

Análisis de la gestión de la disposición final de residuos de computadoras y el cumplimiento normativo en empresas de la ciudad de Manizales.

Carlos Julián Maya Arango.

Candidato a magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Universidad de Manizales.

Juan Carlos Yepes Ocampo

Ph D. Profesor Asociado Universidad de Manizales. Profesor titular Universidad de Caldas.

Par evaluador Colciencias. Investigador Jr.

RESUMEN

Este artículo es producto de una investigación que busca analizar la gestión realizada por las empresas de Manizales en cuanto a la disposición final de residuos de equipos de cómputo, verificando si se ajustan o no a la normatividad vigente, para lo que se requiere identificar el manejo que las empresas objeto de estudio dan a los residuos de las computadoras, por tales razones fue fundamental establecer si existe cumplimiento de los lineamientos definidos en la ley 1672 del año 2013.

Esta investigación es de corte cuantitativo, se desarrolló bajo el modelo inductivo, partiendo de la realidad frente a las experiencias propias de cada empresa seleccionada para establecer los procesos y procedimientos del manejo de RAEE que aplican y así identificar dicho cumplimiento definido mediante la política RAEE. La metodología aplicada conllevó a concluir que en las 26 empresas objeto de investigación, manejan de manera irregular la gestión de residuos relacionados con aparatos de computación, es decir, que la política pública no es implementada por empresas de tamaño grande, faltando a la aplicación del manejo correcto y adecuado de este tipo de residuos.

PALABRAS CLAVE

Aparatos eléctricos y electrónicos, Disposición final, Reciclaje, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Analysis of the management of the final disposal of computer waste and regulatory compliance in companies in the city of Manizales.

ABSTRACT

This article is the product of an investigation that seeks to analyze the management carried out by the companies of Manizales in the final disposal of waste computer equipment, verifying whether or not they comply with the current regulations, for which it is necessary to identify the management that the companies under study give to the waste of computers, so that you can identify the handling of the residues of the computed companies of the study, fundamental principles of the law 1672 of the year 2013.

This research is quantitative, it was developed under the inductive method, starting from reality versus the experiences of each selected company to establish the WEEE management processes and procedures that apply and thus identify said compliance defined by the policy

WEEE. The methodology applied led to the conclusion that in the 26 companies under investigation, they handle in an irregular manner the management of waste related to computing devices, that is to say that public policy is not implemented by large companies, lacking the application of the correct and adequate handling of this type of waste.

KEY WORDS

Electric and electronic devices, Final disposition, Recycling, Waste electrical and electronic equipment (WEEE).

INTRODUCCIÓN

Es evidente que todos los elementos y productos elaborados por el hombre tienen una vida útil, dependiendo del servicio que presten y el paso del tiempo; en ese sentido, los equipos tecnológicos y electrónicos no son ajenos a esa realidad, ya que al cumplir su ciclo de vida o utilidad, serán reemplazados por otros dispositivos, desde luego nuevos y con mejores características, en especial los computadores que son esenciales en el desarrollo empresarial. Por ese motivo, este trabajo de investigación tiene el propósito de analizar la gestión para la correcta disposición final de los residuos de las computadoras utilizadas en las grandes empresas de la ciudad de Manizales, entendiendo como grandes empresas las organizaciones que tienen más de 201 empleados; estas empresas pertenecen a diferentes sectores de la economía como son: comerciales, industriales, distribuidoras, entre otras actividades como de prestación de servicios y desarrollo de productos.

Examinar la importancia de los avances en aspectos de Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia es un tema trascendental para la sociedad, es evidente que los aparatos electrónicos y eléctricos, de uso en hogares y empresas, tienen una vida útil y, cuando esta termina, muchos desconocemos qué hacer con este tipo de dispositivos, convirtiéndose en un residuo que debe desecharse, pero por sus especiales características es importante conocer si existen políticas claras respecto al tratamiento correcto para este tipo de residuos.

Por lo anterior resulta fundamental dar a conocer el marco de la gestión integral de los residuos mencionados, adicionalmente se debe evaluar desde el punto de vista empresarial la actuación de los grandes generadores de estos desechos, en especial frente a la gestión que llevan a cabo al momento de abolirlos, identificando los procesos aplicados, conociendo los lineamientos dados en las normas vigentes y su cumplimiento. Dicho análisis está relacionado con las estadísticas arrojadas por las investigaciones frente a la producción mundial de este tipo de residuos, resaltando el pronunciamiento del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que manifestó:

Según el reporte de 2014 sobre el monitoreo global de los desechos electrónicos realizado por el Instituto para el Estudio Avanzado de la Sostenibilidad de la Universidad de las Naciones Unidas (Baldé, Wang, Kuehr, & Huisman, 2015), la generación mundial de los RAEE en el 2014 fue de 41,8 millones de toneladas y se espera que crezca a 49,8 millones de toneladas al 2018, con una tasa de crecimiento anual del 4% al 5%. De esta cantidad solo 6,5 millones de toneladas de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (16% del total generado) se reportaron como gestionadas formalmente por un sistema de recolección y gestión de los RAEE. En la

Unión Europea (28 países) se estimó que 0,7 millones de toneladas de RAEE fueron arrojadas a los contenedores de residuos ordinarios. (p.50). (...) Respecto a Colombia, el citado informe reporta una generación en el 2014 de 252.000 toneladas de los RAEE domésticos, equivalente a 5,3 kilogramos por habitante sobre una base de 47,71 millones de habitantes. (p.51).

Por todo lo expuesto, es necesario generar conciencia en la sociedad sobre la necesidad de crear cultura respecto a la aplicación del sistema de gestión de RAEE que implementa el gobierno para aprovechar aquellos recursos eléctricos y electrónicos que se encuentran obsoletos, evaluando qué otro uso se les puede dar, ya sea en sectores como la educación, o que las partes de estos residuos puedan generar materia prima que sea recuperada para diseñar nuevos productos, procesos y aparatos industriales, mejorando la calidad de vida en sectores que están necesitando herramientas para su desarrollo y ayudar en los aspectos ambientales respectivos.

De esta manera, es fundamental revisar si los lineamientos establecidos dentro de la norma nacional, específicamente en la ley 1672 de 2013, son cumplidos efectivamente, acatando los lineamientos dados en la Política Nacional de Gestión RAEE en el contexto de la gran industria de Manizales. Al finalizar el trabajo de investigación, se espera identificar la gestión que el sector empresarial de Manizales le da específicamente a los residuos de las computadoras y su alineación con la normatividad aplicable. Con los resultados obtenidos, se formularán conclusiones y recomendaciones que permitirán a los empresarios diseñar estrategias mucho más eficientes en sus procesos con respecto a la protección del medio ambiente y la comunidad, además de permitir la generación de nuevas líneas de investigación para profundizar en los hallazgos obtenidos.

MARCO TEÓRICO

Mediante la Ley 1672 de 2013 “Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” se dan a conocer los lineamientos establecidos que deben ser aplicados como parte de la política integral a nivel nacional de los RAEE, teniendo en cuenta que es una responsabilidad principalmente del productor, igual de todos aquellos productores ya sean comercializadores o usuarios.

