	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado	Pág.		
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADÉMICO	1(109)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	OSWALD DUWAND TORRES MANZANO		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA AMBIENTAL		
DIRECTOR	YEENY LOZANO LÁZARO		
TÍTULO DE LA TESIS	ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDÍA MUNICIPAL DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA		
RESUMEN (70 PALABRAS APROXIMADAMENTE)			
<p>EL PRESENTE TRABAJO TIENE COMO FIN, LA BÚSQUEDA DEL BENEFICIO INSTITUCIONAL Y COMERCIAL, FORMULANDO ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LOS RAEE EN CUANTO A SU ADECUADA SEPARACIÓN RECOLECCIÓN, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL; EN BUSCA DE UN APOORTE A LA MITIGACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y AFECCIONES EN LA SALUD DE LAS PERSONAS, QUE SE VIVE POR LA MALA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MISMOS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 109	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 38	CD-ROM: 1



**ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS
ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) GENERADOS POR LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDÍA
MUNICIPAL DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL
LABORATORIO ELECTRA**

OSWALD DUWAND TORRES MANZANO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2015**

**ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS
ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) GENERADOS POR LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDÍA
MUNICIPAL DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL
LABORATORIO ELECTRA**

OSWALD DUWAND TORRES MANZANO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Ambiental**

**Director
YEENY LOZANO LÁZARO
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2015**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	12
1. ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA	13
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACION	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	14
1.4 OBJETIVOS	14
1.4.1 General	14
1.4.2 Específicos.	14
1.5 JUSTIFICACION	15
1.6 DELIMITACIONES	15
1.6.1 Geográficas	15
1.6.2. Temporal.	19
1.6.3. Conceptual	19
1.6.4. Operativa	19
2. MARCO REFERENCIAL	20
2.1 ANTECEDENTES	20
2.2 MARCO CONCEPTUAL	20
2.2.1 Basura electrónica	20
2.2.2 Tecnología	21
2.2.3 Residuos y reutilización	22
2.2.4 Tóxicos en la industria electrónica	23
2.2.5 Riesgos de la Salud	23
2.2.6 Medio ambiente	25
2.2.7 Residuos Sólidos	25
2.2.8 Gestión de residuos sólidos	26
2.2.9 Residuos eléctricos y	28
2.2.10 Composición de los Equipos Electrónicos	30
2.2.11 Categorías de productos electrónicos	31
2.3 MARCO TEORICO	33
2.4 MARCO LEGAL	36
2.4.1 Marco Normativo Internacional	36
2.4.2 Marco Normativo Nacional	37
2.4.3 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	38
3. DISEÑO METODOLÓGICO	40

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.2 METODOLOGÍA	40
3.3 POBLACION	43
3.4 MUESTRA	43
3.5 TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	43
4. RESULTADOS	44
4.1 DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LOS RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS GENERADOS POR LA UFPSO, ALCALDÍA MUNICIPAL DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA, REFERENTE A LA GESTIÓN QUE REALIZAN	44
4.2 CLASIFICAR Y CARACTERIZAR CADA UNO DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS QUE SE ENCUENTRA EN DES USO DENTRO DEL CAMPUS UNIVERSITARIO.	45
4.3 EVALUAR ALTERNATIVAS DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIO ESPECIAL O ENTIDADES AUTORIZADAS PARA GESTIONAR PROGRAMAS POSCONSUMO DE RAEE.	51
5. CONCLUSIONES	89
6. RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	91
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	92
ANEXOS	93

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Plano UFPSO	16
Figura 2: Ubicación geoespacial UFPSO Sede La Primavera	16
Figura 3. Ubicación geoespacial UFPSO Escuela de Bellas Artes Jorge Pacheco Quintero	17
Figura 4: Ubicación geoespacial de la alcaldía de Ocaña norte de Santander	17
Figura 5. Ubicación geoespacial de ASUCAP SAN JORGE	18
Figura 6. Ubicación geoespacial de laboratorio ELECTRA	18
Figura 7. Composición promedio de los equipos TIC obsoletos	30
Figura 8. Composición de un computador	31
Figura 9. Cantidad de RAEE generada en la UFPSO	56
Figura 10. Peso RAEE generada en la UFPSO	57
Figura 11. Cantidad de RAEE generada en la Alcaldía	58
Figura 12. Peso de RAEE Generado en la Alcaldía	59
Figura 13. Cantidad de RAEE generado en la ASUCAP San	61
Figura 14. Peso de RAEE generada en Asucap San Jorge	62
Figura 15. Cantidad de RAEE generada en la Laboratorio Electra	63
Figura 16. Peso de RAEE generado en la Laboratorio Electra	63
Figura 17. Relación Cantidad/Peso generado en la UFPSO	64
Figura 18. Relación Cantidad/Peso generado en la Alcaldía	64
Figura 19. Relación Cantidad/Peso generado en la ASUCAP San Jorge	65
Figura 20. Relación Cantidad/Peso generado en Laboratorio	66
Figura 21. Vehículo utilizado en la UFPSO	75
Figura 22. Vehículo utilizado en la ASUCAP San Jorge	76

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Categoría de RAEE	33
Tabla 2 Organismos encargados del manejo de RAEE en Colombia	49
Tabla 3 Datos arrojados y tabulados en la UFPSO	55
Tabla 4. Datos arrojados y tabulados en la Alcaldía Municipal de Ocaña	57
Tabla 5. Datos arrojados y tabulados en la ASUCAP San Jorge	60
Tabla 6. Datos arrojados y tabulados en el Laboratorio Electra	62
Tabla 7. Cantidad total de peso y unidades en la UFPSO	66
Tabla 8. Cantidad total de peso y unidades en Alcaldía Ocaña	67
Tabla 9. Cantidad total de peso y unidades en ASUCAP San Jorge	67
Tabla 10. Cantidad total de peso y unidades en Laboratorio Electra	67
Tabla 11. Propuesta económica – DESCONT	77
Tabla 12. Costos asumidos con la propuesta DESCONT	77
Tabla 13. Categorías de RAEE según la Directiva de la Unión Europea	84

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. Caracterización y clasificación de RAEE generados en la UFPSO	45
Fotografía 2. Caracterización y clasificación de RAEE generados en la Alcaldía.	46
Fotografía 3. Caracterización y clasificación de RAEE generados en ASUCAP	46
Fotografía 4. Caracterización y clasificación de RAEE generados en LB. ELECTRA	47
Fotografía 5. Observación de RAEE en la UFPSO	52
Fotografía 6. Observación de RAEE en la Alcaldía.	53
Fotografía 7. Observación de RAEE en la ASUCAP San Jorge	54
Fotografía 8. Observación de RAEE en el LB Electra	54
Fotografía 9. Infraestructura actual UFPSO	68
Fotografía 10. Infraestructura actual Alcaldía Municipal De Ocaña	69
Fotografía 11. Infraestructura actual ASUCAP San Jorge	70
Fotografía 12. Infraestructura actual Laboratorio Electra	70
Fotografía 13. Sistema de información en la UFPSO	71
Fotografía 14. Sistema de información en la Alcaldía Municipal De Ocaña	71
Fotografía 15. Sistema de información en ASUCAP San Jorge	72
Fotografía 16. Sistema de información en el Laboratorio Electra	72

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Cronograma de actividades.	94
Anexo B. Formatos recolección de datos RAEE	96
Anexo C. Formato de Recoleccion informacion de AEE	97
Anexo D. Formato de Encuesta	98
Anexo E. Oficios enviados	99
Anexo F. Procedimiento de dar de baja los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos de la alcaldía municipal de Ocaña	108

INTRODUCCION

El presente informe, basa su importancia en una alternativa de manejo para la gestión de los residuos eléctricos y electrónicos generados por la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Alcaldía Municipal de Ocaña, ASUCAP San Jorge y el Laboratorio Electra.

Para su ejecución se desarrollaron los objetivos propuestos, los cuales consistieron en elaborar un diagnóstico actual de los residuos eléctricos y electrónicos generados por la UFPSO, alcaldía Municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio Electra, referente a la gestión que realizan; clasificar y caracterizar cada uno de los aparatos eléctricos y electrónicos que se encuentra en des uso dentro del campus universitario; definir los lineamientos adecuados para el sistema de recolección y almacenamiento de los RAEE, de acuerdo al diagnóstico realizado; e, investigar acerca de las empresas de prestación de servicio especial autorizadas para gestionar la disposición final de los RAEE. Dichos objetivos fueron alcanzados satisfactoriamente, gracias al apoyo de las empresas vinculadas en el proyecto y personas asesoras, no obteniéndose limitación alguna que produjera el atraso o no desarrollo del estudio.

En cuanto a la metodología utilizada para la realización del proyecto, estuvo basada en la descripción de las diferentes actividades que se realizaran durante su tiempo de ejecución para el logro de los objetivos planteados.

Con este trabajo se aporta y sirve de apoyo para la Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, pues ofrece a los estudiantes de la facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, temática relacionada con el manejo de residuos, especialmente los eléctricos y electrónicos. Además, el aporte como proponentes es el de poder aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera, llevándolos a práctica, mostrando a las empresas de Ocaña y su Provincia, la calidad del estudiante y futuro profesional de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1. ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

El nivel de producción de tecnología de algunos países desarrollados está llegando a niveles muy altos, presentándose una grave problemática cuando estos aparatos tienen que ser eliminados, para lo cual se recurre a formas de volver a utilizar, buscar su mayor aprovechamiento o eliminarlos sin que dañen al ser humano ni al medio ambiente.

“Desafortunadamente, hoy en día pocos de los residuos electrónicos generados en Latinoamérica y el Caribe son tratados de una manera sostenible. Por suerte, según el Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente (PNUMA), la región no tiene un problema importante de basura electrónica proveniente de otros países, como ocurre en Asia o África. Según un estudio reciente, el 70% de la población latinoamericana utiliza teléfonos celulares, además existe una tendencia entre la población de desechar los aparatos aunque funcionen, motivados principalmente por los avances tecnológicos o los nuevos modelos telefónicos”¹.

Esta problemática sumada a la falta de sistemas de gestión que garanticen un tratamiento y disposición adecuada, ha generado una acumulación progresiva de este tipo de residuos al interior, no solo de las empresas e instituciones, sino también en las viviendas de los usuarios de estos equipos.

La Universidad por ser una entidad del gobierno nacional, renueva constantemente sus equipos para mejorar la calidad del trabajo y de vida, automatizar procesos y también para estar a la vanguardia del mercado electrónico. Así mismo ocurre con la alcaldía municipal de la ciudad de Ocaña y ASUCAP San Jorge, con la implementación de nuevas tecnologías, debido a que las nuevas administraciones requieren realizar cambios y dentro de esos está el adquirir nuevos equipos tecnológicos para poder competir.

En muchas oficinas de las entidades e instituciones objeto de este trabajo, se puede encontrar más de un computador y sus distintos accesorios en funcionamiento o en desuso, pero nunca nos hemos preguntado que pasa una vez este cumple su ciclo de vida?

No se mira ni se piensa en lo peligroso que se puede convertir un residuo en un sitio sin ningún control, abandonado en salones, talleres, vías y lo que podría afectar, aguas superficiales o subterráneas que son aptas para consumo humano, causando graves consecuencias a la salud humana y al medio natural.

¹“EL ENEMIGO DEL FUTURO, LA BASURA ELECTRONICA” Seminario especial de titulación, Marcela Domínguez Faba, Santiago – Chile, 2011.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las instituciones y entidades objeto de este trabajo se requiere adquirir y renovar los equipos eléctricos y electrónicos que brinde el apoyo a cada una de las actividades que estas realizan, así como para el desarrollo administrativo de la misma, de tal manera que cuando los equipos presentes, cumplen su ciclo de vida se hace necesario darles un manejo adecuado en lo relacionado a su disposición final, ya sea reciclándolo, reutilizando, recuperándolo, con el fin de realizar una reducción del volumen de los RAEE generados.

Algunas de estas entidades e instituciones realizan una gestión y manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos en cuanto a su separación, recolección y disposición final, mas sin embargo no cuenta con una gestión de los RAEE, y se desconoce la cantidad generada. Es de tener en cuenta que estos residuos además de estar compuestos por materiales aprovechables, y ordinarios contienen materiales peligrosos que deben ser tratados de forma adecuada. Es así que la problemática principal radica en que pueden llegar a ser mezclados con residuos sólidos ordinarios, por lo tanto se les da un inadecuado tratamiento y no se tiene en cuenta su disposición final, lo que representa un verdadero peligro ya que sus materiales al descomponerse o romperse, liberan sustancias altamente tóxicas, como plomo, cadmio, silicio, níquel, fosforo, plásticos bromados y mercurio.

Teniendo en cuenta la importancia del cumplimiento con la normativa, la salud de las personas que hacen parte de las entidades e instituciones objeto de este trabajo, así como el cuidado al medio ambiente, se debe optar por proponer alternativas de manejo para evitar una acumulación y almacenamiento inadecuado, además de la subutilización de espacios requeridos para otras dependencias o procesos; por tanto se hace necesario implementar una gestión, mediante un diagnóstico y evaluación de alternativas de manejo de los residuos eléctricos y electrónicos generados las entidades e instituciones en mención.

1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Se cuenta con alternativas de manejo para la gestión de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados por la Universidad Francisco de Paula Santander, alcaldía Municipal de Ocaña, ASUCAP San Jorge y el laboratorio Electra, que estimen la proporción de los residuos generados, así como la evaluación de la necesidad de un sistema de separado de recolección y almacenamiento de los mismos?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General. Formular alternativas de manejo ambiental de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados por la universidad francisco de paula Santander, alcaldía Municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio Electra.

1.4.2. Específicos. Elaborar un diagnóstico actual de los residuos eléctricos y electrónicos generados por la UFPSO, alcaldía Municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio Electra, referente a la gestión que realizan.

Clasificar y caracterizar cada uno de los aparatos eléctricos y electrónicos que se encuentra en des uso dentro del campus universitario.

Definir los lineamientos adecuados para el sistema de recolección y almacenamiento de los RAEE, de acuerdo al diagnóstico realizado.

Evaluar alternativas de recolección y disposición final de empresas prestadoras de servicio especial o entidades autorizadas para gestionar programas posconsumo de RAEE.

1.5. JUSTIFICACION

El tema de la contaminación por desechos tecnológicos es de gran importancia tratarlo en la actualidad, para lograr un impacto en la sociedad y hacer que se concienticen de la importancia de darle un manejo adecuado a estos desechos, permitiendo hacer un aporte para solucionar el problema de los mismo, en consideración a la cantidad que se genera y el impacto ambiental que esto causa, la contaminación tiene múltiples problemas y es una situación de preocupación local, la cual debe ser extendida a los entes educativos y comerciales.

Con el presente trabajo se busca el beneficio institucional y comercial, formulando alternativas de manejo de los RAEE en cuanto su adecuada separación recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final; en busca de un aporte a la mitigación de la problemática actual de la contaminación ambiental y afecciones en la salud de las personas, que se vive por la mala disposición final de los mismos.

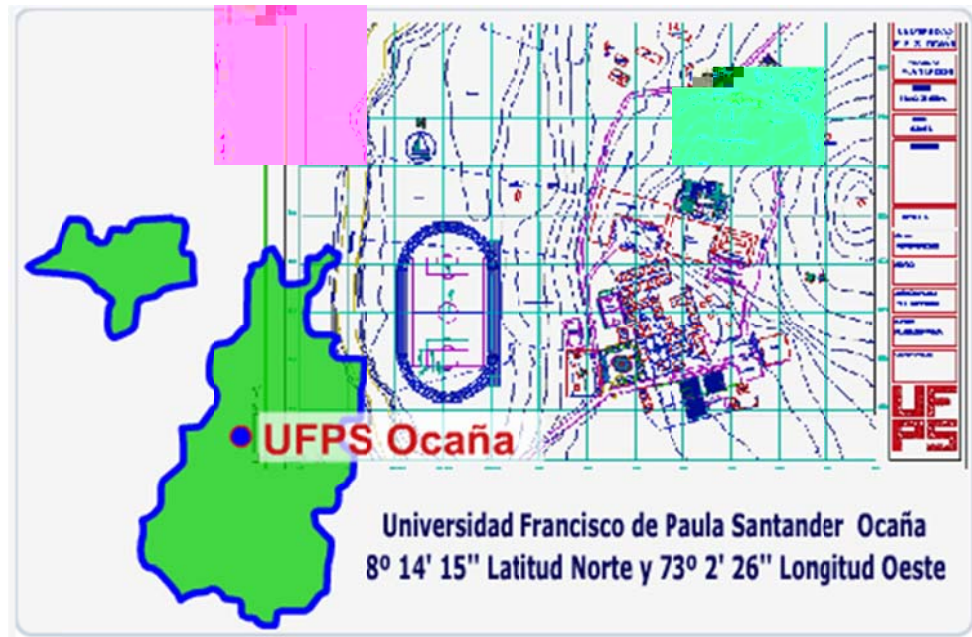
Es de resaltar la importancia que tiene el ingeniero ambiental en el cumplimiento de su rol, durante el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos, en cuanto a la implementación de la gestión ambiental de los RAEE, involucrando sus conocimientos técnicos y ambientales adquiridos durante la formación académica, aplicándolos y difundiéndolos a los diferentes sectores de la sociedad, en pro de un aprovechamiento de los recursos, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y del ambiente donde se convive.

1.6. DELIMITACIONES

1.6.1. Geográficas. Campus Universitario UFPSO Sede algodonol

La Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, se encuentra ubicada en el sector nororiental del país, específicamente a 2,8 Km del casco urbano de la ciudad de Ocaña, en el departamento Norte de Santander. La ciudad posee una temperatura promedio de 22°C y una población según proyección DANE de 104.606 habitantes (proyección para el año 2005).

Figura 1. Plano UFPSO

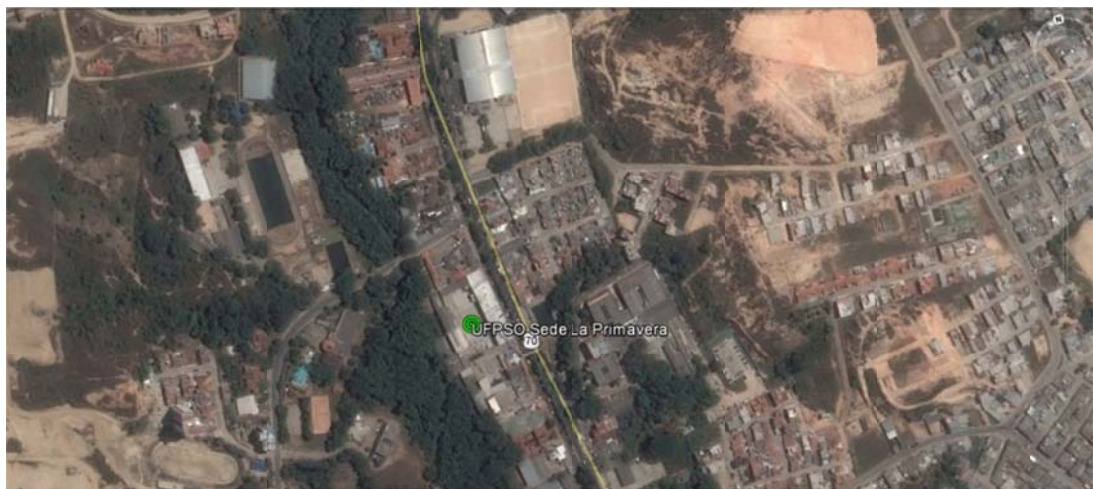


Fuente: www.ufpso.edu.co/Campus-Universitario

UFPSO Sede La Primavera

Se encuentra ubicado dentro del casco urbano de la ciudad cuenta con la siguiente Dirección, Av. Francisco Fernández de Contreras, Ocaña, Norte de Santander.

Figura 2: Ubicación geoespacial UFPSO Sede La Primavera



Fuente: Tomado de Google Earth (7/3/2014)

UFPSO Escuela de Bellas Artes Jorge Pacheco Quintero

Se encuentra ubicado dentro del casco urbano de la ciudad cuenta con la siguiente Dirección Calle 10 No 13-64, Centro, Ocaña, Norte de Santander.

Figura 3. Ubicación geoespacial UFPSO Escuela de Bellas Artes Jorge Pacheco Quintero



Fuente: Tomado de Google Earth (7/3/2014)

Alcaldía de Ocaña

Se encuentre ubicada en la Dirección Carrera 12 # 10 - 42 - Ocaña, Norte de Santander frente al parque principal de la ciudad de Ocaña

Figura 4: Ubicación geoespacial de la alcaldía de Ocaña norte de Santander



Fuente: Tomado de Google Earth (7/3/2014)

ASUCAP San Jorge

Se encuentra ubicada Calle 11 No. 33-180 Barrio Buenos Aires

Figura 5. Ubicación geoespacial de ASUCAP SAN JORGE

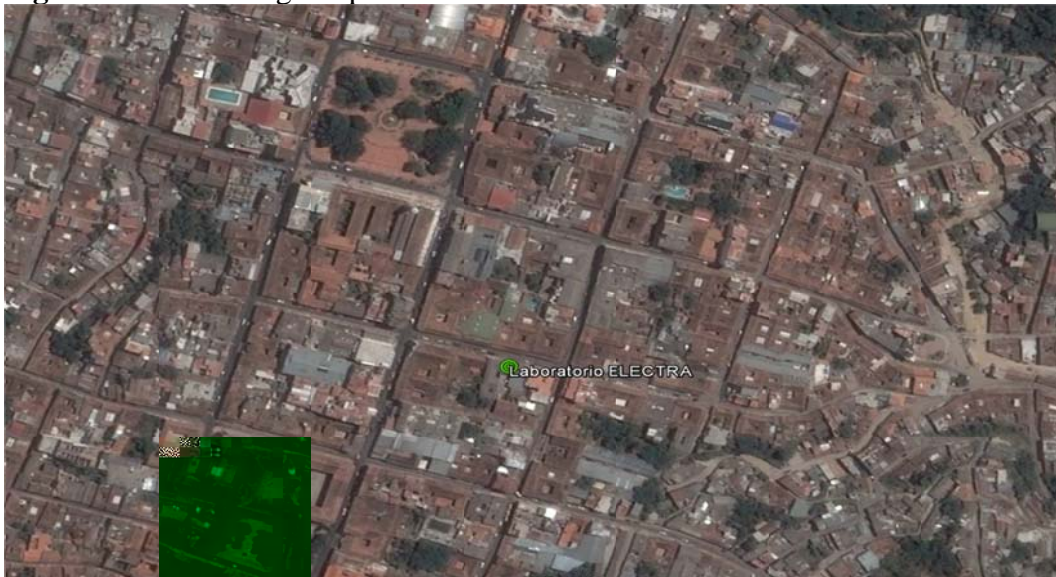


Fuente: Tomado de Google Earth (7/3/2014)

Laboratorio ELECTRA

Se encuentre ubicada Carrera 11 # 12-18

Figura 6. Ubicación geoespacial de laboratorio ELECTRA



Fuente: Tomado de Google Earth (7/3/2014)

1.6.2. Temporal. Este proyecto está planeado para ser concluido en 4 meses, a partir de la aprobación del mismo, en donde se realizarán las actividades pertinentes para así obtener información de primera mano para el respectivo diagnóstico y su valoración que requiere el trabajo de investigación.

