



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE ARTES LIBERALES Y CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

**PROPUESTA DE UNA POLÍTICA AMBIENTAL PARA EL
POSCONSUMO DE PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS EN DESUSO
EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO
REQUISITO PREVIO A OPTAR EL GRADO DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

MARÍA SIMONE MARIDUEÑA LEÓN

NOMBRE DEL TUTOR:

ING. JUAN CARLOS ERAZO DELGADO MSC.

SAMBORONDÓN, MAYO, 2017

Propuesta de una Política Ambiental para el Posconsumo de pequeños electrodomésticos en desuso en la ciudad de Guayaquil.

María Simone Maridueña León

marimariduenaa@uees.edu.ec (Facultad de Artes Liberales y Ciencias de la Educación- Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Espíritu Santo, Km. 2.5 Vía Puntilla Samborondón.

Resumen

La falta de alternativas para la disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, nos ha llevado a una mala disposición de los mismos, convirtiendo a estos en residuos peligrosos y generando la contaminación del agua, aire y suelo afectando a la salud de las personas y en lo que respecta a fauna y flora, los lugares donde se depositan estos desechos afectan severamente los aspectos bióticos debido a la característica físico químico del residuo. Este estudio tiene como objetivo caracterizar los hábitos y preferencias de la población de Guayaquil en cuanto al reciclaje de pequeños electrodomésticos de cocina, mediante la realización de encuestas, valorar los residuos provenientes de los mismos, a través de entrevistas a las recicladoras, e identificar los impactos ambientales que producen estos desechos, con una matriz de causa y efecto. A partir de los resultados basados en la población encuestada se elaboró una propuesta de política para el posconsumo de pequeños electrodomésticos en desuso, considerando cuatro estrategias aplicables para cada actor involucrado entre ellos la autoridad competente, recicladoras, distribuidores, y usuarios.

Palabras claves: RAEE, disposición final, desechos peligrosos, reciclaje.

Abstract

The lack of alternatives for the disposal of waste electrical and electronic equipment has led to a poor final disposal of these, making them hazardous waste and generating pollution of water, air and soil affecting the health of people and As far as fauna and flora are concerned, the places where these wastes are deposited severely affect the biotic aspects due to the chemical physical characteristic of the waste. This study aims to characterize the habits and preferences of the population of Guayaquil regarding the recycling of small kitchen appliances, by conducting surveys, assessing waste from them, through interviews with recyclers, and identifying the Environmental impacts that produce these wastes, with a cause and effect matrix. Based on the results based on the population surveyed, a policy proposal for post consumption of disused small

appliances was elaborated, considering four strategies applicable to each actor involved, among them the competent authority, recyclers, distributors, and users.

Keywords: WEEE, final disposal, hazardous waste, recycling.

1. Introducción

En la actualidad el planeta se está viendo afectado por el deterioro del ambiente y uno de los problemas que contribuye a este daño es la generación de desechos y su manejo inadecuado (Fernández, 2007, 351).

El progreso tecnológico y los hábitos de consumo de la sociedad son factores determinantes en el aumento desmesurado de los desechos, un ejemplo de esto es la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, (RAEE), cuya gran problemática está directamente relacionada con el tipo de sustancias tóxicas usadas para su elaboración, que afectan a la salud de las personas y del entorno (Blaser, 2009, 1).

En la mayoría de países de América Latina, debido a la inexistencia de un plan de gestión para los RAEE, estos al concluir su vida útil no reciben una disposición final adecuada, como es el caso de Ecuador donde estos desechos son dispuestos en botaderos a cielo abierto correspondientes a: quebradas, ríos, terrenos baldíos, entre otros (Programa PNGIDS- Ecuador , 2013).

En Ecuador, el único RAEE que está siendo regulado a través de una normativa específica para su gestión es la chatarra tecnológica (celulares), mediante la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, Registro Oficial No. 339 del 18 de febrero de 2015 y la Política de Celulares en desuso que actualmente está siendo gestionada mediante el Acuerdo Ministerial 191.

La ciudad de Guayaquil con una población estimada de 2,644,891 para el 2017 (INEC, 2012), la misma que está bajo la administración del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil, brinda el servicio de recolección, transporte y disposición final de los desechos generados por la ciudadanía en el relleno sanitario “Las Iguanas” ubicado en el km 14.5 vía Daule. Sin embargo, este servicio no contempla la separación de los desechos, llegando hasta las celdas del relleno un promedio de 2,007.43 toneladas diarias de basura, incluyendo desechos peligrosos provenientes de los RAEE (Peralta Domenech & Barrios Vélez, 2012).

Con base a lo antes mencionado el objetivo de este estudio es diagnosticar la situación actual del manejo de los pequeños electrodomésticos, específicamente licuadora, batidora, tostadora, cafetera, olla arrocera, en la ciudad de Guayaquil y plantear una política acorde a los resultados obtenidos, que contribuya a la correcta gestión de los electrodomésticos en desuso.

2. Marco Teórico

Una de las medidas que está siendo adoptada por los países pertenecientes a la Unión Europea para reducir la problemática de desechos en el planeta, es la que se ha propuesto a través de la Directiva sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que busca prevenir la generación de los desechos, reutilizar, reciclar y otras formas de valorización del recurso (Directiva 2002/96 CE del Parlamento Europeo y Consejo, 2003).

De igual manera en España a través del Real Decreto 208, se define a los RAEE como todo aparato que para funcionar necesita corriente eléctrica o campos

electromagnéticos, y además en la normativa se los clasifica en 10 categorías de acuerdo al peso y composición (Real Decreto 110/2015 BOE # 45, 2015).

La categoría 2 corresponde a los electrodomésticos pequeños entre ellos: batidoras, olla arroceras, licuadoras, tostadoras, cafeteras y demás, que en promedio están compuestos por un 2% de aluminio, 1% componentes peligrosos, 2% de cables, 13% basura, 18% plástico, 55% hierro, 9% cobre (Agencia de Medio Ambiente de Bavaria, Alemania, 2001).

Estos residuos provenientes de los electrodomésticos pequeños pueden afectar al ambiente, ya sea que estos se desechen enteros o por separado, lo único que va a variar es el tiempo de descomposición, pero el efecto que estos terminan produciendo sobre el agua, aire y suelo, va a ser el mismo (Vesco, 2006, 157).

Los RAEE pueden contaminar al aire al momento de liberar gases, constituidos por dióxido de carbono y metano, los cuales contribuyen para atrapar el calor en la atmosfera y producir el efecto invernadero (Vesco, 2006, 64). Además afectan al agua y suelo, ya que al momento de disponerlos en los botaderos municipales o a cielo abierto estos se mezclan con residuos líquidos, provocando que este desecho se convierta en un pasivo ambiental y con efectos a largo plazo en la salud de las personas (Henry, et al, 1999).

Otra de las razones por las cuales es importante el reciclaje de los RAEE, es el costo que conlleva la eliminación de los mismos, pues con el tiempo este va ir incrementando, y las industrias tendrán que reducir, reciclar y recuperar más residuos con el fin de minimizar los costos por el tratamiento de los mismos (Henry, et al., 1999).