Dentro de los antecedentes está que la Alcaldía de Bogotá, que en el 2013 incluyó en su Sistema de Calidad un instructivo al Proceso de Gestión de Bienes y Servicios para el manejo de residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE-, cuyo objetivo es “*Establecer un manejo integral que permita la identificación, separación en la fuente, recolección, transporte interno, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en las sedes propias y tercerizadas de la SDIS*”. (p.1)

Dicho proceso contempla las categorías de RAEE, según la Directiva de la Unión Europea, definidas en el 2005, donde se encuentran procesadores de datos centralizados (minicomputadoras, impresoras), elementos de computación personal (computadores personales, computadores portátiles, fotocopiadoras, telex, teléfonos, etc.) dentro de la categoría “*Equipos de Informática y Telecomunicaciones*”, siendo este tipo de residuos electrónicos los analizados para esta investigación. Igualmente, contemplan otro tipo de categorías desde su gestión y manejo que se deben tener en cuenta para los RAEE, por

ejemplo, los aparatos con monitores y pantallas como televisores, monitores TRC y monitores LCD que tienen tubos de rayos catódicos los cuales requieren un transporte seguro que no registre roturas y a su vez que tengan un tratamiento individual. Adicional a lo anterior, consideraron importante relacionar las características propias que tiene cada aparato eléctrico y electrónico donde listan las posibles sustancias peligrosas presentes en los RAEE, permitiendo crear conciencia ambiental al identificar el daño que se genera a partir de este tipo de residuos.

Dicho instructivo define el manejo que deben tener los RAEE en la Alcaldía de Bogotá respecto a la separación en la fuente, presentación, etiquetado, recolección, transporte, almacenamiento, requisitos técnicos de almacenamiento y recolección, contenedores, el reúso, la clasificación y evaluación, los requisitos técnicos para reacondicionamiento y reparación, el reciclaje, la disposición final, la venta de productos de aparatos eléctricos y electrónicos, la responsabilidad extendida del productor (REP). Cuando se trata de la separación en la fuente se tienen definidos los espacios acondicionados en las instalaciones de la Secretaría Distrital de Integración Social – SDIS. La Alcaldía de Bogotá (2013) estableció: *“Para el personal de contrato que realiza mantenimiento general de equipos, estos deben retirar las piezas de aparatos eléctricos y electrónicos y enviar certificado de disposición final con la empresa autorizada a la cual le entrego el residuo”* (p. 7).

Una vez se refieren al procedimiento a seguir en la recolección, se determina que debe ser un sistema eficaz el cual depende de esquemas de recolección accesibles y eficaces para el usuario y de la divulgación de información de forma coherente y adecuada, considerando que la etapa de recolección es la más costosa, en especial en el caso de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, al ser voluminosos y delicados, tienen incidencia significativa en los costos por circunstancias como la distancia, cantidad y calidad de los RAEE.

Respecto al reciclaje de este tipo de residuos es realizado por una empresa gestora autorizada que cumpla con la normatividad vigente, y en la disposición final se deben tener en cuenta procesos como el desensamble, la descontaminación, la fundición, refinación térmica y química e incineración realizada por las empresas autorizadas por las entidades competentes.

En Marzo de 2017, BC Noticias -Noticias de Manizales, Caldas y Colombia- dio a conocer mediante una publicación que Manizales dispone de dos contenedores que EcoCómputo ubicó en las instalaciones de CORPOCALDAS para el sector residencial, con el fin de recoger los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, y así promover la gestión ambientalmente adecuada de los RAEE. En dichos contenedores o puntos de acopio no se permite disponer televisores, radios, DVD, baterías, pilas ni celulares. Existe un proceso destinado a sectores empresariales que EcoCómputo maneja para el sector industrial, para los interesados en entregar este tipo de residuos.

Se pueden depositar impresoras, escáneres, portátiles, tabletas, monitores, CPU, teclados, mouses, USB, unidades de CD- DVD, al igual que partes o elementos de computadores y periféricos. En alianza con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, buscamos que los residuos posconsumo sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y así evitar que su disposición final se realice de manera conjunta con los residuos de origen doméstico.

(...) Lito será la empresa encargada de recoger el material reunido en los puntos de Corpocaldas y entregárselo a EcoCómputo. EcoCómputo es un colectivo de empresas

encargadas de la recolección de los RAEE como respuesta a la iniciativa del Gobierno Nacional de impulsar la responsabilidad social empresarial y una gestión adecuada de los residuos en Colombia.

Las empresas que conforman EcoCómputo cumplen con la Resolución 1512 de 2010, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), que vigila la recolección selectiva y gestión ambiental de computadores y residuos periféricos.

EcoCómputo a diciembre 15 de 2017 registra en su portal Web, 2.510.002 Kg. de residuos eléctricos y electrónicos recolectados a la fecha, con una meta de 2.511.380 Kg. Igualmente cuenta con campañas y el proceso que debe realizar la empresa con los Residuos Electrónicos y Tecnológicos, para lo que cual lo resumen en 5 pasos:

Empaca los aparatos electrónicos en desuso

Rotularlos como “Residuos de Computadores y Periféricos”

Agenda la recolección y diligenciar formulario de recolección para coordinar la entrega de los residuos

Si se registran más de 350 kg en residuos según la ciudad donde se encuentre ubicada la empresa, se realizará la recolección en las instalaciones, esto aplica en Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena o Medellín. En el caso de que el peso sea menor o no estar ubicado en ninguna de las ciudades mencionadas, deben llevarse a los centros de acopio de la ciudad donde se encuentre.

El último paso es obtener el certificado de disposición final.

EcoCómputo (2017) suministra la siguiente información que es fundamental para todos los generadores de Residuos Eléctricos y Electrónicos:

La multa por incumplimiento a la norma ambiental puede llegar hasta 5.000 salarios mínimos, según lo que plantea el Código Sancionatorio Ambiental, Ley 1333 de 2009. La multa depende de la gravedad del daño, explica Ecocomputo. Por ejemplo, una empresa que no tuvo un Sistema de recolección selectivo por un año, la multaron con \$182 millones.

Así lo prevé la Ley 1672 de 2013 y el decreto que la reglamentará, el cual busca organizar la recolección y el manejo de uno de los residuos que más está contaminando el ambiente y que a futuro, muy próximo, si no se hace algo será la cúspide de la polución de Colombia y el mundo y un riesgo para grave la salud.

A medida que ha transcurrido el tiempo y en vista del crecimiento poblacional se desencadena una problemática medioambiental que se convierte en insostenible basado en un sistema económico llamado consumismo de la nueva tecnología, que amenaza el planeta y por ello existen conceptos como son el desarrollo sostenible, la economía ambiental y ecológica, logística inversa, esta última según Roger, Tibben-Lembke (1998) es una solución que encierran una serie de actividades en los procesos de “planificación, implantación y control” de manera eficiente del “flujo de materias primas, los materiales en curso de fabricación y productos terminados, así como la información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el objetivo de recuperar el valor de los materiales o asegurar su correcta eliminación” (Citado por López, 2010, p. 45).