1.6.3. Conceptual. Para llevar a cabo la realización del presente trabajo se utilizarán conceptos relacionados al manejo adecuado de los RAEE. En lo relacionado con el almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos.

1.6.4. Operativa. Durante el desarrollo del proyecto de investigación es posible que se presenten algunos inconvenientes o dificultades que limitaran la eficiencia del trabajo como lo son: Suministro de información incompleta por parte de las instituciones y entidades en estudio, teniendo en cuenta sus procesos de dar de baja los equipos eléctricos y electrónicos. Así mismo el incremento o disminución en la generación de los RAEE y la ubicación de pocas entidades o empresas en la región aptas para dar el manejo y disposición adecuada a los RAEE. Entre otras que al transcurrir de este proceso se mostrarán.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES

Desde 1980 con el desarrollo de tecnologías orientadas al consumo, innumerables equipos eléctricos y electrónicos han llegado a manos de los diferentes consumidores alrededor del mundo, y son cada vez más importantes en la vida diaria de las personas y las empresas (Nnorom and Osibanjo, 2008; Kahhat et al., 2008; Kang and Schoenung, 2005; Macauley, 2003). Adicionalmente y gracias a estos desarrollos y crecimientos, las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) han cambiado las dinámicas de los negocios y la vida diaria por las infinitas posibilidades y beneficios que estas traen (Streicher-Porte et al., 2009). Se estima que durante el año 2004 se vendieron cerca de 200 millones de computadores y en el primer trimestre del año 2008 se vendieron 280 millones de teléfonos celulares en el mundo (Widmer et al., 2005 citado por Geyer and Doctori Blass, 2009), estas cifras no son ajenas a la realidad colombiana, según Daniel Ott (2008) en el año 2007 se vendieron cerca de un millón de computadores entre portátiles y PC de escritorio y para el mismo año el mercado celular creció aproximadamente en tres millones de líneas.

De manera paralela a estos crecimientos y desarrollos la vida útil de los dispositivos o Equipos eléctricos y electrónicos (EEE) asociados a las TIC es cada vez menor, debido al rápido surgimiento de nuevos y mejorados equipos con mejores características y capacidades (Kang and Schoenung, 2006a), esta disminución en la vida útil de los dispositivos como computadores y teléfonos celulares se ve reflejada en una gran cantidad de equipos obsoletos, Widmer et al. (2005) estiman que para el año 2004 cerca de cien millones de computadores quedaron obsoletos y para el año 2005 alrededor de 130 millones de teléfonos celulares fueron remplazados; estas cifras se sustentan en una vida útil promedio de los EEE (que incluyen los computadores y teléfonos celulares) entre 1 y 2 años (Salkever, 1999 citado por Macauley, 2003; Geyer and Doctori Blass, 2009). Cuando un EEE se vuelve obsoleto, es decir, deja de ser útil para su dueño, se convierte en un residuo de aparatos eléctricos o electrónicos.²

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Basura electrónica. El término basura electrónica se refiere a los restos obsoletos de computadoras, teléfonos móviles, impresoras, cartuchos de tinta, pantallas, televisores, máquinas de fax y otros aparatos electrónicos. Esta basura es tóxica, contiene químicos persistentes y metales pesados. Debido al uso de esos tóxicos, los productos no pueden ser debidamente reciclados o desechados de manera segura. La cantidad de productos electrónicos desechados alrededor del mundo se ha disparado durante los años recientes: cada año se generan entre 20 y 50 millones de toneladas de residuos de este tipo alrededor

² Desarrollo y aplicación de un modelo de simulación de un sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos asociados a las TIC en Colombia para analizar su viabilidad tecnológica y financiera, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Facultad de Minas, Área Curricular En Sistemas y Administración, Medellín, Colombia 2011.

del mundo. Más del 5 por ciento de toda la basura sólida municipal en el mundo es electrónica, lo que equivale a casi la misma cantidad de basura que se genera por plásticos utilizados en el embalaje, aunque mucho más peligrosa.

2.2.2 Tecnología³. La tecnología es un conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas.

Con el pasar de los años nuestra tecnología ha ido avanzando gradualmente; lo que empezó como un pequeño invento se terminó convirtiendo en el pilar del siglo XX, también permitió poder abrir las puertas de absolutamente todo lo que nos rodea en avances tanto en su estudio a profundidad como a un aporte para los avances en todas las ciencias y q a nivel más individual se llega a convertir de un lujo a una necesidad. En la actualidad la tecnología desarrolla funciones muy importantes en varios campos como; lo es la medicina; podemos decir que este campo no sería tan bueno y eficiente si no fuera por el uso de la tecnología, esta es muy utilizada en lo que son monitores vitales para mantener con vida a los pacientes, máquinas para realizar ciertas operaciones como datos d sangre y análisis de pruebas, computadoras que llevan la información de los pacientes y permitir complacer sus necesidades, etc. Este es uno de los mayores campos en donde se ha explotado la tecnología para un bienestar más colectivo y pensado en el pueblo; a su vez existen más campos como lo son las industrias; muchas de ellas obtienen su desarrollo gracias al uso de esta, la cual facilita el trabajo en gran manera y a la vez agiliza la producción. También la tecnología es muy utilizada en lo que es el campo de la educación; en esta permite el aprendizaje más accesible y de manera más efectiva, ahora muchos estudiantes utilizan la tecnología en búsqueda de información para realizar trabajos pues es muy sencilla de utilizar, porque lo q fueron grandes cantidades de enciclopedias almacenadas en muchas unidades ahora pasan a estar en un computador o en la red y así abarca miles de millones de temas, tenemos que ver que este campo también se desarrolla en enseñar el uso de la tecnología de mil y un maneras pues esta se divide en miles de tipos de los cuales se enseña en la actualidad. Esta también se encuentra en el campo del negocio como en la banca, a la hora de hacer transacciones, llevar sus estados de cuenta, prácticamente que negocios como bancos hacen uso de la tecnología día a día y esta es necesaria para lograr un gran desempeño y así permite crecer a las entes que recurren a la tecnología como principal herramienta. En el campo de la ciencia esta es muy utilizada ya sea tanto como para hacer análisis científicos, para llevar un orden, para cualquier tipo de investigación esta es muy útil he importante pues da resultados más precisos disminuyendo el margen de error lo cual es esencial en este campo, y a su vez también ayuda a efectuar las cosas con mayor rapidez.⁴

³ BLASER, Fabián. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Electrodomésticos y de Aparatos Electrónicos de Consumo. Informe final 19 de octubre de 2009.

⁴ Tomado de <http://www.academica.mx/blogs/tecnolog%C3%ADa>

2.2.3 Residuos y reutilización. Actualmente, los más grandes "cementeros electrónicos" se encuentran en las costas de China e India. Allí, trabajadores (incluyendo mujeres y niños) laboran a diario reciclando los metales que se puedan reusar, extrayendo el cobre de las bobinas de los monitores CRT, el oro de algunos contactos eléctricos y separándolo usable de lo no utilizable por un sueldo de \$1,50 al día. Algunas organizaciones sin fines de lucro han desempeñado un papel primordial en la recuperación de viejos ordenadores para su reutilización por miembros de la comunidad en situaciones desventajosas. Esto alarga la vida de cada producto además de crear oportunidades de empleo y poner la tecnología al alcance de aquellos que no tienen dinero para comprar nuevos ordenadores y tecnología.

Por ahora como podemos ver, una parte del problema comienza a solucionarse: los fabricantes eliminarán la mayoría de los componentes tóxicos, pero el desecho, la reutilización y reciclaje de los aparatos electrónicos sigue siendo una tarea pendiente. Una de las posibles soluciones sería que los fabricantes y la industria electrónica se hagan responsables por el desecho de sus aparatos al final de su vida útil, para lo que deberían sustentarse planes de recolección y reciclaje de los aparatos, evitando de este modo su propagación en el medio ambiente. Los componentes de productos electrónicos que no puedan ser reutilizados, deben ser reciclados cuando sea posible. El plástico de los moldes puede reciclarse y los componentes metálicos pueden recuperarse para volverse a utilizar. Debido a presiones económicas, algunos países en vías de desarrollo han aceptado basura electrónica sin tener medios para deshacerse de los materiales de forma adecuada. La mayoría de los países desarrollados han firmado ya el BAN (Acuerdo Regional sobre Movimiento Trans-fronterizo de Desechos Peligrosos). Este acuerdo describe la basura electrónica como peligrosa y prohíbe a los países ricos el deshacerse de los desechos mediante su transporte a países pobres. En 2001 comenzó una campaña en EEUU de Devolución de Ordenadores. Esto promueve el concepto de Responsabilidad de los Fabricantes. Según este concepto se insta a las empresas a que se responsabilicen financiera y físicamente del producto durante toda la vida del mismo, incluido su reciclaje, reutilización y eliminación. Otros países, como por ejemplo Australia, también usan este modelo.

En muchos países, como por ejemplo en Bélgica, Japón, Países Bajos, Noruega y Suecia operan sistemas de devolución mediante los cuales cuando se compra equipo electrónico nuevo, el distribuidor recoge el viejo equipo para reformarlo, reciclarlo o volverlo a utilizar. Según estadísticas este tipo de basura llegará en poco tiempo a superar los 40 millones de toneladas, creciendo año a año al triple del ritmo de los otros tipos de basura, algo que requiere de una rápida acción. Y esa acción toma forma con el nombre de Solving the E-Waste Problem (StEP). StEP ayudará a los gobiernos de todo el mundo a generar políticas para el tratamiento adecuado de la basura, a la vez que instruirá a quienes la manejen para intentar minimizar la contaminación que generan. Las empresas que participan del proyecto cargarán con todos los costos de recolección de la basura, lo que sin dudas ayudará a que busquen mejorar el diseño de sus productos.⁵

⁵ Publicado por ingeshumanistas, 27 de noviembre de 2010, <http://ingenieriaesime.blogspot.com/2010/11/soluciones-desde-la-ingenieria-para-el.html>

2.2.4 Tóxicos en la industria electrónica. El vertiginoso crecimiento en la fabricación de productos electrónicos está generando montañas de desperdicios que no pueden ser tratados como basura convencional, pues contienen sustancias peligrosas que afectan a la salud y al ambiente. Por ello, los fabricantes deben comprometerse a no usar tales sustancias en sus productos. Los aparatos electrónicos son una compleja mezcla de cientos de materiales, de los cuales muchos contienen o son metales pesados como plomo, mercurio, cadmio y berilio y otros químicos peligrosos como retardantes de fuego bromados-polibromobifenilos (PBBs, por su sigla en inglés), ésteres polibromodifenílicos (PBDEs, por su sigla en inglés) y tetrabromobisfenol A (TBBPA o TBBA, por su sigla en inglés). También usan frecuentemente polímeros a base de cloruro de vinilo (PVC). Un celular por ejemplo, contiene entre 500 y 1000 componentes

2.2.5 Riesgos de la Salud⁶. Algunos retardantes de fuego bromados son usados en tarjetas de circuito y cubiertas de plástico las cuales no se desintegran fácilmente y se acumulan en el ambiente. La exposición a largo plazo a estos compuestos puede deteriorar las funciones de aprendizaje y memoria, interfiere con las hormonas tiroideas y estrógeno y la exposición en la gestación puede relacionarse con problemas de comportamiento. Todos los trabajadores de la industria electrónica padecen el deterioro de su salud por exposición a compuestos tóxicos tales como el cromo (que se usa en las cubiertas de metal) y es cancerígeno; otro es el cadmio (utilizado en baterías recargables, contactos y conexiones de monitores de tubo de rayo catódico), que afecta el riñón y los huesos; el mercurio (utilizado en monitores de pantalla plan adentro del sistema de iluminación) daña el cerebro y el sistema nervioso; el plomo (contenido en los monitores de tubo de rayo catódico y en las soldaduras) provoca deterioro intelectual, daño al sistema nervioso, al sanguíneo y al reproductivo. A continuación se desglosa los efectos que produce cada uno de los tóxicos en los seres humanos.⁷

Cromo. La gente puede estar expuesta al Cromo a través de respirarlo, comerlo o beberlo y a través del contacto con la piel con Cromo o compuestos del Cromo. El nivel de Cromo en el aire y el agua es generalmente bajo. La toma de mucho Cromo III puede causar efectos sobre la salud, por ejemplo erupciones cutáneas. Otros problemas de salud que son causado por el Cromo (VI) son: erupciones cutáneas, malestar de estómago y úlceras, problemas respiratorios, debilitamiento del sistema inmune, daño en los riñones e hígado, alteración del material genético, cáncer de pulmón y la muerte.

Mercurio. El Mercurio tiene un número de efectos sobre los humanos, que pueden ser todos simplificados en las siguientes principalmente:

Daño al sistema nervioso.

⁶ COMPAÑÍA DE RADIODIFUSIÓN PÚBLICA BBC [en línea], Riesgos de la basura electrónica. http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6191000/6191104.stm [citado el 5 de mayo de 2014].

⁷ ADRIANA MOLINA CORREA, 24 de mayo de 2012, IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LOS DESECHOS ELECTRONICOS EN EL SECTOR SALUD PRIVADO DE LA CIUDA DE MONTERIA-LA OTRA CARA DE LA TECNOLOGIA (E-WASTE) <http://e-waste2012.blogspot.com/2012/05/v-behaviorurldefaultvmlo.html>

Daño a las funciones del cerebro.

Daño al ADN y cromosomas.

Reacciones alérgicas, irritación de la piel, cansancio, y dolor de cabeza.

Efectos negativos en la reproducción, daño en el esperma, defectos de nacimientos y abortos. El daño a las funciones del cerebro puede causar la degradación de la habilidad para aprender, cambios en la personalidad, temblores, cambios en la visión, sordera, incoordinación de músculos y pérdida de la memoria. Daño en el cromosoma y es conocido que causa mongolismo.

Cadmio. Otros efectos sobre la salud que pueden ser causados por el Cadmio son:

Diarreas, dolor de estómago y vómitos severos.

Fractura de huesos.

Fallos en la reproducción y posibilidad incluso de infertilidad.

Daño al sistema nervioso central.

Daño al sistema inmune.

Desordenes psicológico.

Posible daño en el ADN o desarrollo de cáncer.

Plomo⁸ El Plomo puede causar varios efectos no deseados, como son:

Perturbación de la biosíntesis de hemoglobina y anemia

Incremento de la presión sanguínea

Daño a los riñones

Abortos y abortos sutiles

Perturbación del sistema nervioso

Daño al cerebro

Disminución de la fertilidad del hombre a través del daño en el esperma

Disminución de las habilidades de aprendizaje de los niños

Perturbación en el comportamiento de los niños, como es agresión, comportamiento impulsivo e hipersensibilidad.

El Plomo puede entrar en el feto a través de la placenta de la madre. Debido a esto puede causar serios daños al sistema nervioso y al cerebro de los niños por nacer.

Selenio. Los efectos sobre la salud de las diversas formas del selenio pueden variar de pelo quebradizo y uñas deformadas, a sarpullidos, calor, hinchamiento de la piel y dolores agudos. Cuando el selenio acaba en los ojos las personas experimentan quemaduras, irritación y lagrimeo. El envenenamiento por selenio puede volverse tan agudo en algunos casos que puede incluso causar la muerte. La sobre-exposición a vapores de selenio puede producir acumulación de líquido en los pulmones, mal aliento, bronquitis, neumonía, asma

⁸ MARTINEZ J. 2010. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Fichas Temáticas. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. Uruguay.

bronquítica, náuseas, escalofríos, fiebre, dolor de cabeza, dolor de garganta, falta de aliento, conjuntivitis, vómitos, dolores abdominales, diarrea y agrandamiento del hígado. El selenio es irritante y sensibilizador de los ojos y del sistema respiratorio superior. La sobreexposición puede resultar en manchas rojas en las uñas, dientes y pelo. El dióxido de selenio reacciona con la humedad para formar ácido selénico, que es corrosivo para la piel y ojos.⁹

2.2.6 Medio ambiente. La creciente industria de computación, conocida como e-waste, elabora sus productos con cientos de materiales, muchos de tóxicos. Cuando termina su vida, sus propietarios, simplemente los desechan como si fueran residuos sin un tratamiento especial, por lo que se contamina el entorno. Desgraciadamente, mientras más pequeños son los computadores, se cree que contaminan menos, pero no es así, porque se usa “alta tecnología altamente tóxica. Según la Organización de las Naciones Unidas las empresas deben de fabricar computadores ecológicos. Es decir, que componentes limpios y amigables del medio ambiente. Los países de la Unión Europea pusieron un ultimátum a los fabricantes: Las computadoras que se comercialicen a partir de 2006 en esas naciones deben estar libres de metales pesados, retardantes de flama bromados y plásticos PVC. Si no lo cumplen, las empresas estarán fuera de ese importantísimo mercado.¹⁰

2.2.7 Residuos Sólidos. Un residuo sólido se define como cualquier objeto o material de desecho que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado. Estos residuos sólidos son susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo. El origen de estos residuos se deben a las diferentes actividades que se realizan día a día, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades, más concretamente en los domicilios donde se producen los llamados residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en casas y edificios públicos como los colegios, oficinas, la demolición y reparación de edificios¹¹.

Tipos de residuos sólidos de acuerdo al manejo. Residuo peligroso: Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

Residuo inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

Residuo no peligroso: Ninguno de los anteriores

⁹ Química medioambiental (Environmental Chemistry). John Wright. 2003
Read more: http://www.lenntech.es/referencias_tabla-_periodica.htm#ixzz31LvPmtPn

¹⁰ Tomado de <https://sites.google.com/site/basuraelectronicapyr/toxinas>

¹¹ COLOMER, Francisco José. Tratamiento y gestión de residuos sólidos. Primera Edición. Bogotá: Editorial Limusa, 2007, p155-156.

Tipos de residuos sólidos según la fuente y actividad generadora.

Residuos no peligrosos: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana o el medio ambiente.

Biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Reciclables: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

Inertes: Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.

Ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

Residuos peligrosos: Es aquel residuo que, en función de sus características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Volátil y Patogenicidad (CRETIVP), puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con residuos o materiales considerados como peligrosos, cuando dichos materiales, aunque no sean residuos, exhiban una o varias de las características o propiedades que confieren la calidad de peligroso.

2.2.8 Gestión de residuos sólidos¹². La gestión de residuos sólidos es la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material proveniente de la industria, hogares y hospitales, en un esfuerzo por reducir efectos perjudiciales en la salud humana y reducir los efectos negativos ocasionados al Medio Ambiente, además de la recuperación de este¹³.

¹² REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/basuras/> [citado el 1 de mayo de 2014]

¹³ Cortinas, C. (2002). Manuales para regular los residuos con sentido común: Contaminación por residuos: Prevención y remediación. Editorial talleres gráficos de la cámara de diputados del H. Congreso de la Unión: D. F., México.

Un proceso de Gestión de residuos sólidos debe estar orientado a minimizar primeramente los mismos; en segundo lugar a efectuarles el tratamiento si es posible, o reciclado; y por último, si no se pueden tratar o reciclar, disponer los mismos en lugares adecuados y seguros. Minimización: Hay varias formas de minimizar un residuo:

Reducción en origen. Consiste en reducir o eliminar la generación de residuos mediante gestión de inventario o modificación de procesos de producción.

Reducción de volumen. Incluye técnicas que permiten la separación de unos residuos de otros. Se puede hacer por:

Segregación: Separación de los distintos flujos de residuos generalmente en su origen.

Concentración: Reducción del volumen mediante un tratamiento físico.

Reciclaje y Recuperación.

Reciclaje. Consiste en la reutilización del residuo en el mismo proceso que lo ha producido, ya sea directamente o mediante un tratamiento previo.

Recuperación: Se basa en la utilización del residuo generado en otro proceso distinto del que lo ha producido, este se podrá introducir en el nuevo proceso directamente o mediante algún tratamiento previo.

Operaciones de Eliminación: Los tipos de tratamiento se dividen en grupos:

Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros usos:

Depósito dentro o sobre la tierra (por ejemplo rellenos, etc.).

Tratamiento de la tierra (por ejemplo biodegradación de desperdicios líquidos o fangosos en suelos, etc.).

Rellenos especialmente diseñados (por ejemplo vertidos en compartimientos estancos, separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etc.).

Tratamiento biológico que de lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en este grupo.

Tratamiento fisicoquímico que de lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en este grupo (por ejemplo evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etc.)

Incineración en la Tierra.

Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).

Combinación o mezcla con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en este grupo.

Reempaque con anterioridad a las operaciones indicadas en este grupo.

Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones indicadas en este grupo.

Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos:

Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.

Recuperación o regeneración de disolventes.

Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolvente.

Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos.

Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

Regeneración de ácidos o bases.

Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.

Recuperación de componentes provenientes de catalizadores.

Regeneración u otra reutilización de aceites usados.

Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico.

Utilización de materiales residuales resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas anteriormente.

Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas anteriormente.

Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en este grupo.

2.2.9 Residuos eléctricos y electrónicos. La chatarra eléctrica electrónica o basura tecnológica conocida como RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), o como E-waste por sus siglas en inglés (Electronic Waste) son un conjunto de residuos considerados peligrosos, provenientes de computadoras, teléfonos celulares, televisores, electrodomésticos y aparatos eléctricos en general que han sido consumidos o descartados. La recuperación de los elementos valiosos que contiene justifica el reciclado de muchos de sus componentes, como el cobre de los cableados. Su tratamiento inadecuado ocasiona graves consecuencias para el medio ambiente y para los que se dedican a ello en condiciones precarias, muchas veces en países del tercer mundo con políticas medioambientales menos rigurosas hacia los que se exporta con ese fin¹⁴.

Colocar este tipo de residuos en la basura, o dejarlos en manos de cartoneros, es poner en riesgo la salud de las personas y del ambiente, debido a que contienen componentes

¹⁴ JÁUREGUI, Luis. Segundo Congreso Iberoamericano de Residuos Sólidos. En: Ingeniería Sanitaria. Lima: vol.15. N°. 3.

peligrosos como el plomo en tubos de rayos catódicos y soldadura, arsénico en tubos de rayos catódicos más antiguos, trióxido de antimonio retardantes de fuego, etc. Mientras el celular, el monitor y el televisor están en su carcasa no generan riesgos de contaminación. Pero cuando se mezclan con el resto de la basura y se rompen, esos metales tóxicos se desprenden y pueden resultar mortales.

Caracterización de los residuos en los aparatos eléctricos y electrónicos: En lo concerniente a la caracterización de la potencial peligrosidad de los RAEE, se ha encontrado que un gran porcentaje de sustancias peligrosas están concentradas en un número relativamente pequeño de componentes y grupos de productos, tal y como se resume a continuación¹⁵:

Cadmio- más del 90% en las pilas recargables

Plomo - Más del 90% en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para los PBAs¹⁷, lámparas y tubos fluorescentes.

Oxido de plomo (utilizado en el vidrio) - más del 80% en los TRC (Tubos de Rayos Catódicos) mientras que el resto procede de las lámparas y los tubos fluorescentes.