Gracias a la concientización ambiental países como Colombia adaptaron a los RAEE como parte de su legislación, a través de una política pública encargada de la gestión integral de los RAEE (Ley 1672, 2013).

Con respecto a lo establecido en la legislación colombiana, se han elaborado proyectos los cuales evalúan la situación de los RAEE, como es el caso del estudio sobre la “Priorización multicriterio de un residuo de aparato eléctrico y electrónico” en donde se busca diseñar un red logística inversa para la gestión integral de los residuos sólidos generados mediante la caracterización amplia y detallada de los aparatos eléctricos y electrónicos de mayor presencia en los hogares colombianos. Dentro de la caracterización está el Potencial de valorización con las siguientes opciones a realizar una vez que este residuo pasa a las recicladoras entre las que destacan: fuente de energía, generación de disolventes, recuperación de metales, uso de desperdicios obtenidos (de Jesús, et al., 2015).

Otro estudio sobre los RAEE, es el de la Universidad Politécnica de Valencia denominado “Un diseño para el fin de vida de pequeños electrodomésticos. Caso de estudio de cepillos dentales eléctricos”, a lo largo de este analizan el Decreto Real 208/2005, la gestión de los residuos y la propuesta de un eco-diseño para un cepillo eléctrico (Collado-Ruiz, et al., 2008).

También se han elaborado planes que valoran la necesidad de implementar políticas dirigidas al manejo de los RAEE, como es la investigación realizada por Fabián Blaser (2009) titulado “Diagnóstico de Electrodomésticos y de Aparatos Electrónicos de Consumo en Colombia”. A lo largo de este estudio, se recopilan

datos de producción, importación y venta de todos los aparatos eléctricos y electrónicos, AEE, y concluyen que la producción ha incrementado de manera considerable y que la aplicación de la normativa para el país es esencial.

En cuanto al tratamiento que pueden recibir los RAEE, se encuentra diagrama realizado en la tesis doctoral de Aguirre (2014), en donde el proceso se da de la siguiente manera, primero, ingreso del residuo al centro de acopio, segundo, clasificación de acuerdo a la línea; blanca, gris o marrón, tercero, desensamble especializado; cuarto, la disposición final del mismo a centros especializados.

Actualmente en Ecuador existen cuarenta y tres recicladoras certificadas ante el Ministerio de Ambiente, quienes se encargan de transportar, de desarmar los aparatos eléctricos electrónicos, almacenar temporalmente de acuerdo al material, y vender los residuos para finalmente convertir lo extraído en materia prima.

Dentro de la ciudad de Guayaquil varias compañías han implementado el reciclaje de artefactos electrónicos, con el objeto de dar una gestión adecuada a este tipo de residuos. Sin embargo, poco se ha desarrollado en Ecuador con respecto a la regularización de este tema, a pesar de que para la conservación de la salud humana y ambiental es importante normar el proceder adecuado para estos desechos.

Marco Conceptual

Política Ambiental: puede ser definida como el conjunto de objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del medio ambiente de una sociedad particular (Rodríguez Becerra, 2002).

RAEE: Comprende todos los componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte de un aparato eléctrico o electrónico al momento en que se desecha (Real Decreto 110/2015 BOE # 45, 2015, 14223).

AEE: Delimitado a los aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, con una fuente de energía a utilizarse no superior a 1,000 voltios en corriente alterna y 1,500 voltios en corriente continua (Real Decreto 110/2015 BOE # 45, 2015, 14223).

AEE usados: Estos corresponden a los AEE que han sido utilizados pero que no se los considera como residuos ya que su poseedor no los desecha porque tiene la intención de darle un uso posterior (Real Decreto 110/2015 BOE # 45, 2015, 14223).

Responsabilidad Extendida del Productor: REP, es un principio político, en el cual el productor es responsable del desempeño ambiental de sus productos y de los sistemas de los mismos. (Lindhqvist, Manomaivibool, & Tojo, 2008). De acuerdo a la legislación ecuatoriana está definida como la responsabilidad del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición final de estos luego de su vida útil (Acuerdo Ministerial 061, 2015).

De la cuna a la tumba: Definición aplicada en el Acuerdo Ministerial No. 061 publicado el 4 de mayo del 2015, en donde se establece "la responsabilidad de los Sujetos de Control abarca todas las fases de gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y la gestión adecuada de los residuos, desechos peligrosos y/o especiales desde su origen hasta su disposición final" (2015).

Contaminador-Pagador o Quien Contamina Paga: Principio aplicado en el Acuerdo Ministerial No. 061, en donde establecen, la obligación que tienen los individuos que realicen actividades que impliquen un riesgo ambiental, asumiendo los costos de prevención, control de la contaminación así como aquellos para restaurar los ecosistemas en caso de daños ambientales (2015).

Marco legal

En Ecuador no existe una normativa que regule específicamente a los pequeños electrodomésticos, pero si hay normativa que contempla a los desechos, peligrosos y especiales, la cual se presenta a continuación:

- Acuerdo Ministerial No. 061, Deroga expresamente el Acuerdo Ministerial No. 028, publicado en la Edición Especial No. 270 de 13 de febrero de 2015 y su reforma contenida en el Acuerdo Ministerial Nro. 052 de fecha 12 de marzo de 2015. Emite la Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria.
 - Capítulo VI Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos y Desechos Peligrosos y/o Especiales, artículos 47, del establecimiento como prioridad del estado; 49, de las

política generales de la gestión integral de los residuos ; 50, de la responsabilidad extendida; 51, normas técnicas para la gestión de los desechos; 52, sobre las competencias; 54 sobre las prohibiciones.

- Acuerdo Ministerial No142, publicado en el Registro Oficial No 856 el 21 de diciembre del 2012.

3. Metodología

Se realizó una investigación exploratoria, puntual con un enfoque cualitativo ya que cuenta con la recolección de datos de tipo descriptivo y su respectivo análisis.

El estudio se lo realizó en la ciudad de Guayaquil, tomándose como unidad de medida la vivienda (producción por vivienda) ya que los pequeños electrodomésticos dentro de los hogares son adquiridos para el uso de toda la familia, más no por un solo individuo (Collazos Peñaloza, 1998), teniendo así un número total de hogares de 598,858 (INEC, 2010).

Para la selección de la muestra se realizó un muestreo simple aleatorio en donde toda la población (número total de viviendas) tiene la posibilidad de ser escogida, con un margen de error del 5% y un índice de confianza del 95% para la cual se utilizó la siguiente formula $m = \frac{N}{(N-1) \times K^2 + 1}$, en dónde m corresponde a la muestra, N a la población, y K al porcentaje de error (López, 2004), dando así un total de 400 encuestas.

Por lo tanto, se puede decir que este proyecto se divide en 3 etapas definidas en la Tabla # 1.