Por lo anteriormente mencionado es indispensable el papel que desempeña la logística inversa dado que se ha dejado a un lado por parte de los fabricantes de los productos eléctricos y electrónicos el proceso de desecho o disposición final de este tipo de elementos al finalizar su vida útil, ya que antes de la norma no existían responsabilidades en el manejo de los RAEE, ya que las empresas que diseñan este tipo de productos no contemplaban este componente elemental en los costos que implica su manejo y desecho, por lo tanto, se incineraban o trasladaban a un vertedero, generando un daño ambiental. Teniendo en cuenta dicha problemática Güiza (2014) desarrollo una investigación sobre la “Logística inversa de dispositivos móviles-para la mitigación ambiental-en una empresa de telecomunicaciones en Colombia”, todo con el fin de recuperar componentes eléctricos y electrónicos mediante el reciclaje, reutilización que permita la reducción y disminución de este tipo de materiales y así coadyuvar al impacto ambiental que genera esta mala práctica por parte de las empresas y personas.

Partiendo de los objetivos definidos en el Artículo 7 de la Ley 1672 de 2013, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece el plan de acción a seguir para la gestión integral de RAEE, de tal manera que se implementan estrategias, metas e indicadores para que sean ejecutados en un tiempo de 15 años dados a partir del año 2017, el cual va acompañado de acciones concretas para ser implementado y dar cumplimiento a las metas trazadas en un determinado tiempo, donde se encuentran involucradas entidades, autoridades ambientales y los responsables en poner en marcha las líneas de acción propuestas de acuerdo a la normativa vigente.

La publicación *Colombia, pionero en Suramérica en implementar políticas de gestión de RAEE* del Ministerio de Ambiente, resume en la siguiente figura el avance dado para ejecutar hoy en día la Política Nacional para la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, partiendo desde el 2008 con el “*Proyecto Integrado de Reacondicionamiento y Reciclaje de RAEE en Colombia*”, el cual fue implementado por la Secretaría de Asuntos Económicos (SECO) del gobierno representado por el Instituto Federal de Materiales y Tecnologías (EMPA) junto con Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales -CNPML de Colombia. Mediante este proyecto se logró crear el SISTEMA DE GESTIÓN NACIONAL DE RAEE y así fue constituido el comité técnico nacional el cual está integrado por entidades del sector público y privado.

Al encontrar que Colombia se encuentra consolidado como líder en la gestión de residuos RAEE a tan corto tiempo de haber definido la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), es interesante conocer las implicaciones que esto conlleva, ya que como líder tiene la obligación de ser un ejemplo ante los demás países y territorios, esto indica que se debe trabajar de manera que la sociedad colombiana sea consciente del ciclo de vida que tienen este tipo de residuos; de igual manera, el crear conciencia ciudadana frente al tratamiento especial sobre la generación de otros productos con base al reciclaje para ayudar al desarrollo de nueva tecnología que desarrolle mayor empleo, además de ofrecer algo novedoso a la sociedad más necesitada sin dejar a un lado la creación de campañas que muestren los daños producidos en la salud y en el ambiente. Hoy en día se viven las consecuencias derivadas de no atender al llamado del tratamiento que debe darse a todo tipo de residuos producto de artículos que consumimos diariamente, ¿el hecho se trata de solo consumir? ¿Pero qué sucede con todos estos residuos que están creando

problemas en la sociedad y en el mundo entero? La respuesta a estos interrogantes se resume en una sola palabra, contaminación. Existen diferentes tipos de contaminación, como lo es la contaminación del agua, del aire, del suelo, térmica, radiactiva, acústica, lumínica, lo que conlleva a resultados que hacen que por ejemplo cada vez sea más difícil respirar aire puro y que la contaminación ambiental sea mayor, de ahí la importancia que todos entendamos que estamos destruyendo nuestros recursos naturales, generando efectos negativos en el medio ambiente que a su vez producen enfermedades de todo tipo, ya sean respiratorias por aire contaminado, o enfermedades producidas al ingerir agua contaminada, y otras afecciones gestadas a lo largo del tiempo. Por todo lo anteriormente expuesto es importante reducir al mínimo la generación de residuos, para el caso de esta investigación, residuos eléctricos y electrónicos que contienen sustancias nocivas para la salud y el medio ambiente en general.

La prioridad ambiental es una realidad que debe ser enfrentada y por tales razones se ha venido trabajando en Colombia desde el Ministerio de Ambiente y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, siendo ésta una organización que promueve políticas para mejorar el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo, por lo tanto se les ha *“planteado a los empresarios que deben tener una responsabilidad completa cuando producen productos que tengan un daño ambiental y deben de tener la responsabilidad de llevar hasta al final la utilización de los residuos y la disposición final.”* (Castaño, 2017)

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se centró en analizar si las empresas objeto de estudio, cumplen con la normatividad vigente establecida como protocolo para la gestión de la disposición final de residuos de computadoras, se considera que es una investigación aplicada porque confrontó la teoría con la realidad buscando de paso el uso inmediato de los resultados investigativos. Teniendo en cuenta el nivel de profundización se considera que es descriptiva al dar cuenta de los procesos y procedimientos adoptados por cada una de las empresas seleccionadas, entrando en alto nivel de detalle respecto a la disposición final de los residuos de sus computadores, con el fin de establecer si existía cumplimiento de los lineamientos definidos en la Ley 1672 del año 2013.

El presente trabajo se apoyó en el modelo inductivo ya que tiene su base en el estudio de la realidad, partiendo de las experiencias propias de cada empresa seleccionada donde aplican los procesos y procedimientos de la gestión de los RAEE.

Las fuentes que se utilizaron para recolectar la información fueron de carácter primario y secundario, como fuente primaria se recurrió a la encuesta como herramienta dirigida a los empresarios, realizándose directamente con el fin de dar tratamiento adecuado a la información y evitar mala interpretación en las preguntas por parte del encuestado.

Se adicionaron como fuentes secundarias de esta investigación la revisión y análisis de diferentes procesos y procedimientos de manejo integral de RAEE en las empresas, las políticas definidas en Colombia, la normatividad establecida en el país ya sean leyes, decretos, conceptos técnicos, documentos de expertos, revistas especializadas, páginas web, entre otras, que contenían información enfocada en el tema que se abordó en la investigación.

Para analizar la gestión de la disposición final de residuos de computadoras y el cumplimiento normativo en empresas de la ciudad de Manizales se consideró desarrollar esta investigación fundamentada bajo un corte cuantitativo, siendo que este, se caracteriza por ser medible y por

dar a conocer los resultados mediante números, que son interpretados y analizados estadísticamente. En este tipo de investigaciones se exploran estudios científicos, de tal forma que se pueda confirmar y confrontar el marco teórico con los resultados obtenidos.