Mercurio - Más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y tubos fluorescentes.

Cromo hexavalente - utilizado como inhibidor de corrosión en el sistema de refrigeración de los refrigeradores por absorción.

PCB - (Bifenilos policlorados) más del 90% provienen de los condensadores con PCB.

TBBA – (Tetra - bromo -bifenil A) más del 90% proviene de los PBAs¹⁸, en los PWBs y en componentes.

Octa y deca BDE - (octa- y decabromo difenil éter)- más del 80% dentro de los ordenadores, con menores contribuciones por parte de los aparatos de TV y aparatos eléctricos de cocinas domésticas.

CFCs

Cloroparafinas - más del 90% en el PVC de los cables.

Otros materiales: o categorías de materiales medioambientalmente relevantes identificados en los RAEE, son:

Plata, cobre, bario y antimonio.

¹⁵ Tchobanoglous, G., et al. (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering principles and management issues. McGraw Hill, Singapore.

PCN - naftalato policlorado - que se utiliza para impregnar de los cables recubiertos de papel en los condensadores.

Cristales líquidos - más de 200 sustancias, muchas de ellas problemáticas, pueden formar parte del cristal líquido.

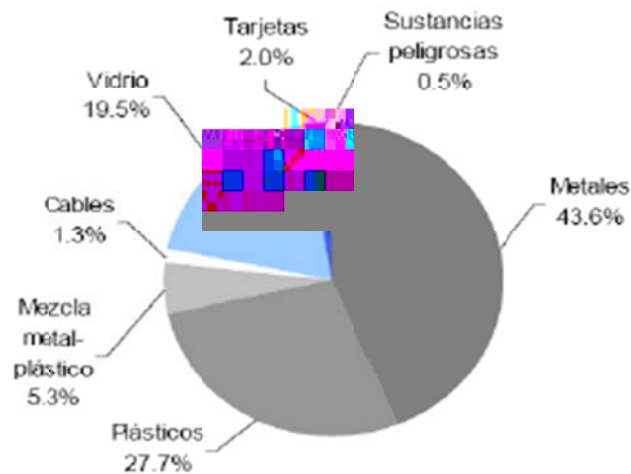
Material óptico: indio, galio, arseniuros, y cadmio

Berilio aleado con cobre utilizado para muelles de contacto en conectores de señales bajas.

Superconductores de alta temperatura conteniendo cantidades apreciables de mercurio.

2.2.10 Composición de los Equipos Electrónicos. La composición más representativa de un computador viene dada principalmente de la siguiente forma. Hay algunos materiales que por tener concentraciones muy pequeñas no aparecen en este gráfico, pero cuando se habla de disponer grandes cantidades, cobran mucha importancia¹⁶:

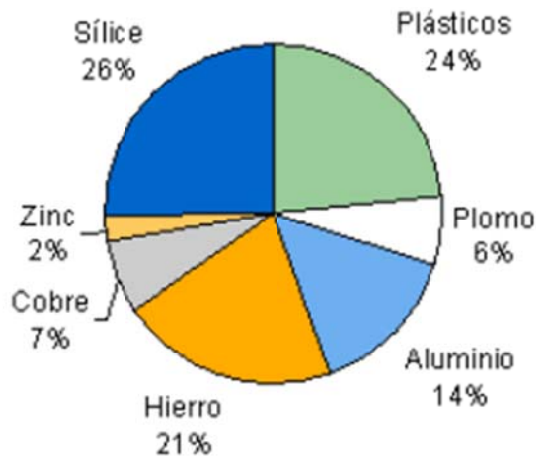
Figura 7. Composición promedio de los equipos TIC obsoletos



Fuente: Swico, 2006, Citado por Ott, 2008, pp.4

¹⁶ Tomado de <http://computadoresmedioambiente.blogspot.com/>

Figura 8. Composición de un computador



Fuente: agencia de medio ambiente de bavaria, alemania, 2001

2.2.11 Categorías de productos electrónicos. Según la clasificación del Real 208/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo, -de la Unión Europea,- sobre la C de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE, 2005), “existe una de categorías de productos, a nivel mundial que pueden generar desechos electrónicos que fueron incluidos por la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Elec WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment), 2002/96/CE, en una Ley en 13 de agosto de 2005, en todo el ámbito de la Unión Europea. Por medio de pretende la promoción de la cultura de las erres de la Reducción, Reutiliz Reciclaje”; y el uso de tecnologías limpias para la fabricación de dichos product manejo irracional y disposición final inadecuada ha venido causando impactos nega contaminación ambiental, serios riesgos para la salud pública y graves problemas mundial y local, lo que ha llamado atención urgente a la academia, gobiernos, fabri comunidad. Estos aparatos son ocupados por el ser humano para realizar la domésticas rutinarias, -propias del hogar, u otras funcionales en los sectores com institucionales e industriales; y que utilizan comúnmente como fuente energét electricidad. En el siguiente cuadro se presenta un resumen de dichas ca

Grandes Electrodomésticos: Equipos refrigeradores, frigoríficos, cong secadoras, lavavajillas, cocinas y estufas eléctricas, hornos microonc utilizados para cocinar y en otros procesos de transformación de alir calefacción, radiadores, ventiladores, aire acondicionado. Aparatos conservación y almacenamiento de alimentos, cocinar, calentar hal muebles para sentarse. Aparatos de aireación, ventilación aspirante y ai

Pequeños Electrodomésticos: Aspiradoras, limpia moquetas. Aparat limpieza y Mantenimiento. Aparatos de coser, hacer punto, tejer y pa

tratamiento de textiles. Planchas y otros aparatos utilizados para planchar y para otro tipo de cuidados a la ropa. Equipos tostadoras, freidoras, molinillos, cafeteras y para abrir o precintar envases o paquetes. Cuchillos Eléctricos. Aparatos para cortar y secar pelo, cepillar los dientes, máquinas afeitar, masajear y otros cuidados corporales. Relojes u otros aparatos de registro y medición del tiempo. Balanzas.

Equipos de informática y telecomunicaciones: Proceso de datos centralizado: grandes ordenadores, miniordenadores, unidades de impresión. (b) Sistemas informáticos personales: ordenador personal (CPU, ratón, pantalla y teclado), ordenadores portátiles (CPU, ratón, pantalla y teclado), notebook, notepad, impresoras, copiadoras, máquinas escribir, calculadoras, aparatos recogida, almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información, sistemas y terminales de usuario, fax, télex, teléfonos, inalámbricos, móviles, contestadores automáticos. Otros equipos y aparatos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación.

Aparatos Electrónicos de Consumo: Radios, televisores, videocámaras, videos, cadenas de alta fidelidad, amplificadores de sonido, instrumentos musicales. Otros aparatos para registrar, reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación.

Aparatos de Alumbrado: Luminarias para lámparas fluorescentes, excluidas las luminarias de hogares particulares. Lámparas fluorescentes rectas y compactas. Lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las de sodio de presión y haluros metálicos. Lámparas de sodio de baja presión. Otros aparatos para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos.

Herramientas eléctricas y electrónicas: Taladradoras. Sierras. Máquinas de coser. Herramienta para torneear, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar la madera, el metal y otros materiales. Herramientas para remachar, clavar o atornillar o sacar remaches, clavos y tornillos. Herramientas para soldar. Herramientas para rociar, esparcir, propagar sustancias líquidas o gaseosas, cortar césped y otras de jardinería.

Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre: Trenes eléctricos o coches-carros en pista eléctrica, Consolas portátiles. Videojuegos. Ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, correr, remar, entre otros. Material deportivo con sus componentes eléctricos o electrónicos. Máquinas tragaperras. Otros juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre.

Aparatos médicos: Excepto todos los productos implantados e infectados. Aparatos e instrumentos de radioterapia. Cardiología. Diálisis. Ventiladores Pulmonares. Medicina Nuclear. Aparatos e instrumentos de Laboratorio para Diagnóstico in vitro. Analizadores. Congeladores. Pruebas de Fertilización. Otros Aparatos e instrumentos para detectar, prevenir, supervisar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades.

Instrumentos de vigilancia y control: Detector de humos. Reguladores de calefacción. Termostatos. Aparatos e instrumentos de medición, pesaje o reglaje para el hogar o como material de laboratorio. Otros instrumentos de vigilancia y control utilizados en instalaciones industriales (Ej. Paneles de Control).

Máquinas Expendedoras¹⁷: Máquinas expendedoras de bebidas calientes. Máquinas expendedoras de botellas o latas, frías o calientes. Máquinas expendedoras de productos sólidos. Máquinas expendedoras de dinero. Todos los aparatos para suministro automático de toda clase de producto.

Tabla 1. Categoría de RAEE

No.	Categoría	Etiqueta
1.	Grandes electrodomésticos	Grandes ED
2.	Pequeños electrodomésticos	Pequeños ED
3.	Equipos de informática y telecomunicaciones	TIC
4.	Aparatos eléctricos de consumo	AEC
5.	Aparatos de alumbrado	Alumbrado
6.	Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura)	Herr. E & E
7.	Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre	Juguetes y deportes
8.	Aparatos médicos (con excepción de todos los productos implantables, Mándos, Bico o infectados)	Mándos, Bico
9.	Instrumentos de vigilancia y control	V & C
10.	Máquinas expendedoras	Expendedoras

Fuente: Unión Europea, 2005. Citado por Ott, 2008, pp 3

2.3. MARCO TEORICO

La tercera ola que marcó Toffler (1981) en su debido momento es sin duda el periodo que nos debe tocar vivir en este nuevo siglo XXI, -que apenas se inicia, cuando es muy notable que la “simbiosis o armonía entre hombre y naturaleza” marcan mayor distancia a la que en realidad apuntara este notable futurólogo del siglo pasado. Y, -más adelante-, quién iba a imaginarse que el “indivisible átomo”, -contenitivo de electrones, protones y neutrones, y su atónito núcleo-; cuyos primeros estudios se inician en la Escuela Atomista en la Antigua Griega con la “teoría atómica del universo” de Demócrito, en el “atomismo mecanicista” de Leucipo y en el “atomismo” de Epicuro, le sumaran bases a los científicos: Lavoisier, 1773 (creador de la química moderna), y Dalton, 1808 (creador del primer modelo atómico), seguido por los de Thomson (1897), Rutherford (1911) y Bohr (1913), - entre

¹⁷ OECD. 2013. Technical Guidance For The Environmentally Sound Management Of Specific Waste Streams: Used And Scrap Personal Computers (ENV/EPOC/WGWPR(2013)3/FINAL)

otros-, para avanzar significativamente sobre la revolución industrial de entonces, - recién iniciada y en sus periodos de vanguardia, respectivamente-; y llegara hoy a ponerse a los servicios de la marejada era de la electrónica, cibernética y/o robotización.¹⁸

El inventor francés Joseph Marie Jacquard, al diseñar un telar automático, utilizó delgadas placas de madera perforadas para controlar el tejido utilizado en los diseños complejos. Durante la década de 1880 el estadístico estadounidense Herman Hollerith concibió la idea de utilizar tarjetas perforadas, similares a las placas de Jacquard, para procesar datos. Hollerith consiguió compilar la información estadística destinada al censo de población de 1890 de Estados Unidos mediante la utilización de un sistema que hacía pasar tarjetas perforadas sobre contactos eléctricos.

En el siglo XIX el matemático e inventor británico Charles Babbage elaboró los principios de la computadora digital moderna. Inventó una serie de máquinas, como la máquina diferencial, diseñadas para solucionar problemas matemáticos complejos. Muchos historiadores consideran a Babbage y a su socia, la matemática británica Augusta Ada Byron (1815-1852), hija del poeta inglés Lord Byron, como a los verdaderos inventores de la computadora digital moderna. La tecnología de aquella época no era capaz de trasladar a la práctica sus acertados conceptos; pero una de sus invenciones, la máquina analítica, ya tenía muchas de las características de un ordenador moderno. Incluía una corriente, o flujo de entrada en forma de paquete de tarjetas perforadas, una memoria para guardar los datos, un procesador para las operaciones matemáticas y una impresora para hacer permanente el registro.

Los ordenadores analógicos comenzaron a construirse a principios del siglo XX. Los primeros modelos realizaban los cálculos mediante ejes y engranajes giratorios. Con estas máquinas se evaluaban las aproximaciones numéricas de ecuaciones demasiado difíciles como para poder ser resueltas mediante otros métodos. Durante las dos guerras mundiales se utilizaron sistemas informáticos analógicos, primero mecánicos y más tarde eléctricos, para predecir la trayectoria de los torpedos en los submarinos y para el manejo a distancia de las bombas en la aviación.

Varios proyectos para diferentes aparatos de RAEEs han sido realizados durante los últimos años en Colombia. La selección abajo presenta algunas de las iniciativas más conocidas¹⁹.

Una iniciativa de recolección requiere una planeación juiciosa ya que no sólo se trata de recolectar los aparatos. Para que las recolecciones sean completamente exitosas hay que considerar y organizar bien el acopio, el transporte y el reciclaje y/o la disposición final adecuada de los aparatos. Normalmente se trabaja junto con gestores profesionales que se encargan de un tratamiento adecuado. Una iniciativa mal organizada puede llevar a una

¹⁸ CARLOS UNSHELM BÁEZ (2011). Los Desechos Electrónicos La Basura del Siglo XXI. Una Realidad Ambiental en Mérida. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Sistema de Gestión Medio Ambiental y Laboratorio Nacional de Productos Forestales, Mérida, Venezuela.

¹⁹ Tomado de de www.raee.org.co

contaminación grave del medio ambiente y por lo tanto posiblemente daña la reputación de los socios y patrocinadores de la iniciativa. En Colombia, se han realizado o implementado los siguientes proyectos:

Campañas de recolección: Ya en Colombia se han tenido experiencias en cuanto a programas de recolección de residuos eléctricos y electrónicos; la primer campaña de recolección de este tipo de residuos, se llevó a cabo durante el período comprendido entre el 29 de septiembre de 2009 y 30 de octubre del mismo año y fue una iniciativa del ministerio del medio ambiente. En esta se dispusieron 39 puntos en las ciudades de Bogotá, Cali, Barranquilla y Medellín, donde se contó con el apoyo de cadenas de almacenes como Éxito, Carulla, la 14, Olímpica, Alkosto y Ktronix²⁰.

La segunda Campaña para la recolección de residuos electrónicos se llevó a cabo desde el 12 de noviembre hasta el 12 de diciembre del 2010, donde se dispusieron cerca de mil puntos de recolección en las ciudades de Cali, Bogotá, Barranquilla, Medellín y Bucaramanga, y en la cual se generaron cerca de 55 mil empleos para madres cabeza de familia.

Computadores para educar

Convenio de celulares y recolección de celulares

Recolección de computadores²¹ y periféricos en Bogotá

Colombia fue seleccionada por el Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur con sede en Argentina y por la Secretaría del Convenio con sede en Ginebra para realizar un proyecto piloto de recolección de computadores e impresoras que no estén siendo utilizados. Se estima que entre los años 2005 y 2007 se vendieron alrededor de 2 millones de computadores en el país, lo que corresponde a que cada dos de tres PCs actualmente en uso se han comprado en ese lapso de tiempo. De acuerdo a estos estudios preliminares realizados por EMPA, Suiza, se estima que solamente el año pasado se generaron en Colombia cerca de 9.000 toneladas de chatarra electrónica, entre computadores, monitores y componentes.

Ante esta alarmante cifra el ministro Juan Lozano explicó, "Tenemos que avanzar en el aprovechamiento por un lado de la función del equipo y por otro lado de los materiales que lo conforman, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente".

La iniciativa de recolección de computadores en desuso surgió como una necesidad de darle una disposición final adecuada a los computadores que hayan sido desechados. Los computadores donados son llevados al centro de reacondicionamiento del Programa Computadores para Educar en Bogotá, para iniciar el estudio técnico. Aquellos equipos que

²⁰ Tomado el 6 de diciembre del 2010, de www.canalclima.com

²¹ C Y V MEDIOAMBIENTE, 2009. Diagnóstico de la Fabricación, Importación y Distribución de Aparatos Electrónicos y Manejo de los Equipos Fuera de Uso.

cumplan con los estándares mínimos técnicos, son destinados a un proceso de reacondicionamiento para ser reusados por las instituciones beneficiarias del Programa. Con este ejercicio el Gobierno adelantó una primera aproximación al sector y a los consumidores para formular las políticas de regulación, y evaluar posibles negocios aprovechando las partes que son susceptibles de nuevos procesos industriales.

Cambia tu nevera

Campaña de recolección de Lito²² Ltda y GEEP Global

2.4.MARCO LEGAL

2.4.1 Marco Normativo Internacional. Convenio de Basilea: Del 22 de marzo de 1989. En donde se definen los tipos de desechos que pueden ser peligrosos para la raza humana y para el medio ambiente, y además se definen los procedimientos para su control en cuanto a movimientos transfronterizos, al igual que su eliminación. Se determina que los estados deben cumplir sus obligaciones internacionales relacionadas con la protección del medio ambiente y son responsables de los daños de conformidad con el derecho internacional.

Protocolo de Kyoto: Es un acuerdo internacional asumido en el año de 1.997, pero fue hasta febrero de 2.005 que entró en vigor y que tiene como objetivo principal tratar de frenar el cambio climático. Permite a los países industrializados medir el valor líquido de sus emisiones, es decir, contabilizar las reducciones de carbono asociadas a las actividades de desmantelamiento y reforestación.

Convención de Estocolmo²³: Con este convenio, que entró en vigor el 17 de mayo de 2.004 en donde se pretende crear compromisos legales por parte de los 151 países firmantes, para obligarlos de manera urgente a eliminar todos los Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs), que son principalmente productos y subproductos de la actividad industrial. En este convenio se establecen medidas para la eliminación de la producción y uso de sustancias químicas tóxicas, persistentes y bioacumulables en los organismos, que causan diversos efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente.

Los COPs son compuestos altamente estables que pueden durar años o décadas antes de desintegrarse y pueden ser absorbidos fácilmente por los tejidos grasos de los humanos y de los animales.

Protocolo de Montreal: Del año 1987, en donde se fijan plazos para máximos para la eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono.

²² ACEPESA. 2004. Estrategia Nacional para el Manejo Integrado y Sostenible de Desechos de Artefactos Eléctricos y Electrónicos

²³ PROTOMASTRO, Gustavo. El futuro de la industria del reciclado electrónico en la argentina. Buenos Aires C.F. Marzo de 2010 [en línea], <http://www.relec.es/relec/images/stories/GestionRAEEs/ElFuturodeLaIndustriaDelRecicladoElectronicoenArgentina.pdf>

Convenio de Rotterdam: Entró en vigor el 14 de febrero de 2004 y presenta un paso importante para garantizar la protección de la población y el medio ambiente de todos los países de los peligros que entraña el comercio de plaguicidas y productos químicos altamente peligrosos. Contribuirá a salvar vidas y proteger el medio ambiente de los efectos adversos de los plaguicidas tóxicos y otros productos químicos. Además establece una primera línea de defensa contra tragedias futuras impidiendo la importación no deseada de productos químicos peligrosos, en particular en los países en desarrollo.

Convenio de Viena: En 1985, las naciones acordaron en Viena adoptar "las medidas apropiadas para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono"; así nació el Convenio para la Protección de la Capa de Ozono.

Su objetivo era lograr un tratado general para hacer frente al agotamiento de la capa de ozono. Primeramente, un tratado general resuelto en principio para abordar un problema; posteriormente las Partes se dispusieron a llevar a cabo la tarea más difícil de convenir protocolos en los que se establecieran controles específicos. Estos tratados y convenios sentaron las bases para los países que actualmente tienen una legislación ambiental en cuanto al manejo de los RAEE o están en el proceso de hacerlo. Además reflejan el compromiso de las naciones del planeta en cuanto a la protección del medio ambiente se refiere.

Legislación RAEE²⁴: Alrededor del mundo. Los países que han adoptado algún tipo de legislación se han basado principalmente en dos modelos, que son “Producer Take Back” o ERP (Extended Producer Responsibility), en donde los propios fabricantes son responsables de los aparatos eléctricos y electrónicos una vez su vida útil ha terminado. El otro modelo “Advanced Recycling Fees” (ARF), en el cual los consumidores y contribuyentes son los responsables de los RAEE, quienes deben pagar un impuesto para su reciclaje.

Es de resaltar el caso de la Unión Europea, en donde se cuenta con una legislación llamada “Waste Electrical and Electronic Equipment Directive” (WEEE), la cual está vigente desde el 13 de junio de 2005 y en donde se generan estrategias para el manejo de los RAEE, promoviendo su reciclaje, su reutilización y recuperación. Además el 1 de julio de 2006, entró en vigor la “Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment” en donde se prohíbe en el mercado europeo la comercialización de equipos eléctricos y electrónicos que contengan plomo, mercurio, cadmio, cromo, hexavalente, PBB y PBDE.

2.4.2 Marco Normativo Nacional. Residuos sólidos²⁵: Los fundamentos de la Política para la Gestión de Residuos Sólidos en el país están contenidos principalmente en la

²⁴ ESPAÑA. 2005. Real Decreto 208 sobre Residuos Electrónicos. http://www.elpais.com/elpaismedia/diario/media/200608/11/sociedad/20060811elpepisoc_1_Pes_PDF.pdf

²⁵ CNPML. 2014. Manual técnico para el Manejo de Residuos eléctricos y electrónicos. Medellín Colombia

Constitución Política, la Ley 9ª. de 1979, la Ley 99 de 1993, la ley 632 del 2000, la Ley 142 de 1994, y reglamentarias a estas normas se emiten en el Decreto 1713 de 2002, en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Resolución 1045 de septiembre de 2003, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos – PGIRS, en nuestro país.

A continuación se nombran las principales leyes y decretos existentes en nuestro país que están relacionadas con el medio ambiente y con el manejo de residuos:

Resolución 2309 del 24 de febrero de 1986, establece en su artículo No.31 “quienes produzcan basuras con características especiales en los términos que señale el Ministerio de Salud, serán responsables de su recolección, transporte y disposición final”.

Resolución 189 del 15 de julio de 1994, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos, se definen los diferentes tipos de residuos peligrosos.

Ley de la República 253 de 1995, mediante la cual Colombia se adhiere al Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

Ley 430 de enero 16 de 1998, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Regula el manejo integral de los desechos generados en el país y todo lo relacionado con la introducción de desechos peligrosos al territorio nacional.

Ley 1252 de 2008: Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1505 de 2003: Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

2.4.3 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Ley 1672 del 19 de julio del 2013, por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública que regule la gestión y el manejo integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE generados en el territorio nacional. Así como establecer las responsabilidades extendidas del importador, productor, comercializador y generador de los Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos RAEE.

Decreto 4741 del 30 de diciembre del 2005, Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Resolución 1512 del 5 de agosto del 2010, por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores o periféricos y se adoptan otras disposiciones

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el proyecto se utilizó la investigación descriptiva, por medio de la cual se aplicaron métodos cuantitativos que permitieron determinar cantidades objeto de estudio. Además, se realizó un diseño experimental, proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar los efectos que se producen (variable dependiente). Se diferencia de la investigación de campo por la manipulación y control de variables. Ejemplo: Sometimiento de un grupo de alumnos a una determinada estrategia, para observar los efectos sobre el rendimiento de éstos.

