponible en:  
[http://www.residuoselectronicos.net/archivos/marco\\_legal/guia%20legal%2004%20%20FIN.pdf](http://www.residuoselectronicos.net/archivos/marco_legal/guia%20legal%2004%20%20FIN.pdf)<https://www.scjn.gob.mx/libro/InstrumentosConvenio/PAG0433.pdf>
- CORREDOR M, Yessica Tatiana; MUNIVE H, Diana F. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEES) EN EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Trabajo de grado para optar título de Ingeniero Industrial. 2010.
- CRECE LA POBLACIÓN EN COLOMBIA EN 608.301 PERSONAS. datosmacro.com [en línea] [Consultado 23 Septiembre 2015] Disponible en:  
<http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/colombia>
- CRECE NEGOCIOS. Cómo hallar la demanda potencial. (En línea). [Consultado 4 junio 2016]  
<http://www.nacionpm.com/2011/11/21/%C2%BFcomo-calculas-el-tamano-del-mercado-y-estimar-la-demanda-por-nuestros-productos/>
- DECLARACIÓN DE ESTOCOLMO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE HUMANO [en línea]. (Citado el 29 de agosto de 2015) Disponible en:  
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

- DELL VE CONSOLIDACIÓN ENTRE FABRICANTES DE COMPUTADORAS PERSONALES. (7 de Septiembre 2015) Revista El Economista. [en línea] [Consultado 30 Noviembre 2015]. Disponible en:  
<http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2015/09/07/dell-ve-consolidacion-entre-fabricantes-computadoras-personales>
- Economía: Crecimiento económico: cuáles sectores ganan, pierden y quedan igual. En: Dinero.(12 Junio de 2015). [en línea]. [Consultado 29 de Agosto 2015] Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/crecimiento-del-producto-interno-bruto-colombia-primer-trimestre-2015/209538>
- EL RETO DE AUMENTAR LA INVERSIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA. Noticias RCN.País. [mayo 28 de 2015] [en línea] [Consultado 5 Octubre 2015] Disponible en:  
<http://www.noticiarscn.com/nacional-pais/el-reto-aumentar-inversion-ciencia-tecnologia-e-innovacion-colombia>
- EMPA, Daniel ott. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia [en línea]. (citado el 29 de agosto de 2015 )Disponible en:  
[http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/080331\\_EMPA-CNPMLTA\\_Diagnostico%20e-waste%20Colombia.pdf](http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/080331_EMPA-CNPMLTA_Diagnostico%20e-waste%20Colombia.pdf)
- ENCUESTA DE CALIDAD DE VIDA 2015-DANE. Comunicado de prensa. [en línea]. [Consultado 26 de septiembre de 2015] Disponible en  
[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/CP\\_EC\\_V\\_2015.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/CP_EC_V_2015.pdf)

- ESTE AÑO COLOMBIA TENDRÁ 143.000 TONELADAS DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS. (2 noviembre de 2013) EL TIEMPO. [en línea]. (Consultado 23 de noviembre de 2015) Disponible en:  
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13156235>
- GESTIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN AMÉRICA LATINA. [En línea] Consultado: 30 de agosto de 2015. Disponible en: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000273301PDFS.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000273301PDFS.pdf)
- e-WASTER EN COLOMBIA. EL REPORTE DE LOS OPERADORES MÓVILES EN LA REDUCCIÓN DE LA BASURA ELECTRÓNICA- ESTUDIO DE CASO. FEBRERO 2015. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015] Disponible en:  
<http://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/02/ewaste-colombia.pdf>
- GARZÓN CARRANZA, Andrea. Economía: Un milagro económico llamado Bucaramanga. En: La República(19 de abril de 2013) [en línea]. [Consultado 6 de junio de 2015]. Disponible en: [http://www.larepublica.co/economia/un-milagro-econ%C3%B3mico-llamado-bucaramanga\\_36739](http://www.larepublica.co/economia/un-milagro-econ%C3%B3mico-llamado-bucaramanga_36739)
- GESTIÓN SIGLO XXI. DESARROLLO TECNOLÓGICO. [en línea] [Consultado 5 Octubre 2015] Disponible en:  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2008551/lecciones/cap2-2-6.htm>
- GESTIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN AMÉRICA LATINA. [en línea]. [Consultado 30 de agosto de 2015]. Pág. 28. Disponible en: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000273301PDFS.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000273301PDFS.pdf)