Tabla # 1: Cronograma de etapas para el desarrollo del proyecto de investigación

Etapas	Descripción	Tiempo
1) Información demográfica	Realización de encuestas. Tabulación de encuestas. Análisis de los datos.	Febrero a marzo
2) Valorización de los productos	Realizar preguntas para entrevistas. Ejecutar una entrevista con los recicladores de Guayaquil. Análisis de datos	Marzo
3) Evaluación de los residuos	Evaluar las características e impactos contaminantes de los RAEE para obtener herramientas que puedan mitigar el problema.	Abril

Información demográfica

El objetivo de las encuestas es determinar la conducta ambiental de los hogares de Guayaquil y su comportamiento de manejo en relación a los RAEE. Para las preguntas estuvieron enfocadas en los factores psicosociales y sociodemográficos de la muestra.

Las encuestas se realizaron en el mes de febrero y marzo durante 4 fines de semana, según el siguiente detalle:

Tabla #2: Detalle de encuestas realizadas por fecha y sector

Hora	Fecha	Lugar	Número de Encuestados
14:00	Sábado 11 de febrero	Riocentro Sur	100
14:15	Sábado 18 de febrero	Riocentro de los Ceibos	100
14:05	Sábado 25 de febrero	Malecón 2000	100
14:20	Sábado 1 de marzo	Mall del sol	100

Las encuestas estuvieron conformadas por un total de 11 preguntas, de tipo cerradas y con respuestas de opción múltiple como se muestra en el Anexo A.

Valorización de los RAEE

Para determinar la valorización de cada RAEE se entrevistó a 3 representantes de empresas o asociaciones de reciclaje dentro de la ciudad de

Guayaquil, consultándoles el tipo de materiales que componen cada uno de los 5 pequeños electrodomésticos investigados y el valor en el mercado de cada uno de los materiales.

Las 3 recicladoras entrevistadas fueron:

- COMDAMET S.A, ubicada en San Martín 1134, Guaranda y Villavicencio, es una Empresa familiar dedicada al reciclaje domiciliario y de excedentes industriales, se dedica al transporte, compra y retiro de desechos los cuales son comercializados directamente con empresas debidamente autorizadas que se dedican al reciclaje y fundición de materiales.
- INTERCIA es una empresa que se encarga de comprar los desechos para convertirlos en materia prima, cuentan con seis puntos de acopio en el país tres en Guayaquil, dos en Quito y uno en Manabí, están certificados ante el Ministerio de Ambiente mediante el Oficio No.128 y ante el Municipio de Guayaquil con el Oficio No. LA-DMA-2008-018
- Recicladora Carlos Lecaro asentada sobre l calle Bolivia y la 8va, que se dedica a la compra de desechos que contengan cobre, bronce, aluminio y plástico, con el fin de desarmarlos y vender todo lo que pueda ser fundido y reutilizado.

La entrevista que se realizó a los recicladores se encuentra en el Anexo B, del presente documento.

Evaluación de los Residuos

Para la evaluación de los residuos se modificó una matriz de impacto ambiental de doble entrada (Vargas Apolinar, 2008, 9) de acuerdo a las necesidades de la investigación (Tabla # 3) en donde se nombra al desecho, se describe el impacto, y se califica al nivel de afectación como Alto (3), Medio (2) y Bajo (1).

Tabla #3: Matriz de Impactos Ambientales

Desecho/ Material	Impacto Ambiental	Nivel de afectación	
		Cualitativo	Cuantitativo

4. Resultados

Resultados de las Encuestas

Para exponer de forma ordenada los resultados de las encuestas, las preguntas de estas se organizaron en tres grupos:

- a) Datos personales: preguntas 1 y 2.
- b) Hábitos de posconsumo: preguntas 3-7.
- c) Preferencias en cuanto al reciclaje de los RAEE: preguntas 8-11

La muestra total de encuestados está compuesta en su mayoría por mujeres entre 26 a 35 años, seguido por hombres mayores de 36 años de edad y finalmente hombres y mujeres entre 18 a 25 años, como se demuestra en el Figura 1.

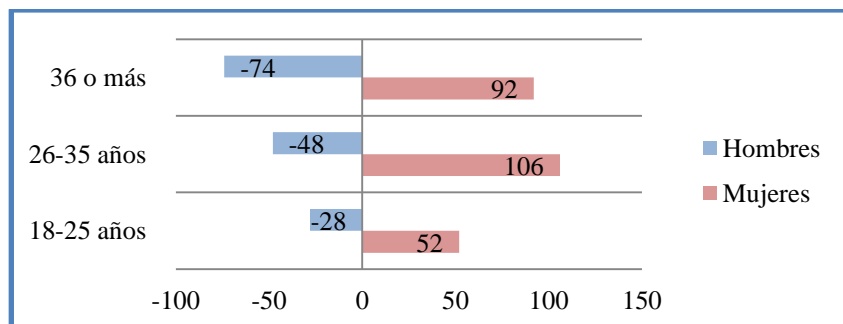


Figura 1. Edad y sexo de la muestra.

Dentro de las viviendas de la muestra de Guayaquil, 110 personas no poseen electrodomésticos en desuso dentro de su hogar, 151 personas poseen entre uno y dos electrodomésticos, 96 personas mantienen dentro del hogar de 3 a 5 electrodomésticos que no usan mientras que 43 personas contestaron que tenían más de 5 electrodomésticos en desuso, tal como se puede observar en el Figura 2.

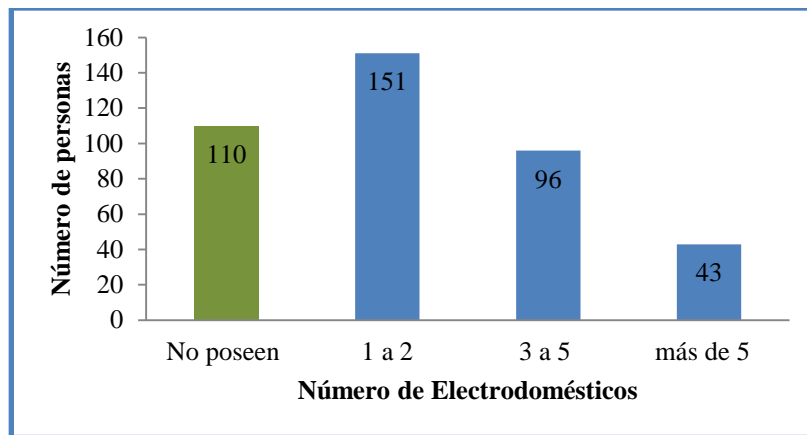


Figura 2. Cantidad de electrodomésticos en desuso por vivienda.

Con respecto al tipo de electrodomésticos que los usuarios almacenan dentro de sus hogares, los encuestados tenían la opción de indicar e identificar de qué clase de electrodomésticos se trata. En la Figura 3, se puede observar que en total tienen 143 tostadoras, 121 batidoras, 100 cafeteras, 137 licuadoras, y 111 ollas arroceras.

Dentro de la misma pregunta se encuentra la opción otros, las personas contestaron no sólo con los aparatos eléctricos de cocina antes mencionados, sino también con otros artículos como procesadores de alimentos, cuchillos eléctricos, extractores de jugos, hornos, y microondas. Así mismo, se mencionaron artefactos de uso general en el hogar como reproductores de video, ventiladores, rasuradoras eléctricas, y secadores de pelo, los mismos que podrían ser considerados como objeto de estudio para otra investigación.