3.2.METODOLOGÍA

En busca de cumplir con los objetivos propuestos para la realización del presente proyecto; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación a que se empleo es la descriptiva, fue necesario emplear el método inductivo que se inicia de un caso específico, para llegar a una conclusión, en este caso que planteo la necesidad elaborar un diseño. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta. Para aplicar el método inductivo se requiere que el conocimiento comience teniendo contacto directo con los elementos reales, y a la vez, parta de la determinación aproximada de la serie de fenómenos que se van a inducir.

Dada la problemática que se quiso atender a través de la Gestión de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), generados por la Universidad Francisco de Paula Santander, Alcaldía del municipio de Ocaña, Asucap San Jorge y el Laboratorio Electra, la metodología implementada fue por investigación experimental o empírica utilizando como instrumento para la recolección de la información una encuesta.

CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

Se determinó de acuerdo a documentos previos donde se obtuvo de acuerdo a la información brindada por el área administrativa de cada una de las organizaciones a estudiar, relacionándola con los aparatos eléctricos y electrónicos en desuso y dados de baja, que se encuentran almacenados en los diferentes sitios dispuestos para esto, se verificara uno a uno los elementos presentes.

Recopilación y análisis de información. La distinta información que se obtuvo de la caracterización y clasificación será analizada con los datos que sean brindados por las diferentes oficinas encargadas de la compra de nuevos equipos eléctricos y electrónicos (EEE), para así poder evidenciar su existencia, su estado y su ubicación. (Ver Anexo 3)

Identificación de los RAEE. Se entrara en detalle con las diferentes categorías a manejar dentro de la clasificación de los RAEE según el Real Decreto 208/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo, de la Unión Europea, sobre la Categoría de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE, 2005). Dando en detalle a que categoría pertenece cada uno de los equipos existentes y en desuso en los diferentes sitios de almacenamientos temporal.

Esta identificación se realizó con la recopilación y análisis de la información brindada por las empresas involucradas en el estudio actual donde se estableció formatos que se utilizaron para la recolección de datos con los involucrando ítems como CATEGORIA DE RAEE y TIPO DE RESIDUO. Haciendo más fácil el manejo a la hora de obtener los diferentes resultados se tuvo como base la clasificación del Real Decreto 208/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo, -de la Unión Europea,- sobre la Categoría de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE, 2005)

Documentación

Analizando todos los distintos datos obtenidos por las oficinas encargadas, tanto los obtenidos en los análisis e identificación, serán tabulados y presentados ordenadamente para entender y conocer la actualidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en los entes a estudiar. Es esta fase se recurrió a revisar, solicitar y elaborar los diferentes documentos establecidos y brindados por cada una de las entidades establecidas para así poder tener datos verídicos donde estos puedan servir para establecer el manejo adecuado de los mismos.

DIAGNOSTICO

Se evaluó las cadenas formales de manejo de los RAEE en cada dependencia perteneciente, a cada una de las empresas a estudiar, desde la compra, instalación, recolección de aparatos en malas condiciones hasta el desmontaje manual y disposición final.

Observación.

En el tiempo establecido se realizaron visitas a las diferentes oficinas encargadas de compra, instalación, recolección y a los sitios destinados al almacenamientos temporal de los equipos, con el fin de analizar y observar que los ingresos de equipos de con los informes presentados por la institución. También se realizaron el registro fotográfico que indiquen la existencia de algunos aparatos y sean tomadas como pruebas para este trabajo en diferentes zonas. Con el fin de verificar su estado y el lugar de ubicación, con tal de que no afecten la salud y el medio ambiente.

Se consultó con el personal del área de compras y la oficina de almacén, el manejo interno que se les da a los AEE desde el momento de su compra hasta su dada de baja y posterior disposición final en condición de RAEE, encontrando manejos diferentes en cada una de las entidades en estudio

Cantidades. Se aplicó a los equipos en desuso generados durante el año 2014, un pesaje con el fin de conocer las cantidades en (Kg/año) que están sin un control adecuado y pueden llegar a convertirse en un problema ambiental. Es de aclarar que la clasificación y pesaje se realizó en el mes de enero y febrero teniendo en cuenta que durante el mes de diciembre y enero se realiza el cierre contable en el cual se tienen en cuenta los inventarios y se realizan los procedimientos de dar de baja, proceso en el cual los Aparatos eléctricos y electrónicos se convierten en residuos.

Análisis y flujo de cantidades. Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de la generación de RAEE generado en universidad francisco de paula Santander, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio ELECTRA.

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

Infraestructura.

Se necesita una zona para poder realizar los procesos de pesaje y medición de volúmenes. Que pueden ser entregados, que tenga áreas disponible para transporte, recolección, que tengan una intensidad lumínica con el fin de identificar y conocer bien el lugar y que no presente áreas de producción de vectores ambientales que afectes los lugares aledaño.

Sistema de información.

La información será manejada en formatos especiales que muestren e indiquen cada una de las distintas variables a manejar. También se realizaran tabulaciones que muestren los rendimientos en cada una de las empresas a estudiar.

Tecnología.

Se manejaran aparatos eléctricos y electrónicos como son calculadoras, computadores, balanzas, impresoras, cámara fotográficas, celulares, todos estos aparatos con el fin de poder obtener buenos resultados confiables. A la hora de aplicar un poco de tecnología para obtener resultados confiables son pocos las vanguardias que se manejan.

Recolección y transporte.

Se realizaran inspecciones con el fin de identificar algunos aparatos eléctricos y electrónicos que se encuentren en des uso dentro de las instalaciones de cada una de los lugares, dependiendo el lugar donde se encuentren deberán ser trasladados al lugar que se establezca como almacén temporal. Para aplicarles su clasificación y su pesaje. Este transporte podrá realizarse en carretillas, en motocarro, o camión.

Costos.

Se Tendrá en cuenta la información brindada por algunas entidades y empresas privadas en el campo de la adquisición de estos RAEE generados por la UFPSO, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio ELECTRA, Donde se valora la propuesta con una mayor oferta y este sea aprovechado para uso institucional.

3.3 POBLACION

La población que se tuvo en cuenta para el desarrollo del trabajo fueron las siguientes instituciones: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Alcaldía del municipio de Ocaña, Asucap San Jorge y Laboratorio Electra, de la ciudad de Ocaña.

3.4 MUESTRA

Teniendo en cuenta que la población es bastante reducida, se tomó como muestra el 100% de la misma.

3.5 TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La herramienta utilizada para la recolección de información, fue la entrevista. Se eligió esta técnica con el fin de conocer mejor las ideas, los aportes y el conocimiento sobre el tema a investigar, por parte del personal operativo de las distintas empresas objetivo de la investigación.

4. RESULTADOS

4.1 DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LOS RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS GENERADOS POR LA UFPSO, ALCALDÍA MUNICIPAL DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA, REFERENTE A LA GESTIÓN QUE REALIZAN

Se solicitó a la UFPSO, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio ELECTRA, mediante oficio la relación de los aparatos eléctricos y electrónicos, que están en desuso o que han sido dados de baja, así como la información referente a la disposición que le han dado a estos aparatos con el fin de recepcionar esta información, la cual no fue entregada por no tener una base de datos, por la tal motivo se realizaron autorizaciones para permitir el ingreso al lugar de almacenamiento de los RAEE, y así poder realizar un inventario correspondiente en cada una de las entidades. (ver anexo E)

Se investigó las cadenas formales de manejo de los RAEE en cada dependencia perteneciente a la UFPSO, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio Electra, desde la compra, instalación, recolección de aparatos en malas condiciones hasta el desmontaje manual y disposición final.

Para esta actividad se realizó entrevista con el personal encargado del manejo de las bodegas de cada entidad en estudio, quien explico cuál es la cadena formal que recibe los RAEE la cual se describe a continuación.

UFPSO: En esta entidad se presenta un manejo de venta al mercado ilegal, presentándose un lote compuesto de RAEE, muebles y enceres en subasta, los distintos chatarreros, restauradores, y personas naturales presentan sus mejores ofertas, la mejor es quien se queda con estos residuos, son retirados desconociendo los usos, y su disposición final en el medio ambiente.

Alcaldía municipal de Ocaña: Presenta una resolución (2409 del 2009) en donde se manejan dos opciones diferentes ya sea la venta a los compradores o donar los muebles enceres a entidades por medio de proyectos, en primer caso que es el de vender se realizara un avalúo por parte de un funcionario encargado quien dará el precio estimado de estos. Se presentan empresas recicladoras, y personas naturales lo cual indica que estos salen a un mercado ilegal sin saber las diferentes disposiciones finales. Y en el segundo caso que es el de donar a entidades se evalúa el estado del mueble y enser y que sus condiciones sean aptas para un buen funcionamiento y tenga un alargue en su vida útil.

ASUCAP San Jorge: En esta entidad se presenta una cadena de donación a instituciones educativas como son el SENA, y el Instituto Técnico Industrial, con el fin de que los utilicen para el desarrollo de practica académicas afianzando los conocimientos adquiridos.

Laboratorio Electra: Este laboratorio se encarga de realizar mantenimiento a AEE, dejando una producción de partes las cuales son arrojadas al manejo que brinda una empresa recolectora de residuos, son mezclados con residuos ordinarios y son dispuestos en un

relleno sanitario. Los AEE que son dejados y no son reclamados por sus propietarios se almacenan hasta contactar con el usuario realizándose una entrega d nuevo al dueño.

4.2 CLASIFICAR Y CARACTERIZAR CADA UNO DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS QUE SE ENCUENTRA EN DES USO DENTRO DEL CAMPUS UNIVERSITARIO.

Se caracterizó y clasifico los equipos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en la UFPSO, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio Electra

Esta caracterización se realizó durante los meses de enero y febrero en todas las entidades para lo cual se llevó un registro en un formato en el cual se registraba la clasificación, tipo de residuo, cantidad, peso y zona generadora. El cual permitió conocer detalladamente los tipos de RAEE que más se generan, y los residuos de mayor volumen que por ende estas características influyen en el almacenamiento adecuado.

Es de aclarar que para esta actividad se tuvo en cuenta los elementos de protección personal debido a las condiciones inadecuadas de almacenamiento de los RAEE.

UFPSO

Fotografía 1. Caracterización y clasificación de RAEE generados en la UFPSO



Fuente: Autor del proyecto

Alcaldía De Ocaña

Fotografía 2. Caracterización y clasificación de RAEE generados en la Alcaldía.



Fuente: Autor del proyecto

ASUCAP San Jorge

Fotografía 3. Caracterización y clasificación de RAEE generados en ASUCAP



Fuente: Autor del proyecto

Laboratorio Electra

Fotografía 4. Caracterización y clas



Fuente: Autor del proyecto

Se revisaron los sitios de almacen: requisitos como la no presencia de

Revisado los sitios de almacenami presentan una inadecuada infraestructura. *UFPSO*: La mezcla de muebles, RA de focos de vectores sea mayor, se e entre otros. Al retirar y mover estos en los interiores de estos residuos.

Alcaldía Municipal de Ocaña: Se er de focos de vectores se hace prese superficie, y en las zonas internas roedores en esta zona.

ASUCAP San Jorge: En los lugares AEE servibles e inservibles lo cua pero cuando son trasladados a la l control, se encontró humedad y pres

Laboratorio Electra: En la habitac retiran su equipo se presenta un de estantes y en el piso, se encontró pre

Se Realizó un diagnóstico del procedimiento de dar de baja los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos teniendo en cuenta inventarios iniciales, y procedimientos involucrados en la gestión.

Procedimiento para dar de baja los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos en el laboratorio Electra

Esta entidad procede a mezclar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con los residuos ordinarios, el cual es arrojados en bolsas plásticas y son retirados por la empresa prestadora de aseo en el municipio.

Procedimiento de dar de baja los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos en la UFPSO

1. Los AEE pasan por una oficina de mantenimiento y revisión, en este lugar dan el estado final del equipo. Dejando un formato de entrada y anomalías del mismo.
2. Estos formatos dados por la oficina de mantenimiento pasan a la encargada del inventario que se encuentra en el almacén, esta persona se encarga de dar de baja del sistema actual los diferentes AEE, sacándolo del inventario. Y autorizando el traslado de la oficina de mantenimiento a las bodegas del almacén donde se verifica y se le hace un estudio fotográfico.
3. Este informe entregado por el almacén es dirigido a subdirección administrativa quien aprueba la venta al mercado ilegal de RAEE.
4. Este lote es puesto en subasta, donde participan chatarreros o recolectores pertenecientes al mercado de obtención de partes y piezas.
5. La mejor oferta es aceptada, luego se pasa esta cotización a subdirección administrativa y este aprueba el retiro de los RAEE.
6. Se presenta la consignación de una entidad bancaria y con esta es entregada la orden de salida de los RAEE de las bodegas y de la UFPSO.

Procedimiento de dar de baja los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos de ASUCAP san Jorge

1. Se da una autorización por parte de la junta directiva
2. La lista de los RAEE a dar de baja por parte del almacén o bodega.
3. Se explica por qué se dan de baja cada uno de los equipos.
4. Se da el precio por depreciación en la oficina de contabilidad.
5. Firma de aprobación de la junta directiva, la aprobación de gerencia y revisión fiscal.
6. Se anexa el acta de la Junta directiva y se retiran de la Instalaciones

Se conoció información sobre los distintos organismos encargados del manejo de RAEE en Colombia y estudiar si es factible para entregar a alguna organización nacional con el fin de obtener beneficios económicos por esto.

Tabla 2 Organismos encargados del manejo de RAEE en Colombia

BARRANQUILA

Empresa	Área	Teléfono	Página Web	Dirección
Lito Ltda.	Transformadores y aceites con PBC, reciclaje de neveras, bombillos	(5) 344 51 65	www.litoltda.com	Calle 6 # 47-56

BOGOTA

Empresa	Área	Teléfono	Página Web	Dirección
Gaia Vitare	Despiece y reciclaje de RAEE	(1) 421 6592	www.gaiavitare.com	Carrera 123 # 14-21 Bodega 5
Lito Ltda.	Transformadores y aceites con PBC, reciclaje de neveras, bombillos	(1) 405 73 73	www.litoltda.com	calle 12B # 36-81
Lasea Soluciones	Gestor de residuos peligrosos y RAEE	(1) 292 93 29	leseasoluciones@yahoo.com	Carrera 80 # 16D- 11
Belmont Trading	Acopio y exportación de RAEE	(1) 638 60 70	www.belmont-trading.com.co	Carrera 18 # 86 A-14
Computadores Para Educar	Despiece de computadores, monitores e impresoras	(1) 344 22 58	www.computadoresparaeducar.gov.co	Carrera 8 entre Calles 12 y 12
Ecocomputo	Recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores o periféricos.		www.ecocomputo.com	C.C. Gran Estación Av. Calle 26 No. 62 – 47

BUCARAMANGA

Empresa	Área	Teléfono	Página Web	Dirección
DESCONT S.A	Recolección, manipulación, transporte, almacenamiento, tratamiento, de RAEE	(7) 643 99 99	www.descont.com.co	Cr. 38A No. 48A - 71

CALI

Empresa	Área	Teléfono	Página Web	Dirección
Lito Ltda.	Transformadores y aceites con PBC, reciclaje de neveras, bombillos	(2) 664 47 91	www.litoltda.com	Carrera 32 # 10- 127 (Arroyohondo, Yumbo)

CARTAGENA

Empresa	Área	Teléfono	Página Web	Dirección
C.I. Recycables	Despiece de RAEE, Reciclaje de PWB, exportación de materiales	(5) 657 12 73	www.recycables.com.c o	Diagonal 30 # 54-284

MEDELLIN

Empresa	Área	Teléfono	Página Web	Dirección
ASEI Ltda.	Acopio y despiece de RAEE	(4)377 20 85	www.aseiltda.com	Calle 29 # 41-35 (Itagüí)

eCycling S.A.A	Acopio, despiece y reciclaje de RAEE	(4)536 25 32	www.ecyclingcolombia.com	Glorieta Aeropuerto José María Córdova, 200m vía Autopista. Ciudad Karga Fase 1. Rionegro, Antioquia
Lito Ltda.	Transformadores y aceites con PBC, reciclaje de neveras, bombillos	(4)232 31 44	www.litoltda.com	Carrera 51 # 32-102
Codesarrollo	Reciclaje de plásticos procedentes de los RAEE	(4) 575 12 10	www.codesarrollo.org.co	Calle 54 # 45-63

Fuente: Autor del proyecto

4.3 EVALUAR ALTERNATIVAS DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIO ESPECIAL O ENTIDADES AUTORIZADAS PARA GESTIONAR PROGRAMAS POSCONSUMO DE RAEE.

Durante las etapas de ejecución y los estudios planteados se tiene la necesidad de optar por medidas de manejo controladas y que no se conviertan en una problemática ambiental dentro de las instalaciones de cada parte a estudiar.

DIAGNOSTICO

Se evaluó las cadenas formales de manejo de los RAEE en cada dependencia perteneciente, a cada una de las empresas a estudiar, desde la compra, instalación, recolección de aparatos en malas condiciones hasta el desmontaje manual y disposición final.

Para obtener un diagnóstico más completo se realizó mediante las siguientes etapas.

Observación.

UFPSO: La universidad inicia el proceso de compras teniendo en cuenta el requerimiento de cada área de operación por medio de una solicitud escrita, estando el AEE en las bodegas del almacén este hace una descripción física del equipo firmando un acta de entrega, el área que recibe este equipo contacta con las personas que se encargan de instalar el equipo y ponerlo en funcionamiento.

Pasando a la etapa en donde el equipo está presentando problemas con su funcionamiento este es retirado por personal del almacén quien dispone el RAEE en

una instalaciones, en una zona alejada de las aulas académicas y administrativas, con una estructura en ladrillo y concreto, portón metálico para el ingreso, piso en concreto rustico, y cubierta en zinc con estructura metálica. Los RAEE se encuentran en la zona junto a los baños de esta bodega, y se encuentran mezclados con diferentes muebles y enseres en mal estado y algunos materiales de construcción.

Los Residuos son arrojados en esta bodega luego de ser retirados de los lugares donde prestan su servicio o de la oficina donde funciona un taller de electrónica, son transportados en una moto carro dentro de las instalaciones del alma mater y vienen referenciados con su nombre y lugar de procedencia.

Al estar mezclados con los demás muebles y enceres hace que la presencia de vectores en el lugar sea notable y se preste para el hábitat de estos. La higiene del lugar es muy escasa debido a que se manejan distintos materiales.

Fotografía 5. Observación de RAEE en la UFPSO



Fuente: Autor del proyecto

Alcaldía Municipal De Ocaña: El proceso inicial está involucrado desde la compra del aparato por la administración de turno, este debe ser requerido con urgencia por la oficina administrativa y en la mayoría de los casos reemplazando un RAEE. Cuando el equipo se encuentra en las instalaciones este es instalado por personal encargado, al equipo cumplir su vida útil es traslado a la oficina de mantenimiento o es revisada por funcionarios de esta y dan el veredicto de desechar o arreglar el aparato luego son trasladados a los lugares de disposición final que se encuentran dentro de la instalaciones administrativas una de estas se encuentra en una pequeña bodega junto a un pasillo de las instalaciones, presenta estructura en ladrillo con pañete y concreto, un portón metálico para el ingreso al lugar, piso en baldosa roja, y una cubierta en Poliestireno, los RAEE se encuentran en unas estructuras metálicas que cumplen la función de estantería y esto hace que se encuentran mejor organizados y aislados de

vectores y demás.

El segundo sitio donde se encuentran estos RAEE está en el espacio que queda debajo de unas escaleras que llevan al despacho del alcalde. El lugar está abierto y tiene una pequeña puerta en tubo metálico que cumple la función de puerta. Los RAEE están cubiertos con unas bolsas y con papel, a su vez están mezclados con enseres inservibles como el caso de una motocicleta, se encuentran en el suelo, y la alta presencia de vectores es grande.

Fotografía 6. Observación de RAEE en la Alcaldía.



Fuente: Autor del proyecto

ASUCAP San Jorge: Esta entidad adquiere equipos y accesorios por medio de la oficina de almacén luego de verificar el presupuesto con el que se cuenta, cuando se encuentran los AEE en las oficinas son caracterizados y entrados a la base de datos de los activos de la entidad, esta procede a autorizar la instalación en los diferentes lugares contratando personal para estas labores, cuando los equipos cumplen su vida útil o es necesario realizar actualizaciones de equipos, se remplazan con nuevos materiales y los RAEE generados son trasladados a las bodegas dentro de la edificación donde funciona el canal comunitario de Televisión local, en la bodega perteneciente a la oficina de almacén cuenta con 2 cuartos, en ladrillo, concreto y pañete, piso en baldosa, puerta de madera y cubierta en placa de concreto. Estos dos lugares prestan el servicio de almacenamiento para aparatos servibles e inservibles. Los RAEE están en estantes y cajas tienen difícil acceso a ellos porque hay otros instrumentos que están en funcionamiento y no permiten identificar los RAEE, la presencia de vectores en el lugar es poca debido a que se están sacando y entrando cosas y el aseo e higiene al mismo es constante.

Aparte de estas dos bodegas se tiene otra en las afueras de las instalaciones del canal, ubicada en el barrio el Dorado de la ciudad de Ocaña, esta es un garaje de una casa y está alquilado a esta empresa, este cuenta con estructura en ladrillo, concreto y pañete, un portón enrollable metálico y cubierta en placa de concreto. En este lugar se cuenta también con artículos servibles e inservibles, en cajas y en una estantería. La ubicación

de los RAEE se hace difícil por la gran acumulación y la presencia de vectores es grande, el aseo a este lugar es poco y la entrada a este lugar es muy ocasional debido a que debe de tenerse una autorización y estar acompañado con la encargada de la oficina de almacén.

Fotografía 7. Observación de RAEE en la ASUCAP San Jorge



Fuente: Autor del proyecto

Laboratorio Electra: Se encarga de realizar mantenimiento a los AEE, en su gran mayoría son ingresados a este ente con el fin de revisar o cambiar partes y demás accesorios, para alargar el tiempo de vida útil. Estos Aparatos en su mayoría pasan a una zona de desarme y revisión por parte de los técnicos se procede a realizar cambios de piezas y demás y son entregados nuevamente al propietario, los desechos que se obtienen de este cambio son RAEE y se hacen presentes en la infraestructura en tapia pisada, cubierta en tramado de madera redonda y lata, portón metálico, el local esta subdividido en una zona comercial en la parte inicial, en la mitad esta la parte técnica tiene diferentes zonas de trabajo, y al final se encuentra la bodega. Donde se cuenta con un 2 piso de madera, se encuentran estantes para almacenar los AEE y están organizados la presencia de vectores está presente ya que hay aparatos que tienen años de estar almacenados sin ser reclamados por sus dueños y el aseo a este lugar es poco.

Fotografía 8. Observación de RAEE en el LB Electra



Fuente: Autor del proyecto

Cantidades.

