

**LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARA
EL MANEJO DE RESIDUOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE)
PROVENIENTES DE LA TELEFONIA MOVIL Y CELULAR EN EL MUNICIPIO
DE MARSELLA, RISARALDA**

**TRABAJO DE GRADO DE APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO
PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ADMINISTRADOR AMBIENTAL**

ERIKA PATRICIA MARTINEZ SALAZAR

CODIGO: 42165692

JHON JAMES CRUZ AGUIRRE

CODIGO: 1088276751

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PEREIRA, JUNIO 20 DE 2016**

**LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARA
EL MANEJO DE RESIDUOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE)
PROVENIENTES DE LA TELEFONIA MOVIL Y CELULAR EN EL MUNICIPIO
DE MARSELLA, RISARALDA**

**TRABAJO DE GRADO DE APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO
PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ADMINISTRADOR AMBIENTAL**

ERIKA PATRICIA MARTINEZ SALAZAR

CODIGO: 42165692

JHON JAMES CRUZ AGUIRRE

CODIGO: 1088276751

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PEREIRA, JUNIO 20 DE 2016**

NOTA DE ACEPTACIÓN

DIRECTOR

Pereira, 20 de junio de 2016

DEDICATORIA

*A Dios
por la vida,
a mis padres José y Piedad
por enseñarme a vivirla, gracias por su apoyo incondicional
y por su amor, son un gran ejemplo para mí.*

*A mis hermanos
por su compañía y
por creer en mí.
A mis amigos por existir.*

Jhon James Cruz

*A Dios.
Por qué ha estado conmigo en cada paso que doy,
cuidándome y dándome fortaleza para continuar,
permitiéndome llegar hasta este punto
y haberme dado salud para lograr mis objetivos,
además de su infinita bondad y amor.*

*A mi madre Miriam
Por el gran amor,
el apoyo ilimitado e incondicional que siempre me ha dado,*

*por los ejemplos de perseverancia, fortaleza
y valor mostrado para salir adelante sin importar los obstáculos,
por haberme formado como una mujer de bien,
por ser la mujer que me dio la vida
y me enseñó a vivirla...
no hay palabras en este mundo para agradecerte, mamá.*

*A mi hermana Diana,
por ser el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional,
sentó en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación,
en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas
y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más.*

*A mi hermana Camila,
por sus palabras de aliento, sus buenos deseos,
entusiasmo y cariño incondicional,
así como ahora tú has ido a mi graduación,
sé que yo tendré la dicha de ir al a tuya y felicitarte.*

*A mi pareja,
Por su ayuda brindada, fue sumamente importante.
No fue sencillo culminar con éxito este proyecto,
sin embargo siempre fuiste muy motivador y esperanzador,*

Me ayudaste hasta donde era posible, incluso más que eso.

Erika Matricia Martínez Salazar.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Tecnológica y a la facultad de Ciencias Ambientales en el programa de Administración Ambiental por brindarnos espacios en el aprendizaje continuo.

A nuestros maestros gracias por su tiempo y por su apoyo, así como por la sabiduría que nos transmitieron en el desarrollo de nuestra formación profesional, y por enseñarnos a través de su cátedra el amor por la Administración Ambiental.

Un agradecimiento especial al profesor Diego Mauricio Zuluaga por haber guiado el desarrollo de este trabajo, apoyo ofrecido en los momentos difíciles en el desarrollo de este y llegar a la culminación del mismo.

A nuestros amigos por su compañía y por las lecciones de vida aprendidas durante todo el tiempo compartido, quedan bonitos recuerdos y muchos caminos por recorrer juntos.

Y en general a todas las personas que de alguna manera u otra contribuyeron a nuestra formación como personas y como profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

1. Definición del problema estudiado.....	10
2. Justificación	13
3. Objetivos.....	14
4. Marco referencia.....	15
5. Metodología aplicada.....	29
6. DIAGNOSIS ESTRATÉGICA.....	34
6.1 Perfil de Condiciones Territoriales	35
6.2 PERFIL DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL	46
6.3 Hoja de trabajo DOFA.....	48
6.3.1 Fortalezas	48
6.3.2 Debilidades	49
6.3.3 Oportunidades	50
6.3.4 Amenazas	52
7. Lineamientos de gestión ambiental local según opciones estratégicas, procesos de manejo integral y acciones programáticas en RAEE	53
7.1 Opciones estratégicas	53
7.2 Procesos de gerencia ambiental.....	60
7.2.1 Procesos Visionales de Gestión Local de RAEE	60
7.2.2 Procesos Misionales de Gestión Local de RAEE.....	63
7.2.3 Procesos Estratégicos de Gestión Local de RAEE	65
7.2.4 Procesos Instrumentales de Gestión Local de RAEE	66
7.2.5 Procesos de Control de Gestión Local de RAEE	68
7.3 Perfil proyectual de respuesta municipal en el tema	69
7.3.1 LOS ¿QUÉ? DE LA OPERACIÓN ESTRATÉGICA.....	70
7.3.2 LOS ¿CÓMO? DE LA OPERACIÓN ESTRATÉGICA.....	71
7.3.3 LOS ¿CON QUÉ? DE LA OPERACIÓN ESTRATÉGICA	73
8. CONCLUSIONES.....	74
9. RECOMENDACIONES.....	76
10. BIBLIOGRAFÍA	78
11. ANEXO ÚNICO	79

INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Marsella en el departamento

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los RAEE desde el punto de vista de la comercialización, producción y consumo

Tabla 2: Categorías de RAEE según la Directiva de la Unión Europea

Tabla 3: Clasificación de RAEE desde una perspectiva de su gestión y manejo

Tabla 4: Sustancias presentes en la mayoría de los RAEE

Tabla 5: Componentes de un teléfono celular

Tabla 6: Normatividad vigente y aplicable de residuos sólidos en Colombia

Tabla 7: Estructura de la Unidad de Análisis

1. Definición del problema estudiado

La tendencia global se basa en la implementación de la tecnología como respuesta a las necesidades del diario vivir de la humanidad, sin embargo, esta tendencia al uso de la tecnología crece cada día de manera acelerada y descontrolada. Para el caso de la telefonía móvil y celular ya son más de 6.000 millones de celulares en nuestro planeta según una estimación publicada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2012).

En Colombia ya son más de 52.000.000 de abonados a la telefonía móvil (Min TIC, 2014), y al igual que la tendencia exponencial mundial, en nuestro país esta cifra para el 2020 será mucho mayor.

En el caso de nuestro país la tendencia ha venido aumentando de manera considerable, estimulada por la firma de tratados de libre comercio con países como China y Estados Unidos, los cuales son unas de las principales potencias mundiales en el mercado de la tecnología. La globalización hace que en nuestro país estas tecnologías lleguen rápidamente a cualquier rincón del territorio nacional, por la facilidad en el transporte vial, fluvial y aéreo.

La problemática ambiental surge en el final del ciclo de vida de los productos, cuando la obsolescencia programada o la percibida entran y obligan a los usuarios a adquirir nuevos productos, los bajos costos de los mismos hacen que se conviertan en artículos de fácil acceso, eso quiere decir que es muy fácil ver personas de estrato 1 y 2 con telefonía móvil y celular , a esto se le suma la caída paulatina de las empresas prestadoras de los servicios de telefonía local básica conmutada , mediante políticas de venta de acciones y su posterior cierre y desaparición.

En el municipio de Marsella la problemática tiene un comportamiento similar con las tendencias nacionales y globales, debido a que en Estados Unidos o Nueva Zelanda sale un teléfono de última tecnología y solo tarda de 2 a 3 semanas para que esté en nuestro territorio. Esta acelerada tendencia y la ausencia de un marco

legal y de gestión ambiental secto-territorial que intervenga en la parte final del ciclo de vida del producto , e incluso y en lo óptimo en toda la cadena socio-tecnoproductiva asociados está ocasionando que se generen graves impactos sobre la salud y el medio ambiente, debido a que no se le está dando un adecuado manejo y muchos de estos residuos eléctricos y electrónicos terminan cuando menos en rellenos sanitarios, fuentes hídricas y botaderos a cielo abierto.

Actualmente existen algunas alternativas que pueden minimizar los impactos ocasionados por los RAEE de la telefonía móvil y celular en nuestro país, ya que existen algunas empresas que están dedicadas a la compra de circuitos electrónicos, debido a que dentro de estos circuitos se encuentran metales preciosos como el oro y la plata, además de otros componentes de gran valor comercial. Muchos de estos dispositivos los cuales están obsoletos pueden poseer un valor comercial dentro de sus componentes, como lo puede ser su cargador móvil, su batería, auriculares, parlante y demás componentes que no necesariamente han terminado su ciclo de vida por fuera del dispositivo para el que fueron diseñados.

Entendiendo esto, se puede hablar de procesos de aprovechamiento de repuestos de segunda mano, esto acompañado de la debida regulación por la autoridad competente para evitar la comercialización de componentes provenientes de teléfonos móviles y celulares obtenidos mediante algún tipo de actividad ilícita

Actualmente existen alternativas para el manejo ambiental de estos residuos, pero la ausencia de información sobre el tema hace que se complique mucho más cualquier tipo de medida que se quiera tomar en pro de su adecuado manejo, sin embargo, se trabajará en un plan de gestión ambiental secto-territorial para la recuperación, aprovechamiento y disposición final controlada de los mismos, el cual contemple todas las pautas y medidas necesarias para intentar mejorar de manera gradual y sistémica la situación actual específica que afecta hoy la calidad ambiental y la sustentabilidad del municipio de Marsella

De acuerdo al panorama general y planteamiento del problema antes desarrollado se formula siguiente pregunta de investigación:

¿Qué tipo de lineamientos podrían establecerse para la estructuración y promoción de un posible plan de gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) provenientes de la telefonía móvil y celular en el municipio de Marsella, Risaralda?

2. Justificación

Dada la problemática a nivel internacional sobre el inadecuado manejo que actualmente se le está dando a los residuos electrónicos y eléctricos provenientes de la telefonía móvil y celular la cual está causando graves problemas ambientales y afectaciones a la salud pública, resulta pertinente la implementación de herramientas que permitan el abordaje de dicha problemática y provea soluciones a corto, mediano y largo plazo, las cuales contemplen medidas de orden social, ambiental, política y de comercialización.

Durante todo el ciclo de vida de los productos, desde su manufactura hasta su disposición final se generan impactos al medio ambiente y la salud pública, por lo que se hace necesario un marco legal que de alguna manera ordene y proporcione directrices para disminuir en gran medida estos impactos, debido a que desde la China y Estado Unidos, se están importando cualquier cantidad de artículos eléctricos y electrónicos, muchos de estos, quizás diseñados sin las mínimas consideraciones ambientales, también podemos resaltar la escasa educación ambiental que se posee en nuestra comunidad para el adecuado manejo de estos residuos.

La interdisciplinariedad le otorga al administrador ambiental la aproximación sistémica en el análisis del territorio, debido a como se menciona anteriormente, se requiere la inclusión de diversas disciplinas (sociales, políticas y naturales) para la intervención de la problemática, de esta manera se obtienen conocimientos apropiados para la interpretación y gestión de la problemática.

En este sentido, el perfil del Administrador Ambiental, juega un papel articulador entre las dinámicas sociales y culturales, propiciando el impulso de propuestas concernientes a la resolución de los choques hombre-naturaleza.

Actualmente en el municipio de Marsella, se ubican 4 puntos de distribución de telefonía móvil y celular, actualmente no se cuenta con ningún plan de manejo para los residuos que se generan en estos puntos, por tal motivo, este trabajo

pretende la implementación de técnicas y herramientas que ayuden a la elaboración de un posible plan de gestión de estos residuos, y de esta manera contribuir desde la academia a la solución de problemas ambientales.