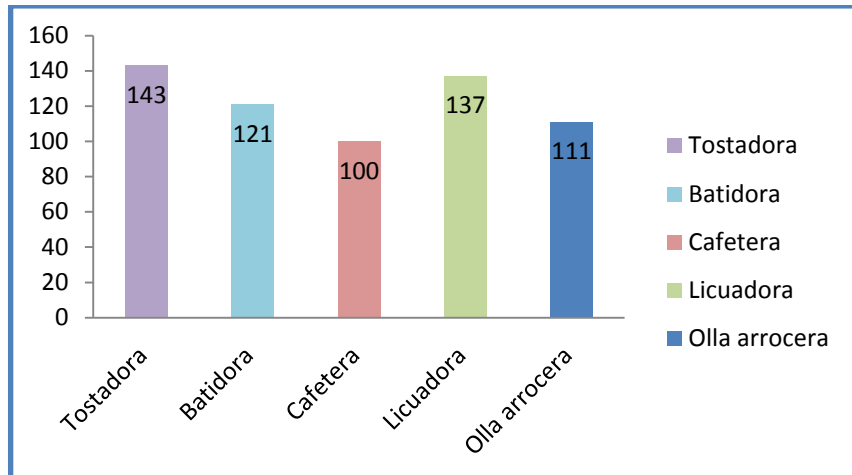


Figura 3. Gráfico sobre la Cantidad de Electrodomésticos.

De acuerdo al Figura 4, con un 71% la razón principal por la que se deja de utilizar un electrodoméstico es por avería, la segunda causa con un 20% está relacionada a la adquisición de un electrodoméstico nuevo, y finalmente con un 9% de la muestra se puede constatar que el desuso del electrodoméstico se relaciona al no cumplimiento de las expectativas.

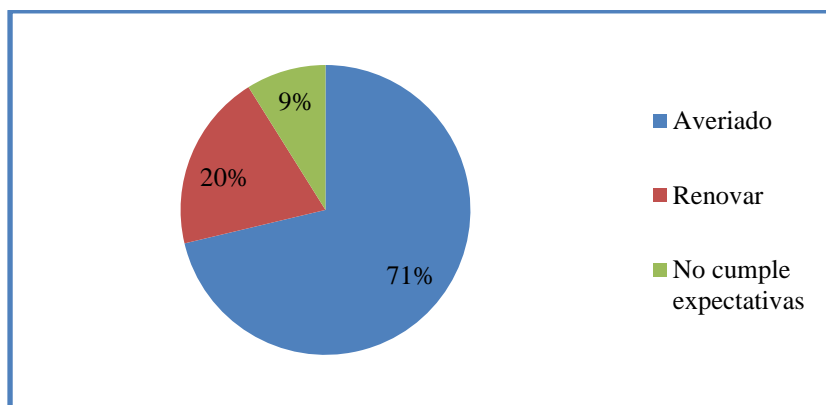


Figura 4. Motivos por los que el usuario deja de utilizar un electrodoméstico.

Los datos obtenidos en cuanto al uso que le dan a los electrodomésticos posconsumo, en la Figura 5, se puede observar que un 36% de los encuestados opta por mantenerlos dentro de su hogar, un 23% decide donarlos, el 19% los desecha como parte de su basura, un 15% los envía a reparar y sólo un 7% los recicla.

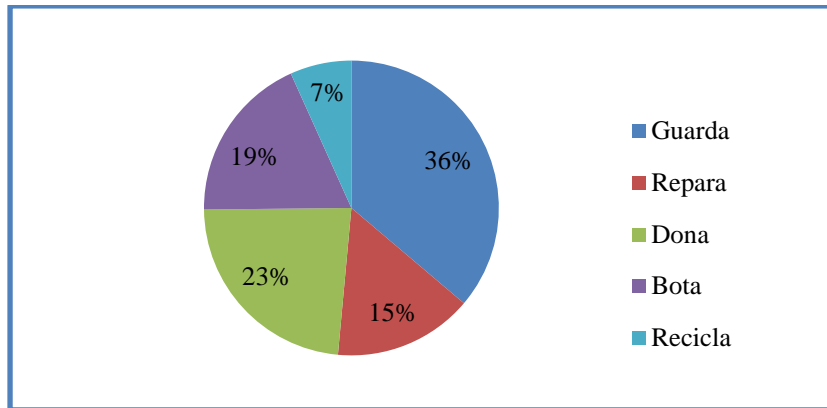


Figura 5. Uso que se les da a los electrodomésticos posconsumo.

En la figura 6, se puede advertir el alto nivel de participación que tendrían los encuestados en caso de que existieran propuestas en el ámbito del reciclaje para estos pequeños electrodomésticos, ya que el 95,5 % estaría dispuesto formar parte de la iniciativa. Mientras que, sólo un 4,5 % de los encuestados se mostró reticente.

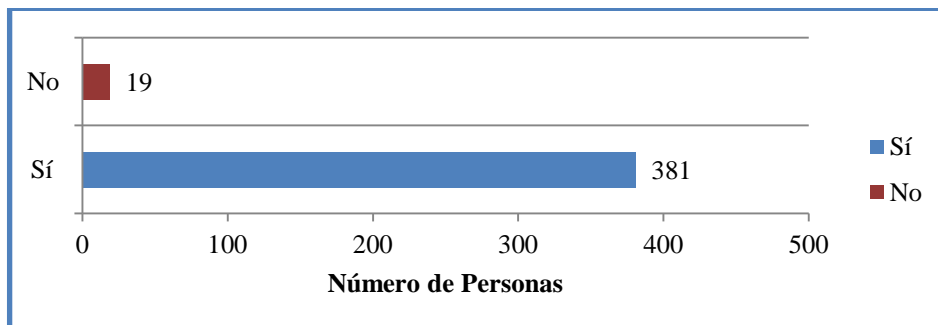


Figura 6. Disponibilidad a la participación en las acciones de reciclaje.

En cuanto a las alternativas para evitar que los electrodomésticos formen parte del relleno sanitario, las personas respondieron seleccionando varias alternativas. Con 179 menciones la alternativa más popular entre los encuestados fue reciclar, en segundo lugar se ubicó la posibilidad de reparar y reutilizar el electrodoméstico, la tercera alternativa más nombrada fue la donación de estos artículos a fundaciones, y como última alternativa se indicó la reducción en el consumo de los mismos, tal como se puede observar en la figura a continuación.

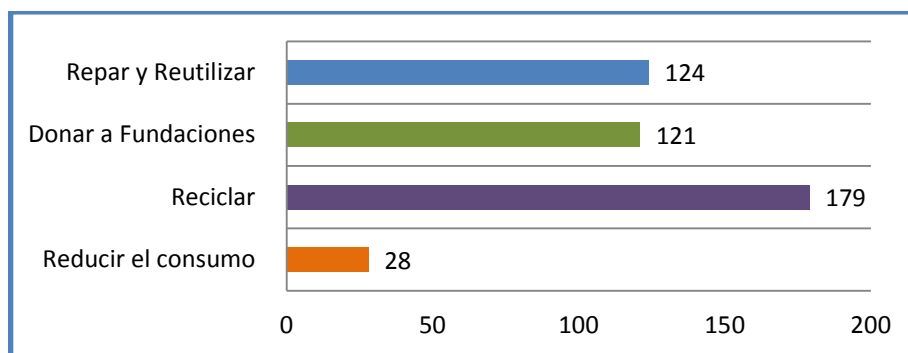


Figura 7. Alternativas propuestas para el manejo de residuos.