UFPSO

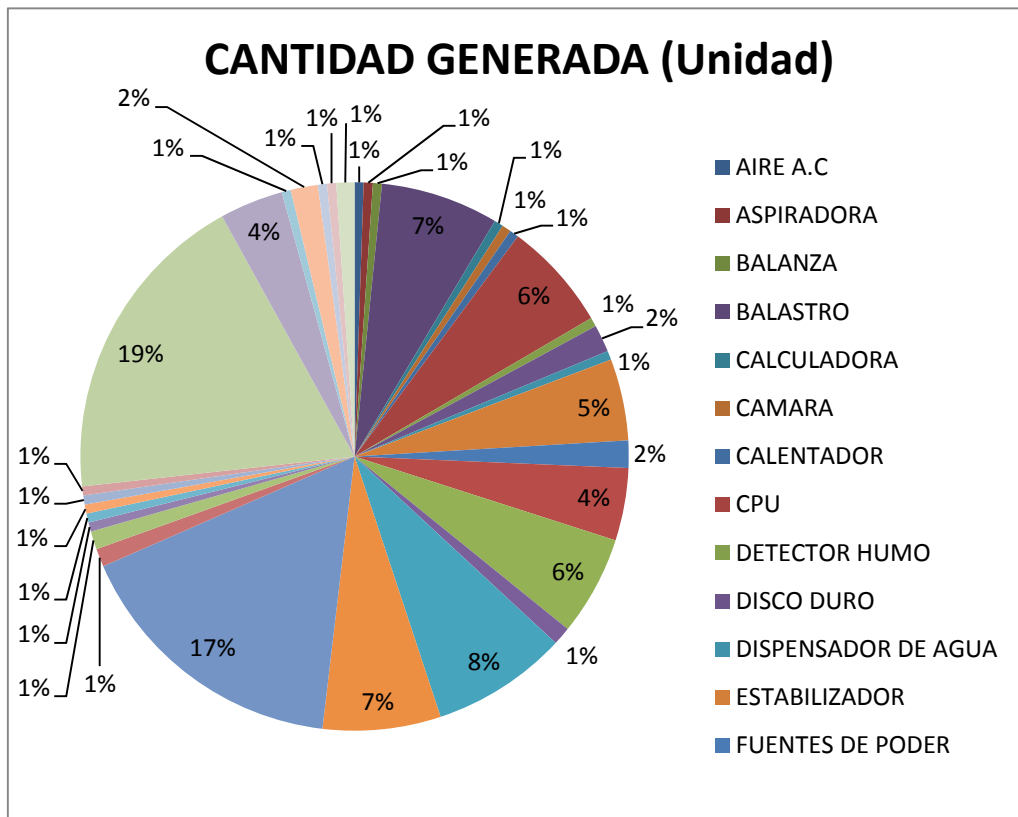
Tabla 3 Datos arrojados y tabulados en la UFPSO

TIPO DE RESIDUOS	CANTIDAD (UNIDAD)	PE SO (Kg/Año)
ADACTADORES	4	3,5
AIRE A.C	1	70,5
ASPIRADORA	1	7,1
BALANZA	1	1,5
BALASTRO	13	3,8
CALCULADORA	1	0,2
CAMARA	1	0,5
CALENTADOR	1	2,6
CPU	12	128,1
DETECTOR HUMO	1	0,15
DISCO DURO	3	1,6
DISPENSADOR DE AGUA	1	30,7
ESTABILIZADOR	9	63,9
FUENTES DE PODER	3	10,5
MEMORIAS	8	0,1
MICROSCOPIO	11	45,2
MONITOR PLANO	2	3,8
MONITOR	15	167,9
MOUSE	13	0,81
PARLANTE	31	8,4
PC PORTATIL	2	8,7
PH METRO	2	3,9
PROYECTOR	1	5,9

PUERTO PERIFERICO	1	1,3
RADIO	1	0,7
REGULADOR	1	0,5
SONOMETRO	1	0,8
TECLADOS	35	18,6
TELEFONO	7	5
ULTRASONIDO	1	4,6
UNIDAD CD	3	2,1
VENTILADOR	1	3,7
VOLTIMETRO	1	7,4
VIDEO BEAM	2	8,9

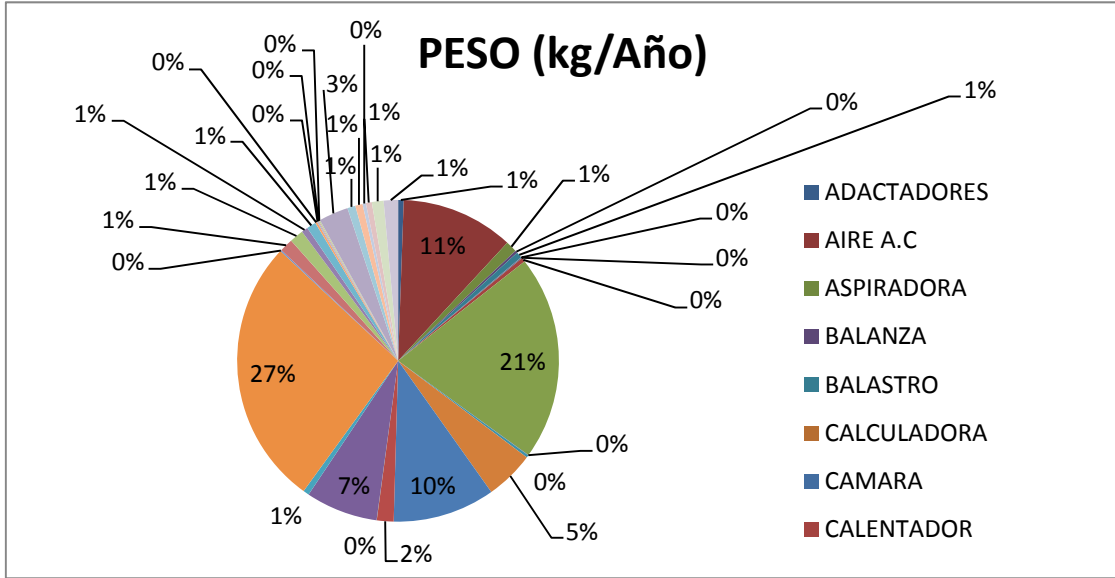
Fuente: Autor del proyecto

Figura 9. Cantidad de RAEE generada en la UFPSO



Fuente: Autor del proyecto

Figura 10. Peso RAEE generada en la UFPSO



Fuente: Autor del proyecto

ALCALDÍA MUNICIPAL DE OCAÑA

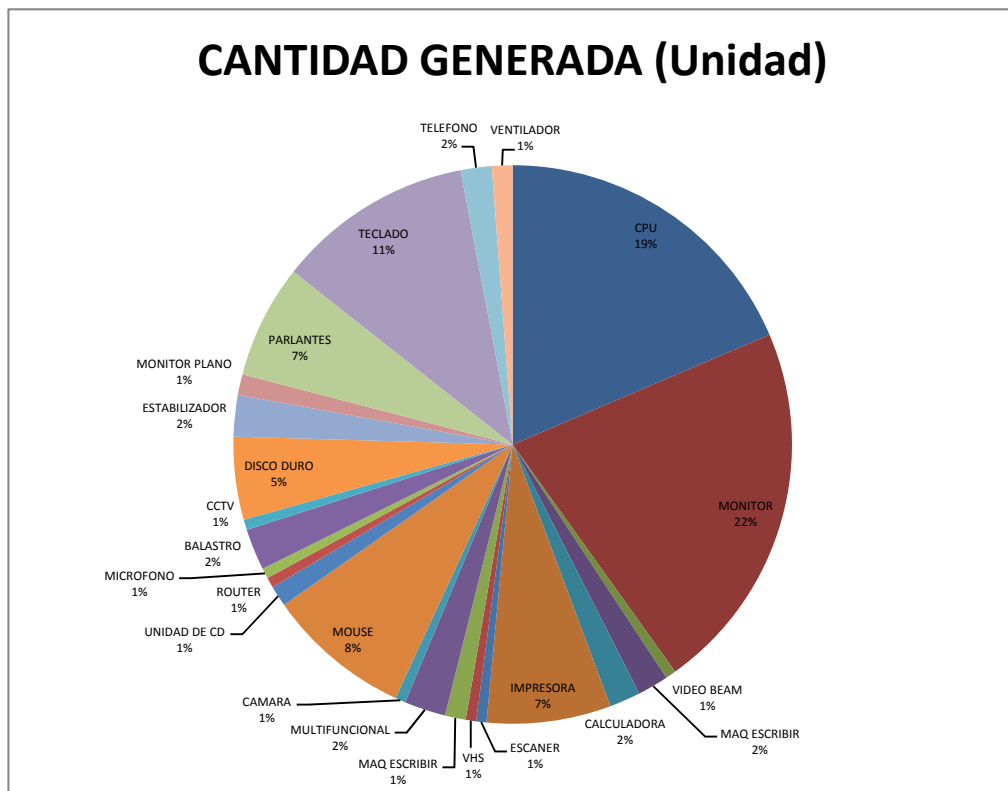
Tabla 4. Datos arrojados y tabulados en la Alcaldía Municipal de Ocaña

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD GENERAL	PESO (kg/Año)
CPU	31	164,4
MONITOR	36	432,2
VIDEO BEAM	1	2,4
MAQ ESCRIBIR	3	20,7
CALCULADORA	3	4,7
IMPRESORA	12	47,1
ESCANER	1	2,4
VHS	1	4,1
MAQ ESCRIBIR	2	12
MULTIFUNCIONAL	4	41
CAMARA	1	1,7
MOUSE	14	1,3

UNIDAD DE CD	2	1,9
ROUTER	1	2,4
MICROFONO	1	0,1
BALASTRO	4	0,8
CCTV	1	3,2
DISCO DURO	8	4,4
ESTABILIZADOR	4	7,2
MONITOR PLANO	2	7
PARLANTES	11	2,4
TECLADO	19	13,5
TELEFONO	3	0,8
VENTILADOR	2	7,7

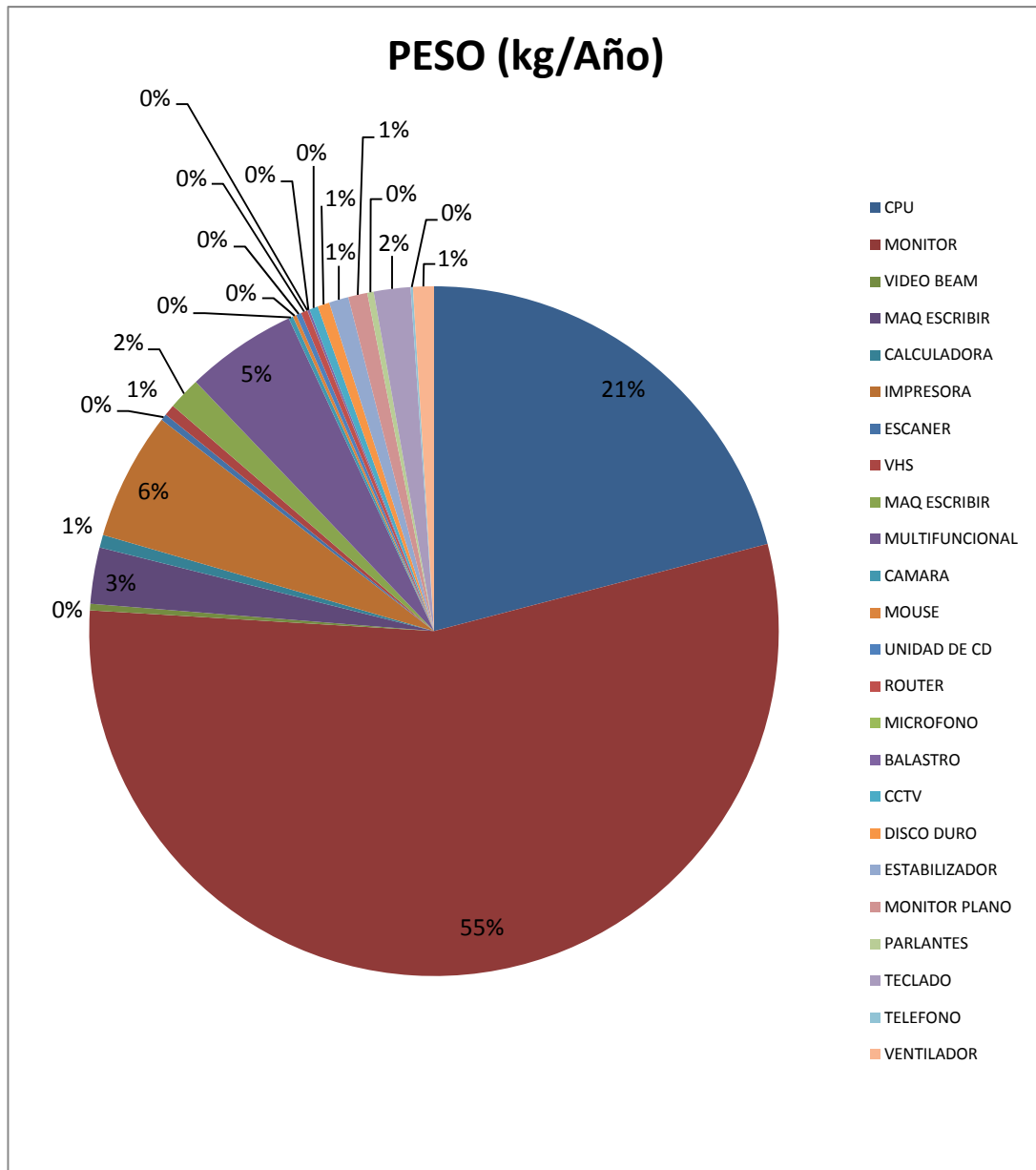
Fuente: Autor del proyecto

Figura 11. Cantidad de RAEE generada en la Alcaldía



Fuente: Autor del proyecto

Figura 12. Peso de RAEE Generado en la Alcaldía



Fuente: Autor del proyecto

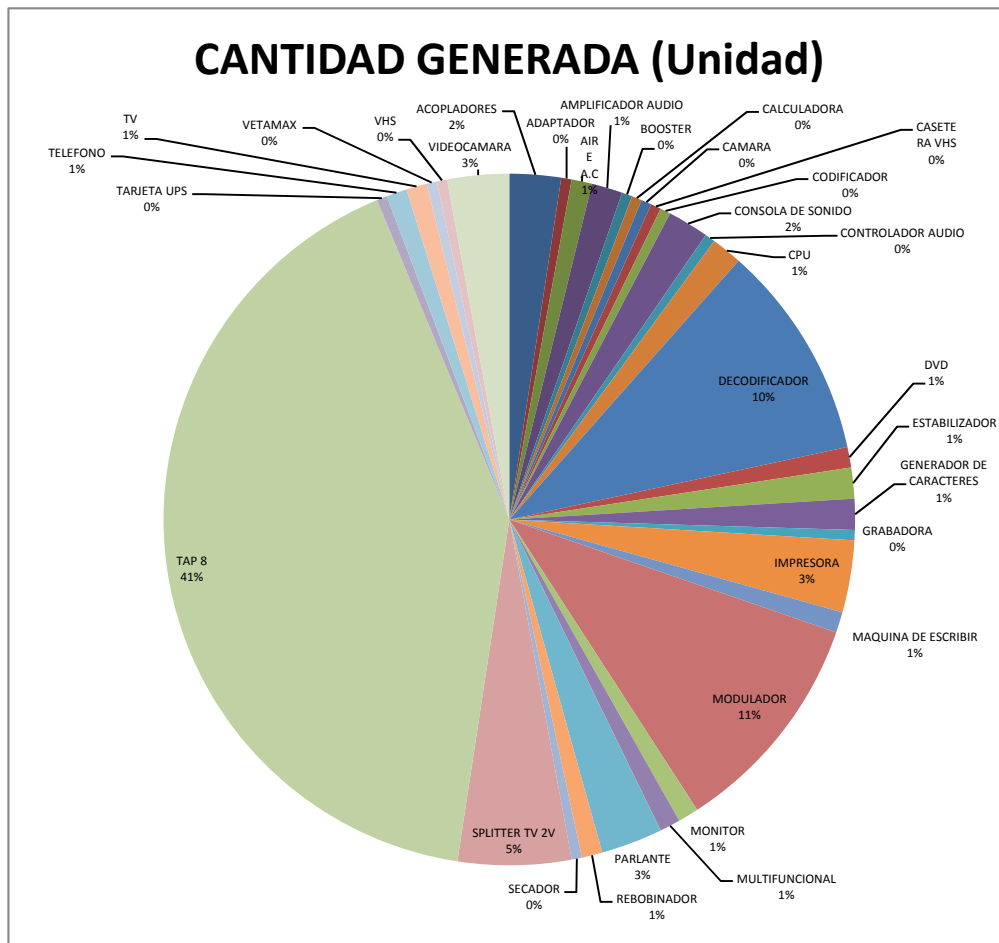
ASUCAP San Jorge

Tabla 5. Datos arrojados y tabulados en la ASUCAP San Jorge

Tipo de residuos	Cantidad generada (unidad)	Peso (kg/Año)
ACOPLADORES	5	3
ADAPTADOR	1	0,4
AIRE A.C	2	96,6
AMPLIFICADOR AUDIO	3	17,5
BOOSTER	1	0,3
CALCULADORA	1	1
CAMARA	1	0,3
CASETERA VHS	1	5,8
CODIFICADOR	1	0,5
CONSOLA DE SONIDO	4	29,1
CONTROLADOR AUDIO	1	0,3
CPU	3	27,7
DECODIFICADOR	21	31,2
DVD	2	2,7
ESTABILIZADOR	3	13,8
GENERADOR DE CARACTERES	3	2,9
GRABADORA	1	5,1
IMPRESORA	7	46,5
MAQUINA DE ESCRIBIR	2	11,9
MODULADOR	22	40
MONITOR	2	23,5
MULTIFUNCIONAL	2	5,6
PARLANTE	6	0,6
REBOBINADOR	2	9,2
SECADOR	1	0,4
SPLITTER TV 2V	11	8
TAP 8	86	27,2
TARJETA UPS	1	2,4
TELEFONO	2	0,8
TV	2	15,2
VETAMAX	1	5,7
VHS	1	2,4
VIDEOCAMARA	6	13,8

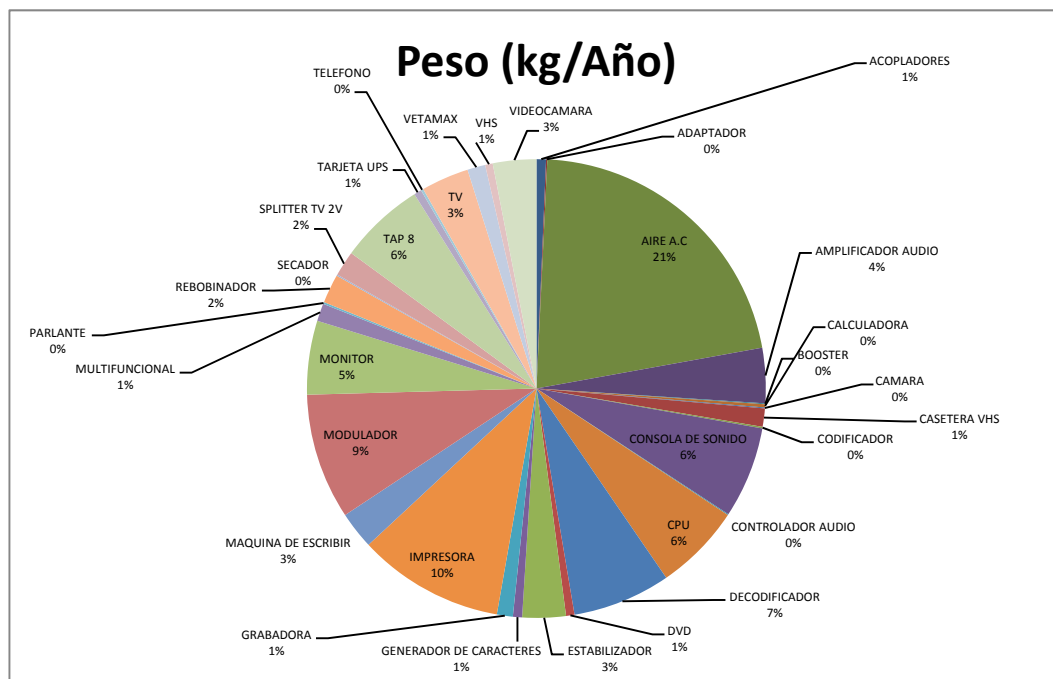
Fuente: Autor del proyecto

Figura 13. Cantidad de RAEE generado en la ASUCAP San



Fuente: Autor del proyecto

Figura 14. Peso de RAEE generada en Asucap San Jorge



Fuente: Autor del proyecto

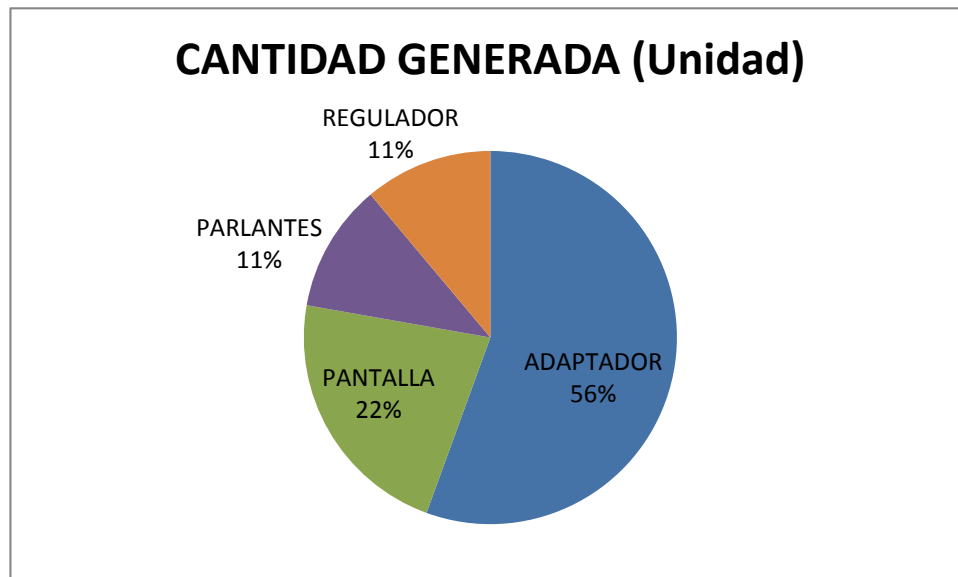
LABORATORIO ELECTRA

Tabla 6. Datos arrojados y tabulados en el Laboratorio Electra

TIPO DE RESIDUOS	CANTIDAD GENERADA (Unidad)	PESO (kg/Año)
ADAPTADOR	5	0,4
CABLES	+	0,8
PANTALLA	2	1,2
PARLANTES	1	0,4
PARTES	+	2,2
REGULADOR	1	0,2