3. Objetivos

General

- Formular lineamientos estratégicos para un plan de gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) provenientes de la telefonía móvil y celular en el municipio de Marsella, Risaralda.

Específicos

- Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de generación y manejo de los RAEE en el municipio que permita comprender la problemática ambiental y las potencialidades relacionadas o inherentes.

- Proponer opciones estratégicas para el plan de gestión de RAEE que apunten al mejoramiento en el desempeño ambiental del municipio de Marsella frente a esta problemática.

4. Marco referencia

Según el FMI (2012) la globalización es la interdependencia económica creciente en el conjunto de los países del mundo, provocada por el aumento del volumen y la variedad de las transacciones trasfronterizas de bienes y servicios, así como de los flujos internacionales de capitales, al mismo tiempo que por la difusión acelerada y generalizada de la tecnología la cual llega hoy en día con facilidad logística a cualquier parte del mundo.

El acelerado proceso de consumismo de tecnología en el que se encuentra sumido nuestro planeta está empezando a generar una serie de problemáticas asociadas a la inadecuada disposición residuos provenientes de este, al momento de terminar su ciclo de vida, este problema se agudiza debido a que no solamente se están generando impactos durante la elaboración de los productos, si no también, al terminar su ciclo de vida y no ser dispuesto de la manera correcta, los RAEE según la definición de la OCDE (2001), se considera residuo electrónico “todo aparato que utiliza un suministro de energía eléctrica y que ha llegado al fin de su vida útil” y que si no se le da un adecuado manejo pueden llegar a causar problemas a corto, mediano y largo plazo en el medio ambiente y la salud humana.

Tabla 1: Clasificación de los RAEE desde el punto de vista de la comercialización, producción y consumo

Clasificación de los RAEE	
Línea blanca	Electrodomésticos relacionados para las labores domésticas, de conservación, preparación de alimentos y acondicionamiento térmico.
Línea marrón	Aparatos audiovisuales de uso doméstico (televisores).
Línea gris	Aparatos de telecomunicaciones y tecnologías de la información.

Fuente: Conciencia ambiental RAEE

Esta clasificación nos permite ubicar en una escala de color los diferentes aparatos eléctricos, también nos permite tener una visión general desde el punto de vista de la comercialización, producción y consumo.

Pero también podemos encontrar una categorización más minuciosa de los RAEE, la Unión Europea categoriza los RAEE de una manera más rigurosa (Tabla numero 2), puesto que la clasificación por colores deja una brecha más amplia entre los diferentes artículos. Esta categorización nos permite tener un mejor acercamiento al análisis de ciclo de vida del producto y posteriormente a su manejo post consumo, debido a que cada una de las categorías agrupa artículos con funcionamiento similar y con aspectos similares de manufactura.

Esta categorización agrupa aparatos con elementos hechos a base de elementos similares, la importancia de esto radica en que al momento de iniciar alternativas que pretendan dar un manejo a estos residuos, se podrá dar un manejo integral que comprenda diferentes aparatos, y de esta manera se estará evitando generar alternativas para cada uno de los artículos que se fabrican.

Tabla 2: Categorías de RAEE según la Directiva de la Unión Europea

	Categoría	Ejemplos
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 (computadoras personales, computadores portátiles, fotocopiadoras, télex, teléfonos, etc.).
4	Aparatos electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de video, 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 electrónicos, consolas, de video u juguetes de video.
8	Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, etc.
9	Instrumentos de medida y control	Termostato, detectores de humos o reguladores de calor.
10	Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos.

Fuente: Directiva 2002/96/EC de la Unión Europea

La Unión Europea también ha clasificado los RAEE desde una perspectiva de gestión y manejo, puesto que no es lo mismo darle un manejo a aparatos diseñados a base de CFC, los cuales requieren de un manejo especial, desde su transporte hasta su almacenamiento si es el caso, a aparatos electrónicos que contengan materiales valiosos como Oro y plata, entre otros.

La tabla nos muestra de una manera general de qué manera se categorizan los RAEE y cuál sería su manejo.

Tabla 3: Clasificación de RAEE desde una perspectiva de su gestión y manejo

N°	Categorías	Ejemplos	Justificación
1	Aparatos destinados a la refrigeración.	Neveras, congeladores, otros refrigerantes	Requieren un transporte seguro (sin roturas) consecuente tratamiento individual
2	Electrodomésticos grandes y medianos(menos equipos de estándares actuales la categoría 1)	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos	Contienen en gran parte diferentes metales y plásticos que puede ser manejados según los estándares actuales
3	Aparatos de iluminación	Tubos fluorescentes, bombillos	Requieren procesos especiales de reciclaje, valorización o disposición final.
4	Aparatos con monitores u pantallas	Televisores, monitores TRC, monitores LCD	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte seguro (sin roturas) y el

			consecuente tratamiento individual
5	Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrónicos de consumo electrodomésticos de la línea marrón (excepto los mencionados en categorías anteriores)	Están compuestos en principio de los mismos materiales y componentes y por consiguiente requieren un tratamiento de reciclaje o valorización muy semejante.

Fuente: Directiva 2002/96/EC de la Unión Europea

Es importante para la gestión ambiental y el posterior análisis de ciclo de vida de un producto, conocer los principales materiales con los que se encuentra fabricado, conocer las implicaciones ambientales y afectaciones a la salud humana que tiene el no dar un adecuado manejo post consumo a estos elementos, por esta razón la anterior tabla, se encarga de especificar las diferentes sustancias y metales pesados y no pesados que se pueden encontrar en los diferentes RAEE.

Es importante destacar la presencia de elementos como el Plomo, Mercurio, Níquel, los famosos CFC, los cuales son de vital importancia a la hora de hablar de manejo post consumo, dadas sus características y su difícil manejo.

Tabla 4: Sustancias presentes en la mayoría de los RAEE

Sustancia	Presencia en RAEE
Compuestos halogenados	Condensadores, Transformadores
PCB(Policloruros de benifelio)	(Componentes termoplásticos, cables, tarjeta madre, circuitos, revestimientos plásticos, etc).
Retardantes de llama para plásticos	
TBBA(Tetrabromo-bifenol-A)	TBBA es actualmente el retardante de llama más utilizado en placas de circuito y carcasas
PBB(polibromobifenilos)	
PBDE(polibromodifenilio éteres)	
Clorofluorocarbonados (CFC)	Unidades de refrigeración, espumas aislantes.
Metales pesados y otros metales	
Arsénico	Pequeñas cantidades entre los diodos emisores de luz, en los procesadores de las pantallas de cristal líquido LCD
Bario	"Getters" en los tubos de rayos catódicos (TRC) en la cámara de ventilación de las pantallas TRC y lámparas fluorescentes
Berilio	Cajas de suministro eléctrico (fuentes de poder)
Cadmio	Baterías recargables de Ni-Cd, capa fluorescente (pantallas TRC) fotocopiadoras, contactos e interruptores, y en los tubos catódicos antiguos

Sustancia	Presencia en RAEE
Cromo VI	Discos duros y de almacenamiento de datos
Plomo	Pantallas TRC, tarjetas de circuito, cableados y soldaduras
Mercurio	Lámparas fluorescentes en LCDs, en algunos interruptores con mercurio (sensores). Los sistemas de iluminación de las pantallas planas, las cafeteras electrónicas con desconexión automática o los despertadores contienen relés de mercurio
Níquel	Baterías recargables de Ni-Cd y Ni-Hg y pistola de electrones en los monitores TRC
Elementos raros (Ytrio, europio)	Capa fluorescente (monitores TRC)
Selenio	Fotocopiadoras antiguas
Sulfuro de zinc	Interior de monitores TRC, Mezclado con metales raros
Otros	
Sustancias radioactivas (Americio)	Equipos médicos y detectores de fuego, detectores de humo, entre otros.

Fuente: Adaptación propia de www.ewasteguide.info/hazardous_substances

En el caso de la telefonía móvil y celular, la cual se encuentra en la línea Gris (Aparatos de telecomunicaciones y tecnologías de la información.) y categorizada en la posición número 3 según la Unión Europea (Procesadores de datos

centralizados (minicomputadoras, impresoras), y elementos de computación personal (computadoras personales, computadores portátiles, fotocopiadoras, télex, teléfonos, etc.)), encontramos lo siguiente:

Tabla 5: Componentes de un teléfono celular

Componentes de un teléfono celular	
Componente	Porcentaje
Plástico	50%
Vidrio y cerámica	15%
Cobre	15%
Cobalto y litio	4%
Carbono	4%
Otros (Zinc, plata, cromo, tantalio, cadmio, plomo, antimonio, oro, coltand)	6%
Níquel	2%
Hierro	3%
Estaño	1%

Fuente: Elaboración propia basada en Green Peace

Podemos destacar que cerca de un 50% de un teléfono celular es a base de plástico, un 15% a base de vidrio y cerámica, de lo que generalmente esta hecho las pantallas, otro aspecto importante es la presencia de Cobalto, Litio, Carbono, Plomo, Antimonio, Coltand, Níquel, entre otros, estos elementos representan un riesgo tanto para la salud humana y para el medio ambiente si no se les da un adecuado manejo en el momento en el que el producto termina su ciclo de vida.

Es importante resaltar la dinámica que la tecnología ha venido obteniendo desde las últimas décadas, puesto que la tecnología en teléfonos móviles de hoy, no es la misma de hace 10 años, es importante hacer esta aclaración debido a que muchos de los dispositivos que hoy en día se comercializan, no tienen las mismas

concentraciones de componentes que la tabla anterior, puesto que hoy en día uno de los teléfonos más vendidos son los “Smartphone” los teléfonos inteligentes, los cuales en su mayoría están diseñados con una pantalla táctil, la cual modifica por completo el uso de plástico por el vidrio, cerca del 50 % del dispositivo esta hecho a base de Oxido de Indio y Estaño, entre otros materiales.

La problemática ambiental relacionada con la inadecuada disposición de residuos eléctricos y electrónicos RAEE provenientes de la telefonía móvil y celular, se agudiza gracias a varios aspectos, el primero tiene que ver con la falta de educación ambiental en la comunidad, el segundo aspecto, con la ausencia de un marco legal claro y pertinente, el tercer aspecto tiene que ver con la falta de verificación y control por parte de los entes territoriales competentes para hacer cumplir por ley, la responsabilidad extendida de los productores.

Entendiendo esto, podemos decir que uno de los principales retos a nivel mundial que se tienen en la actualidad es el adecuado manejo de toda esa tecnología que se ha venido construyendo y desechando casi que inmediatamente desde las últimas décadas, debido a que la obsolescencia programada según (Arroyo. A, 2015) es el proceso por el cual cualquier producto es construido con un determinado tiempo de vida útil en su ciclo de vida, y también menciona que la obsolescencia percibida hace referencia a que los productos son desechados, o se vuelven inservibles gracias a las nuevas tendencias, sean de moda o de funcionamiento.

Aspectos como la obsolescencia percibida y la programada, hacen que los ciclos de vida de los productos sean mucho menores, ocasionando de esta manera una presión a los recursos naturales dada su alta demanda para su fabricación, es por esta razón que se recomienda empezar a utilizar mecanismos como los de las 4 R (Reciclar, reutilizar, reducir y repensar), debido a que estamos operando un sistema de producción lineal en un planeta finito.

Según International Telecommunications Union (2011) cada año se venden a nivel mundial 1.000 millones de aparatos celulares y dos de cada tres personas tienen acceso a la telefonía móvil.

Durante el 2010 se registraron más de 5000 millones de abonados al servicio de la telefonía celular sobre una población de más de 6.800 millones, lo más grave del asunto es que para la actualidad esa cifra es mucho mayor según estimaciones calculadas de la misma organización,

Uno de los principales retos para la GIRS de los RAEE en la telefonía móvil y celular es que precisamente estos aparatos, están contruidos de diferentes materiales, de los cuales podemos destacar su batería, la cual es altamente toxica, sus circuitos eléctricos o tarjeta madre, esta generalmente es aprovechable y por último las pantallas, que generalmente también son contruidas con materiales altamente tóxicos y perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana.