La Figura 8, muestra las preferencias de los usuarios en cuanto a la recolección de estos desechos, 168 personas respondieron que era mejor dejarlos en un punto de acopio, 128 preferirían llamar para que los recojan en sus casas, y 116 personas consideran que la mejor opción es entregárselos a un camión recolector.

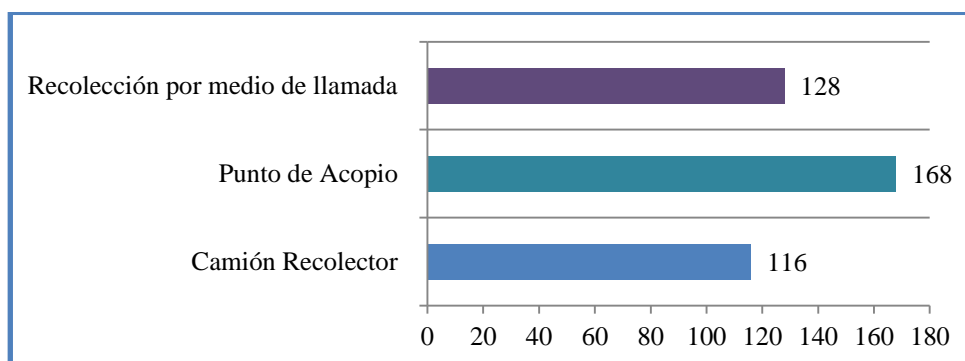


Figura 8. Opciones de recolección de los RAEE.

Dentro de la muestra encuestada, 216 personas estiman que no deberían recibir ningún beneficio a cambio por reciclar y la disminuir la contaminación ambiental. Entretanto, 184 personas creen que deberían ser incentivadas por realizar esta clase de acciones, tal como se muestra en la Figura 9.

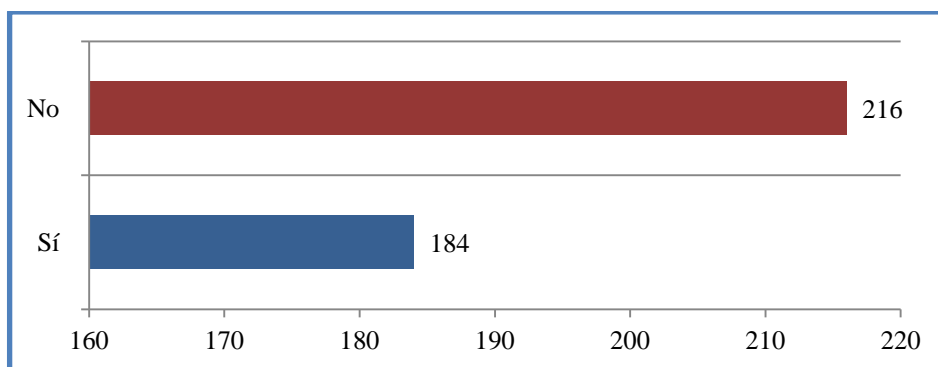


Figura 9: Incentivos ambientales por el reciclaje de RAE

Finalmente, si asociamos la muestra utilizada en este estudio, con la población de hogares existente en la ciudad de Guayaquil, que según datos del INEC corresponde a un total de 598,858 (2010), se determina que el 72,5% de los resultados obtenidos representan a un total de 434,172 hogares que cuentan con electrodomésticos pequeños en desuso. El 27.5% de las respuestas corresponden a 164.686 hogares que no cuentan con electrodomésticos que se encuentren en desuso.

La cantidad de electrodomésticos existentes en los hogares acorde a los resultados de la muestra extrapolados a la población corresponden a un total 916,253 pequeños electrodomésticos en desuso dentro de la ciudad de Guayaquil.

Resultados de las entrevistas a los Representantes o Asociaciones de Recicladores.

Por medio de las entrevistas a COMDAMET S.A, y Recicladora Carlos Lecaro, se obtuvo la composición y los precios de venta de los RAEE, por otro lado, mediante la entrevista realizada a INTERCIA, se obtuvo los precios de compra. En las tablas 4 y 5 se representa el electrodoméstico, lo que obtienen de él y el peso, en las tablas 6 y 7 los precios de venta y en la tabla 8 los precios de compra.

Tabla # 4: Resumen información recopilada de la empresa recicladora COMDAMET S.A

Tostadora		Batidora		Licuadora		Olla arrocera		Cafetera	
Material	Peso	Material	Peso	Material	Peso	Material	Peso	Material	Peso
Aluminio	2	Cobre	¼ lb	Calamina	4lb	Aluminio	1lb	Chatarra	1kg
Chatarra ¹	1b 2kg	Chatarra	1kg	Cobre	¼ lb	Chatarra	2kg		

Tabla # 5: Resumen información recopilada de la empresa Recicladora Carlos Lecaro.

Tostadora		Batidora		Licuadora		Olla arrocera		Cafetera	
Material	Peso	Material	Peso	Material	Peso	Material	Peso	Material	Peso
Aluminio	2 lb	Motor	Muy	Base	4lb	Aluminio	1lb	Chatarra	1kg
2 planchas		Cobre	poco	calamina					
Chatarra	2kg	Chatarra	1.5kg	Cobre	¼ lb	Chatarra	2kg	Resistenc	-
Resistenc	-			Motor	-			ia	
ia				(rebobina n)					

Tabla # 6: Información de precios de compra y venta proporcionados por la empresa recicladora COMDAMET S.A

Material	Medida	Compra	Venta
Aluminio	1lb	\$ 0.15	\$ 0.25
Cobre	1lb	\$ 1.00	\$ 1.30
Calamina	1lb	\$ 0.05	\$ 0.10
Chatarra	1 kg	\$ 0.10	\$ 0.12

Tabla #7: Información de precios de venta proporcionados por la empresa recicladora Carlos Lecaro

Material	Medida	Venta
Aluminio	1lb	\$ 0.35
Cobre	1lb	\$ 1.40
Calamina	1lb	\$ 0.30
Chatarra	1 kg	\$ 0.10
Resistencia	La venden como chatarra.	

¹ Chatarra, compuesta por los desechos plásticos y otros restos que no tienen un valor comercial, como por ejemplo las resistencias.

Tabla #8: Información de precios de compra proporcionados por la empresa recicladora INTERCIA.

Material	Medida	Compra	Producto
Aluminio	1lb	\$ 0.20	0.40
Cobre	1lb	\$ 1.30	2.00
Calamina	1lb	\$ 0.25	0.50
Chatarra	1 kg	\$ 0.10	0.15

Resultados de la Matriz de Impacto Ambiental.

En la Tabla #9 se analizan los impactos que generan los materiales encontrados en los RAEE, y el nivel de afectación de los mismos, de forma cualitativa y cuantitativa.