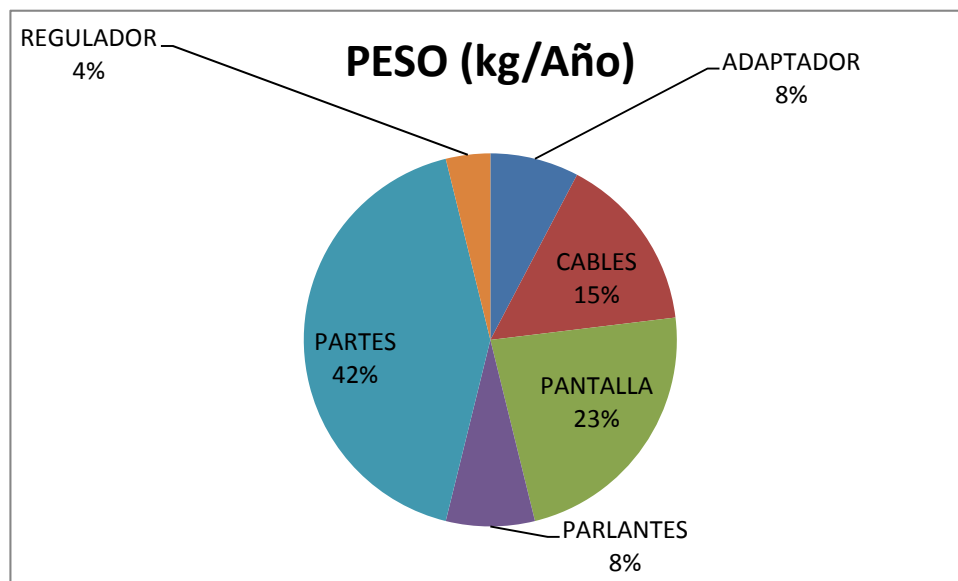
Fuente: Autor del proyecto

Figura 15. Cantidad de RAEE generada en la Laboratorio Electra



Fuente: Autor del proyecto

Figura 16. Peso de RAEE generado en la Laboratorio Electra

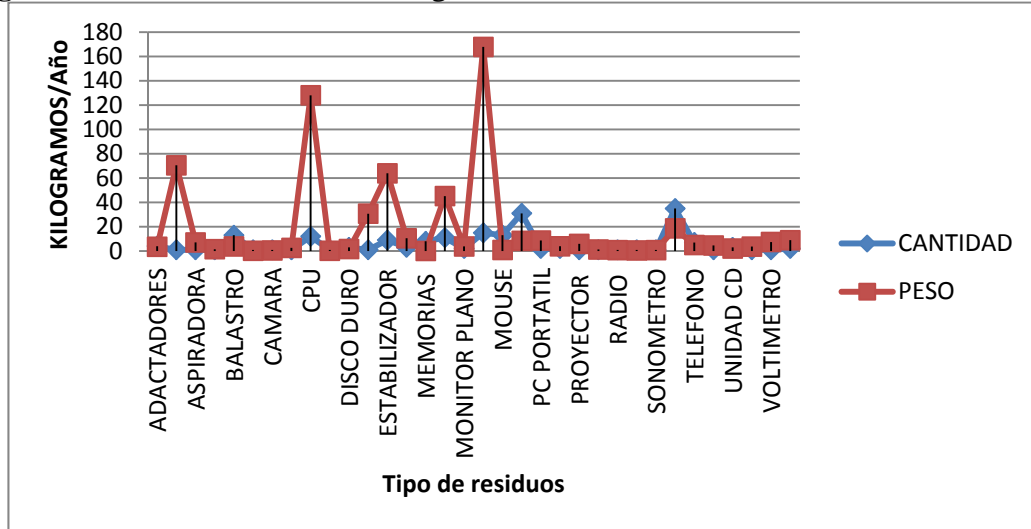


Fuente: Autor del proyecto

Análisis y flujo de cantidades

UFPSO

Figura 17. Relación Cantidad/Peso generado en la UFPSO

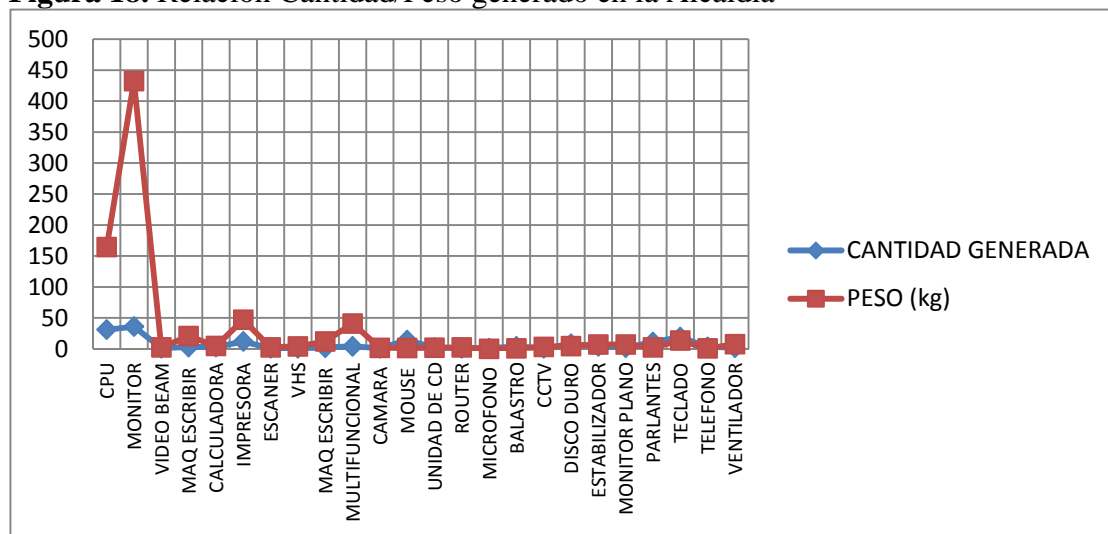


Fuente: Autor del proyecto

En la relación obtenida de cantidad – peso, generada por los RAEE, es de notar que los Aparatos con mayor peso son los monitores y los CPU, sobre los 100 kg, y en relaciones de cantidades es notable que los teléfonos y los mouse son los de mayores porcentajes.

Alcaldía Municipio de Ocaña

Figura 18. Relación Cantidad/Peso generado en la Alcaldía

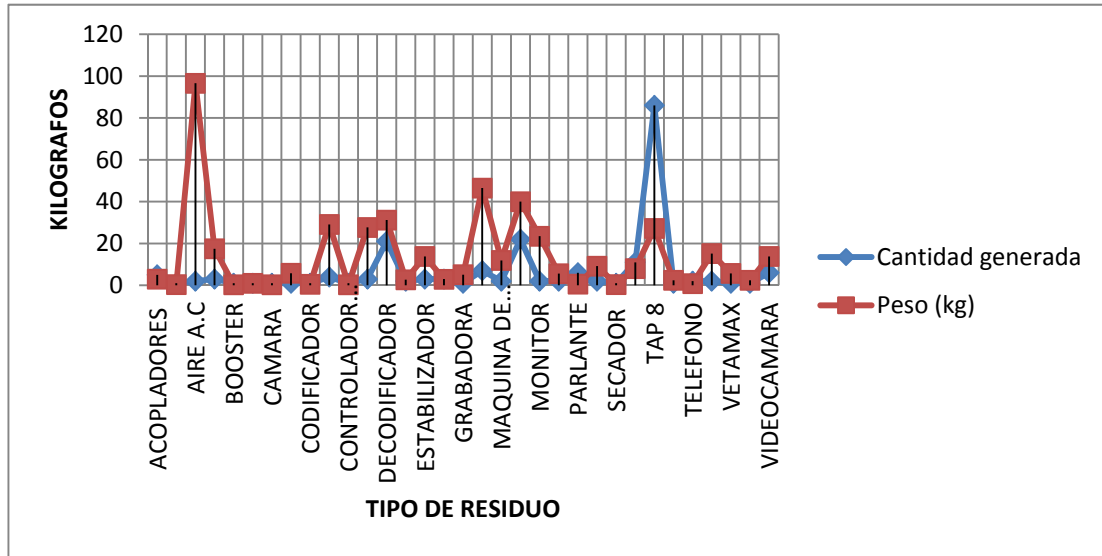


Fuente: Autor del proyecto

Analizando los resultados obtenidos con referencia a las cantidades podemos notar que las CPU y los Monitores son los que presentan mayor índice de porcentaje, y en el análisis de peso en esta entidad se observa que los mismos índices son para las CPU y los Monitores. Concluyendo que estos son los datos que arrojan mayor pesaje y cantidad.

ASUCAP San Jorge

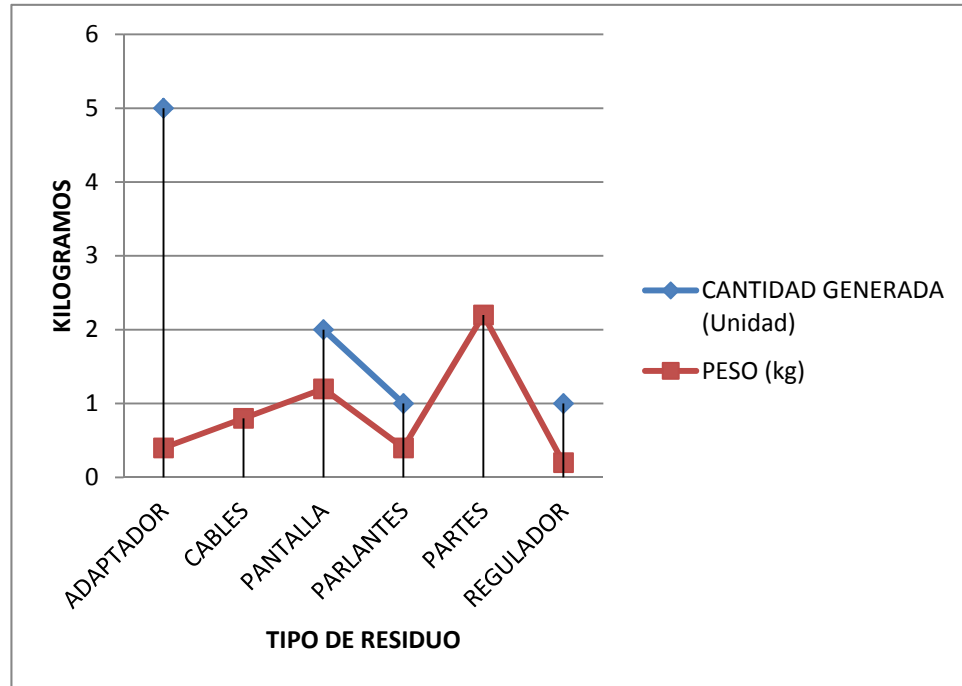
Figura 19. Relación Cantidad/Peso generado en la ASUCAP San Jorge



Fuente: Autor del proyecto

En los análisis obtenidos de los datos de esta entidad se relaciona las cantidades presentándose una gran producción de TAP 8, siendo estos los residuos de mayor producción, y en los equipos que presentan mayor peso son los Aires Acondicionados en esta institución.

Figura 20. Relación Cantidad/Peso generado en Laboratorio



Fuente: Autor del proyecto

En los análisis que presenta estos datos es de notar que las partes son las que presentan mayores porcentajes en relación al peso, y en cantidades los adaptadores los cables y

METAS

- Cumplir con los pesos mínimos de cantidad de RAEE generados que son más de 350 Kg para que sean recogidos en las instalaciones.

UFPSO: Cumple con los pesos mínimos.

Tabla 7. Cantidad total de peso y unidades en la UFPSO

Cantidad generada (unidad)	Peso TOTAL (kg/Año)
191	626,46

Fuente: Autor del proyecto

Alcaldía Municipal De Ocaña: Cumple con los pesos mínimos

Tabla 8. Cantidad total de peso y unidades en Alcaldía Ocaña

Cantidad generada (unidad)	Peso TOTAL (kg/Año)
169	774,8

Fuente: Autor del proyecto

ASUCAP San Jorge : Cumple con los pesos mínimos

Tabla 9. Cantidad total de peso y unidades en ASUCAP San Jorge

Cantidad generada (unidad)	Peso TOTAL (kg/Año)
208	451,4

Fuente: Autor del proyecto

Laboratorio Electra: NO cumple con los pesos mínimos

Tabla 10. Cantidad total de peso y unidades en Laboratorio Electra

Cantidad generada (unidad)	Peso TOTAL (kg/Año)
9 +	5.2

Fuente: Autor del proyecto

- Efectuar la entrega de un certificado de disposición final de los residuos, que es la evidencia que se realizó una correcta gestión de los RAEE.

Teniendo en cuenta la cantidad de RAEE generados en cada entidad en estudio se observa que logra cumplir con el mínimo exigido por las empresas para darle una disposición final, ahorrando el costo de transporte el cual será asumido por la entidad

encargada de la disposición y esta a su vez emitirá un certificado de disposición final de los residuos en un plazo de 20 a 30 días hábiles, vía correo electrónico.

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

Infraestructura.

UFPSO: Presenta instalaciones en una zona alejada de las aulas académicas y administrativas, con una estructura en ladrillo y concreto, portón metálico para el ingreso, piso en concreto rustico, y cubierta en zinc con estructura metálica. Esta cuenta con grandes zona de ventilaciones lo que hace que el lugar sea fresco y tenga un buen manejo de temperaturas interna, y se cuenta con una buena iluminación interna. Se recomienda que este lugar tenga una zona específica para el manejo de *RAEE*, con el fin de que no se mezclen y se confundan con los demás enceres y muebles presentes, que se cuente con una estantería o contenedores para dar un mejor manejo a estos residuos y que se realice un mejor aseo a estas zonas así se evitan focos de vectores en el lugar.

Fotografía 9. Infraestructura actual UFPSO



Fuente: Autor del proyecto

Alcaldía Municipal De Ocaña: Los lugares de disposición final se encuentran dentro de la instalaciones administrativas una de estas se encuentra en una pequeña bodega junto a un pasillo de las instalaciones, presenta estructura en ladrillo con pañete y concreto, un portón metálico para el ingreso al lugar, piso en baldosa roja, y una cubierta en Poliestireno. Este lugar cuenta con poca ventilación y la visibilidad es baja, lo cual toca contar con un sistema de alumbrado interno, los sitios dispuestos para almacenar están bien adecuados evitando contacto con el suelo y permite un fácil acceso a estos.

El segundo sitio donde se encuentran estos RAEE está en el espacio que queda debajo de unas escaleras que llevan al despacho del alcalde. El lugar está abierto y tiene una pequeña puerta en tubo metálico que cumple la función de evitar el ingreso a este espacio, esta infraestructura no es apta para almacenar los WEEE, se recomienda un

mejor manejo ya puede ser en un contenedor para realizar la buena disposición de estos residuos, en el lugar se recomienda un aislamiento del suelo para evitar acumulación de material particulado y el hábitat de vectores.

Fotografía 10. Infraestructura actual Alcaldía Municipal De Ocaña



Fuente: Autor del proyecto

ASUCAP San Jorge: Cuenta con una gran edificación de funcionamiento de una canal comunitario de Televisión local, en la bodega perteneciente a la oficina de almacén cuenta con 2 cuartos, en ladrillo, concreto y pañete, piso en baldosa, puerta de madera y cubierta en placa de concreto. El lugar no cuenta con un buen sistema de ventilación al interior, y lo mismo sucede con la visibilidad del sitio, se recomienda tener un buen sistema de alumbrado, tener un estante solo para almacenar y hacer más fácil a la hora de retirar estos, no es recomendable tener estos RAEE en cajas, estos pueden almacenar mayor humedad y la presencia de vectores puede ser mucho mayor, en vez de utilizar cajas puede tratarse en contenedores especiales para almacenar WEEE.

Aparte de estas dos bodegas se tiene otra en las afueras de las instalaciones del canal, ubicada en el barrio el Dorado de la ciudad de Ocaña, esta es un garaje de una casa y está alquilado a esta empresa, se cuenta con estructura en ladrillo, concreto y pañete, un portón enrollable metálico y cubierta en placa de concreto, este lugar no cuenta con ventilación al permanecer encerrado, la iluminación del mismo es precaria, la higiene del mismo es poca debido a que no hay personal encargado del lugar. Es recomendable tener una estantería y evitar las mezclas con muebles y enceres. Establecer un personal que realice aseo al lugar y se evitara la proliferación de foco de vectores en este lugar tan conglomerado.

Fotografía 11. Infraestructura actual ASUCAP San Jorge



Fuente: Autor del proyecto

Laboratorio Electra: Presenta una infraestructura en tapia pisada, cubierta en tramado de madera redonda y lata, portón metálico, en el establecimientos se cuenta con una división que es la siguiente; zona comercial en la parte inicial, en la mitad esta la parte técnica tiene diferentes zonas de trabajo, y al final se encuentra la bodega. Donde se cuenta con un 2 piso de madera, la ventilación en el lugar es poca ya que solo se cuenta con el portón, la iluminación en la zona de la bodega es baja pero se cuenta un sistema de alumbrado. Es recomendable establecer un periodo determinado de almacenamiento de los AEE y así evitamos la acumulación de estos y se disminuye la presencia de vectores en el lugar.

Fotografía 12. Infraestructura actual Laboratorio Electra



Fuente: Autor del proyecto

Sistema de información. Ninguna de las entidades en estudio presenta un buen sistema de información confiable y fácil de manejar, sobre estos residuos peligrosos, relacionado con AEE. La *UFPSO* tiene un manejo de información basado en las entradas mediante soportes por factura de cada AEE, muebles y enceres, es manejado en carpetas y agrupado mensualmente la que se encarga de esto es la oficina de almacén quien maneja la compra.

Fotografía 13. Sistema de información en la UFPSO



Fuente: Autor del proyecto

La *Alcaldía Municipal De Ocaña* presenta información basada en compras por distintas oficinas, la principal en manejar esto es la secretaria general, quien adquiere equipos muebles y enseres, son manejados en carpetas y la entrada está sustentada por la factura de compra.

Fotografía 14. Sistema de información en la Alcaldía Municipal De Ocaña



Fuente: Autor del proyecto

ASUCAP San Jorge presenta un software en la oficina de almacén quien se encarga de entrada y salida de AEE, muebles y encerres, cada uno de estos presenta un código de entrada y este código muestra, la ubicación, fecha de entrada, si ha presentado algún daño o reparación, adecuaciones que presente. Esta información se está empezando a manejar aproximadamente hace 6 meses.

Fotografía 15. Sistema de información en ASUCAP San Jorge



Fuente: Autor del proyecto

Laboratorio Electra al manejar la reparación de equipos eléctricos, estos no tienen ningún medio que soporte solo toman algunos datos dl usuario, y este se encarga de retirarlo cuando ya tenga establecido su estado.

Fotografía 16. Sistema de información en el Laboratorio Electra



Fuente: Autor del proyecto

Tecnología.

La UFPSO, cuenta con cámara fotográfica con el fin de evidenciar y constatar a la hora de dar de baja equipos obsoletos y que se establezca en un informe de aprobación también se cuenta con un equipo PC donde se registra la entrada de algunos AEE muebles y enceres; No cuenta con un tipo de bascula que indique el peso de los RAEE que son llevados a la bodega, ni calculadoras para hacer sumas de las cantidades generadas o de los pesos obtenidos de cada equipo.

En la *Alcaldía Del Municipio de Ocaña*, No se cuenta con ningún tipo de tecnología utilizada para agilizar y obtener fácilmente la información, se necesita de un equipo PC, para almacenar las diferentes referencias, marcas, utilidad y dependencia en que se encuentra cada uno de los equipos que están dados de baja. En las zonas de almacén se puede emplear un peso el cual indique la cantidad total en kg de los equipos y esta sea almacenada, una calculadora para realizar un conteo confiable y veraz a la hora de almacenar RAEE. No se cuenta con una cámara fotográfica para tener evidencia de los equipos inservibles que están siendo acumulados y así evitar que salgan del recinto.

En *ASUCAP San Jorge* se cuenta con algún uso de equipos tecnológicos como lo es el manejo de las especificaciones de cada uno de los equipos que entran, el lugar donde será instalado, accesorios, estado y un código de entrada para que sea más fácil el manejo, también se tiene una cámara para realizar el registro fotográfico y así poder sustentar el estado y las condiciones en que se tienen los AEE, o para mostrar las condiciones a la hora de dar de baja de la empresa.

Laboratorio Electra, no presenta ningún uso de tecnología ni existe algún control de entrada y salida de AEE, del lugar. Se recomienda tener un sistema de entrada y salida lo cual ayuda a identificar y conocer en una base de datos las procedencias, modificaciones, daños y demás que los AEE puedan presentar, utilizar un peso al alguna zona con el fin de obtener datos de las cantidades que entran y salen.

Recolección y transporte.

En la *UFPSO*, solo se presenta un transporte interno debido a las grandes instalaciones y distintas sedes con que se cuenta, esto hace que sea necesario utilizar un moto carro para que los RAEE sean trasladados del área de generación hasta la bodega de almacén. Luego de que se subastan al mercado ilegal estos son retirados en camiones no aptos para el transporte de los mismos.

Especificaciones Técnicas del vehículo

CARGUERO 3W 200 – AKT

Motor	4T OHV monocilíndrico
Cilindraje	197cc
Potencia	12 @ 7000 rpm
Peso Seco	330kg
Capacidad del Tanque	3.55 Gal.
Torque Max	13.9Nm @ 5500 rpm
Compresión	8.0:1 - 8.5:1
Arranque	Eléctrico – Patada
Suspensión Delantera	Telescópica reforzada
Suspensión Trasera	Ballestas (3 hojas)
Freno Delantero	Disco Hidráulico
Freno Trasero	Tambor Hidráulico
Largo x Ancho x Alto (mm)	3260x1250x1350
Encendido	CDI
Distancia entre ejes (mm)	2130
Distancia del motor al piso (mm)	300
Llanta delantera	4.50x12
Llanta trasera	4.50x12
Capacidad de Carga	450Kg

CARGUERO 3W 200 – AKT

Figura 21. Vehículo utilizado en la UFPSO



Tomado de: www.aktmotos.com/motos/carguero/carguero-3w-200

La *Alcaldía Municipal de Ocaña* utiliza al empleado que es el encargado del almacén, para transportar los RAEE, de las diferentes oficinas y sean acumulados en los sitios que se prestan para la disposición final.

En *ASUCAP San Jorge* se trasladan los RAEE a las bodegas dentro de las instalaciones laborales del canal por personal encargado de limpieza y pertenecientes a almacén. Cuando tienen cierta cantidad acumuladas estas son trasladadas a la bodega externa y se utiliza un motocarro.

Especificaciones técnicas del vehículo

AICO FORCE

Motor	4 Tiempos
Cilindraje	246.3 cc
Potencia	16.09hp/7000rpm
Capacidad del Tanque	3.3 GL
Torque Max	19.5Nm/5000rpm

Arranque	Eléctrico – Patada
Suspensión Delantera	Barras telescópicas
Suspensión Trasera	Muelle
Freno Delantero	Hidráulico
Freno Trasero	Hidráulico
Largo x Ancho x Alto (mm)	3170 x 1253 x 1398 mm
Encendido	CDI
Distancia del motor al piso (mm)	165mm
Llanta delantera	4.50-12 con 8 lonas
Llanta trasera	4.50-12 con 8 lonas
Capacidad de Carga	445Kg

Figura 22. Vehículo utilizado en la ASUCAP San Jorge



Tomado de www.ayco.com.co/portfolio/force

En el *laboratorio Electra* el único transporte que se presenta es el de los usuarios hasta el lugar donde será presentado para realizar el mantenimiento, en las

instalaciones solo es transportado al lugar del trabajo, de esto se encarga el personal que recibe cada uno de estos AEE.