A nivel mundial se han empezado a generar estrategias que permitan el manejo de los residuos de celulares, muchos de estos, consisten en el desensamble del equipo y separar las partes reciclables, de las no reciclables, y las baterías, displays y demás componentes potencialmente contaminantes están siendo dispuestos en capsulas especiales en rellenos sanitarios, donde se les está dando el adecuado manejo (confinamiento) , el resto de partes es aprovechada y utilizada como materia prima, para la elaboración de otros productos.

En el caso de Latinoamérica el panorama es desalentador, debido a la escasa información que se tiene sobre el tema, y actualmente hay muy pocas empresas dedicadas al manejo de estos residuos, por lo que la mayoría de estos terminan en botaderos a cielo abierto o fuentes hídricas, podemos afirmar que el caso de Colombia es muy similar al de Latinoamérica, no se tiene un marco legal que permita el manejo de estos mismos residuos.

En nuestro país la problemática con este tipo de residuos es un tema que debe ser tomado con la mayor rapidez posible, puesto que la tecnología cada día avanza más rápido y los cambios tecnológicos pueden ser tan espontáneos que pueden dejar obsoletos millones de dispositivos móviles en tan solo 1 año, esto, debido a las relaciones de libre comercio que nuestro país tiene con países como China y Estado Unidos, los cuales son países que desarrollan la última tecnología, y el tiempo que tarda en llegar esta tecnología a nuestro país desde su lugar de origen es tan solo semanas.

Tabla 6: Normatividad vigente y aplicable de residuos sólidos en Colombia

Normatividad	Descripción
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2676 de 2000	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 1669 de 2002	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de

Normatividad	Descripción
	2000.
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
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.
Decreto 1140 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1443 de 2004	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 4741 de 2005	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación de servicio

Normatividad	Descripción
	público de aseo
Resolución 1164 de 2002	Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.
Resolución 1045 de 2003	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
Resolución 477 de 2004	Por la cual se modifica la Resolución 1045 de 2003, en cuanto a los plazos para iniciar la ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
Decreto 4741 de 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 1390 de 2005	por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma
Resolución 371 de 2009	Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos”.
Resolución 372 de	Por la cual se establecen los elementos que deben

Normatividad	Descripción
2009	contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo de Baterías Usadas Plomo Acido, y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1511 de 2010	Por la cual se establece los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1512 de 2010	Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos y se adoptan otras disposiciones.

Fuente: Elaboración propia

5. Metodología aplicada

El trabajo a realizar se focaliza en el área urbana del municipio, debido a que es allí en donde se encuentran ubicados los principales puntos de distribución de telefonía móvil y celular, la cercanía con la capital del departamento hace que la relaciones locales con el mundo exterior sean cada día más estrechas, lo que permite de esta manera la entrada de la tecnología sin ningún tipo de control.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología de planeación estratégica direccionada a la gestión del desarrollo sostenible, debido a que el perfil del administrador ambiental es apropiado para ejercer en este ámbito, además de que esta metodología, nos permite hacerle un seguimiento continuo a los objetivos y estrategias resultados del análisis de una matriz DOFA.

La PE es una metodología originada del sector privado, pero se puede adaptar e implementar en el contexto del trabajo, viendo la comunidad como una organización que está expuesta a factores externos (Amenazas y Oportunidades) y tiene unas condiciones internas (debilidades y fortalezas) que analizadas con la herramienta adecuada puede ayudar al establecimiento de estrategias direccionadas a la solución de la problemática ambiental actual.

Desde el punto de vista de las organizaciones públicas, no existe en general un modelo a seguir y podemos hallar esquemas metodológicos que tienen mayor o menor complejidad. A diferencia de la programación operativa y el proceso presupuestario, la planificación estratégica tiene menor grado de rutinas y protocolos estandarizados dentro de la normativa pública, por lo que su internalización en los procesos organizacionales no es uniforme (CEPAL, 2011).

La PE en el ámbito público, permite el establecimiento de prioridades, objetivos y estrategias para poder definir recursos necesarios para llegar a meta deseada. Experiencias es otros países se han sistematizado algunos puntos clave que no

pueden faltar para poner en marcha esta metodología, como lo es una misión, objetivos, estrategias y definición de Indicadores y metas.

Por lo tanto se han establecido dos (2) momentos para el desarrollo del trabajo, momento diagnóstico y momento propositivo.

En la fase diagnóstica buscamos recopilar la información de fuentes secundarias, las cuales permitieron interpretar la problemática ambiental asociada la ausencia de un plan de gestión de RAEE en el municipio, en el momento propositivo se establecen los lineamientos y estrategias para el plan de gestión ambiental de los RAEE

Este proceso de aplicación de conocimiento, se llevará a cabo mediante un diseño de investigación de tipo analítico-proyectual, con enfoque situacional actual, pero considerando el proceso histórico básico

De igual manera se establece como un estudio de caso, con perspectiva contextual y carácter situado; además de ser un trabajo de grado que recurre a fuentes mixtas de información, tanto de tipo documental como a las fuentes vivas.

Tabla No. 7 Estructura de la Unidad de Análisis

EVENTO DE ESTUDIO: Opciones estratégicas para la gestión local e integral de RAEE derivados de la telefonía móvil y celular en el casco urbano del Municipio de Marsella, Risaralda		
SINERGIAS	INDICIOS	MÉTODOS
Condiciones actuales de generación y manejo ambiental de los RAEE por telefonía celular en el suelo urbano del municipio	Producción y comercialización	DIAGNOSIS AMBIENTAL DEL ESCENARIO ACTUAL
	Uso y reuso	
	Procesos de recuperación y manejo	
	Procesos de tratamiento y disposición final.	
Alternativas que conlleven a un manejo de la problemática y las potencialidades situacionales	Potencialidades	PERFILES SITUACIONALES : TERRITORIALES

	Limitaciones	INSTITUCIONAL
	Opciones estratégicas	MATRIZ COMPARATIVA TOWS
	Procesos de gestión ambiental local	MARCO LÓGICO ESTRATÉGICO
	Acciones Programáticas de manejo integral	MÉTODO ZOPP

Fuente: Elaboración propia

En la aplicación del método general para el desarrollo del Trabajo de Grado se usaron y combinaron técnicas y procedimientos previstas en el respectivo diseño metodológico tales como:

- ✓ Exploración de la situación actual
- ✓ Gestión de información
- ✓ Encuestación
- ✓ Diálogo de saberes
- ✓ Desarrollo del Marco Referencia con componentes teórico-normativos

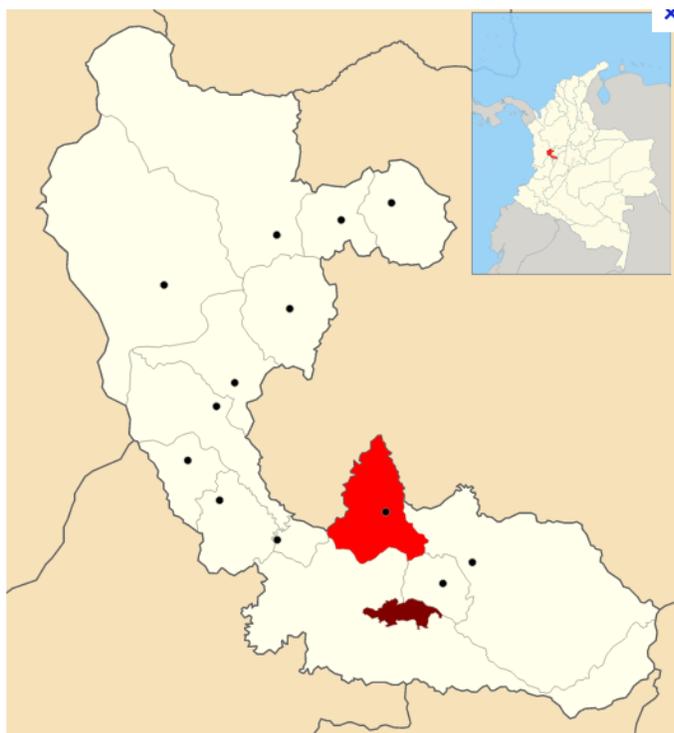
- ✓ Análisis y síntesis de condiciones territoriales
- ✓ Análisis y síntesis de capacidad de gestión local
- ✓ Revisión documental
- ✓ Observación en campo
- ✓ Visualización y preferencia de escenarios estratégicos
- ✓ Formulación de alternativas de gestión y manejo ambiental
- ✓ Selección de opciones estratégicas de gestión local e integral de RAEE derivados de la telefonía móvil y celular
- ✓ Elaboración de descriptores y lineamientos estratégicos para los procesos de gestión ambiental local de los RAEE
- ✓ Adaptación de la Matriz de Marco Lógico
- ✓ Armonización con el Método de Formulación y Gestión de Proyectos Orientado a Objetivos y Resultados –ZOPP
- ✓ Desarrollo de lineamientos tácticos para la aplicación de un Subprograma de Gestión Integral de RAEE con énfasis en los residuos provenientes de la telefonía móvil y celular
- ✓ Plasmado de conclusiones transversales a la estructura completa del trabajo de grado realizado
- ✓ Planteamiento de recomendaciones en función de la consistencia, complementariedad y coherencia con las conclusiones transversales
- ✓ Referenciación bibliográfica
- ✓ Edición , revisión ortográfica , de sintaxis y estilo de redacción
- ✓ Retroalimentación con Director del Trabajo de Grado
- ✓ Consulta a expertos y colegas más pertinentes
- ✓ Intercambio de pautas conceptuales ideas, opiniones y propuestas con asesores académicos más perfilados para ello.

6. DIAGNOSIS ESTRATÉGICA

El municipio de Marsella se encuentra ubicado en las coordenadas 4° 57 minutos de latitud norte y 75° 45 minutos de longitud oeste, a 1575 metros sobre el nivel del mar y a 30 KM de la capital risaraldense, con una temperatura media de 21°C y humedad relativamente seca, con una extensión total de 149 km², de los cuales 6km² hacen parte del área urbana y 143 km² hacen parte del área rural.

Con una población aproximada de 23.000 habitantes, de los cuales 10.000 pertenecen al área urbana y 13.000 al área rural (DANE 2015), es el único municipio del departamento de Risaralda que cuenta con esas características tan particulares de la distribución de la población, su economía se basa en el café, el plátano, aguacate, cítricos, flores y follajes.

Mapa 1: Marsella en el departamento



Fuente: Página oficial del municipio

6.1 Perfil de Condiciones Territoriales

En la realización del diagnóstico situacional estratégico, tendiente a la generación de los lineamientos de gestión ambiental local para el manejo de los RAEE, se desarrolla la identificación, descripción y análisis de los factores, variables e indicios que determinan las oportunidades y amenazas externas que a su vez condicionan la situación y las estrategias derivadas para intervenir y transformar positivamente la misma.

El primer factor es el **Político-legal e institucional**, para lo cual se parte del marco legal vigente que se ilustra en el marco referencia, pero que sobre todo recoge variables conexas al sistema institucional que reconocen como una gran ventana de oportunidad la herramienta elaborada y publicada por el anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2010, la cual establece los Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos

En la misma se reconoce el contexto internacional, las condiciones diagnósticas de nuestro país, los fundamentos legales, los procesos y procedimientos de manejo, las medidas pertinentes para minimizar riesgos e impactos ambientales de los RAEE; junto con las fichas técnicas para las distintas tipologías de los RAEE. Contiene además la identificación de alternativas de tratamiento para los desechos, resaltando los retos que local y nacionalmente se tienen en la temática.