Tabla #9: Matriz de Impacto Ambiental.

Desecho/ Material	Impacto Según (Lenntech, 2017).	Nivel de afectación	
		Q1	Q2
Aluminio	Afecta a la Flora y Fauna, pues se acumula en las plantas causando problemas en la salud de animales tales como peces y aves. En las aves la cáscara de los huevos se vuelve más fina.	Medio, varía de acuerdo tiempo de exposición.	2
	Acidifica las aguas subterráneas y los suelos, dañando las raíces de los árboles.	Alto, la acumulación del mismo puede impedir el crecimiento de toda la vegetación del sector.	3
	Afectaciones a la salud humana, puede tener lugar a través de la comida, al respirarlo y al contacto con la piel.	Bajo, debe estar expuesto a grandes concentraciones, generalmente cuando se realizan actividades mineras.	1
Cobre	Afecta a la calidad de suelo, e impide el crecimiento de las planta.	Alto, la concentración de cobre elimina por completo la biodiversidad del sector.	3
	Contamina el agua superficial, afectando así a la fauna y flora que se encuentre.	Bajo, ya que este fluye rápido y tiende a terminar en el suelo.	1
	Afectaciones a la salud humana. Puede irritar la nariz, la boca y los ojos y causar dolor de cabeza, de estómago, mareos, vómitos y diarrea.	Bajo, el ser humano puede manejar concentraciones altas de cobre.	1
Calamina	Contaminación de suelo y aguas superficiales.	Alto, las concentraciones bajas convierten al suelo y agua en ácidos.	3
	Afectación a la Fauna y Flora, se acumula en los organismos y produce envenenamiento.	Alto, los organismos mueren a muy bajas concentraciones	3
Chatarra	Se convierte en pasivo ambiental, afectando así al suelo y al agua.	Medio, por lo general afecta solo al lugar en el cual se abandona la chatarra, pero puede extenderse debido al agua.	2
	Proliferación de plagas, ya que proporcionan un lugar para que estos puedan vivir sin ser afectados.	Alto, la chatarra mal almacenada siempre va a generar un medio adecuado para la proliferación de plagas.	3

Q1: Cuantitativo

Q2. Cualitativo

Para hacer un análisis del nivel de afectación de cada uno de los AEE se tomó en cuenta la tabla # 9, y se sumó la afectación por componente perteneciente a cada artefacto, en la tabla #10, se muestra el resultado de la suma y el nivel de afectación total de cada uno de ellos.

Tabla #10: Sumatoria de los Impactos generados por RAEE

RAEE	Componentes	Nivel de Afectación Cuantitativo
Tostadora	Aluminio y Chatarra	11
Licuadaora	Calamina y Cobre	11
Olla arrocera	Aluminio y Chatarra	11
Batidora	Cobre y Chatarra	10
Cafetera	Chatarra	5

Con base a los resultados y análisis obtenidos se procede al planteamiento de la propuesta de Política Ambiental para la gestión de RAEE.

Propuesta de Política

Estatuir un conjunto de estrategias para el correcto manejo de los pequeños electrodomésticos posconsumo, en cumplimiento con los principios del buen vivir y el desarrollo sustentable, minimizando el daño que este tipo de residuos puede provocar en el bienestar de las personas y el ambiente durante un tiempo prolongado.

La problemática del manejo se percibe por parte de todos los actores durante su intervención a lo largo del ciclo de vida de los AEE desde la producción, el mal manejo en los hogares, el proceder de las autoridades, hasta las malas condiciones en que son reciclados. Una apropiada gestión por parte de los mismos ayudaría a: reducir los inconvenientes relacionados al exceso de desechos sólidos generados, la contaminación de cuerpos hídricos y suelo por la mala

disposición de los desechos, y la alta toxicidad en organismos. Otro de los beneficios que genera la gestión adecuada de estos desechos es la creación de fuentes de empleo y la posibilidad de que las personas adquieran electrodomésticos usados a un menor costo.

Por todo lo antes expuesto, es de vital importancia concientizar a la población sobre los impactos negativos que ocasiona el manejo inadecuado de los pequeños electrodomésticos en desuso, y comprometer a los actores a la gestión y mantenimiento de los mismos.

Estrategia 1:

La autoridad municipal competente, en este caso el Municipio de Guayaquil, deberá plantear una ordenanza en la cual se establezca el proceso de gestión de los pequeños electrodomésticos posconsumo, indicando cómo debe ser su recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final, con el propósito de que ninguna de estas actividades genere un efecto perjudicial para el ambiente y la población. Además, la autoridad deberá fijar incentivos para quien contribuya con dicho proceso, y sanciones para quienes generen un pasivo ambiental por el mal manejo de los mismos, ya sean estos los usuarios, los distribuidores, o los recicladores.

Estrategia 2:

Los centros de acopio encargados de gestionar los RAEE se registrarán mediante lo estipulado por la autoridad competente, en donde ellos se encargarán de la recepción de los pequeños electrodomésticos, el correcto almacenamiento temporal de los mismos y efectuar la valoración para cada desecho de acuerdo a las condiciones en las que se encuentre y sus componentes, de esta forma

determinar si el electrodoméstico puede ser reutilizado o si sus partes serán recicladas.

Estrategia 3:

Como parte de la responsabilidad extendida los importadores o distribuidores de pequeños electrodomésticos, se comprometerán a prestar sus servicios funcionando como centro de acopio de los mismos, con el fin de facilitar su recolección. De la misma forma la autoridad ambiental competente propondrá incentivos para que ellos presten sus servicios.

Estrategia 4:

Será una obligación por parte de los usuarios el llevar los pequeños electrodomésticos en desuso a un centro de acopio, considerando el estado de los mismos al momento de la entrega. Se aplicará una multa para quienes entreguen este tipo de electrodomésticos al servicio de recolección municipal, dado que el grado de contaminación incrementa por la generación de lixiviados debido a la combinación de desechos orgánicos con los RAEE.

5. Discusión

Después de ver los resultados sobre los hábitos de reciclaje en los hogares de la ciudad de Guayaquil, se puede determinar que su población no tiene conocimiento de cómo debe manejar los RAEE y los termina disponiendo de la forma más cómoda para ellos, que es el relleno sanitario. No obstante, ellos están conscientes de que pueden generar algún problema, y están dispuestos a seguir la gestión propuesta para el bienestar del ambiente.

Por consiguiente, al momento de optar por el mecanismo de recolección más apropiado, los resultados revelaron una población indecisa, pues la mayoría

quiere asegurarse de que estos estén siendo dispuestos de la manera acordada. Por otra parte, los residentes no buscan su beneficio al facilitar la gestión de los RAEE, debido a que consideran que debe ser su obligación, pero no descartan la idea de un incentivo para beneficio de la sociedad.

A diferencia del presente trabajo que analizó los hábitos de la población, el estudio elaborado por Herrarz (2009) sobre el comportamiento de reciclaje, en donde basa su investigación en tres factores que se detallan a continuación:

El primer factor, fue la frecuencia del traslado por parte del usuario del residuo hasta las recicladoras, lo que ayuda a verificar la disposición de la población para acercarse a un lugar y entregar el material y además la necesidad como autoridad de facilitar el traslado de los mismos mediante una política. El segundo, basado en el comportamiento del reciclador, que señala lo que mueve a las personas para llevar a cabo el reciclaje. Tercero, las barreras o dificultades que se le presentan al usuario al momento de acercarse a reciclar.