- HERNÁNDEZ PÉREZ, José Ángel. MODELO DE COMPETITIVIDAD DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER. GESTIOPOLIS. [en línea] [Consultado 8 Septiembre 2015] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/modelo-competitividad-cinco-fuerzas-porter/>
- HIDALGO AGUILERA, Luis. LA BASURA ELECTRÓNICA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. [en línea] [Consultado 12 noviembre 2015] Disponible en: <http://www.ute.edu.ec/fci/Hidalgo.pdf>
- INDICADORES DEMOGRÁFICOS Y TABLAS ABREVIADAS DE MORTALIDAD NACIONALES Y DEPARTAMENTALES 2005-2020. Santander. [en línea].[Consultado 23 de Septiembre 2015] Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/series-de-poblacion>
- INFORMES FINANCIEROS DE LA DIVISIÓN FINANCIERA UIS,[en línea] públicos.[Consultado 7 junio 2016] Disponibles en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/financiera/informeFinanciero.html>
- INGENIERO RAFAEL EDUARDO CABALLERO, Profesional de la División de Recursos Humanos.
- Internacional: Las 10 tendencias globales de consumo en 2015. En: Dinero [en línea]. (19 de enero, 2015) [Citado el 29 de julio 2015]. Disponible en: <http://www.dinero.com/internacional/articulo/tendencias-globales-consumo-2015/204820>

- LO PRÁCTICO Y LO VERDE MARCAN EL CONSUMO. Comercio en línea, consumidores informados y mercados de formato pequeño cambian hábitos de compra. EL TIEMPO. 7 de febrero de 2015. [en línea] [citado 23 de septiembre de 2015]. Disponible en:  
<http://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/las-preferencias-de-los-consumidores/15213192>
- MÁQUEZ, Ali Said. La buena hora de la economía de Bucaramanga. En: El Tiempo. (26 de marzo de 2014). [en línea] [Consultado 30 Agosto 2015]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13733918>
- MORA R, Gustavo Adolfo. LINEAMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS PRACTICAS DE PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, CONSUMO Y POSCONSUMO DE COMPUTADORES Y PERIFÉRICOS EN COLOMBIA. Junio de 2012. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015]. Disponible en:  
<http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/3507/1/MoraRodr%C3%ADguezGustavoAdolfo2012.pdf>
- NACION PM.COM. ¿Cómo calcular el tamaño del mercado y estimar la demanda por nuestros productos?. Escrita por: Ormazabal, Cristian. (En línea).
- Observatorio Metropolitano del Área Metropolitana de Bucaramanga. Boletín N° 3: Educación Formal Metropolitana. La Oferta Educativa en el Área Metropolitana de Bucaramanga 2013. [En línea] [Citado el 30 de julio de 2015]. <http://www.amb.gov.co/observatorio2/boletines/2013/12/Boletin%20N3.pdf>
- PDF, Proyecto Tipo A de la planta. [Correo electrónico] Por: Adriana Arenas. 19 Mayo 2016.

- PGIR BUCARAMANGA. 2.10 RESIDUOS ESPECIALES. [en línea] [Consultado 15 Agosto 2015]. Disponible en:  
[http://www.bucaramanga.gov.co/documents/dependencias/PLAN\\_DE\\_GESTION\\_INTEGRAL\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_BUCARAMANGA\\_2016-2027.pdf](http://www.bucaramanga.gov.co/documents/dependencias/PLAN_DE_GESTION_INTEGRAL_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_BUCARAMANGA_2016-2027.pdf)
- POBLACIÓN Y PRINCIPALES INDICADORES DEMOGRÁFICOS DE COLOMBIA. [en línea][Consultado 23 de Septiembre 2015] Disponible en:  
[http://www.imebu.gov.co/web/documentos/observatorio/demografia/indicadores\\_demograficos\\_2020.pdf](http://www.imebu.gov.co/web/documentos/observatorio/demografia/indicadores_demograficos_2020.pdf)
- PROYECCIÓN DEMOGRÁFICA COLOMBIA 2005-2010 [en línea][Consultado 23 Septiembre 2015] Disponible en:  
<http://www.dane.gov.co/files/BoletinProyecciones.pdf>
- RAEE EN COLOMBIA- CIFRAS Y ESTIMACIONES PARA COLOMBIA-COMPUTADORES. [en línea]. [Consultado 30 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://raee.org.co/raee-en-colombia/cifras-y-estimaciones-para-colombia/computadores/>
- RED DE OBSERVATORIOS REGIONALES DEL MERCADO DE TRABAJO. Diagnóstico socioeconómico y del mercado de trabajo. [en línea] [Consultado 9 Agosto 2015] [file:///D:/Downloads/2012%20ORMET%2010\\_Bucaramanga.pdf](file:///D:/Downloads/2012%20ORMET%2010_Bucaramanga.pdf)
- SALAMANCA, Lizeth; CERÓN, Claudia. HUELLA SOCIAL LE CUENTA QUÉ HACER CON LOS ELECTRODOMÉSTICOS QUE NO USA. 25 DE MARZO DE 2015. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015] Disponible en:  
<http://www.eltiempo.com/multimedia/especiales/huella-social-que-hacer-con-electrodomesticos-que-no-usa/15458416>

- SEMINARIO INTERNACIONAL. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS, SIGLO XXI. Noviembre 2000. [en línea] [Consultado 15 Agosto 2015] Disponible en:  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xvii.pdf>
- SOBRE LOS ELECTRODOMÉSTICOS EN COLOMBIA, UN ESTUDIO PROPAÍS. [en línea] [Consultado 30 de agosto de 2015]. Disponible en:  
<http://propais.org.co/biblioteca/inteligencia/sector-electrodomesticos-en-colombia.pdf>