En segunda instancia se considera el factor **sociocultural**, denotando de antemano la importancia de las condiciones y procesos de educación, información, comunicación y cultura ambiental local para el manejo sustentable de los RAEE en el suelo urbano del municipio de Marsella

Para ello se realizaron encuestas con las siguientes especificaciones muestrales y los correspondientes resultados o hallazgos situacionales:

Cálculo del tamaño de la población para el proceso de encuestación diagnóstica:

El municipio de Marsella cuenta con una población aproximada de 23.000 habitantes, de los cuales 10.000 corresponden al sector rural y 13.000 al casco urbano. El área de estudio está ubicada en el casco urbano, por esta razón la población de estudio y/o universo sería 13.000 habitantes.

Tamaño muestra= Se aplica la fórmula para conocer el tamaño de una muestra de una población conocida, para la que realizaremos un muestreo probabilístico al azar simple, asumiremos:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + (Z^2 \cdot p \cdot q)}$$

$$n = \frac{2^2 * 0.5 * 0.5 * 13000}{2^2(13000 - 1) + (2^2 * 0.5 * 0.5)}$$

Después de aplicar la fórmula nos da que $n = 40$

Asumimos un nivel de confianza del 95.5% por lo tanto $z^2 = 4$ y p y q serán 0.5 y 0.5 respectivamente dado que de no se tienen antecedentes de la investigación y N es el tamaño de la población.

Recolección de información a través de encuestas semiestructuradas

El tamaño de la muestra fueron 40 personas, de estas, 4 personas encuestadas hacen parte de CARDER, otras 4 de la alcaldía municipal, 4 de la academia, 4 de los almacenes encargados de la venta de aparatos eléctricos y los otros 20 de personas del común, las preguntas fueron las siguientes:

Encuesta realizada a Usuarios
(Funcionarios públicos, academia, y gente
del común)

1. ¿Posee usted un teléfono móvil y celular?	
Si	36
NO	0
Tamaño de la muestra	36

Podemos ver como 36 de las 36 personas encuestadas responden positivamente a la pregunta, y como los teléfonos móviles han venido adquiriendo una importancia en la vida cotidiana de las comunidades, ya se dice que un teléfono móvil es indispensable.

Encuesta realizada a Usuarios (Funcionarios públicos, academia, y gente del común)	
2. ¿Sabía usted que un teléfono móvil y celular se convierte en residuo electrónico cuando se daña?	
Si	11
NO	25
Tamaño de la muestra	36

Encuesta realizada a Usuarios (Funcionarios públicos, academia, y gente del común)	
3. ¿Conoce usted las afectaciones ambientales y a la salud humana que implica no disponer adecuadamente los RAEE?	
Si	6

NO	30
Tamaño de la muestra	36

Encuesta realizada a Usuarios (Funcionarios públicos, academia, y gente del común)	
4. ¿Conoce usted algún centro de recepción de residuos eléctricos y electrónicos RAEE provenientes de la telefonía móvil y celular en el municipio?	
Si	36
NO	0
Tamaño de la muestra	36

Encuesta realizada a Usuarios (Funcionarios públicos, academia, y gente del común)	
5. ¿Conoce usted algún tipo de programa de responsabilidad extendida del productor de la marca de su teléfono móvil?	
Si	0
NO	36
Tamaño de la muestra	36

Encuesta realizada a Usuarios (Funcionarios públicos,

academia, y gente del común)	
6. ¿Conoce usted algún tipo de programa dedicado a la adecuada disposición de RAEE por parte del municipio o de la empresa prestadora del servicio de residuos sólidos?	
Si	0
NO	36
Tamaño de la muestra	36

Encuesta realizada a Usuarios (Funcionarios públicos, academia, y gente del común)	
7. ¿Considera usted pertinente la implementación de un plan de gestión de RAEE provenientes de la telefonía móvil y celular en el municipio?	
Si	36
NO	0
Tamaño de la muestra	36

Es evidente tanto el desconocimiento general como la ausencia de buenas prácticas culturales en torno al manejo ambiental de los RAEE en el municipio, no obstante se percibe una sensibilidad hacia el tema y una motivación muy seguramente en crecimiento para abordar la problemática específica y cooperar en su transformación positiva; lo que sin duda convierte la gestión de procesos de

cultura ambiental local en una variable crítica por contener en sí misma una oportunidad y una amenaza externa.

Al revisar el factor económico-comercial se requiere tener enfoques globales y locales de la dinámica de sus variables más significativas como las condiciones de mercado y consumo, junto con las prácticas y procesos municipales de uso y comercialización de teléfonos móviles y celulares.

En tal sentido se reconoce que se manifiesta en la problemática de manera muy importante la alta penetración del mercado, la profundización del consumo y la alta tasa de reposición de equipos de telefonía móvil y celular; que se presentan como una tendencia marcada no solo en el plano internacional sino además en el panorama específico de Colombia; siendo además la fracción de los RAEE que más crecimiento evidencian.

De igual manera que para el análisis del factor sociocultural, con el factor económico-comercial se realizan encuestas focales que permiten aproximarse a un sondeo de percepción y opinión con los responsables de la distribución de RAEE en el municipio, tal como se aprecia a continuación:

Encuesta realizada a responsables de la distribución de RAEE en el municipio	
1. ¿Tiene conocimiento de cuando un aparato eléctrico convierte en residuo?	
Si	2
NO	2
Tamaño de la muestra	4

Encuesta realizada a responsables de la distribución de RAEE en el municipio

2. ¿Conoce usted las afectaciones ambientales y a la salud humana que implica no disponer adecuadamente los RAEE?

Si	2
NO	2
Tamaño de la muestra	4

Encuesta realizada a responsables de la distribución de RAEE en el municipio

3. ¿Conoce usted algún tipo de programa de responsabilidad extendida por parte de sus principales proveedores de tecnología en su almacén?

Si	0
NO	4
Tamaño de la muestra	4

Encuesta realizada a responsables de la distribución de RAEE
en el municipio

4. ¿Conoce usted algún tipo de programa por parte de la
alcaldía municipal o empresa prestadora del servicio de
residuos sólidos del municipio encaminado a la recolección de
los RAEE?

Si	0
NO	4
Tamaño de la muestra	4

Encuesta realizada a responsables de la distribución de RAEE
en el municipio

5. ¿Estaría usted interesado en recibir una capacitación para
saber cómo disponer adecuadamente los RAEE?

Si	4
NO	0
Tamaño de la muestra	4

Encuesta realizada a responsables de la distribución de RAEE en el municipio	
6. ¿De quién considera usted la responsabilidad de la disposición adecuada de los RAEE en el municipio?	
Empresa productora	3
Municipio	0
Empresa prestadora del servicio de aseo	1
Los usuarios	0
Almacén de ventas de los aparatos (uds mismos)	0
Tamaño de la muestra	4

Encuesta realizada a responsables de la distribución de RAEE en el municipio	
7. ¿Considera usted pertinente la implementación de un plan de gestión de residuos eléctricos y electrónicos RAEE en el municipio de Marsella?	
Si	4
NO	0
Tamaño de la muestra	4

En relación al factor **biogeográfico** no puede pasar desapercibido la vocación natural, el liderazgo histórico y la proyección como un municipio verde y sustentable; con importantes suelos de protección en las cuencas hidrográficas del

Río San Francisco, el Rio Otún y la Quebrada La Nona, ésta última fuente de abastecimiento hídrico de la población urbana.

Además y aunque presenta escenarios de riesgo sísmico y geotécnico de alta importancia, su territorio resulta estratégico y emblemático para el escenario bio-social que representa el Paisaje Cultural Cafetero en Colombia y el mundo.

En la perspectiva del ordenamiento territorial y dado el foco del trabajo de grado, se reconoce la tendencia urbana y metropolitana de la subregión del Departamento de Risaralda, a la cual pertenece el municipio de Marsella; y donde se potencian sistemas estructurantes del territorio, los que a su vez favorecen modos de vida urbanos, que llevan asociados patrones de consumo que impactan ambientalmente en la gestión de los RAEE.

De otra parte, el análisis de ciclo de vida de los teléfonos móviles y celulares en sus fases específicas de post consumo ha permitido desde el ámbito **científico-tecnológico** determinar las opciones tecnológicas de manejo y tratamiento de estos dispositivos de la línea gris de los RAEE, contando con un valioso abanico de medidas, procedimientos, herramientas, sistemas y procesos tecnológicos que encierran diferentes oportunidades técnicas de manejo.

En la fase más importante de la GIRS de estos RAEE, como lo es la recolección y almacenamiento, se aplican métodos de estimación como el de “uso y consumo” y el de “oferta del mercado”; definiendo además las especificaciones técnicas y operacionales tanto de los puntos de retoma y recolección, como de las posibles instalaciones de almacenamiento.

En la fase de transporte y logística también se tienen requisitos técnicos que orientan la movilización adecuada tanto de los equipos enteros en desuso, como de sus componentes y partes desensambladas, resaltando en este caso las pantallas de cristal líquido , las pantallas LED , las baterías y las tarjetas de circuito impreso.

Para la fase de reuso que permite valorizar los RAEE con un esfuerzo técnico económico menor, dando criterios y normas técnicas para su clasificación y evaluación, para direccionar hacia el reuso directo de aparatos completos; la reutilización de componentes sin pérdida funcional y el reacondicionamiento.

Desde la fase de reciclaje por su parte se plantean formas manuales, mecanizadas o combinadas, que comprenden en complemento procedimientos y sistemas tecnológicos de aprovechamiento y valorización posibles para el residuo.

En ella es clave la sub fase de desensamble y descontaminación, con requisitos técnicos para el diseño, construcción y operación de las instalaciones de los posibles centros de desensamble manual, los cuales se utilizan mucho más en el contexto colombiano. En esta, no desarrollada aún en Colombia, se definen técnicas de tratamiento basadas en la pirometalurgia para la separación metales ferrosos y no ferrosos-Aluminio; la refinación térmica y química (pirólisis, hidrólisis o combinación de ambas) y la incineración.

Para la disposición final controlada de los materiales no aprovechables de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se contemplan las celdas de confinamiento en rellenos sanitarios comunes, además de posibles pero más distantes para nuestra realidad nacional, rellenos de seguridad, que incluya la disposición de cenizas producto de la incineración de algunas fracciones de los teléfonos móviles y celulares; tales como los plásticos de tipo termoplástico y termoestable.

Los factores anteriormente referidos y contextualizados son los factores determinantes de la situación de los RAEE derivados de la telefonía móvil y celular en el casco urbano del municipio de Marsella, Risaralda; posibilitando la identificación de oportunidades y amenazas del medio en la gestión ambiental de los mismos.

6.2 PERFIL DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL

Para la realización del diagnóstico situacional estratégico, tendiente a la generación de los lineamientos de gestión ambiental local para el manejo de los RAEE, se desarrolla la identificación, descripción y análisis de los factores, variables e indicios que determinan las fortalezas y debilidades que a su vez caracterizan la situación en su dimensión interna e institucional; sirviendo además como punto de referencia para la formulación de las estrategias derivadas para intervenir y transformar positivamente dicha situación abordada.

De manera inicial y reconociendo su preponderancia se evalúa el **factor interno de capacidad administrativa de gestión ambiental local** que actualmente evidencia la entidad territorial; teniendo en consideración variables propias de los procesos municipales de planificación ambiental secto-territorial, dirección de la política pública local de desarrollo sostenible, gestión de la información geográfica y estadística territorial, seguimiento y evaluación de la gestión ambiental municipal.