De otra parte, como lo señala Hueso y Cascant (2012) la metodología cuantitativa “es un conjunto de técnicas” utilizadas para estudiar “variables de interés de una determinada población”.

De otra parte, la técnica de análisis corresponde a estadística descriptiva dado a que se dedica a resumir numéricamente los datos recopilados ya que se basa en la distribución de frecuencias como método utilizado para “organizar y resumir datos” (Monje, 2011, p. 174), de tal forma que sean ordenados que indican las veces que cada valor se repite.

Mediante el enfoque cuantitativo se realiza la recolección, procesamiento, observación y estudio del fenómeno objeto de investigación para conocer los procesos y procedimientos implementados en cada empresa seleccionada en el estudio, estableciendo con ello si estos son adecuados o si deben implementar mejoras que permitan dar cumplimiento a las políticas establecidas.

La población escogida para esta investigación fue de veintisiete (27) empresas, ubicadas en la ciudad de Manizales y cumplen con la condición de tener mas de 201 empleados para que en el documento suministrado por la Cámara de Comercio de Manizales sean consideradas gran empresa. Esto, aplicando el criterio de muestreo intencionado o por conveniencia (con base en el interés del investigador, su conocimiento y trayectoria que incluye expectativa específica sobre la información esperada). En tal sentido el tipo de muestra fue de carácter no probabilístico, teniendo en cuenta que esta no depende de la probabilidad sino de factores asociados con las características de la investigación.

Para cumplir los objetivos trazados en la investigación se recurrió a la aplicación de un cuestionario como instrumento de recolección de la información. Se definió la encuesta por ser un medio rápido que permitía determinar la realidad sobre las actitudes, expectativas, conocimientos y comportamientos de las personas.

Se consideró lo tratado por Casas, Repullo y Donado en su documento “La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)”:

Se puede definir la encuesta, siguiendo a García Ferrando, como «una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características». Para Sierra Bravo, la observación por encuesta, que consiste igualmente en la obtención de datos de interés sociológico mediante la interrogación a los miembros de la sociedad, es el procedimiento sociológico de investigación más importante y el más empleado. Entre sus características se pueden destacar las siguientes:

1. La información se obtiene mediante una observación indirecta de los hechos, a través de las manifestaciones realizadas por los encuestados, por lo que cabe la posibilidad de que la información obtenida no siempre refleje la realidad.

2. *La encuesta permite aplicaciones masivas, que mediante técnicas de muestreo adecuadas pueden hacer extensivos los resultados a comunidades enteras.*
3. *El interés del investigador no es el sujeto concreto que contesta el cuestionario, sino la población a la que pertenece; de ahí, como se ha mencionado, la necesidad de utilizar técnicas de muestreo apropiadas.*
4. *Permite la obtención de datos sobre una gran variedad de temas.*
5. *La información se recoge de modo estandarizado mediante un cuestionario (instrucciones iguales para todos los sujetos, idéntica formulación de las preguntas, etc.), lo que faculta hacer comparaciones intragrupalas*

Considerando todo lo anterior se pretendió, por medio de la encuesta, reunir toda la información posible a través del cuestionario, el cual involucró la observación, en el que se incluyeron preguntas dirigidas a la población escogida la cual se encuentra adicionada en la sección de anexos.

Se adoptaron técnicas como el Análisis de Contenido establecido por Klaus Krippendorff, por tener una orientación fundamentalmente empírica y exploratoria para identificar categorías clave y hacer las respectivas interpretaciones sobre los datos recolectados, teniendo en cuenta que esta técnica es usada “para estudiar y analizar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa” (Krippendorff, 2018, p.27).

De igual manera se recurrió a técnicas hermenéuticas para dicha interpretación, al igual que al establecimiento de redes semánticas para el manejo de significados conforme a lo definido por Ross Quillian, ya que un modelo semántico es aquel cuando los conceptos adquieren un significado al tener relación entre ellos mismos, ya que están conectados con otros, es decir, asociados a conceptos particulares por medio de vínculos, de tal manera que se pueda representar el conocimiento. (Vivas, Comesaña y Vivas, 2007).

RESULTADOS

Los resultados de la encuesta aplicada corresponde a la respuesta de 26 empresas de las 27 escogidas, esto debido a que no se logró obtener comunicación ni acercamiento alguno con una de ellas.

Estas, permiten dar soporte al objetivo planteado, el cual se fundamenta en “Analizar la gestión de la disposición final de residuos de computadoras y el cumplimiento normativo en empresas de la ciudad de Manizales”.

Inicialmente, se pueden identificar los diferentes sectores a los que pertenecen las 26 empresas encuestadas dentro del trabajo de investigación (del total de las 27 que completaban la muestra escogida), estos sectores son: comerciales, industriales, distribuidoras, entre otras actividades de prestación de servicios y productos.

Dentro de los resultados que provienen del trabajo de campo realizado en las empresas objeto de estudio, se evalúa si las empresas tienen un manual, procedimiento, instructivo o sistema de gestión para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE de acuerdo a lo definido en la Ley 1672 de 2013, tan solo el 38% disponen de cierta documentación referente a la gestión de RAEE. Tan solo una empresa cuenta con el sistema de gestión RAEE, otras empresas tienen tan solo instructivo (3), procedimiento (2), manual y procedimiento (3), manual, procedimiento e instructivo (1).

Adicionalmente se permitió encontrar los años desde el momento en que las empresas aplican dicho documento para el manejo de RAEE, estableciendo que la ley tiene vigencia a partir del 2013, sin embargo, 8 empresas manejan esta información a partir del 2014, pero la empresa que dispone del Procedimiento y SG-RAEE lo tiene desde el año 2010, en otro caso se implementa un instructivo para el manejo de residuos RAEE desde el 2012.

La existencia de esta documentación en las empresas y la verificación de la misma, permite identificar que existe una concientización por el cumplimiento de la norma y la regulación de un proceso, además, que el desconocimiento de la ley no es generalizado y aunque solo una de las empresas objeto de estudio posee dentro de su sistema de gestión el procedimiento acorde a la normatividad, se puede analizar que la conciencia del cumplimiento de la norma y la intención para realizar un correcto uso de la disposición final de los residuos de los equipos de computo es de apropiación de los dirigentes de las organizaciones.

Es importante resaltar que existen casos donde las empresas iniciaron el proceso de formalizar la correcta disposición de los residuos desde antes de la expedición de la ley 1672 y que esto permite deducir el compromiso de las organizaciones con el cuidado del medio ambiente y su entorno, haciendo cumplimiento de una de las responsabilidades y obligaciones del consumidor como es la de “Reconocer y respetar el derecho de todos los ciudadanos a un ambiente saludable”.

Ante la pregunta realizada a la empresa sobre si tiene la valoración de cantidades de RAEE generados anualmente, los resultados muestran que del total de las empresas encuestadas, solo 3 correspondiente el 30% cuentan con este reporte; de acuerdo a lo identificado y analizado, por fuera del instrumento, en el proceso de la realización de la encuesta, es que las empresas que no lo realizan manifiestan que es una labor que no implica un constante movimiento ni se tiene el personal que cumpla con esa tarea, mientras que las pocas que lo tienen indican la importancia de medir y llevar la trazabilidad de la obsolescencia y discontinuidad de un equipo.