Costos: En la actualidad las empresas no están asumiendo ningún costo, pues no tienen contrato con ninguna empresa de servicio especial para la recolección de RAEE. A continuación se presenta la cotización e información que soporta los costos que se generarían al implementar una alternativa de disposición de los RAEE.

PROPUESTA ECONOMICA – DESCONT S.A.S.P

Tabla 11. Propuesta económica – DESCONT

DESCRIPCION	UNIDAD	V/R POR UNIDAD ESTABLECIDA
1. RAEES	KILOGRAMO	\$ 2.200
2. PILAS AA-AAA	KILOGRAMO	\$2.200
3.FLOURESCENTES	KILOGRAMO	\$0
4.CARTUCHOS Y TONNERS	KILOGRAMO	\$2.200
BASICO POR RECOLECCION FLETE \$25.000		

Fuente: Autor del Proyecto.

COSTOS POR ENTIDAD

Tabla 12. Costos asumidos con la propuesta DESCONT

Entidad	Cantidad generada (unidad)	Peso (kg)	Costo de Disposición
UFPSO	191	626,46	\$ 1.403.212
Alcaldía Ocaña	169	774,8	\$ 1.729.560
ASUCAP San Jorge	208	451,4	\$ 1.018.080
Laboratorio Electra	9	5,2	\$ 36.440

Fuente: Autor del Proyecto

PROPUESTA ECONOMICA ECOCOMPUTO

Si son más de 350 Kg, se recogen en las instalaciones de la empresa, pero, Si el peso de la carga a entregar es inferior a 350Kg, indicamos el lugar Al que deben ser llevados asumiendo costos. El plazo de recolección es entre 1 a 2 semanas. Los residuos llegaran a cualquiera de las 3 empresas (GAIA VITARE SAS, LITOS SAS Y CI RECYCLABLES SA) que trabajan con EcoCómputo, y que cuentan con Licencia ambiental para el manejo de dichos residuos.

En un plazo de 20 a 45 días hábiles, se entrega el certificado de disposición final de los residuos, que es la evidencia que se realizó una correcta gestión de los residuos.

El transporte no tiene costo, siempre y cuando los residuos cumplan con los requisitos:

La cantidad mínima exigida (350Kg).

Se encuentren en La ciudad de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga y Cartagena.

Si no se cumple con los requisitos, la empresa o institución debe llevar directamente los residuos a un centro de acopio que se autorizará (utilizando un vehículo propio, particular o correo certificado, una vez envíen el formato diligenciado.

Tenido en cuenta las propuestas de las empresas consultadas, es evidente que la mejor alternativa es la presentada por ECOCOMPUTO teniendo en cuenta que es un programa financiado por 63 empresas, que se unieron para dar Cumplimiento a la Resolución 1512 de 2010. Donde reciben los residuos de computadores, sin costo alguno, y se encargan de entregarlos a empresa con licencia ambiental para el tratamiento de los mismos. Para recibir los residuos, EcoCómputo maneja dos canales diferenciados: el residencial y el institucional. Para el canal residencial, realizan campañas de recolección los últimos fines de semana de cada mes, en unos puntos habilitados en centros comerciales y almacenes de grandes superficies; de igual forma, se apoyan iniciativas particulares de alcaldías locales o de instituciones públicas o privadas. Para el canal institucional o empresarial, se maneja un formato y una modalidad de entrega diferente, con el objeto de llevar el control de lo que se recibe y de entregar así, un certificado de disposición final.

Lineamientos y estrategias:

Las líneas de acción y estrategias se desarrollaron para sensibilizar principalmente a los funcionarios encargados del área administrativa de cada entidad en cuanto a su responsabilidad como generador de RAEE, teniendo en cuenta los procedimientos suministrados por el personal de la oficina de almacén. (Ver Anexo 4)

Propuesta de mejora continua:

Al realizarse todas las diferentes etapas metodológicas se podrá intervenir este modelo a que haga parte del sistema integra de gestión que es con los que cuenta la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, ASUCAP san Jorge, en algún plan de la alcaldía municipal de Ocaña, y el laboratorio ELECTRA, para dirigir y evaluar el desempeño institucional orientado al mejoramiento de los productos o servicios que se ofrecen al estudiante y a la sociedad.

Analizando los distintos procesos con que cuenta cada una de las entidades en estudio se plantea una mejora continua que sirve para las 4 entidades, a dar un manejo adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos Está compuesta de técnicas y procesos que en un futuro ayudaran a mejorar las condiciones ambientales, las cuales se encontraran regidas bajo una normatividad.

Centros de acopio y Recolección

La recolección eficaz depende de un esquema de recolección accesible para los entes en estudio, se necesita un lugar apto para poder acomodar temporalmente en donde se genera la mayor cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con el fin de obtener un límite considerado de residuos que pueda ser reutilizado por los diferentes áreas generadoras, este sitio servirá para reducir tiempos y movimiento a la bodega principal.

Requisitos Técnicos:

Que el lugar sea una instalación techada y protegida de las condiciones que brinda el medio ambiente.

Tener una gran capacidad para poder cumplir el almacenamiento temporal de los RAEE.

Disponer de contenedores, cajas enrejadas o de madera para facilitar la carga en el transporte, estos recipientes deben cumplir con la señalización establecida.

Definir un tiempo máximo de almacenamiento temporal.

Realizar la clasificación en el sitio por diferentes categorías o tipo de AEE para que sea más fácil su entrega a empresas encargadas del manejo de RAEE.

Establecer mecanismos de control para evitar hurtos y lograr la separación y acopio adecuados.

Señalizar las zonas de ingreso a los centro de acopio que indiquen las salidas de emergencia y rutas de escape, incluyendo un mapa de evacuación.

Almacenamiento

Para el almacenamiento se encuentra estrechamente relacionado con el aseo, orden y condiciones de seguridad que permitan un control adecuado de materiales de aparatos eléctricos y electrónicos.

Se propone adecuar o construir una bodega de almacenamiento exclusiva para el manejo de RAEE.

Requisitos Técnicos:

Protección contra la intemperie

Contar con pisos impermeables para evitar filtraciones y contaminación a suelos.

Capacidad adecuada para el manejo de todo inventario y materiales de RAEE

Protección contra acceso no autorizado

Registro de inventarios, tanto de equipos enteros como de piezas

Procedimientos documentados

Los contenedores utilizados como lo serán las cajas en mallas o de madera, contenedores sobre ruedas deben de incluir la peligrosidad de los residuos.

La manipulación deberá ser de manera controlada ya que los RAEE no deben ser desmantelados ni manipulados de forma en que sus componentes internos sean expuestos.

Personal capacitado para cumplir con los procedimientos.

Deberá realizarse una demarcación en los pisos de la bodega, pintar una franja de 10cm con pintura amarilla en los pasillos, zonas de almacenamientos y la ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.

Tener carteles informativos sobre la ubicación de contenedores y los diferentes equipos de control de incendios y primeros auxilios, salida de emergencia, sitios y elementos que presenten algún riesgo, mapas de evacuación entre otros.

Almacenamiento y empaque para casos especiales

Componentes que pueden contener sustancias peligrosas: Después de un desensamble, los componentes peligrosos que pueden estar presentes en los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se deben almacenar, envasar, embalar, rotular, etiquetar y transportar contemplando la legislación vigente.

Baterías: Para prevenir el riesgo de inflamación, las baterías Ni-Cd y Litio Ion se deben empacar de manera independiente (por ejemplo en bolsas de plástico) previo a su almacenamiento en contenedores para evitar el contacto entre las mismas.

Transporte y logística

Los procedimientos de transporte de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos dependen del tipo de residuo y nivel de desensamble o reciclaje que se tenga, ya que se pueden transportar equipos enteros en desuso, o sus componentes después de su desensamble. Por lo tanto en esta etapa se distingue entre el transporte de equipos enteros en desuso y el transporte de componentes y partes desensambladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Condiciones generales para el transporte de RAEE

Se debe garantizar siempre la protección contra la intemperie.

Durante el transporte se debe evitar que las personas no autorizadas tengan acceso a la carga, con el fin de evitar la adición o pérdida de partes o piezas de equipos sin supervisión.

La carga en el vehículo debe estar debidamente empacada, acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente peligro para la vida de las personas y el medio ambiente

Para este fin se recomienda que todo transporte de residuos de aparato eléctricos y

Protección del trabajador

Para garantizar la seguridad del trabajador se requieren los siguientes utensilios:

Guantes resistentes a los cortes: un operario que trabaja en el desensamble de los componentes y partes electrónicas, debe protegerse contra cortes y astillas.

Lentes de seguridad: cuando se trabaja en el proceso de desensamble, o transporte es muy importante que el operario utilice lentes de protección para evitar que cualquier partícula entre en sus ojos.

Máscaras o respiradores: serán necesarias cuando exista exposición al polvo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, es inevitable la generación de polvo con contenido de metales; los trabajadores podrían correr el riesgo de inhalarlos.

Además se recomiendan: Overoles de material grueso que los identifiquen como empleados de la empresa.

Casco para protegerse de la caída de material que pueda estar mal asegurado.

Para asegurar que exista un registro y control permanente en el lugar de almacenamiento temporal, cumpliendo los requisitos legales y específicos que el proceso de baja requiere, además de garantizar las mejores condiciones de manejo de los equipos, se diseña un formato para la entrega programadas a inventarios y al ingresar los RAEE a la bodega para que estos pertenezcan a un PGIR.

Como propuesta para la contratación del servicio de almacenamiento y disposición final de RAEE, se sugiere que exista un requerimiento por parte de contratación para que extienda la responsabilidad al proveedor del suministro de AEE como como computadores, ventiladores, aires acondicionados entre otros.

ALTERNATIVA DE MANEJO PROPUESTA

Como resultado del diagnóstico realizado en la Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña, Alcaldía Municipal De Ocaña, ASUCAP San Jorge y El Laboratorio Electra, referente al manejo y disposición, que actualmente se le realiza a los Residuos de Aparatos Eléctrico y Electrónicos – RAEE, se evidencia la necesidad de implementar una Gestión adecuada de estos residuos, para de esta manera establecer un manejo integral que permita la identificación, separación, recolección, transporte interno, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en las entidades. Así como la información obtenida en la indagación acerca de las empresas encargada de la recolección y disposición final de los RAEE, se plantea la siguiente alternativa de manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a implementar en las entidades en estudio del presente trabajo.

La Alternativa propuesta es entregar los RAEE a empresas que cuenten con programas Posconsumo, que estén debidamente autorizadas, tengan la capacidad y presenten condiciones idóneas para realizar el manejo y disposición de los RAEE. De acuerdo a la indagación realizada en el presente trabajo se considera que ECOCOMPUTO cumple con las características en mención, ya que es una entidad financiada por 63 empresas, que se unieron para dar cumplimiento a la Resolución 1512 de 2010. Quienes reciben los residuos de computadores y aparatos electrónicos, sin costo alguno, y se encargan de entregarlos a empresa con licencia ambiental para el tratamiento de los mismos. Para recibir los residuos, EcoCómputo maneja dos canales diferenciados: el residencial y el institucional. Para el canal residencial, se hacen campañas de recolección los últimos fines de semana de cada mes, en unos puntos habilitados en centros comerciales y almacenes de grandes superficies; de igual forma, apoyan iniciativas particulares de alcaldías locales o de instituciones públicas o privadas. Para el canal institucional o empresarial, manejan un formato y una modalidad de entrega diferente, con el objeto de llevar el control de lo que se recibe y de entregar así, un certificado de disposición final.

Es importante aclarar que para optar por esta alternativa planteada o a la contratación con empresas de servicio especial como DESCONT S.A. E.S.P., se hace necesario cumplir con unos requisitos lo cual requiere formular e implementar un Plan de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que permita tener un control, identificación y condiciones adecuadas para la entrega de los residuos y posterior disposición, el cual deberá ser aplicado una vez los aparatos eléctricos y electrónicos sean declarados obsoletos para la entidad.

A continuación se plantea un instructivo con los aspectos básicos que debe contener el Plan de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE RAEE

CLASIFICACION Y EVALUACION

Normalmente la clasificación y selección de los equipos en desuso se realiza con base en las características físicas que pueden ser determinadas sin encender los equipos, Es decir que no puede determinarse con seguridad si el equipo es funcionalmente apto para un uso posterior.

Algunos criterios permiten establecer de antemano si el equipo cumple con los estándares mínimos que se tienen contemplados:

La edad del aparato: este aspecto determinará en gran medida el consumo que realice de energía y agua, así como los riesgos intrínsecos del aparato.

El tipo y el modelo del aparato: sirven para determinar si el producto se ha quedado obsoleto con la aparición de tecnología alternativa.

La demanda de dichos aparatos según su capacidad, función, utilidad: los aparatos más solicitados por las empresas de economía social son los frigoríficos, los hornos, las lavadoras y los productos de tecnologías de la información y de la comunicación.

El estado general del aparato. De esa manera se pueden identificar de forma preliminar aquellas unidades que tienen limitaciones en cuanto a la tecnología de sus componentes, su ausencia o el estado en el que se encuentran funcionando. Por lo tanto, se definen las unidades que potencialmente, pueden ser recicladas y las unidades que pueden ser reacondicionadas

En esta clasificación se deberá tener en cuenta las categorías Según la Directiva de la Unión Europea sobre RAEE, 2002, los productos o aparatos que al final de su vida útil pueden constituir residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), se clasifican en 10 categorías

Tabla 13. Categorías de RAEE según la Directiva de la Unión Europea

No.	CATEGORÍAS	EJEMPLO
1	Grandes electrodomésticos	Neveras, congeladores, lavadoras, lavaplatos, etc.
2	Pequeños electrodomésticos	Aspiradoras, planchas, secadores de pelo, etc.
3	Equipos de informática y telecomunicaciones	Procesadores de datos centralizados minicomputadoras, impresoras), y elementos de computación personal (computadores personales, computadores portátiles, fotocopiadoras, telex, teléfonos, etc.).
4	Aparatos electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de vídeo, etc.
5	Aparatos de alumbrado	Luminarias, tubos fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad, etc.
6	Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras y máquinas de coser.
7	Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre.	Trenes y carros eléctricos, consolas de vídeo y juegos de vídeo.
8	Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, etc.
9	Instrumentos de medida y control	Termostatos, detectores de humo o reguladores de calor.
10	Máquinas expendedoras.	Máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos

Fuente: Autor del proyecto.

RECOLECCIÓN:

La etapa clave y decisiva para un sistema de reciclaje de RAEE es la recolección. Un sistema de recolección eficaz depende de esquemas de recolección accesibles y eficaces para el usuario y de la divulgación de información a los usuarios de forma coherente y adecuada.

Aparte de eso, las experiencias demuestran que la etapa de recolección es la más costosa. Específicamente en el caso de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que muchas veces pueden ser voluminosos y delicados, lo que resulta en costos representativos que pueden depender principalmente de la distancia, cantidad y calidad de los RAEE.

Además, el cálculo de la capacidad estimada no es fácil debido a las diferencias en la vida útil de los equipos. La recuperación de un producto depende no sólo de su vida útil, sino de la capacidad de almacenamiento de las entidades, condicionado también por el comportamiento y los hábitos de los funcionarios de los servicios que presta la entidad.

Para calcular la cantidad aproximada de RAEE que se generará en una entidad, se emplea el método del “uso y consumo”, reportando al área de apoyo logístico, anualmente el estado del elemento como Bueno Regular o Malo, si el elemento o aparato señalado como Malo por el Responsable del área, este tiene una prioridad para ser evaluado por técnicos contratados por el área de mantenimiento, quienes emiten concepto sobre el aparato o elemento y lo reportan al área de inventarios o almacén, quienes programan la recolección y almacenamiento en bodegas.

ALMACENAMIENTO

Se necesita una zona para poder realizar los procesos de pesaje y medición de volúmenes. Que pueden ser entregados, que tenga áreas disponible para transporte, recolección, que tengan una intensidad lumínica con el fin de identificar y conocer bien el lugar y que no presente áreas de producción de vectores ambientales que afectes los lugares aledaño.

Requisitos técnicos para instalaciones de almacenamiento. Los siguientes son requerimientos básicos para las instalaciones de almacenamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos:

Protección contra la intemperie: el almacenamiento debe realizarse a temperatura ambiente y protegido de la intemperie, con el objeto de evitar que agentes contaminantes puedan lixiviar al ambiente debido a los efectos del tiempo y para permitir el posterior reacondicionamiento o reutilización de los equipos.

Pisos: impermeables para evitar infiltraciones y contaminación de los suelos.

Capacidad: adecuada para el manejo de todo el inventario.

Protección contra acceso no autorizado: el desecho electrónico se debe almacenar de manera tal que no se permita el ingreso de personas no autorizadas a las instalaciones para evitar que se agreguen o sean extraídos equipos en desuso o piezas sin supervisión.

Registros: mantener registros de inventarios, tanto de equipos en desuso enteros, como de piezas recuperadas.

Procedimientos: se deben documentar los procedimientos que se llevan a cabo en el sitio de almacenamiento.

Personal: el personal debe estar capacitado para cumplir con los procedimientos del almacenamiento.

Almacenamiento y empaque: en general, los RAEE se deben almacenar sobre estibas, o en cajas de rejas o de madera, facilitando su almacenamiento, carga y transporte hacia procesos posteriores.

TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

Los procedimientos de transporte de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos dependen del tipo de residuo y nivel de desensamble o reciclaje que se tenga, ya que se pueden transportar equipos enteros en desuso, o sus componentes después de su desensamble. Por lo tanto en esta etapa se distingue entre el transporte de equipos enteros en desuso y el transporte de componentes y partes desensambladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Condiciones generales para el transporte de RAEE

Se debe garantizar siempre la protección contra la intemperie.

Durante el transporte se debe evitar que las personas no autorizadas tengan acceso a la carga, con el fin de evitar la adición o pérdida de partes o piezas de equipos sin supervisión.

La carga en el vehículo debe estar debidamente empacada, acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente peligro para la vida de las personas y el medio ambiente

Para este fin se recomienda que todo transporte de residuos de aparato eléctrico y electrónico de tamaño mediano o pequeño se realice en cajas de madera, de cartón grueso o de rejas metálicas

En caso de transportar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en estibas, se debe envolver toda la estiba con una película plástica cuando esté cargada

Es recomendable no poner más de tres capas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en las estibas y asegurar que la carga no sobresalga de las cajas.

Por lo general no se requieren cartones o espumas entre las capas. Sin embargo, para algunas excepciones se recomienda colocarlos, por ejemplo para el transporte de monitores en desuso.

En caso de ofrecer los servicios de recolección y transporte de equipos de impresión y fotocopia en desuso, tener un sistema de recolección de derrames de tinta para evitar contaminación del medio ambiente y de lo demás componentes conjuntamente transportados.

DISPOSICION FINAL

Las cantidades a disponer dependen del sistema de gestión y los estándares técnicos de los diferentes procesos. Para la disposición final de los materiales no aprovechables de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se debe tener en cuenta. El desensamble, la descontaminación, el desensamble mecánico, fundición, refinación térmica y química e incineración realizada por empresas autorizadas por las entidades competentes.

LINEAS DE ACCION Y ESTRATEGIAS

Sistema de información: Para asegurar que exista un registro y control permanente en el lugar de almacenamiento temporal, cumpliendo los requisitos legales y específicos que el proceso de baja requiere, además de garantizar las mejores condiciones de manejo de los equipos, se debe diseñar un formato para las entregas programadas a inventarios y al ingresar los RAEE a la bodega para que estos pertenezcan a un PGIR.

La información será manejada en formatos especiales que muestren e indiquen cada una de las distintas variables a manejar. También se deben realizaran tabulaciones que muestren los rendimientos en cada una de las áreas.

Contratación: Como propuesta para la contratación del servicio de almacenamiento y disposición final de RAEE, se sugiere que exista un requerimiento por parte de contratación para que extienda la responsabilidad al proveedor del suministro de AEE como como computadores, ventiladores, aires acondicionados entre otros.

Capacitación: Dentro de las líneas de acción y estrategias se recomienda sensibilizar principalmente a los funcionarios encargados del área administrativa de cada entidad en cuanto a su responsabilidad como generador de RAEE.

PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR

Para garantizar la seguridad del trabajador se requieren los siguientes utensilios:

Guantes resistentes a los cortes: un operario que trabaja en el desensamble de los componentes y partes electrónicas, debe protegerse contra cortes y astillas.

Lentes de seguridad: cuando se trabaja en el proceso de desensamble, o transporte es muy importante que el operario utilice lentes de protección para evitar que cualquier partícula entre en sus ojos.

Máscaras o respiradores: serán necesarias cuando exista exposición al polvo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, es inevitable la generación de polvo con contenido de metales; los trabajadores podrían correr el riesgo de inhalarlos.

Además se recomiendan: Overoles de material grueso que los identifiquen como empleados de la empresa.

Casco para protegerse de la caída de material que pueda estar mal asegurado

5. CONCLUSIONES

La mejor opción planteada sobre una alternativa de manejo es la brindada por la iniciativa de ECOCOMPUTO, pues esta no genera costos de inversión al brindar una disposición final correcta.

Los procedimientos y procesos propuestos buscan una gestión integral por las actividades relacionadas con el manejo, separación, puntos de acopio, transporte, y almacenamientos temporal. Con el fin de seleccionar una adecuada propuesta que sea acorde y cumpla con los requisitos legales.

Cuando se toma una decisión adecuada sobre el manejo y disposición final de RAEE por parte de cada una de las entidades en estudio, estas deben enfocarse en los procesos de reacondicionamiento, reparación, y reusó de lo encontrado con el fin de tener un manejo controlado de los RAEE

Se determinaron algunos aspectos en las entidades estudiadas relacionados con los procesos internos, como son conocer las cadenas formales, los procesos de compra, instalación, y disposición final de los RAEE.

Los datos arrojados permitieron seguir una metodología basada en lineamientos técnicos y estrategias, para continuar con un desarrollo de estas actividades que conllevan a entrar en contacto con una empresa apta para el manejo y una disposición final adecuada de los RAEE.

Las propuestas de mejora presentadas como resultado del estudio, están enfocadas en lineamientos técnicos, que ayudan a resaltar las irregularidades detectadas brindándoles un diagnóstico y un mejor manejo como son el caso de almacenamiento temporal, acondicionamientos de la infraestructura, clasificación y control del registro, el transporte entre otros.

La problemática asociada al manejo informal de los RAEE que presentan cada una de las entidades, radica en que algunas de las prácticas de manejo y disposición generan impactos negativos al medio ambiente y a la salud teniendo en cuenta las sustancias tóxicas que esto genera.

6. RECOMENDACIONES

Evaluar el diseño y control en lo relacionado al procedimiento de dar de baja los RAEE, llevando una base de datos confiable.

Es recomendable continuar con la investigación en otras entidades de la ciudad para conocer los criterios manejados y los distintos procedimientos.