En el ámbito de la planeación ambiental del desarrollo local , se concibe el PGIRS del municipio como el instrumento técnico-administrativo esencial en el que se deben articular otros programas conexos o planes independientes de este tipo de residuo, cuya mayor complejidad radica en que realmente no es ni un residuo peligroso por su baja composición relativa , ni un residuo ordinario a la luz de la legislación ambiental nacional aplicable, e identificada en el marco teórico-normativo de referencia del presente trabajo de grado.

En la realidad institucional de política pública ambiental local se tiene en implementación y en seguimiento y revisión permanente, el PGIRS liderado por la Empresas Públicas de Marsella EMPUMAR para el sector urbano del municipio; no obstante dicha herramienta no contiene programas o actividades tendientes al manejo integral de este tipo de RAEE.

Como macro soporte funcional, administrativo e instrumental del municipio se cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental Municipal que permite desde el

accionar y capacidad humana de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal UGAM concebir, orientar, coordinar y supervisar procesos y medidas de manejo técnico de los RAEE.

En tal sentido se han desarrollado actividades de participación institucional en campañas de recolección selectiva de RAEE como pilas y bombillas; sin embargo para el tema de retoma, recolección y almacenamiento de residuos provenientes del uso y reuso de teléfonos móviles y celulares, no se han realizado actividades o campañas¹.

Como mecanismo de gestión ambiental local inmerso en el SIGAM se tiene el Comité Interinstitucional de Control Ambiental CICA, el cual desde sus comités operativo, educativo y de gestión podría enfilar esfuerzos y optimizar recursos para darle mayor gobernanza municipal al tema.

Es de resaltar la potencialidad futura que representa la auditoría sinérgica y el trabajo colaborativo para la actualización, alineamiento estratégico y el mejoramiento continuo del PGIRS, dándole equilibrio técnico entre la integralidad y el tratamiento diferencial en el manejo de los RAEE.

Dicha red interadministrativa de control ambiental específico concatena los procesos de gestión y desarrollo institucional de la Autoridad Ambiental Regional, la auditoría fiscal ambiental, que desempeña la Contraloría General de Risaralda; el control político, ordenamiento normativo y co-administración del Cabildo Municipal ; el control para la defensa del derecho colectivo a un ambiente sano que ejerce la Personería Municipal , como entidad del Ministerio Público , y la operación del Sistema de Control Interno a la luz del Modelo Estándar de Control Interno MECI.

Frente a la precondition del control y **factor de capacidad tecnológica** se hace urgente la readecuación, dinamización, fortalecimiento, consolidación y retroalimentación del sistema municipal de información, contemplando la actual y

¹ Información proveniente de fuente viva: Admr. Ambiental José David Giraldo Sánchez, Coordinador de la UGAM, Mayo de 2016.

creciente necesidad de administrar datos socio espaciales e indicadores ambientales para los RAEE.

Finalmente se reconoce una baja **capacidad fiscal y financiera**, por cuanto al ser un municipio de categoría 3 no presenta un nivel de gastos de inversión pública que sea significativo, lo que a su vez incide de manera negativa sobre el indicador o verificador de inversión ambiental en el marco del Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019

6.3 Hoja de trabajo DOFA

Con la aplicación de la hoja metodológica DOFA se puntualizan los elementos situacionales, tanto territoriales como institucionales que denotan las potencialidades, conflictos, limitaciones y adaptaciones en la problemática ambiental local del manejo insuficiente de RAEE.

6.3.1 Fortalezas

- Capacidad del talento humano cualificado para la gestión ambiental municipal
- Visión prospectiva como municipio sostenible y municipio patrimonio que maneja sus residuos adecuadamente
- Procesos anuales de seguimiento, evaluación y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS
- Existencia , operación y proyección de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM en el marco del Sistema de Gestión Ambiental Municipal-SIGAM, con potencial participación en campañas de recolección de RAEE

- Capacidad jurídica y técnico operacional de la Empresa Municipal de Servicios Públicos en la prestación del servicio público domiciliario de aseo urbano y la promoción y fortalecimiento de la GIRS
- Gestión de recursos de cofinanciación para los proyectos municipales de inversión ambiental
- Articulación y trabajo colaborativo con ONG ambientales, asociaciones productivas y grupos de desarrollo comunitario
- Estructura, operación y perspectivas de mejora continua del Modelo Estándar de Control Interno-MECI en el marco sistémico de la NTC-GP 1000:2009
- Eslabones de control sociopolítico y ambiental local y regional
- Proceso de revisión y ajuste estructural del PBOT como meta del Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019

6.3.2 Debilidades

- ✓ Bajos niveles de ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- ✓ No se incluye el tema de RAEE en el PGIRS
- ✓ Nunca se han realizado campañas de retoma y recolección de los residuos provenientes de la telefonía móvil y celular
- ✓ Inoperancia del Comité Interinstitucional de Control Ambiental-CICA como mecanismo inmerso en el SIGAM
- ✓ Baja capacidad fiscal y económico-financiera para la gestión pública local
- ✓ Insuficientes planes, procesos y actividades de formación ambiental, capacitación y entrenamiento en la Administración Municipal
- ✓ Poco alcance de los planes , estrategias, protocolos y procedimientos de comunicación municipal con las partes interesadas en el tema de los RAEE
- ✓ Desarticulación de los eslabones del control ambiental
- ✓ Discontinuidad y bajo impacto en la construcción, operacionalización y mejoramiento del sistema básico de información municipal

- ✓ Baja capacidad de estudio, identificación, formulación, evaluación ex ante, ejecución, seguimiento y evaluación ex post de proyectos municipales
- ✓ No se evidencia una correcta apropiación del rol de desarrollo normativo ambiental y de control político a la gestión del desarrollo territorial sostenible, por parte del Honorable Concejo Municipal
- ✓ Insuficiente capacidad de diagnóstico, investigación y monitoreo de la dinámica local de generación y manejo de los RAEE.
- ✓ Altas brechas de gestión institucional, empresarial y comunitaria en la prestación eco eficiente de un servicio público domiciliario de aseo , en los sectores urbano y rural del municipio
- ✓ Invisibilidad del tema y su problemática ambiental inherente en la opinión pública y la Agenda Ambiental Municipal
- ✓ Insuficiencia de profesionales de apoyo a la labor desempeñada en la Unidad de Gestión Ambiental Municipal

6.3.3 Oportunidades

- Guía nacional con Lineamientos para el manejo técnico de los RAEE
- Formación regional de capital humano competente para la gestión integral de los RAEE
- Responsabilidad ambiental extendida del productor
- Sensibilidad hacia el tema por parte de algunos distribuidores de equipos de telefonía móvil y celular
- Estrategias de gestión ambiental del desarrollo territorial inmersas en la Declaratoria y el Plan de Manejo del Paisaje Cultural Cafetero-PCC
- Liderazgo socio ambiental del municipio por más de 50 años

- Procedimientos y tecnologías de recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje , tratamiento y disposición final de los RAEE
- Sistema de Investigación Ambiental Departamental
- Empresas de Reciclaje, Asociaciones de Recuperadores y centros de desensamble de RAEE
- Conectividad vial con el Área Metropolitana Centro Occidente en el Departamento de Risaralda y con la estructura físico-construida para la comunicación terrestre y la movilidad
- Aprovechamiento económico y valorización industrial del residuo
- Entidades del orden departamental y empresas generadoras y de reciclaje de RAEE en operación de campañas de recolección selectiva de pilas y bombillas
- Experiencias piloto en Colombia, Latinoamérica y el mundo sobre retoma y reuso de celulares y móviles ; desensamble y traslado; reciclaje, tratamiento y disposición final
- Integración local de Proyectos Ambientales Escolares-PRAES y Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental-PROCEDAS
- Espacios divulgativos, medios y procesos culturales que operan como canales y palancas para la concienciación ambiental local en temas críticos como la gestión integral de residuos sólidos

6.3.4 Amenazas

- ✓ Altos índices de crecimiento en la profundización del mercado , la cobertura poblacional y muy altos niveles de restitución de equipos de telefonía móvil y celular
- ✓ Impactos ambientales por contaminación y riesgos para la salud humana
- ✓ Desconocimiento de la temática en sus factores generadores , los eventos resultantes y las técnicas de gestión integral de los RAEE, por parte de los diferentes actores y grupos de interés
- ✓ Alta complejidad de los RAEE por no catalogarse ni como residuo peligroso ni como residuo ordinario
- ✓ Los RAEE son los residuos sólidos de más rápido crecimiento actual y tendencial ; y dentro de los RAEE los residuos provenientes de la telefonía móvil y celular
- ✓ Baja importancia del tema en la regulación, la política y la legislación ambiental nacional
- ✓ Mayor avance del ethos urbano en una sociedad del conocimiento mediada por TIC
- ✓ Escenarios de riesgo de desastres por sismos y deslizamientos
- ✓ Escasa transferencia de tecnología y asistencia técnica en el tema
- ✓ Condiciones inadecuadas para la disposición final controlada en el Relleno Sanitario La Glorita de la ciudad de Pereira , donde se transportan los residuos sólidos del sector urbano del municipio de Marsella
- ✓ Prácticas técnicamente deficientes y riesgos laborales en actividades manuales de desensamble de RAEE
- ✓ Mínimos niveles de estudio, investigación , asistencia técnica y proyección social en la temática de los residuos provenientes de la telefonía móvil y celular

- ✓ Generación de procesos de contaminación electromagnética por la operación de antenas y equipos de telefonía celular
- ✓ Crecimiento sectorial global de la industria de las telecomunicaciones
- ✓ Efectos e impactos del cambio y la variabilidad climática que demandan acciones locales de adaptación y mitigación

7 Lineamientos de gestión ambiental local según opciones estratégicas, procesos de manejo integral y acciones programáticas en RAEE

7.1 Opciones estratégicas

En este ítem se utilizó una Matriz Comparativa DOFA, con el fin de generar alternativas de gestión ambiental local que conlleven a una reducción de la problemática del manejo de los RAEE provenientes de la telefonía móvil y celular.

De esta manera con el cruce de los factores institucionales internos y los factores territoriales externos se plantean cuatro escenarios estratégicos que combinan fortalezas y debilidades con oportunidades y amenazas, todas ellas propias del marco situacional específico objeto de análisis.