Tabla 1.

| Tipo de empresa | No | Si | Total |
|--|----------|----------|-----------|
| Call Center | 1 | | 1 |
| Empresa de servicios públicos | 1 | 1 | 2 |
| Empresa metalmecánica | 1 | | 1 |
| Fábrica de productos de alimentos y aseo | 1 | | 1 |
| Fábrica de productos de plástico | 1 | | 1 |
| Fábrica y comercializadora de materiales de construcción | | 2 | 2 |
| Fabricación y distribución de electrodomésticos | 1 | | 1 |
| Industria de producción de calzado | 1 | | 1 |
| Total | 7 | 3 | 10 |

Fuente: Elaboración propia

Considerando que los gestores de RAEE son aquellas personas o entidades que prestan el servicio de manejo de RAEE, ya sea de forma total o parcial, cumpliendo con el marco de la gestión integral y con los requerimientos de la normativa vigente, se encuentra que las diez empresas manejan este tipo de residuos con Corpoinfantil, C.I. Recyclables y EcoCómputo, sin embargo, tan solo la empresa del sector de fábrica y comercializadora de materiales de construcción tiene certificados de disposición final.

El análisis que se deduce por fuera del instrumento y que hace parte del contexto que permitió la ejecución del mismo, es que se desconoce por parte de las empresas la importancia de la solicitud de este certificado, aunque el gestor de RAEE está en la obligación de enviarlo sin ser solicitado por parte de la institución cumplidora de la normatividad, se puede traspapelar dentro de los correos electrónicos o en documentación física.

Tabla 2.

| Gestor de RAEE | Total | certificado de disposición final |
|---------------------------------|--------------|---|
| C.I. Recyclables | 3 | No tiene |
| Corpoinfantil | 4 | No tiene |
| Corpoinfantil - C.I Recyclables | 1 | No tiene |
| Corpoinfantil - EcoCómputo | 1 | No tiene |
| EcoCómputo | 1 | certificado de disposición final |
| Total | 10 | |

Fuente: Elaboración propia basado en resultados

Con el certificado de Disposición Final la empresa confirma ante la autoridad ambiental y la administración municipal, el manejo responsable que tiene frente a este tipo de residuos, además de cumplir y aplicar los procesos establecidos mediante la Ley 1672 de 2013, dicho certificado es válido únicamente por 30 días después de la recolección.

Al indagar con las empresas objeto de estudio sobre la reutilización de aquellas partes de los aparatos electrónicos y eléctricos que aun cuentan con vida útil, si las usan para clones tecnológicos, se obtienen que 21 empresas, es decir el 81%, responden de manera afirmativa, indicando que la mayoría siguen uno de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Vivienda y Desarrollo Territorial, respecto a la actividad de aprovechamiento en el proceso de reutilización de aquellos materiales recuperados, ya que estos son reincorporados en el ciclo económico y productivo de la organización de manera eficiente, además de reducir la disposición final y favorecer su uso ya que son recuperados como materias primas en nuevos aparatos tecnológicos.

Dicha estrategia hace parte del concepto económico circular de la gestión de RAEE, la cual es promovida para que los consumidores desarrollen una práctica responsable de consumo con el fin de expandir la vida útil en los aparatos electrónicos y eléctricos usados, ya que se reutilizan al repararlos y reacondicionarlos, siendo que estos pueden reemplazarse por elementos defectuosos que permiten corregir fallas de otros AEE para su funcionamiento y así ser usado por un determinado tiempo o ciclo de vida adicional. Existen empresas que recogen este tipo de residuos para su reutilización, recuperación de otros aparatos electrónicos y eléctricos, generando empleo para que se realice un proceso de aprovechamiento y a su vez poder obtener un valor frente a su recuperación, además de ayudar al medio ambiente minimizando el impacto que genera la disposición final y su implicación económica.

Tabla 3.

| Tipo de empresa | SI | NO | Total |
|---|-----------|----------|-----------|
| Aseguradora | 1 | | 1 |
| Call Center | 1 | | 1 |
| Comercializadora minorista de alimentos, bebidas y tabaco | 1 | | 1 |
| Distribuidora de suministros y materiales técnicos | 1 | | 1 |
| Empresa Constructora | 1 | | 1 |
| Empresa de servicios públicos | 3 | 2 | 5 |
| Empresa de Transporte | 3 | | 3 |
| Empresa de Vigilancia | 1 | | 1 |
| Empresa metalmecánica | 1 | | 1 |
| Fábrica de artículos de cuchillería, herramientas de mano y de ferretería | 1 | | 1 |
| Fábrica de productos de alimentos y aseo | 1 | | 1 |
| Fábrica de productos de plástico | 1 | | 1 |
| Fábrica y comercializadora de materiales de construcción | | 2 | 2 |
| Fabricación y distribución de electrodomésticos | 1 | | 1 |
| Industria de producción de calzado | | 1 | 1 |
| Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) | 1 | | 1 |
| Productora y Comercializadora de lácteos | 2 | | 2 |
| Productos de cuidado personal y Hogar | 1 | | 1 |
| Total | 21 | 5 | 26 |

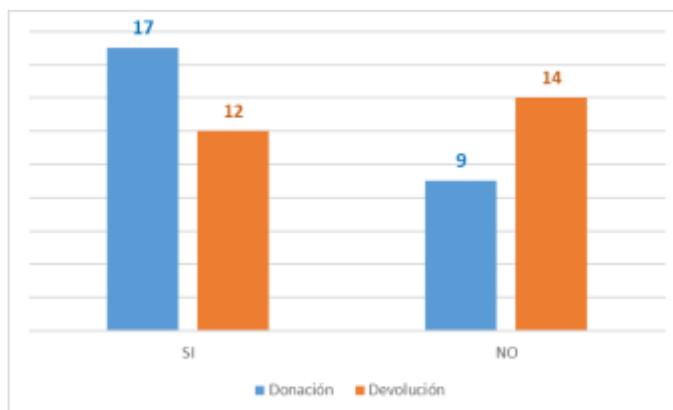
Fuente: Elaboración propia basado en resultados

En la siguiente gráfica se observan los resultados en cuanto a donación y devolución de equipos de cómputo. Respecto a la donación de los equipos de cómputo, el 65% de las 26 empresas, correspondiente a 17 empresas objeto de estudio, responden de manera afirmativa, siendo esta una estrategia de responsabilidad social empresarial para ser utilizados en programas sociales con el fin de beneficiar a la comunidad.

Aunque este actuar no está contemplado como obligación y responsabilidad en la ley 1672 de 2013, se considera una buena practica para con el entorno de la organización y las personas de mas escasos recursos.