Los factores establecidos se interrelacionan con la encuesta realizada, sin embargo no se consideran tan necesarios ya que el objeto de éstas era conocer la existencia de los RAEE dentro de los hogares, y la inclinación de las personas en cuanto al reciclaje de los mismos. De hecho esta metodología podría utilizarse en otro estudio complementario, para definir de una forma más clara que tipo de recolección prefieren los usuarios.

En cuanto a la información obtenida de las recicladoras, con respecto a los beneficios económicos, los RAEE no generan una ganancia significativa, a menos que la venta de estos sea en grandes cantidades, lo cual sólo sería rentable para empresas que se dediquen a la recolección y gestión de los mismos, creando así

otro beneficio a largo plazo para las fábricas, pues obtendrán la materia prima a un precio más bajo y de dentro del país.

Basado en la información obtenida de la matriz de impactos ambientales, se determinó que los impactos generados por los RAEE sí son significativos, esclareciendo la afectación de cada uno. Sin embargo, otro tipo de matriz como la de Leopold, hubiese mejor aplicada si la investigación se dirigía a ver la afectación de un lugar en específico, puesto que dicha matriz considera las características de dicho lugar y el tiempo de exposición.

En cuanto a los objetivos de la política presentada, se puede ver que están enfocados a contribuir con un ambiente sano, mejorar la salud de la población, y la reducción de los desechos. La misma que puede ser comparada con objetivos establecidos por Bonilla (2010), sobre la Política ambiental y de desarrollo urbano de Colombia, en dónde se busca mejorar la calidad del ambiente urbano, sostenibilidad ambiental, el conocimiento sobre los recursos naturales, y educación y participación de los ciudadanos en cuanto a deberes y derechos ambientales.

De los cuales se podría agregar el bienestar urbano, pero realmente en este contexto, no aplicaría ya que en la urbe no se evidencia grandes quejas por el manejo de los desechos a la inversa de los lugares rurales o con servicio de recolección deficiente en dónde las personas se quejan regularmente por la mala disposición de los mismos.

Por otra parte, para la política se tomó en cuenta a cuatro actores responsables para la gestión de los RAEE dentro de la ciudad de Guayaquil, sin los cuales no se podría llevar a cabo la misma. Mientras que, en el artículo

realizado por Rodríguez (2013), se propone el realizar tres políticas para gestión integral de los RAEE, entre ellas, responsabilidad extendida al productor; quién contamina paga; reducir, reutilizar, reciclar, las cuales presentan el mismo propósito de restringir e incentivar.

Los enfoques de ambos estudios fueron diferentes, por las situaciones de cada lugar, por un lado en Colombia ya cuenta con una legislación para los RAEE, y en Guayaquil es algo que recién se estaría implementando.

6. Conclusiones

La ciudad de Guayaquil tiene una población presta a participar en acciones de reciclaje, pero necesita la información necesaria y los mecanismos adecuados generados por parte de la autoridad competente, para cumplir con una política ambiental dirigida al posconsumo de pequeños electrodomésticos en desuso.

El estudio detectó que los usuarios estarán más dispuestos a colaborar con el reciclaje de los RAEE cuando el reciclador asegure la gestión adecuada de los mismos, que irá de la mano con los controles que implemente la autoridad.

Entre los AEE que más impacto producen en el ambiente están las licuadoras, las ollas arroceras, y las tostadoras, pues los materiales que las componen son muy similares, ocasionando el mismo nivel de impacto en caso de ser desechados inadecuadamente o abandonados como pasivo ambiental.

Finalmente, las estrategias aplicadas comprometen a todos los actores que participan durante la vida útil de un AEE, creando conciencia ambiental para que la gestión de estos se realice de forma óptima de la cuna a la tumba.

7. Recomendaciones

Dentro de la metodología para próximos trabajos se podría incluir en el proceso de entrevistas a la autoridad competente a la que se le consulte las barreras que se presentan para implementar el reciclaje de RAEE dentro de la ciudad, a diferencia de este trabajo en el que se midió su participación a través de la falta de una normativa aplicable.

La investigación puede ser replicada en otro estudio tomando en cuenta los electrodomésticos que la población especificó como “otros” dentro de la encuesta.

En caso la autoridad decida desarrollar e implementar una política ambiental que regule a los RAEE dentro de Guayaquil, se cree importante que tome en consideración esta investigación y estudios similares, analice los hábitos de reciclaje de la población, las responsabilidades que ejerce cada actor y la valoración de los residuos.

8. Referencias Bibliográficas

Aguirre Cadena, F. (2014). *Recitec SAS-Reciclaje de RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*, Tesis Doctoral Universidad EAN, Bogota.

Arias, P., & Seilles, M. (2014). *Módulo de Información Ambiental en Hogares 2014, Ecuador en Cifras*. Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares_2014/Documento_tecnico_Modulo_Ambiental_Hogares_2014.pdf

Blaser, F. (19 de febrero de 2009). *Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia*. Informe final Techreport. Bogotá: E-Waste, EMPA.

- Bonilla, M.; Buitrago, C.; Cardozo, E.; Sánchez, A.; Suárez, R. y Valencia, A (2010). *Gestión de la Contaminación Ambiental: Cuestión de Corresponsabilidad. Revista de Ingeniería*. Universidad de los Andes. 30,91-99.
- Collazos Peñaloza, H & Duque Muñoz, R. (1998). *Residuos Sólidos*. (5ª ed). (p. 170) Santa Fé de Bogotá, Colombia : ACODAL
- COMDAMET S.A. (octubre de 2016). *Guimun*. Recuperado de <http://www.guimun.com/ecuador/secciones/3692/recicladoras-de-hierro-guayaquil-comdamet-sa-comercializadora-sudamericana/contacto>
- El Universo. (18 de mayo de 2014). *Desechos electrónicos se reutilizan poco en Ecuador: El Universo*. Recuperado de <http://www.eluniverso.com/vida-estilo/2014/05/18/nota/2974331/desechos-electronicos-se-reutilizan-poco-pais> Guayaquil
- Fernández, J. M. (octubre de 2007). *Ecodiseño: Integración de criterios ambientales en la sistemática del diseño de productos industriales*. DYNA Ingeniería e Industria, 82(7), 351-360
- Henry, J. G., & W.Heinke, G. (1999). *Ingeniería Ambiental (Segunda ed.)*. México, México: Pearson.
- Herranz-Pascual MK, Proy-Rodríguez R, Eguiguren-García JL (2009) *Comportamientos de reciclaje: propuesta de modelo predictivo para la CAPV*. Medio Ambiente y Comportamiento Humano 10: 7–26.
- Holguín Álvarez, O. D., & Puertas Carrión, G. P. (2006). *Proyecto de desarrollo e implementación de un plan de marketing para la concienciación del*