El primer escenario estratégico se caracteriza por ser un escenario agresivo de acción ambiental local, donde se trabaja desde las potencialidades resultantes del relacionamiento y conjugación de los factores de fortaleza y de oportunidad, dando lugar a las siguientes opciones estratégicas que se constituyen en punta de lanza de los lineamientos de gestión ambiental local desarrollados:

- Definición, realización y evaluación de procesos , espacios y recursos de formación, capacitación y entrenamiento en gestión integral de RAEE

- Articulación y cooperación sinérgica con los comercializadores de los teléfonos móviles y celulares para actuar bajo el principio de responsabilidad ambiental extendida del productor y distribuidor

- Actualización, armonización y alineamiento del PGIRS en función de la incorporación efectiva del manejo técnico de los RAEE en el municipio de Marsella, en sus fases correspondientes y con tecnologías ambientalmente apropiadas

- Interacción efectiva UGAM-EMPUMAR para la participación y liderazgo en campañas de recolección de RAEE

- Gestión de incentivos y recursos de inversión que permitan la cualificación de los procesos de conservación ambiental en el manejo del paisaje cultural cafetero

- Fortalecimiento y revaloración de los organismos, instrumentos y mecanismos de control ambiental local

- Determinación, incorporación , fomento , dinamización, monitoreo y verificación en torno al tema de la Gestión Integral de Residuos de RAEE

- Gestión de fuentes y mecanismos de financiamiento que coadyuven en el soporte económico, fiscal y financiero para el manejo de los RAEE

- Consolidación de apuestas locales de desarrollo bio-cultural , con potenciación de políticas de gestión ambiental territorial y protección del patrimonio

- Participación en redes y procesos de trabajo colaborativo en investigación ambiental aplicada , desarrollo de tecnologías ambientalmente apropiadas , e innovación y emprendimiento en el campo del reciclaje de RAEE

En el escenario estratégico denominado escenario cooperativo de acción ambiental local, se ponen en diálogo los factores problémicos de debilidad institucional y amenaza territorial; partiendo del reconocimiento y resolución de las limitaciones, para la formulación de opciones estratégicas como las siguientes:

- Minimización de RAEE que van al Relleno Sanitario La Glorita, derivando además acciones para la disposición final segura de los mismos , una vez se han surtido las fases de recolección, almacenamiento, transporte , reuso, reciclaje y tratamiento de los mismos

- Ejercicio cualificado, focalizado y efectivo de competencias propias del Honorable Concejo Municipal de Marsella en el desarrollo y promulgación de Normas para la defensa y protección del medio ambiente , a través del ordenamiento jurídico ambiental local

- Concepción, desarrollo, aplicación y retroalimentación de planes y procedimientos de comunicación ambiental específica , buscando involucrar los diferentes grupos de interés para sondear, divulgar y canalizar la opinión pública en la materia de los RAEE

- Cohesión, coherencia y articulación con el Sistema Municipal de Gestión del Riesgo de Desastre en torno a la prevención, conocimiento, ordenación, mitigación, transferencia , socialización y recuperación

□ Revisión, proyección, fortalecimiento y mejoramiento continuo de los procesos y sistemas de gestión de información municipal, en los ámbitos institucional y territorial , con el desarrollo y aplicación de módulos cartográficos y de indicadores ambientales de desempeño, eco balance, presión, gestión y condición

□ Articulación de las políticas locales de gestión del desarrollo sostenible con la Política Nacional de Producción y Consumo Sustentable , derivando estrategias y medidas de eco marketing, servicios post venta , responsabilidad socio ambiental empresarial y asistencia en tecnología más limpias y buenas prácticas comerciales

Comunicación y cooperación permanentes con los Grupos, Institutos, Instancias y Agencias de Investigación en la gestión integral de RAEE, con especial incidencia en el municipio de Marsella

✓ Revisión, actualización, ajuste y armonización de instrumentos de planificación ambiental territorial como el Plan Básico de Ordenamiento Territorial-PBOT , el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS y la Agenda Ambiental Municipal; dando inclusión en los mismos de la temática impactante de los RAEE en el municipio

✓ Estudio, promoción, seguimiento y localización del marco legal y de política pública ambiental vigente en Colombia para el manejo equilibrado-integral y diferenciado- de los RAEE, propugnando por la definición , categorización y mejor reglamentación de los mismos

✓ Integración de procesos y proyectos aplicables en el campo del manejo de RAEE en los contextos urbano, rural y regional , favoreciendo la coordinación con el Comité de Integración Territorial que lidera el Área Metropolitana Centro Occidente

✓ Por su parte en la visualización comprensiva del **escenario adaptativo** de acción ambiental local, donde confluyen situacional y

estratégicamente debilidades de la Administración Municipal y oportunidades del desarrollo territorial; se configuran las siguientes alternativas:

- ✓ Gestión de proyectos para el manejo técnico de los RAEE : identificación, , estudios y diseños, formulación, cofinanciación, ejecución , monitoreo y evaluación
- ✓ Desarrollo y optimización de procedimientos y tecnologías de retoma y recolección, almacenamiento, desensamble, aprovechamiento , valorización y disposición final de los RAEE
- ✓ Promoción de la asociatividad , responsabilidad integral y generación de capital social y humano desde el reciclaje de RAEE , asumiéndolo como función municipal según el artículo 3 de la Ley 1551 de 2012
- ✓ Interacción efectiva con procesos de planificación ambiental subregional , ordenamiento y metropolización de la gestión integral de residuos sólidos
- ✓ Sensibilización y motivación de los actores involucrados en la gestión integral de RAEE , en pos del mejoramiento local y permanente de la actual situación
- ✓ Apropiación colectiva , contextualización y dinamización de la Guía Nacional para el Manejo Técnico de los RAEE
- ✓ Adecuación de técnicas, procedimientos y recursos de diagnóstico ambiental local , sectorial y territorial, por parte de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal-UGAM
- ✓ Liderazgo y participación en campañas de recolección , retoma y reciclaje de RAEE , como pilas, bombillas y teléfonos móviles y celulares

en el municipio a nivel urbano inicialmente y extendiendo posteriormente el radio de acción hacia el suelo rural

- ✓ Fomento a la instalación, montaje , operación y proyección sostenible de Centros de Desensamble manual o mecánico de los residuos provenientes de la telefonía móvil y celular en Marsella, Risaralda
- ✓ Exploración, focalización, gestión , viabilización , aplicación, canalización y divulgación de mecanismos y recursos de cooperación técnica y económica internacional para la gestión integral de los RAEE
- ✓ Finalmente en la prognosis y preferencia del **escenario defensivo** de acción ambiental local, también se plantean opciones estratégicas, en un ámbito proyectual donde se pretende contrarrestar las amenazas territoriales externas a la gestión integral de los RAEE, junto con la aplicación y potenciación de las fortalezas de la gestión institucional, para así contribuir en la minimización y en lo posible, la neutralización de los distintos factores y variables amenazantes
- ✓ Las alternativas u opciones estratégicas que se perfilan son:
 - ✓ Cualificación del talento humano comprometido con la gestión ambiental local, mejorando las competencias técnicas, profesionales y administrativas pertinentes para una gestión integral de los RAEE
 - ✓ Posicionamiento estratégico y reconocimiento sociopolítico a la gestión de RAEE desplegada por las Empresas Públicas de Marsella-EMPUMAR
 - ✓ Incorporación, fomento y mejora continua de un Proyecto Estratégico de Gestión Integral de RAEE en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio

- ✓ Afianzamiento y conexidad de los sistemas , actores y mecanismos de control ambiental en la gestión del desarrollo local y regional
- ✓ Divulgación , fomento y seguimiento de la política y la legislación ambiental aplicable a la gestión integral de los RAEE en el municipio de Marsella
- ✓ Realización de un diagnóstico cuali-cuantitativo basado en fuentes primarias del panorama municipal de generación y manejo de los RAEE , con la determinación y adopción de un sistema de indicadores ambientales que facilite la evaluación, seguimiento y revisión del asunto
- ✓ Estudio, localización, direccionamiento, regulación, reglamentación, programación y diseño de control al tema de la generación y manejo técnico de los RAEE ; asegurando el alcance normativo y gerencial sobre la instalación local de antenas de telefonía celular
- ✓ Construcción, difusión , fomento y seguimiento de criterios ambientales de uso y reuso de equipos y dispositivos de telefonía móvil y celular en el municipio
- ✓ Monitoreo y recolección selectiva de RAEE desde el accionar propio de EMPUMAR
- ✓ Inclusión en la revisión y ajuste estructural del PBOT de un Sistema de Aseo Rural y GIRS que dé cuenta de la generación, almacenamiento y transporte de los RAEE
- ✓ Minimización de RAEE para la disposición final en el Relleno Sanitario La Glorita de la ciudad de Pereira

7.2 Procesos de gerencia ambiental

El manejo integral de los RAEE implica la implementación de herramientas de desarrollo organizacional como el Mapa especializado de procesos de gestión ambiental de la problemática local.

Dicha herramienta de planeamiento, organización y visualización de los macro procesos y subprocesos de gerencia ambiental que se requieren para intervenir sobre el marco situacional diagnosticado, pero sobre todo para evaluar, dimensionar y ejecutar las alternativas de mejora que a manera de opciones estratégicas se formulan descriptivamente en el presente Trabajo de Grado.

En la estructuración del mapa específico de procesos de gestión ambiental local de RAEE se deben considerar los tipos o categorías específicas de éstos (Delgado, D.M.Z., 2005), tales como los procesos visionales, los procesos misionales, los procesos estratégicos, los procesos instrumentales y los procesos de control.

✓ 7.2.1 Procesos Visionales de Gestión Local de RAEE

- ✓ Estos procesos hacen alusión al conjunto de procedimientos, actores, resultados y herramientas de política pública ambiental que constituyen apuestas de desarrollo local, lo que los convierte en procesos de carácter socio espacial y económico-productivo que determinan en querer ser o que ser del municipio en materia de gestión integral de RAEE.
- ✓ Se identifican y definen desde el presente trabajo de grado tres (3) procesos visionales de gestión ambiental local:

- ✓ Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo Territorial
- ✓ Orientado a la continuidad en políticas de desarrollo local que le confieren al municipio las vocaciones históricas y apuestas convergentes de protección ecológica, educación ambiental; turismo sostenible, desarrollo agroindustrial y patrimonio cultural.

- ✓ Se traza como lineamiento para este macro proceso la gobernanza ambiental para una mayor ecoeficiencia, resiliencia y sustentabilidad del territorio.
- ✓ En este confluyen el Esquema de Ordenamiento Territorial, el Plan de Desarrollo Municipal y la Agenda Ambiental Municipal.
- ✓ Protección y Manejo Especial del Paisaje Cultural Cafetero Colombiano-PCCC.
- ✓ Alude a la implicación local que la Declaratoria Internacional del Paisaje Cultural Cafetero Colombiano, tiene como estrategia de desarrollo sostenible para dicha territorialidad, enmarcado además como proceso en la ley general de cultura y sus modificaciones e instrumentalidad.
- ✓ Se propone como lineamiento la resignificación, revitalización y recuperación ambiental del patrimonio hídrico, ecosistémico y paisajístico del territorio local como corazón risaraldense y plaza central emblemática del paisaje cultural cafetero colombiano.
- ✓ En el proceso de protección y manejo especial del Paisaje Cultural Cafetero Colombiano convergen metas, acciones y recursos locales en función del Plan de Manejo del PCCC; y muestra además correlación directa con los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico-PORH, los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCH , los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV y los Planes de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.
- ✓ Gestión Integral de Residuos Sólidos-GIRS

- ✓ En el contexto de lo anterior, y como un componente técnico-administrativo del macro proceso de desarrollo y el proceso visional de gestión patrimonial del territorio, se establece la Gestión Integral de Residuos Sólidos-GIRS
- ✓ El mismo tiene como finalidad esencial la minimización de los residuos sólidos, la separación en la fuente de los mismos; su presentación, almacenamiento, recolección; transporte y transferencia; reciclaje, valorización y reuso; tratamiento y disposición final controlada.
- ✓ Se prospecta en la municipalidad la continuidad de políticas exitosas y afianzamiento de resultados en la gestión integral de residuos sólidos municipales, inicialmente urbanos y luego rurales, en equilibrio territorial, buscando minimizar la movilización de residuos y desechos sólidos al Relleno Sanitario La Glorita, del municipio de Pereira; coadyuvando así con la prolongación o al menos el mantenimiento de la vida útil de tal equipamiento.
- ✓ El instrumento esencial por su naturaleza legal, técnica, administrativa, territorial, comercial y socioeconómica es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS , donde se definen los estudios, diagnósticos, programas y recursos para el posible manejo integral de los RAEE , a corto, mediano y largo plazo.
- ✓ En coherencia con lo anterior el proceso visional comprende las fases de formulación, adopción, ejecución, seguimiento, evaluación y actualización del PGIRS.

7.2.2 Procesos Misionales de Gestión Local de RAEE

- ✓ Estos corresponden a la dimensión técnica, normativa y funcional del mapa propuesto. Representan el qué hacer de la municipalidad en el tema de los RAEE como agente local de desarrollo sostenible el cual evalúa, proyecta, concerta y concreta estrategias compartidas , acciones operativas intersectoriales y posibles proyectos para el mejor manejo de los RAEE en Marsella.