En cuanto a la devolución, 12 empresas, que representan el 46% de la población, devuelven a los fabricantes los RAEE como parte del ejercicio de la responsabilidad extendida del productor REP.

Figura 1.



Fuente: Elaboración propia basado en resultados

Se debe señalar que la política nacional de gestión integral de RAEE define planes de gestión para la devolución de aquellos productos de pos-consumo, el cual define acciones, reglas, procedimientos, para establecer la metodología al devolver dichos residuos que se desechan, y así enviarlos a empresas especializadas que realicen el tratamiento adecuado de aprovechamiento o disposición final.

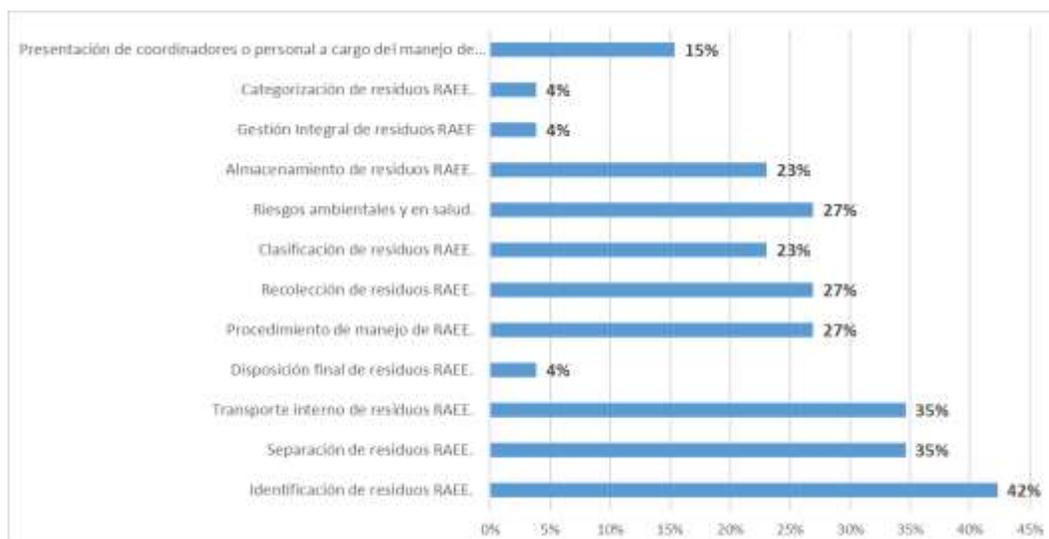
Además, dentro de la ley se manifiesta como una obligación del gobierno nacional, al tener el deber de ordenar al productor el establecimiento de un sistema de recolección, una obligación y responsabilidad del productor al ser responsable de establecer un sistema de recolección y gestión ambientalmente seguro de los residuos de los productos puestos por él en el mercado.

Las empresas, respecto a los procesos que tienen implementados, se clasifican así: el 65% establecen capacitaciones de educación ambiental, un 58% indican que aplican el almacenamiento de RAEE, el 50% la recolección de este tipo de residuos, el 46% el reciclaje, el 38% realiza campañas de concientización y sensibilización sobre el manejo de RAEE. Sin embargo, en cuanto a la aplicación normativa tan solo 7 empresas mencionan tenerlo implementado, es decir, el 27%, igual resultado se obtiene sobre el mejoramiento continuo. Frente al proceso de organización y responsables del manejo de RAEE se observa que tan solo 6 empresas, que constituyen el 23% de las mismas, ejecutan dicha actividad. Entre otros procesos se encuentra el transporte, la financiación de manejo de RAEE, el monitoreo y control del sistema de gestión de RAEE.

Todo lo anterior, indica que las empresas tienen un gran desafío frente al medio ambiente, existiendo una falta de compromiso social y responsabilidad empresarial para que puedan establecer una gestión adecuada que apunte a manejar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, dada la importancia que tiene el aprovechamiento de este tipo de residuos.

En la siguiente figura se puede identificar lo siguiente: el 54%, correspondiente a 14 empresas encuestadas, realizan capacitaciones dirigidas a los empleados para que conozcan el manejo que deben dar al interior de la empresa a este tipo de residuos de AEE. Dentro de los aspectos que han dado a conocer en las capacitaciones de RAEE a los empleados, se encuentran la identificación de residuos (42%), separación de residuos (35%), transporte interno de residuos (35%), procedimiento de manejo de RAEE (27%), recolección de residuos (27%), riesgos ambientales y en salud (27%), clasificación de residuos (23%), almacenamiento de residuos (23%), presentación de coordinadores o personal a cargo del manejo de RAEE (15%), disposición final de residuos (4%), gestión integral de residuos (4%) y finalmente sobre la categorización de residuos (4%).

Figura 2.



Fuente: Elaboración propia basado en resultados

La ley 1672 de 2013 establece en el capítulo II las responsabilidades y obligaciones del gobierno nacional frente a la gestión de los RAEE, donde expresamente dice que debe : “Generar espacios de concertación, participación y socialización a fin de promover una gestión integral para los RAEE”, a su vez, la ley ordena dentro del mismo capítulo a que el productor: “Desarrolle campañas informativas y de sensibilización sobre la retoma y gestión adecuada de los RAEE”, en las obligaciones del usuario o consumidor, que para este trabajo investigativo son las grandes empresas de la ciudad de Manizales, la ley no especifica ningún proceso de educativo o de capacitación al respecto, sin embargo es de resaltar, que el 54% de las organizaciones objeto de estudio realizan actividades concernientes a capacitar y formar a sus empleados en las diferentes etapas del proceso de la gestión integral de los RAEE, proceso que apoya y aporta a la gestión empresarial de estas instituciones objeto de estudio a cumplir con la normatividad y a realizar una debida actuación en pro de su corresponsabilidad social y al respeto de los derechos de los ciudadanos y su entorno.

DISCUSIÓN

Dentro de las funciones que tiene el Comité Nacional respecto a los RAEE, se encuentra “fomentar y fortalecer la política para su manejo” por lo tanto, es indispensable su asesoramiento en la creación de un plan que incentive a los empresarios a cumplir con los objetivos que imparte la política nacional para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, dado que este estudio evidenció que no existen los mecanismos suficientes para que las empresas implementen el sistema de gestión de RAEE.