Es necesario aplicar una clasificación y un pesaje a los RAEE que entran a las bodegas, encargándose de estos personal capacitado, y cumpliendo las propuesta de mejora continua

Se necesita unas infraestructuras adecuadas, utilizando tecnología, y llevando un control de los RAEE que se generan

Mantener actualizada la información sobre la caracterización, clase y tipos de residuos generados en cada una de las entidades con el fin de garantizar la gestión correcta a la hora de tratar los RAEE.

Involucrar un sistema de manejo de residuos eléctricos y electrónicos en los manejos de residuos que se presenten en cada entidad, basados en la normativa nacional.

Considerar la implementación de la propuesta de mejora continua realizada para los distintos procesos de cada una de las entidades en estudio.

BIBLIOGRAFÍA

ARROYO ARAYA HELGA, Acepesa. Estrategia Nacional para el Manejo Integrado y Sostenible de Desechos de Artefactos Eléctricos y Electrónicos. Proyecto Bilateral Costa Rica-Holanda Fase I y II. 2004. 40 p.

BLASER FABIÁN. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnóstico de Electrodomésticos y de Aparatos Electrónicos de Consumo. Informe final 19 de octubre de 2009. 104 p.

C Y V MEDIOAMBIENTE,. Diagnóstico de la Fabricación, Importación y Distribución de Aparatos Electrónicos y Manejo de los Equipos Fuera de Uso. 2009. 135 p.

CAMELO MARTÍNEZ EDWIN, CNPM. Manual técnico para el Manejo de Residuos eléctricos y electrónicos. Medellín Colombia. 2011. 22 p.

CARLOS UNSHELM BÁEZ. Los Desechos Electrónicos La Basura del Siglo XXI. Una Realidad Ambiental en Mérida. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Sistema de Gestión Medio Ambiental y Laboratorio Nacional de Productos Forestales, Mérida, Venezuela (2011). 22 p.

COLOMER FRANCISCO JOSÉ. Tratamiento y gestión de residuos sólidos. Primera Edición. Bogotá: Editorial Limusa, 2007, p155-156.

CORTINAS C. Manuales para regular los residuos con sentido común: Contaminación por residuos: Prevención y remediación. Editorial talleres gráficos de la cámara de diputados del H. Congreso de la Unión: D. F., México. (2002).

DOMINGUEZ FABA MARCELA “El enemigo del futuro, la basura electrónica” seminario especial de titulación, santiago – chile, 2011.

HOYOS ARBELÁEZ JUAN CARLOS, Desarrollo y aplicación de un modelo de simulación de un sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos asociados a las TIC en Colombia para analizar su viabilidad tecnológica y financiera, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia 2011. 36 p.

JÁUREGUI LUIS. Segundo Congreso Iberoamericano de Residuos Sólidos. En: Ingeniería Sanitaria. Lima: vol.15. N°. 3.

JAVIER MARTÍNEZ. M.Sc. Ing. Qco.. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Fichas Temáticas. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. Uruguay. 2005. 164 p

KRISHNA ALLURI, Tchobanoglous, G., et al. (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering principles and management issues. McGraw Hill, Singapore. 2009. 323 p.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

ADRIANA MOLINA CORREA, 24 de mayo de 2012, IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LOS DESECHOS ELECTRONICOS EN EL SECTOR SALUD PRIVADO DE LA CIUDA DE MONTERIA-LA OTRA CARA DE LA TECNOLOGIA (E-WASTE) <http://e-waste2012.blogspot.com/2012/05/v-behaviorurldefaultvmlo.html>

COMPAÑÍA DE RADIODIFUSIÓN PÚBLICA BBC [en línea], Riesgos de la basura electrónica. http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6191000/6191104.stm [citado el 5 de mayo de 2014].

DANIEL Ott. “DIAGNOSTICO DE COMPUTADORES Y TELEFONOS CELULARES”, Disponible en: <http://www.cnpml.org/html/archivos/GuiasDocumentos/GuiasDocumentosID22.pdf>.

ESPAÑA. 2005. Real Decreto 208 sobre Residuos Electrónicos. http://www.elpais.com/elpaismedia/diario/media/200608/11/sociedad/20060811elpepisoc_1_Pes_PDF.pdf

OECD. 2013. Technical Guidance For The Environmentally Sound Management Of Specific Waste Streams: Used And Scrap Personal Computers (ENV/EPOC/WGWPR(2013)3/FINAL) <http://www.oecd.org/env/waste/39559085.pdf>

PROTOMASTRO, Gustavo. El futuro de la industria del reciclado electrónico en la argentina. Buenos Aires C.F. Marzo de 2010 [en línea], <http://www.relec.es/relec/images/stories/GestionRAEEs/ElFuturodeLaIndustriaDelRecicladoElectronicoenArgentina.pdf>.

Química medioambiental (Environmental Chemistry). John Wright. 2003 Read more: http://www.lenntech.es/referencias_tabla-_periodica.htm#ixzz31LvPmtPn

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/basuras/>> [citado el 1 de mayo de 2014]

ANEXOS

Anexo A. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	MESES															
	MES 1 (DIC)				MES 2 (ENE)				MES 3 (FEB)				MES 4 (MAR)			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Solicitar a la UFPSO, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio ELECTRA, la relación de los aparatos eléctricos y electrónicos, que están en desuso o que han sido dados de baja, así como la información referente a la disposición que le han dado a estos aparatos con el fin de Recepcionar esta información																
Investigar las cadenas formales de manejo de los RAEE en cada dependencia perteneciente a la UFPSO, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio ELECTRA, desde la compra, instalación, recolección de aparatos en malas condiciones hasta el desmontaje manual y disposición final.																
Caracterizar y clasificar los aparatos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en la UFPSO, alcaldía municipal de Ocaña, ASUCAP san Jorge y el laboratorio ELECTRA																

Revisar los sitios de almacenamiento de los RAEE, y que cumplan con algunos requisitos como la no presencia de vectores.																				
Resumir los resultados obtenidos en un informe final que pueda servir de modelo para la elaboración de estudios similares en otras universidades, instituciones publicas o privadas																				
Realizar un diagnostico del procedimiento de dar de baja los residuos aparatos eléctricos y electrónicos teniendo en cuenta inventarios iniciales, y procedimientos involucrados en la gestión.																				
Conocer los distintos organismos encargados del manejo de RAEE en Colombia y estudiar si es factible para entregar a alguna organización nacional con el fin de obtener beneficios económicos por esto.																				

Fuente: Autor del proyecto

Anexo D. Formato de Encuesta

- ✓ Tiene conocimiento de cuando un aparato eléctrico y electrónico se convierte en un residuo: SI___ NO___

- ✓ Ha observado distintas clases de aparatos eléctricos y electrónicos almacenados o ubicados en sus instalaciones? SI__ NO__

- ✓ Porque cree que esos aparatos están en ese lugar?

- ✓ En su área de trabajo manipula algún aparato eléctrico o electrónico, con fines institucionales? SI___ NO__

- ✓ Conoce algún tipo de clasificación que se le pueda brindar a esos aparatos eléctricos y electrónicos? SI___ NO__

- ✓ Utilizan algún Elemento de protección personal al manipular y transportar estos aparatos? SI ___ NO__

- ✓ Conoce alguna empresa Prestadora del servicio especial para este tipo de residuos?.
SI___ NO___ CUAL:_____

- ✓ Sabe usted que componentes pueden contener estos equipos eléctricos y electrónicos? SI___ NO__

Anexo E. Oficios enviados

Ocaña 28 de enero de 2015

Señores
ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA
Ocaña

UNIDAD TECNICA AMBIENTAL UTA
ALCALDIA MUNICIPAL  Ocaña
El Compromiso

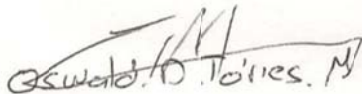
RADICADO _____
FECHA 28-ene-15 HORA 10:44 am
ANEXOS _____
RECIBIDO POR: Catalina
TRAMITE _____

Cordial saludo

Por medio de la presente solicito muy respetuosamente su autorización para ingresar a sus instalaciones y dar inicio a las actividades correspondientes a mi trabajo de grado "ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTION DE LOS RESIDUOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE), GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA", así mismo solicito me indique que funcionario podrían asignarme para obtener información que requiero durante la ejecución del mismo.

Agradezco su colaboración y pronta respuesta.

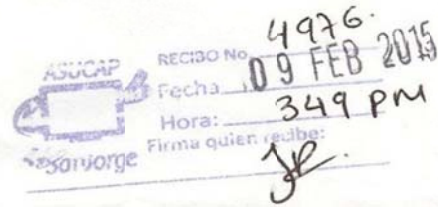
Atentamente.



OSWALD DUWAND TORRES MANZANO
COD. 160316.

ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
PERTENECIENTE A LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña 28 de enero de 2015



Señores
ASUCAP SAN JORGE
Ocaña

Cordial saludo

Por medio de la presente solicito muy respetuosamente su autorización para ingresar a sus instalaciones y dar inicio a las actividades correspondientes a mi trabajo de grado "ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTION DE LOS RESIDUOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE), GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA", así mismo solicito me indique que funcionario podrían asignarme para obtener información que requiero durante la ejecución del mismo.

Agradezco su colaboración y pronta respuesta.

Atentamente.

A handwritten signature in black ink that reads 'Oswald D. Torres M.' with a stylized flourish.

OSWALD DUWAND TORRES MANZANO
COD. 160316.

ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
PERTENECIENTE A LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, 27 de enero de 2015

Señor
NAHUN LOBO PACHECO
Jefe de Almacén
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Ocaña

Asunto: Solicitud

Cordial saludo:

Por medio de la presente solicito a usted respetuosamente autorizar el ingreso a la bodega de la Universidad al estudiante Oswald Duwand Torres Manzano con código 160316, quien se encuentra desarrollando el trabajo de grado titulado: "Alternativas de Manejo para la gestión de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados por la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Alcaldía Municipal De Ocaña, Asucap San Jorge y el Laboratorio Electro", esto con el fin de recolectar información respecto a la clasificación, caracterización, identificación de RAEE; para ser usados con fines académicos en el proyecto de investigación.

Agradezco de antemano su atención y colaboración al presente.



MARLÓN ALFONSO ALVAREZ BLANCO
Director Plan de Estudios Ing. Ambiental

Bibiana C.

Univ. Francisco de Paula Santander
OCAÑA
ALMACÉN
Yaneira J. J. J.
10:20 am
28 ENE 2015



VIA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL OCAÑA. DE S.
Línea Gratuita Nacional 018000121022 / PBX:097-5690088 / Código Postal 546552
www.ufpso.edu.co



Ocaña 28 de enero de 2015

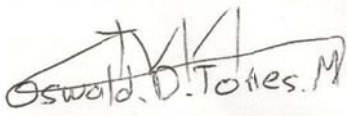
Señores
LABORATORIO ELECTRA
Ocaña

Cordial saludo

Por medio de la presente solicito muy respetuosamente su autorización para ingresar a sus instalaciones y dar inicio a las actividades correspondientes a mi trabajo de grado "ALTERNATIVA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE), GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA", así mismo solicito me indique que funcionario podrían asignarme para obtener información que requiero durante la ejecución del mismo.

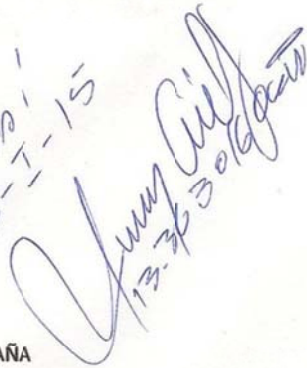
Agradezco su colaboración y pronta respuesta.

Atentamente.


Oswald D. Torres M

OSWALD DUWAND TORRES MANZANO
COD. 160316.

ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
PERTENECIENTE A LA FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Recibido
28-1-15

13-763016

RECIBO No. 5076
Fecha 02/03/2015
Hora: 3:02 pm
Firma quien recibe: Deiles Montejó

Ocaña, 27 de febrerc de 2015

Administradora
BELKY ZULAY SALCEDO TORRES
Gerente ASUCAP San Jorge
Ocaña

Cordia

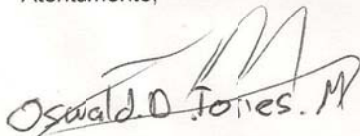
Como es de su conocimiento actualmente estoy realizando mi trabajo de grado titulado "DIAGNOSTICO ACTUAL Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LA GESTION DE LOS RESIDUOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE) GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA", para el cual muy amablemente me han permitido ingresar a sus instalaciones a realizar las actividades correspondientes.

Con el objetivo de continuar con el desarrollo del trabajo, se hace necesario conocer cierta información para realizar unas proyecciones referentes a los RAEE que se generaran. Por tal motivo nuevamente solicito de su colaboración para facilitarme la información que relaciono a continuación:

- Relación de la cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos adquiridos durante el último año. (2014)
- Proceso de dar de baja a los aparatos eléctricos y electrónicos existentes en la entidad.

Agradezco su colaboración y aporte a mi formación académica, quedo atento a su pronta respuesta.

Atentamente,



OSWALD DUWAND TORRES MANZANO
COD. 160316
Estudiante Ingeniera Ambiental
Universidad Francisco De Paula Santander – Ocaña



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130-0

Pag. 1(1)

O-AC-FAA-0086
03.20.00.00 140,28

Ocaña, 4 de marzo de 2015


Señor
NAUN LOBO PACHECO
Jefe de Almacén
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Ocaña

Asunto: Información

Cordial saludo:

Por medio del presente me permito informarle que a través del Plan de Estudios de Ingeniería Ambiental se viene adelantando un trabajo de grado orientado al manejo y gestión de residuos eléctricos y electromagnéticos generados por la Universidad. Por tal motivo solicito su colaboración en brindarnos la información requerida para el buen desarrollo del proyecto, de igual forma le manifiesto que el trabajo viene siendo desarrollado por el Estudiante Oswald Duwand Torres Manzano con código estudiantil 160316.

Atentamente,


WILSON ANGARITA CASTILLA
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

Transcriptor: Leslie Dayana Jaime Arévalo

 UNIVERSIDAD FRANCISCO
DE PAULA SANTANDER
OCAÑA
UNIDAD DE PLANEACIÓN Y MONITOREO
RECIBI 
FECHA 04 MAR 2015
HORA 4:25 p.m.

COPIA



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 559 00 88 - Fax: Ext. 104
info@ufps.edu.co - www.ufps.edu.co

Ocaña, 27 de febrero de 2015

Señores
ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA
Ocaña

Cordial saludo:

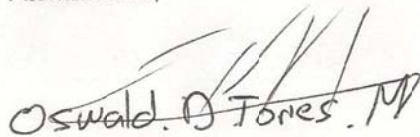
Como es de su conocimiento actualmente estoy realizando mi trabajo de grado titulado "DIAGNOSTICO ACTUAL Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LA GESTION DE LOS RESIDUOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE) GENERADOS POR LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, ASUCAP SAN JORGE Y EL LABORATORIO ELECTRA", para el cual muy amablemente me han permitido ingresar a sus instalaciones a realizar las actividades correspondientes.

Con el objetivo de continuar con el desarrollo del trabajo, se hace necesario conocer cierta información para realizar unas proyecciones referentes a los RAEE que se generaran. Por tal motivo nuevamente solicito de su colaboración para facilitarme la información que relaciono a continuación:


- Relación de la cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos adquiridos durante el último año.
- Proceso de dar de baja a los aparatos eléctricos y electrónicos existentes en la entidad.

Agradezco su colaboración y aporte a mi formación académica, que atento a su pronta respuesta.

Atentamente,



OSWALD DUWAND TORRES MANZANO
COD. 160316
Estudiante Ingeniera Ambiental
Universidad Francisco De Paula Santander - Ocaña



03-03-15
11:29 AM



SECRETARÍA GENERAL

OCAÑA de COLOMBIA
EN SU CATEGORÍA
POR DESEMPEÑO
N.1 INTEGRAL DNP

Ocaña, 27 de Marzo del 2013
301-114

DECANO: FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
WILSON ANGARITA CASTILLA
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña-Colombia
Cuidad

Ref. ACEPTACION DE TRABAJO DE GRADO

Cordial saludo:

Por medio de la presente me permito informarle que la Alcaldía Municipal de Ocaña, acepto la realización del trabajo de grado Alternativa de manejo para la gestión de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE). Generados por la Universidad Francisco de Paula Santander, Alcaldía del Municipio de Ocaña, Asucap San Jorge y el Laboratorio Electra. Del estudiante, **OSWALD DUWAND TORRES MANZANO**, código **160316**. Perteneciente al programa de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Este trabajo de grado no generara ningún tipo de vínculo laboral.

Cordialmente,


BETSY TATHIANA NIÑO MONTAÑO
Profesional Universitario
Área de la Función Pública


RUBÉN DARÍO BAYONA RIBÓN
Secretario General

LESLIE JAIME
06-04-13
10:55 a.m

Carrera 12 Nº 10- 42 Palacio Municipal
Teléfono: 5636300 Ext. 147- www.ocana.gov.co





ASOCIACIÓN DE USUARIOS COMUNITARIOS DE LA ANTENA PARABÓLICA SAN JORGE DE OCAÑA
"Medios de televisión por suscripción"
Personería Jurídica Resolución No. 13479 - Gobernación N. De S.
NIT: 800-144-216-4, licencia No. 0117/28 de febrero 2000 CNFV.


Ocaña, 03 de Diciembre de 2014
DG- 00556

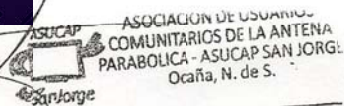
Señor Decano
WILSON ANGARITA CASTILLA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE U. F. P. S. O
Ciudad

Cordial Saludo:

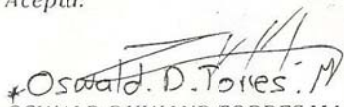
Por medio de la presente entre la suscrita BELKY ZULAY SALCEDO TORRES, identificada con la cédula de ciudadanía No. 37.329.593 y OSWALD DUWAND TORRES MANZANO, estudiante inscrito en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, con código estudiantil No. 160316, en la carrera de INGENIERIA AMBIENTAL, realizamos el presente convenio de trabajo de grado referenciao en RELACIONAR, ELABORAR, Y CLASIFICAR C/U DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS QUE SE ENCUENTRAN EN DESUSO DE LA EMPRESA ASUCAP SAN JORGE.

Atent


BELKY ZULAY SALCEDO TORRES
Gerente Asucap San Jorge




Acepta:


*Oswald D. Torres M
OSWALD DUWAND TORRES MANZANO
Estudiante U.F.P.S. OCAÑA.

Elabora: Susa N.

www.tvsanjorge.com
Calle 11 N°32-180, Barrio Buenos Aires
Tel. 561 12 72 - 561 12 77
info@tvсанjorge.com
Ocaña, Colombia

Anexo F. Procedimiento de dar de baja los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos de la alcaldía municipal de Ocaña

 **60**
SEIS SIGLOS EN
UNO: UN MUNICIPIO
CON UN SOLO
PROGRAMA

A Ocaña,
Decile Sí

ALCALDÍA
MUNICIPAL
DE OCAÑA

RESOLUCION No. 18-00
(24 de 2002)

POR LA CUAL SE CONFORMA EL COMITE PARA DAR DE BAJA LOS BIENES INSERVIBLES DE LA ALCALDIA MUNICIPAL

EL ALCALDE DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER, en uso de sus atribuciones legales y,

CONSIDERANDO:

Que la Administración Municipal viene adelantando un proceso de actualización de inventarios con el fin de determinar los bienes muebles que puedan darse de baja.

Que se requiere adecuar la conformación del Comité Evaluador para el proceso de baja de bienes muebles de la Alcaldía Municipal de acuerdo a la Resolución No. 0781 del 2002.

RESUELVE

Artículo 1. Conformación. El Comité Evaluador de Bajas de bienes muebles en la Alcaldía Municipal, estará integrado así:

- La Secretaria General, quien lo presidirá.
- El Auxiliar Administrativo de Almacén, con voz pero sin voto, quien actuará como Secretario del Comité.
- La Secretaria de Hacienda Municipal y
- El Secretario Jurídico.

Asistirá como invitado permanente el Asesor de la Oficina de Control Interno o su delegado, con voz pero sin voto.

Artículo 2. Funciones del Comité evaluador de Bajas de la Alcaldía Municipal
El Comité Evaluador de Bajas tendrá las siguientes funciones:

- a) Estudiar la necesidad y conveniencia de dar de baja los bienes muebles que se encuentren en buenas condiciones en la Alcaldía Municipal, pero no requiere para el cumplimiento de sus funciones, y recomendar la baja de los mismos al Alcalde Municipal o a su delegado.
- b) Recomendar al Alcalde Municipal o a su delegado, la necesidad de dar de baja los bienes muebles inservibles u obsoletos de la Alcaldía Municipal.
- c) Establecer los mecanismos de evaluación para la baja de bienes muebles, sin perjuicio de las disposiciones legales, reglamentarias e internas de la Alcaldía Municipal de Ocaña que los señalen.
- d) Coordinar a través del funcionario responsable de la baja de bienes muebles de la Secretaria General, con las diferentes dependencias de la Alcaldía Municipal, la elaboración de los estudios técnicos y de conveniencia para ser presentados al comité, los cuales deben servir de fundamento para la realización del proceso de bajas respectivo.



A Ocaña,
Decile Sí

ALCALDÍA
MUNICIPAL
DE OCAÑA



- e) Efectuar las recomendaciones que considere pertinentes para que las diferentes dependencias de la Alcaldía Municipal contribuyan con el Comité en la baja de los bienes que no requieran para su normal funcionamiento o que sean inservibles u obsoletos.

Artículo 3. Sesiones del Comité Evaluador de Bajas de la Alcaldía Municipal de Ocaña. El Comité Evaluador de Bajas de la Alcaldía Municipal, se reunirá las veces que lo convoque su Presidente, y de sus reuniones se dejará constancia en actas que se firmarán por todos sus miembros. Estas actas se deberán aprobar en la reunión siguiente; su numeración será ascendente y con interrupción anual. Su elaboración y custodia será responsabilidad del Secretario del Comité, quien deberá conservarlas debidamente foliadas.

Parágrafo. A las sesiones del Comité Evaluador de Bajas podrán asistir las personas que a juicio de sus miembros contribuyan a informar, explicar o dar claridad a los temas a tratar en la reunión respectiva.

Artículo 4. Quórum deliberatorio y decisorio del Comité Evaluador de Bajas. El Comité Evaluador de bajas podrá deliberar con dos (2) de sus miembros, pero todos deberán estar presentes para decidir, junto con el Asesor de la Oficina de Control Interno o su delegado; sus determinaciones tendrán el carácter de recomendación para el Alcalde Municipal o su delegado, quien deberá ordenar la baja mediante acto administrativo motivado.

Parágrafo. El Comité podrá deliberar y decidir sin la presencia de su Secretario, para lo cual designará un Secretario Ad-Hoc, que no sustituirá al principal en su obligaciones de custodia del acta correspondiente.

Artículo 5. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

PUBLIQUESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Ocaña, a los

Yebra
YEBRAIL HADDAD LINERO
Alcalde Municipal de Ocaña