- ✓ Macro proceso misional de Manejo Técnico de los RAEE

- ✓ Retomando, recogiendo y complementando los conceptos, preceptos constitucionales y legales, criterios y requisitos de los Lineamientos de Manejo Técnico de los RAEE (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) se establecen según las fases básicas de dicho macro proceso de manejo, lineamientos estratégicos de gestión ambiental local en cada uno de los procesos y subprocesos operativos que aparecen seguidamente:
 - Minimización en el origen y reducción de RAEE: promoción de prácticas de consumo sustentable de aparatos eléctricos y electrónicos en el municipio

 - Uso y reuso inicial: fomento a la cultura del uso ambientalmente responsable entre los habitantes y visitantes del municipio

 - Retoma, recolección y almacenamiento: realización de campañas inter-secto-territoriales y adecuación de espacios y equipos para la retoma rápida, la recolección selectiva y el almacenamiento seguro de los RAEE municipales

- Transporte y logística: Aseguramiento de la calidad técnica en la movilización segura y costo-efectiva de los RAEE , articulando esfuerzos, procedimientos y recursos logísticos para tal efecto

- Reacondicionamiento, reparación y reuso: recuperación de equipos, partes y componentes de los RAEE para la facilitación de su uso y reuso posterior

- Reciclaje, desensamble , tratamiento y valorización: incubación y desarrollo de empresas y cooperativas de reciclaje, asociaciones de recuperadores y centros de desensamble conexos o autónomos para la restauración y reutilización de residuos provenientes de la telefonía móvil y celular en el municipio verde de Colombia

- Disposición final controlada y diferencial: reducción gradual progresiva de la cantidad de RAEE dispuestos en el Relleno Sanitario La Glorita, propugnando por la disposición final controlada de la fracción no recuperable de los mismos en Celdas Especiales en dicho equipamiento ambiental colectivo de escala urbano regional o en su defecto en la neutralización y confinamiento en un Relleno de Seguridad que se proyecte u opere en la región del eje cafetero colombiano.

7.2.3 Procesos Estratégicos de Gestión Local de RAEE

- ✓ Constituyen pilares de desarrollo administrativo y dirección organizacional, se caracterizan por permear y ser transversales respecto de los demás procesos del mapa aplicado, además de permitir el desempeño de la función pública y el correcto ejercicio de los procedimientos orgánicos de planeación del desarrollo, administración territorial, control fiscal ambiental y gestión de proyectos de inversión.

- ✓ Ordenamiento y Planificación Ambiental del Desarrollo Territorial
- ✓ En desarrollo del espíritu del artículo 80 de la Constitución Política Nacional de 1991 , tendiente a la planificación ambiental como un gran encargo estatal como respuesta a la necesidad de garantizar el derecho colectivo a un ambiente sano ; se concibe este proceso misional que como parte de la ley general del medio ambiente en Colombia dinamiza la atribución estatal de orientador y regulador del proceso de diseño y planificación del uso ambiental del territorio, además de propender , a la luz de la Ley Orgánica de Planeación, por la incorporación del principio de sustentabilidad ambiental en los planes de desarrollo local
- ✓ Así, el lineamiento propuesto es insertar la problemática de RAEE en los componentes técnicos, normativos, estratégicos, proyectuales y cartográficos pertinentes del que sería el nuevo Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio. Lo anterior se realiza en relación con su sistema ambiental estructurante y desde la inclusión complementaria del Determinante Ambiental de GIRS que establece la Corporación Autónoma Regional del Risaralda-CARDER, para la gestión ambiental del desarrollo local ; con un programa de ejecución claro y consistente para la implementación de la política ambiental del municipio, contenida en el esquema y refrendada y materializada en cada Plan Cuatrienal de Desarrollo Municipal, en el horizonte temporal del Esquema.

- ✓ Administración del SIGAM
- ✓ En el marco del modelo administrativo SIGAM, se dispone de una Agenda Ambiental Municipal, un Acuerdo Municipal que adopta el Sistema, una Unidad de Gestión Ambiental Municipal, instancias y mecanismos de participación, coordinación y control; así como instrumentos de política y planificación ambiental secto-territorial claves para el manejo adecuado de los RAEE, como sin duda lo es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS
- ✓ El lineamiento estratégico es la consolidación del SIGAM para la canalización de estrategias, espacios de cooperación y recursos hacia la gestión integral de RAEE en el municipio.

7.2.4 Procesos Instrumentales de Gestión Local de RAEE

- ✓ Representan condiciones tecnológicas, humanas, comunicacionales, financieras y formativas que permiten dar respuesta a los con qué de la gestión ambiental local de los RAEE, en ámbitos reglamentarios, de gestión económica y cultural cuyos lineamientos de intervención se esbozan a continuación:
- ✓ Desarrollo de Normas Locales para la Protección y Defensa Jurídica del Patrimonio Ambiental-Ecológico y Cultural- del Municipio
- ✓ En el ejercicio de la co-administración y desarrollo normativo local que la Carta Magna de 1991 le confiere como atribuciones básicas al Cabildo Municipal, es de resaltar la potestad para promulgar acuerdos municipales que regulen, protejan y mejoren la calidad ambiental del municipio.

✓ En tal sentido se propone como lineamiento de este proceso instrumental la generación pensada, concertada y viable de Acuerdos Municipales para la gestión integral de los RAEE.

✓ Gestión de la Educación y la Cultura Ambiental

Tanto por apuestas y pautas de política inmersas en el Derecho Internacional Ambiental , como por el propio Régimen Legal del Medio Ambiente en Colombia; pero sobre todo por la histórica lucha sociopolítica y cultural que la municipalidad marsellesa ha realizado por la conciencia , el conocimiento y la acción cívica ambiental, se perfila este proceso de gestión instrumental.

Para este proceso clave de soporte a la gestión integral de los RAEE, se configura como lineamiento la **integración temática, geográfica y pedagógica del tema en los procesos, eventos, proyectos y actividades de educación y cultura ambiental ciudadana.**

✓ Equilibrio fiscal y gestión económico-financiera

Repercute en la baja prioridad que en la agenda ambiental local tiene la problemática, por lo cual se requieren optimizar recursos para la eficiencia fiscal del gasto público ambiental; en lo posible jalonando proyectos de inversión y de cooperación interadministrativa e internacional para la cofinanciación para la gestión de los RAEE.

De igual manera se procura en este proceso de apoyo la dinamización encadenada de los sistemas productivos y de comercialización implicados en la problemática de generación y manejo de los RAEE; además **propiciar no solo la reducción de costos ambientales sino también la generación de empleo derivado de actividades de sensibilización, recolección, movilización, almacenamiento, desensamble, reacondicionamiento y disposición final** de éstos residuos claves o especiales -aunque ni peligrosos ni ordinarios-.

7.2.5 Procesos de Control de Gestión Local de RAEE

- ✓ Aunque son procesos ejecutivos o de administración territorial, se configuran como orbitantes y pivotantes frente a los demás procesos de gerencia ambiental de los RAEE en el municipio. Se debe resaltar que no se tienen en cuenta las entidades de evaluación externa y control fiscal.

- ✓ Administración del Sistema de Información Municipal
- ✓ En aras de sistematizar los procesos de producción, recolección, evaluación, y retroalimentación de datos espaciales, indicadores ambientales y módulos de estadísticas territoriales se requiere fortalecer y consolidar el Sistema Básico de Información Municipal.
- ✓ Se proyecta como lineamiento la construcción de indicadores de desempeño, gestión y condición en RAEE, con sus hojas metodológicas y la alimentación, monitoreo, evaluación y retroalimentación de los mismos.
- ✓ Operación del Modelo Estándar de Control Interno
- ✓ En la configuración, apropiación, aplicación y afianzamiento del Modelo Estándar de Control Interno-MECI se apunta a la estructuración, implantación y revisión del Sistema de Gestión en el contexto de la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública-NTC GP 1000, versión 2004.
- ✓ Se postula en concatenación con lo anterior un lineamiento tendiente a la consolidación y cobertura temática del MECI en torno a la vigilancia y verificación de un protocolo ambiental para la incorporación y viabilización en el PGIRS de un Subprograma de gestión integral de RAEE.

7.3 Perfil proyectual de respuesta municipal en el tema

- ✓ En el marco del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS del municipio de Marsella, Risaralda se perfilan como lineamientos proyectuales para la operacionalización de los lineamientos estratégicos propuestos , tanto los elaborados en función de los escenarios y opciones estratégicas , como los correspondientes a los procesos integrales de administración y gestión ambiental local de los RAEE.

7.3.1 LOS ¿QUÉ? DE LA OPERACIÓN ESTRATÉGICA

- ✓ Denominación: Subprograma municipal de gestión integral de RAEE con énfasis en la línea gris de los mismos
- ✓ Fines²: Sustentabilidad del desarrollo local con protección ambiental, seguridad y salud pública, ecoeficiencia y producción más limpia en la gestión del metabolismo urbano de los RAEE.
- ✓ Propósitos: Avanzar en un esfuerzo programático y sinérgico para la, disminución en el uso y reuso, recolección, almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición final de los residuos provenientes de la telefonía celular y móvil en el municipio.
- ✓ Resultados esperados: Como principales orientadores y atractores de las metas macro de desempeño del programa , se fijan los siguientes resultados tácticos
 - Resultado A:
Minimización de residuos provenientes de la telefonía celular y móvil en el municipio
 - Resultado B:
Recuperación de RAEE de línea gris con atención focal en residuos provenientes de la telefonía celular y móvil en el municipio
 - Resultado C:
Reciclaje, aprovechamiento industrial y reutilización de residuos provenientes de la telefonía celular y móvil en el municipio (equipos, partes, componentes y dispositivos)

² Los objetivos del subprograma resultan de la articulación técnica entre fines y medios o en el caso específico propósitos y fines, qué y para qué.

7.3.2 LOS ¿CÓMO? DE LA OPERACIÓN ESTRATÉGICA

□ Indicadores Verificables Objetivamente-IVOS: Denotan para cada resultado atributos administrativos de tiempo, cantidad, calidad, lugar y grupo meta.

-IVO 1 del Resultado A:

A segundo semestre de 2019 se han reducido en al menos un 15% los residuos provenientes de la telefonía celular y móvil en el municipio de Marsella que se disponen en el Relleno Sanitario La Glorita del municipio de Pereira.

-IVO 2 del Resultado A:

Entre 2017-2019 se pone en marcha una estrategia integral de cultura de la GIRS, con soporte en prácticas y procesos de comunicación ambiental; mercadeo eco social; educación formal; investigación focal; participación pública; control de legalidad y arte encaminado a la sensibilización y concienciación.

-IVO 1 del Resultado B:

A segundo semestre de 2017 se realiza la primera macro campaña de recolección y retoma de RAEE (Teléfonos móviles y teléfonos celulares)

-IVO 1 del Resultado C:

A segundo semestre de 2018 se instala y opera un Centro Piloto de Desensamble de teléfonos celulares y teléfonos móviles en el municipio con incidencia metropolitana y potencial eco-mercado regional

□ Acciones en el tiempo: estas determinan la ruta crítica de la estrategia general del subprograma de gestión integral de residuos provenientes de la telefonía móvil y celular en el municipio.

-Acciones para el resultado A:

Aplicación local de los principios de la Política Nacional de GIRS para la minimización en el origen, así como de los criterios de la Política Nacional de Producción y Consumo Sustentables; diseño, ejecución y evaluación de estrategias y procedimientos de comunicación, formación y capacitación ambiental en RAEE.

-Acciones para el resultado B:

Coordinación, planeamiento, cooperación, registro diagnóstico y supervisión de campañas intersector-territoriales de recolección selectiva de residuos provenientes de la telefonía móvil y la telefonía celular en Marsella.

-Acciones para el resultado C:

Articulación con procesos técnicos de almacenamiento; gestión de la calidad y la seguridad en la cadena logística de transporte de RAEE; potenciación de alcances socioeconómicos e impactos ambientales positivos del reciclaje, la valorización y la disposición final controlada.