Es necesario que el gobierno genere programas y planes para promover conciencia sobre todos los riesgos que afectan la salud humana por no dar el manejo adecuado a este tipo de desechos electrónicos, por lo tanto, deben contar con las herramientas tecnológicas suficientes para crear laboratorios donde se pueda dar oportunidad de empleo a personas de bajos recursos que

conozcan sobre la recuperación de este tipo de elementos eléctricos y electrónicos, por tal motivo vale la pena traer a colación lo que indica el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017):

En los países industrializados, se acepta que el diseño de más o mejores políticas hacia la recolección y gestión de los RAEE, conlleva un impacto social positivo porque implica creación de empleo y beneficios para la salud y el ambiente, aunque esto puede requerir mayores inversiones en tecnología y desarrollo de nuevas técnicas que permitan aumentar las tasas de recuperación de materiales. También es ampliamente aceptado que una mayor información y concienciación de los consumidores y la población conduce a amplios beneficios debido a la mayor tasa de recolección y reciclaje. (p. 46)

Se hace indispensable que el gobierno establezca, con los productores de los aparatos eléctricos y electrónicos, mecanismos para incentivar la devolución de este tipo de residuos AEE por parte del consumidor para que disponga estos desechos, dado que los productores cuentan con la tecnología suficiente para aprovechar los componentes electrónicos en otro tipo de aparatos tecnológicos. Adicionalmente se debe solicitar que los productores emitan informes mensuales con indicadores de metas para confirmar que exista cumplimiento por parte de ellos y de igual manera se debe aplicar con los empresarios o consumidores, para asegurar que estos actores de los residuos RAEE procedan a implementar un sistema de gestión RAEE de manera óptima y constante.

De otra parte, a partir de febrero de 2019, los actores que intervienen en la gestión de RAEE en Colombia, están sujetos a cumplir lo establecido en el Decreto 284 de 2018, el cual establece las obligaciones que tienen los fabricantes, comercializadores, productores y usuarios con el sistema de recolección y gestión de RAEE, donde se especifica cada una de las actividades que debe realizarse para la recolección y devolución de este tipo de residuos, adicional a ello se relacionan las obligaciones que tienen los usuarios como generadores de este tipo de residuos dando un manejo sostenible, todo ello indica que es fundamental que en Colombia se establezcan estrategias que permitan realizar una recolección masiva en lugares que frecuente las personas como son los centros comerciales o puntos de atención de parte de los distribuidores o fabricantes para que se capacite, se implemente y reconozca la normativa existente con todos los actores involucrados en el proceso de gestión integral, donde mediante campañas se pueda crear conciencia al ciudadano sobre el uso correcto que se debe tener con este tipo de residuos contaminantes del medio ambiente y que afectan la salud pública por los elementos tóxicos que tienen este tipo de AEE.

CONCLUSIONES

Las 26 empresas de la ciudad de Manizales que fueron objeto de investigación ejecutan su razón social en diferentes tipos de actividades y renglones económicos, son analizadas bajo el cumplimiento de la misma ley y el resultado que arroja es que la gestión que desarrollan para cumplir con la disposición final de los residuos de las computadoras que apoyan su trabajo diario se realiza de manera irregular y alejado del cumplimiento de la ley. Esto indica además, que la política pública no está siendo implementada por empresas de gran tamaño como estas,

cuyo deber sería la aplicación taxativa del manejo formal de este tipo de residuos, pero que tampoco se le está haciendo un debido control y seguimiento por parte de las entidades gubernamentales pertinentes.

Al momento de determinar los procesos y procedimientos adoptados por estas 26 empresas encuestadas de la ciudad de Manizales, no fue posible acceder a la información documental que soporta la implementación que manifestaban tener, sobre todo en el caso de las 10 empresas que confirmaron tener documentación al respecto.

En la investigación se puede establecer que son escasas las empresas que cumplen con los lineamientos definidos en la Ley 1672 de 2013, debido a que solo el 38% afirman tener documentación para el manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE, por lo tanto, el Estado tiene un desafío importante frente a la difusión y exigencia al cumplimiento de la normatividad existente, debiendo implementar en el orden nacional los mecanismos para que se ejecuten de manera idónea las disposiciones legales, así como el papel que desempeñan las entidades territoriales -llámense departamentos o municipios- en esta materia, ya que sus políticas públicas tienen relación directa con el manejo de aspectos ambientales, así como de la educación para la promoción de una cultura ciudadana orientada a que la disposición de los elementos RAEE sea efectiva. En este proceso juegan un papel protagónico las diferentes corporaciones autónomas regionales que son autoridad en materia ambiental y las administraciones municipales, quienes desde la ley tienen la responsabilidad y obligación de realizar actividades de divulgación, promoción y educación al respecto de la gestión de RAEE, que orienten a los usuarios de AEE, sobre los sistemas de recolección y la gestión de estos productos y sus obligaciones.

De otra parte, es indispensable el papel que desempeñan los gestores de los RAEE, al momento de incentivar a las empresas en este aspecto, ya que como concededores de todo el proceso acompañen a los empresarios en la implementación adecuada del sistema de gestión integral de estos residuos, además de hacer campañas de capacitación y seguimiento, y así poder asegurar que se adquiera una cultura frente a la correcta gestión de los RAEE e involucrarlos en el proceso de manera activa y de igual manera desde sus hogares como consumidores de este tipo de aparatos eléctricos y electrónicos. Además de alinear el proceso de solicitud para con el usuario o consumidor, que al momento de solicitar su servicio no sea tan arduo lograr acceder a su apoyo para poder hacer la correcta gestión y disposición de sus residuos.

El proceso de implementación del instrumento de trabajo, permitió identificar que las grandes organizaciones en la ciudad de Manizales, aunque no tienen un gran conocimiento de la legislación vigente respecto a la gestión de RAEE, desean desde sus mas altos mandos, aportar al cuidado del ambiente, a respetar los derechos del entorno donde se desarrollan, a divulgar la importancia del cumplimiento de la normatividad en este aspecto y a aplicarlo no solo en sus empresas si no tambien en sus vidas personales y familiares.

Parte de esto, se pudo verificar con el instrumento aplicado que arroja que el 54% de las empresas objeto realizan procesos de capacitación internos dirigidos a los funcionarios de las compañías como apoyo a la gestión integral de residuos de computadoras, donde se evidenció que los temas tratados con mayor relevancia corresponde a la identificación, separación y transporte interno de residuos.

Bibliografía

- Aguirre Cadena, F. (2014). Recitec SAS-Reciclaje de RAEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos). Recuperado de <https://bit.ly/2JRqioy>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). Instructivo para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. Recuperado de http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/3.4_proc_adminis_gestion_bienes_servicios/04_instructivo_raees.pdf
- Argumedo Bustamante, L. A. & Arango Hernández, I. D. J. (2018). Estrategias de reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en algunos municipios del oriente Antioqueño. Encuentro SENNOVA, 4, 62-67.
- Arredondo C, S., Cabrerizo, D. J. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Pearson Educación.
- Ávila Soto, R., & Jaramillo, J. F. (2013). Recomendaciones para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE en Colombia el caso Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla (Tesis de Maestría).
- Balli Morales, B. (2012). La logística reversa o inversa: aporte al control de devoluciones y residuos en la gestión de la cadena de abastecimiento. Revista de Logística, 29. Recuperado de <https://bit.ly/2CHkhEK>
- BC Noticias. (2017). Manizales tiene dos contenedores para recoger residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Recuperado de <https://bcnoticiasblog.wordpress.com/2017/03/10/manizales-tiene-dos-contenedores-para-recoger-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos/>
- Casas Anguita, J., Repullo Labradora, J. R., & Donado Campos J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Atención primaria, 31(8), 527-538.
- Castaño Jaramillo, K. L. (2017). Colombia podría reciclar las 130 mil toneladas de residuos eléctricos y electrónicos que produce al año. Recuperado de <https://www.las2orillas.co/colombia-podria-reciclar-las-130-mil-toneladas-de-residuos-electricos-y-electronicos-que-produce-al-ano/>
- Concejo De Bogotá. (2008). Acuerdo 322 de 2008. Estrategia de Gestión Integral para los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos –RAEE. Recuperado de http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=68224&name=Acuerdo_322_de_2008.pdf&prefijo=file
- Congreso de la República. (2012). Ley 1549 de 2012. Recuperado de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley154905072012.pdf>