- reciclaje en colegios particulares del cantón Guayaquil*. Tesis de Grado
Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL. Guayaquil, Ecuador.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010. Ecuador en Cifras*.
Guayaquil: INEC
- INEC. (2012). *Proyecciones de la Población de la República del Ecuador*.
Instituto Nacional de Estadística y Censos. Guayaquil: INEC
- Jiménez, W. (junio de 2012). *El concepto de política y sus implicaciones en la
ética pública: reflexiones a partir de Carl. CLAD Reforma y Democracia*.
Recuperado de <http://old.clad.org/portal/publicaciones-del-clad/revista-clad-reforma-democracia/articulos/053-junio-2012/Jimenez.pdf>
- Lenntech. (2017). *Lenntech B.V.* Recuperado el 20 de abril de 2017, de Lenntech:
<http://www.lenntech.es/periodica/elementos/index.htm>
- Lindhqvist, T., Manomaivibool, P., & Tojo, N. (2008). *La Responsabilidad
extendida del productor en el contexto latinoamericano*. Lund University
International Institute for Industrial Environmental Economics. Lund.
- López, P. L. (junio de 2004). Población, Muestra y Muestreo. *Bolivia revista*, Vol,
9(8), 69-74.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (20 de febrero de
2015) *Sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. (Real Decreto
110/2015 BOE # 45) Gobierno de España.
- Ministerio de Ambiente (4 de Mayo de 2015) *Reforma del Libro VI del Texto
Unificado de la Legislación Secundaria* (Acuerdo Ministerial 061) Quito:
CEP Corporación de Estudios y Publicaciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (25 de julio de 2013) *Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE (Ley 1672.)*

Bogotá, República de Colombia

Ministerio de Ambiente. (2 de octubre de 2016). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos*. Recuperado el 21 de enero de 2017, de Ministerio de Ambiente: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/#>

Ministerio de Ambiente. (2013). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR*. Quito : Ministerio de Ambiente.

Parlamento europeo y Consejo (27 de enero de 2003) *Sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.(Directiva 2002/96 CE del Parlamento Europeo y Consejo)* Bruselas: Parlamento Europeo y Consejo.

Rodríguez B, L. A., González E., N., Reyes R., L., & Torres R., A. (2013). *Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas*. Universidad Icesi.

Rodríguez Becerra, M. & Wilk, D (2002). *Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe; Evolución, tendencias y principales prácticas* (págs. 81-103). Bogota , Colombia : Banco Interamericano de Desarrollo.

Sawyer , C. N., Mc Carty, P. L., & Parkin, G. F. (2001). *Química para Ingeniería Ambiental* (4ta ed., pág. 713). Bogotá, Colombia : Mc Graw Hill.

UNESCO. (2010). *Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe Cempre*. Recuperado el 20 de febrero de 2017, de

[http://cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=87
&Itemid=105](http://cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=87&Itemid=105)

Vesco, L. P. (2006). *Residuos Sólidos Urbanos, Su gestión integral en Argentina*.

Buenos Aires : Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires.

Von Buchwald , F. (2001). *Relleño Sanitario "Las Iguanas"*. Guayaquil: Ilustre
Municipalidad de Guayaquil, Ecuador.

Anexos

Anexo A.- Modelo de encuesta sobre los hábitos de reciclaje de pequeños electrodomésticos en Guayaquil.

<p style="text-align: center;">Hábitos de reciclaje de pequeños electrodomésticos en Guayaquil</p> <p>Esta encuesta trata acerca de los hábitos y prácticas de reciclaje de los pequeños electrodomésticos de la cocina (tostadora, batidora, cafetera, licuadora, olla arrocera) en desuso y/o averiados. Llenar la encuesta lo más apegado a la realidad posible</p> <p>1.- Sexo: Femenino: _____ Masculino: _____</p> <p>2.- Edad: 18- 25 años: _____ 26-35años: _____ 36 años o más: _____</p> <p>3.- ¿Posee pequeños electrodomésticos en desuso dentro de su hogar? De NO poseerlos por favor siga con la pregunta 6 Sí: _____ No: _____</p> <p>4.- ¿Aproximadamente cuántos pequeños electrodomésticos posee en desuso? a) 1 – 2 artefactos _____ c) 5 o más artefactos _____ b) 3 – 5 artefactos _____</p> <p>5.- Cuál o cuáles de estos pequeños electrodomésticos corresponde: a) Tostadora: _____ b) Batidora: _____ c) Cafetera: _____ d) Licuadora: _____ e) Olla arrocera: _____ f) Otros: _____</p> <p>6.- ¿Cuáles son los motivos por los cuales usted deja de usar uno de estos electrodomésticos? a) Averiado: _____ b) Renovar por uno más actual: _____ c) No cumple las expectativas: _____ d) Otros (especifique) : _____</p> <p>7.- ¿Qué hace con los electrodomésticos en desuso? a) Los guarda: _____ d) Los bota: _____ b) Los repara: _____ e) Recicla una de sus partes: _____ c) Los dona: _____</p> <p>8.- Si existieran acciones de reciclaje para estos electrodomésticos, participaría de ellas: Sí _____ No _____</p> <p>9.- ¿Cuál considera usted que sería la mejor alternativa para evitar que los electrodomésticos en desuso formen parte de los desechos del botadero municipal? a) Reduciendo el consumo _____ b) Reciclando los electrodomésticos en desuso. _____ c) Donando a una fundación. _____ d) Reparando para reutilizarlo _____</p> <p>10.- En caso que el reciclaje de electrodomésticos pequeños sea aplicado como una Política Ambiental. Para facilitar la recolección de estos desechos usted preferiría: a) Dárselos a Camión recolector. _____ b) Dejarlos en un punto de acopio dentro de la ciudad. _____ c) Llamar a los centros de reciclaje para que los recolecten. _____</p> <p>11.- ¿Considera usted que debería de recibir algún tipo de beneficio a cambio de contribuir al reciclar de pequeños electrodomésticos y colaborar en la disminución de la contaminación ambiental? Sí: _____ No: _____</p>
--

Anexo B.- Resumen de preguntas realizadas a las empresas recicladoras.

Entrevista a las empresas recicladoras

Esta entrevista es realizada con el fin de conocer la gestión que se le da a los RAEE una vez enviados a la recicladora.

- ¿Dentro de su empresa se reciclan pequeños electrodomésticos de cocina como tostadora, batidora, cafetera, licuadora, olla arrocera, y con qué frecuencia?
 - ¿De qué materiales está compuesta una tostadora y en qué cantidad?
 - ¿De qué materiales está compuesta una batidora y en qué cantidad?
 - ¿De qué materiales está compuesta una cafetera y en qué cantidad?
 - ¿De qué materiales está compuesta una licuadora y en qué cantidad?
 - ¿De qué materiales está compuesta una olla arrocera y en qué cantidad?
 - ¿Cuál es el precio de venta del aluminio?
 - ¿Cuál es el precio de venta del cobre?
 - ¿Cuál es el precio de venta de la calamina?
 - ¿Cuál es el precio de venta de la chatarra?
 - ¿Cuál es el precio de venta de la resistencia?
 - ¿Cuál es la frecuencia de venta de estos materiales?
-