7.3.3 LOS ¿CON QUÉ? DE LA OPERACIÓN ESTRATÉGICA

□ **Responsables:**

Actores institucionales propios de la Administración Municipal como la UGAM, EMPUMAR , Jardín Botánico y Casa de la Cultura de Marsella; actores regionales como la CARDER , la Gobernación del Risaralda y el Comité de Integración Territorial del Centro Occidente Colombiano ; distribuidores de equipos y actores sectoriales del nivel local y nacional en el ámbito de las TIC ; entes de regulación , control y vigilancia; agentes de salud pública; actores académicos y del sector educativo local y seccional; organismos de la sociedad civil y redes de usuarios y ligas de consumidores.

□ **Recursos:**

Horizonte temporal de cuatro años convergentes con periodo de gobierno actual; dos (2) profesionales en Gestión Ambiental con pertinencia investigativa en el tema para la actualización del PGIRS y la coordinación permanente del subprograma propuesto; mecanismos institucionales y personal de la UGAM; vehículos, equipos, materiales y suministros operacionales de EMPUMAR; recursos financieros del Plan Departamental de Aguas a través de cofinanciación del PGIRS con FINDETER, Fondo Nacional de Regalías y la Empresa de Aguas y Aseo de Risaralda; líneas , semilleros , proyectos y pasantías de investigación ambiental aplicada por parte de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira.

8 CONCLUSIONES

- En desarrollo y resolución de la pregunta motriz de investigación se pudo constatar que se requieren combinar de manera sistémica enfoques técnicos, sociopolíticos y administrativos; en la concepción y elaboración de los lineamientos estratégicos para un plan o programa de gestión ambiental local de RAEE, con la inclusión de factores situacionales determinantes y opciones estratégicas de manejo integral de los residuos provenientes de la telefonía móvil y celular en el municipio.
- En el desarrollo y aplicación adaptativa de la Estructura de la Unidad de Análisis , propia del método de realización del presente trabajo de grado; se enriqueció dicho diseño de investigación y procedimental con indicios complementarios a los inicialmente contemplados en el Anteproyecto de grado , tales como los lineamientos por procesos de gerencia ambiental local para la intervención de la problemática , y los lineamientos tácticos para la estructuración y promoción , de un subprograma municipal de gestión integral de RAEE con énfasis en residuos provenientes de la telefonía móvil y celular.
- Los productos propositivos del proceso de aplicación de conocimiento adquirido en el programa académico y el proceso de formación investigativa, se constituyen en las alternativas de mejora de la situación diagnosticada como macro lineamientos estratégicos; los lineamientos técnico-administrativos y operacionales para la gestión de procesos de gestión ambiental local de un nivel meso gerencial y los lineamientos tácticos del subprograma específico propuesto.
- Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos no presentan la prioridad debida en la Agenda Pública Ambiental Nacional y Local, no obstante se comportan como la fracción de los residuos sólidos de más alto crecimiento actual y tendencial.

- Como los principales factores de desarrollo territorial y de capacidad institucional de gestión local incidentes en las potencialidades, el análisis y la planeación estratégica situacional se tienen : Visión prospectiva como municipio sostenible y municipio patrimonio que maneja sus residuos adecuadamente ; procesos anuales de seguimiento, evaluación y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS; existencia , operación y proyección de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM en el marco del Sistema de Gestión Ambiental Municipal-SIGAM, con potencial participación en campañas de recolección de RAEE y capacidad jurídica y técnico operacional de la Empresa Municipal de Servicios Públicos en la prestación del servicio público domiciliario de aseo urbano y la promoción y fortalecimiento de la GIRS. Además de la Guía nacional con Lineamientos para el manejo técnico de los RAEE; la formación regional de capital humano competente para la gestión integral de los RAEE; la responsabilidad ambiental extendida del productor ; la sensibilidad hacia el tema por parte de algunos distribuidores de equipos de telefonía móvil y celular ; las estrategias de gestión ambiental del desarrollo territorial inmersas en la Declaratoria y el Plan de Manejo del Paisaje Cultural Cafetero-PCC, el liderazgo socio ambiental del municipio por más de 50 años y los procedimientos y tecnologías de recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje , tratamiento y disposición final de los RAEE.
- Es crítico tanto para el panorama nacional descrito en el marco referencia, como para la diagnosis situacional del contexto local de los RAEE el vacío legal, regulatorio y de política pública ambiental aplicable al tema de los RAEE; máxime si no tiene en la actualidad una clara clasificación ni como residuo peligroso ni como residuo ordinario

9 RECOMENDACIONES

- Asumir el rol constitucional del Honorable Concejo Municipal para el desarrollo de normas locales para la defensa y protección del patrimonio ecológico y cultural con base en la cultura del reciclaje y la GIRS.
- Como ejes estructurantes para la implementación de los lineamientos estratégicos desarrollados se recomiendan la gestión de procesos de cultura ambiental, la gestión de tecnologías apropiadas, la gestión ambiental secto-territorial y la producción más limpia y el consumo sustentable.
- Por ser opciones estratégicas prioritarias , estas se deben ejecutar en el corto plazo , medios de articulación y cooperación sinérgica con los comercializadores de los teléfonos móviles y celulares para actuar bajo el principio de responsabilidad extendida del productor; la actualización, armonización y alineamiento del PGIRS en función de la incorporación efectiva del manejo técnico de los RAEE en el municipio de Marsella y la interacción efectiva UGAM-EMPUMAR para la participación y liderazgo en campañas de recolección y retoma de RAEE.
- Generar convenios interadministrativos de investigación, formación continuada, asistencia técnica especializada, prácticas universitarias y trabajos de grado que contribuyan con la temática de los RAEE; interactuando el municipio con programas y técnicas de revisión, diagnosis, investigación, gestión de información, capacitación, análisis y monitoreo y evaluación aplicadas.
- Deben aplicarse los criterios y lineamientos ambientales para la optimización, articulación y mejoramiento continuo de los procesos visionales, misionales, estratégicos, evaluativos e instrumentales de gestión ambiental local de RAEE

- En la formación del Administrador Ambiental pueden ofertarse y fortalecer cada día más asignaturas electivas o incluso seminarios especializados conducentes a trabajo de grado en el ámbito científico-técnico de la gestión integral de RAEE.
- Es de alta pertinencia para la Administración Ambiental como transdisciplina y profesión la formación, investigación, praxis y proyección socio-laboral en el campo temático de la gestión ambiental urbana, con capacidad de actuación en la GIRS y competencias ocupacionales en el manejo integral de RAEE.

10 BIBLIOGRAFÍA

- ACRR (2003) La Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - Guía dirigida a Autoridades Locales y Regionales. Bogotá, Colombia
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). (1997). Identificando su residuo: El punto de partida. (Folleto EPA530-F-97-029S). Washington, DC.
- Green peace, 2011, El lado tóxico de la telefonía móvil. Washington, DC.
- Greenpeace: “La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano”. Lund University. 2008. En; (<http://www.greenpeace.org/argentina/contaminacion/basta-de-basura/la-responsabilidad-extendida->). Revisado en abril de 2016.
- J. Huisman, et al. (2008) Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) - Final Report. 2007, AEA Technology United Nations University, Gaiker, Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe, Delft University of Technology, for the European Commission.
- LEGIS (2016) Régimen Legal del Medio Ambiente en Colombia. Bogota.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010) Lineamientos Técnicos para el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia. Bogotá, Colombia
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Mesa Nacional de Reciclaje. Bogotá, Colombia
- República de Colombia. (2002). Decreto 1713: Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000, y la Ley 689 de 2001 en la relación con la prestación de servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 con relación en la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Colombia.
- Zuluaga, DM (2005) Sistema de Gestión Ambiental Municipal. Trabajo de Grado de la Especialización en Gestión Ambiental Local. Escuela de Postgrados. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia

11 ANEXO ÚNICO

-Registro fotográfico de encuestación focal en campo







Universidad tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias Ambientales

Administración ambiental



Facultad
Cien
Ambie

Encuesta responsables distribución RAEE

Nombre CESAR ARENAS

Cargo TECNICO TELEFONIA

Nombre de la empresa EL PUNTO DEL CELVAR

NIT 9817562

1. ¿Tiene conocimiento de cuando un aparato eléctrico convierte en residuo?
SI No
2. ¿Conoce usted las afectaciones ambientales y a la salud humana que implica no disponer adecuadamente los RAEE?
Si No
Si responde sí, ¿Cuáles?
DAÑOS A LA SALUD ASOCIADOS A ESTOS RESIDUOS
3. ¿Conoce usted algún tipo de programa de responsabilidad extendida por parte de sus principales proveedores de tecnología en su almacén
SI No
4. ¿Conoce usted algún tipo de programa por parte de la alcaldía municipal o empresa prestadora del servicio de residuos sólidos del municipio encaminado a la recolección de los RAEE?
Sí No
5. ¿Estaría usted interesado en recibir una capacitación para saber cómo disponer adecuadamente los RAEE?
Sí No
6. ¿De quién considera usted la responsabilidad de la disposición adecuada de los RAEE en el municipio
A: empresa productora
B: Municipio
C: Empresa prestadora del servicio
D: Los usuarios
E: Almacén de ventas de los productos (Ustedes mismos)
7. ¿Considera usted pertinente la implementación de un plan de gestión de residuos eléctricos y electrónicos RAEE en el municipio de Marsella?
Sí No

Nombre de los estudiantes responsables

Erika patricia Martinez

Jhon James Cruz

		Universidad tecnológica de Pereira Facultad Ciencias Ambientales Administración Ambiental Control de encuesta Distribuidores			
Universidad Tecnológica de Pereira				Facultad de Ciencias Ambientales	
Nombre	cedula	Telefono	Firma		
ANTONIO RAMIREZ	4453761	3166380530	<i>[Signature]</i>		
<i>[Signature]</i>	1846040	3127235848	<i>[Signature]</i>		
Elizabeth Matis	24767164	3163520330	Elizabeth Matis		
Carlos Andres GARCIA	1089546984	3217592950	<i>[Signature]</i>		
CECILIA ARENAS MARTINEZ	9817562	3207388693	<i>[Signature]</i>		
Fecha:		01/05/2016			
Nombre del encuestador		Jhon James Cruz			

		Universidad tecnológica de Pereira Facultad Ciencias Ambientales Administración Ambiental Control de encuesta Usuarios			
Universidad Tecnológica de Pereira				Facultad de Ciencias Ambientales	
Nombre	cedula	Telefono	Firma		
Juan Amable V.	1007223952	3206280021	Juan Amable V.		
Olga Esther Bonifaz	1113527365	3218348398	<i>[Signature]</i>		
Elizabeth Romulo Avila S.	1088314205	3136621583	Elizabeth Avila		
Nora Cruz Cárdenas	1089747591	3006998108	Nora Cruz		
Geraldine Rúa	1088784313	3207744443	Geraldine Rúa		
Fecha:		01/05/2016			
Nombre del encuestador		ERIKA Patricia Martínez			



Universidad tecnológica de Pereira
Facultad Ciencias Ambientales
Administración Ambiental
Control de encuesta Usuarios



Facultad de
Ciencias
Ambientales

Nombre	cedula	Telefono	Firma
Juan Arriba V.	1007 223 952	320 628 9021	Juan Arriba V.
Alana stifer Bonter	1113527365	3219345398.	Alana stifer B.
Elizabeth Camila Avila S.	1088314205	3136624583	Elizabeth Avila
Nora Cruz Cástoriza	10897747591	3006998108	Nora Cruz
Geraldine Rúa	1088784313	3207744443	Geraldine Rúa
Fecha:	01/05/2016		
Nombre del encuestador	Erika Patricia Martínez		