- Congreso de la República. (2013). Ley 1672 de 2013. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2013/ley_1672_2013.pdf
- Corpocaldas. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Recuperado de http://www.corpocaldas.gov.co/dynamic_page.aspx?p=1398
- Cyranek, G., y Silva, U. (2010). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Recuperado de <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>
- EcoCómputo. (2017). Ecocómputo espera recolectar 2600 toneladas de residuos eléctricos. Recuperado de <https://ecocomputo.com/noticias/ecoc-mputo-espera-recolectar-2600-toneladas-de-residuos-el-ctricos>
- EcoCómputo. (2018). ¿Sabes qué es el certificado de disposición final? Recuperado de <https://ecocomputo.com/noticias/sabes-qu-es-el-certificado-de-disposici-n-final>
- Fuentes Aliaga, C. (2016). Resumen Ley 20.920 – Marco legal para la gestión de residuos, responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. Recuperado de <http://www.reciclacion.cl/noticias/resumen-ley-20-920-marco-legal-la-gestion-residuos-responsabilidad-extendida-del-productor-fomento-al-reciclaje/>
- Georgiadis, P., Besiou, M., 2010. “Environmental and economical sustainability of WEEE closed-loop supply chains with recycling: a system dynamics analysis”. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 47, pp 475 – 493.
- González Gómez, X. M., Caride Estévez, M. J., Pena Boquete, Y., Rodríguez Méndez, M. & Álvarez Villamarín, X. C. Á. La rentabilidad social de la reutilización de los RAEE. La rentabilidad social de la reutilización de los RAEE. Recuperado de <http://www.life-ecorae.eu/es/files/B6ResumenejecutivoderesultadosdeACB.pdf>
- Gozález Bernal, A. D. P., & Nájera Foliaco, N. P. (2013). Evaluación del grado de cumplimiento y conocimiento de la resolución 1512/10 referente al sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y/o periféricos en Bogotá, Colombia (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias). Recuperado de <https://bit.ly/2Wq2Pff>
- Güiza Barros, J. J. (2014). Logística inversa de dispositivos móviles-para la mitigación ambiental-en una empresa de telecomunicaciones en Colombia. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/12629>
- Herrera, J. (2008). Investigación cuantitativa. Recuperado de: <https://juanherrera.files.wordpress.com/2008/05/investigacion-cualitativa.pdf>

- Instituto Nacional de Ecología. (2011). Elaboración de un documento integrado de la información generada de los proyectos nacionales y la experiencia en otros países en materia de residuos electrónicos. Recuperado de <https://studylib.es/doc/7692025/los-residuos-electr%C3%B3nicos-en-m%C3%A9xico-y-el-mundo>
- Iresiduo. (2016). Uruguay y Chile, aliados en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Recuperado de <http://www.iresiduo.com/noticias/chile-uruguay/mvotma/16/07/06/uruguay-y-chile-aliados-gestion-residuos-aparatos-electricos>
- Krippendorff, K. (2018). Content analysis: An introduction to its methodology. Sage publications. Recuperado de <https://books.google.es/>
- Lanier, F., & Urquiaga, A. (2009). Logística Reversa y sus estrategias como complemento de su aplicación. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/logistica-reversa-y-sus-estrategias/>
- Ley 1314 de 2009, Norma Internacional de Contabilidad NIC 16. Propiedades, Planta y Equipo. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_public/con_nor_co/vigentes/nic/16_NIC.pdf
- López Parada, J. (2010). Incorporación de la Logística Inversa en la Cadena de Suministros y su influencia en la estructura organizativa de las empresas. Universitat de Barcelona. Recuperado de <https://bit.ly/2CFEGKo>
- Mancomunidad de la Comarca de Pamplona – España. (2013). 10 frases para comprender que reciclar es un deber de todos los ciudadanos. Recuperado de <http://www.actividades-mcp.es/gestionresiduos/2013/01/10-frases-para-comprender-que-reciclar-es-un-deber-de-todos-los-ciudadanos/>
- Marín Cano, F. A., & Henao Franco, V. A. (2013). Elaboración de un manual para el manejo de residuos electrónicos y eléctricos generados en espacios académicos (Tesis de Licenciatura). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Lineamientos técnicos para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011). Reunión Internacional de armonización regional para la gestión de los RAEE en América Latina.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Colombia, pionero en Suramérica en implementar políticas de gestión de RAEE. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2924-colombia-pionero-en-suramerica-en-implementar-politicas-de-gestion-de-raee>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12387>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Decreto 284 de 2018. Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20284%20DEL%2015%20FEBRERO%20DE%202018.pdf>
- Ott, D. (2008). Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia, Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Centro Nacional de Producción Más Limpia. Santafé de Bogotá, Col.
- Silva, U. (2009). Gestión de residuos electrónicos en América Latina. Santiago de Chile: Ediciones Sur.
- Suárez Serrano, M. Y., Tarazona Silva, J. L., Triviño Quintero, P. A. (2017). DISEÑO DE UN MODELO DE LOGÍSTICA INVERSA PARA LOS RAEE TIPO. In Congreso Internacional en Administración de Negocios Internacionales.: CIANI 2017 (pp. 627-642). Universidad Pontificia Bolivariana. Recuperado de <http://ciani.bucaramanga.upb.edu.co/wp-content/uploads/2017/10/MonicaYinette.pdf>
- Tabares Hoyos, R. y Cardona, D. L. (s.f.). Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Manizales: obsolescencia programada y percibida. Recuperado de http://investigacion.bogota.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion_bogota/documentos/enid/2015/memorias2015/ingenieria_tecnologias/residuos_de_aparatos_electricos_y_electronic.pdf
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) - ITU. (2015). Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en América Latina. Impreso en Ginebra, Suiza. Recuperado de
- UNESCO. (2010). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. Obtenido Recuperado de <http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>
- Varela Penedo, A. (2016). Análisis del impacto económico y ambiental del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos (Tesis de Maestría). Universitat Politècnica de Catalunya. España. Recuperado de <https://bit.ly/2SraBmE>
- Vivas, J. R., Comesaña, A., & Vivas, L. Y. (2007). Evaluación de las redes semánticas de conceptos académicos en estudiantes universitarios. PsicoUSF, 12(1), 111-119. Recuperado de <http://psic.bvsalud.org/pdf/psicousf/v12n1/v12n1a13.pdf>