



# **Los basureros electrónicos de Ghana y Nigeria**

**María Fernanda Vargas Martínez  
Lillany Parra Parra**

Institución Universitaria Esumer  
Facultad de Estudios Internacionales  
Medellín, Colombia  
2015

# Los basureros electrónicos de Ghana y Nigeria

**María Fernanda Vargas Martínez**  
**Lillany Parra Parra**

Trabajo de investigación presentado para optar al título de:  
**Negociadora Internacional**

Directora:  
Andrea de la Hoz Correa  
Magíster en Marketing y Comportamiento del Consumidor

Línea de Investigación:  
Comercio Internacional

Institución Universitaria Esumer  
Facultad de Estudios Internacionales  
Medellín, Colombia  
2015

*Dedicamos este trabajo a los niños, niñas, ancianos y adultos, familias enteras de los países subdesarrollados quienes diariamente dedican su tiempo a recolectar partes de los desechos que causan grandes daños a su salud, y a quienes han muerto debido a la contaminación de los gases que sueltan los productos electrónicos que son enviados por los países desarrollados. Además de querer enviar un mensaje fuerte a las grandes multinacionales que son fabricantes y comercializadores de los productos electrónicos, para que hagan conciencia y tomen acciones sobre la necesidad de aportar al reciclaje de los productos electrónicos que ya han sido desechados por sus consumidores.*



## **Agradecimientos**

Agradecemos a los profesores que nos han enseñado a lo largo de nuestra carrera todas las bases y conocimientos necesarios para podernos desempeñar en el área laboral de los Negocios Internacionales.



## Resumen

Uno de los problemas ambientales más grandes a los cuales se enfrentan los países menos desarrollados como Ghana, Nigeria, entre otros países en vías de desarrollo, trata sobre los vertederos de basura electrónica informales que han venido creciendo día a día gracias a la falta de controles estrictos en los puertos como es el caso de Amberes en Bélgica, donde diariamente salen contenedores cargados de desechos electrónicos que son enviados como productos de segunda mano para la venta en los países subdesarrollados, en los cuales su desarrollo tecnológico se ve estancado por su baja economía y pocas posibilidades de un trabajo formal. El evadir los controles de los puertos de países desarrollados y de países subdesarrollados ha permitido el ingreso de basura infiltrada en contenedores a Ghana y Nigeria, por ende generando además contaminación ambiental y graves problemas de salud a las personas residentes de estos países. Para tratar de ayudar en este problema, algunas empresas incluyen en el precio de venta de sus productos, el reciclaje y tratamiento de estos materiales, pero aún así, miles de productos se desvían de su proceso de reciclaje y terminan en vertederos informales, siendo reciclados por niños, niñas, ancianos y adultos arriesgando su salud.

### Palabras clave:

Productos electrónicos

Desechos

Reciclaje

Obsolescencia

Contaminación

## **Abstract**

One of the biggest environmental problems that less developed countries such as Ghana and Nigeria are facing, among other developing countries, discusses the informal e-waste dumps that have been growing day by day thanks to the lack of strict controls in ports such as Antwerp in Belgium; where daily depart containers loaded with electronic waste that are sent as second-hand goods for sale in less developed countries, in which their Technological development is stalled by low economy and few formal employment opportunities. Evade the port's controls of developed countries and developing countries have allowed the entry of infiltrated garbage in containers to Ghana and Nigeria, therefore, generating environmental pollution and serious health problems to the people who live in these countries. To try to help with this problem, some companies included in the selling price of their products, recycling and treatment of these materials, but still, thousands of products deviate from its recycling process and end up in informal waste dumps, being recycled for children, elderly and adult risking their health

## **Keywords:**

Electronic products

Waste

Recycling

Obsolescence

Pollution



# Contenido

	<u>Pág.</u>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>X</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>IXI</b>
<b>Lista de Símbolos y abreviaturas.....</b>	<b>XII</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Formulación del Proyecto .....</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes.....	3
1.1.1 Estado del Arte.....	7
1.2 Planteamiento del problema.....	12
1.3 Justificación .....	14
1.4 Objetivos.....	16
1.4.1 Objetivo general .....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
1.5 Marco metodológico.....	17
1.5.1 Método .....	17
1.5.2 Metodología.....	17
1.6 Alcances .....	18
<b>2. Ejecución del Proyecto .....</b>	<b>19</b>
<b>3. Hallazgos .....</b>	<b>45</b>
<b>4. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>47</b>
4.1 Conclusiones .....	47
4.2 Recomendaciones .....	49
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>50</b>

## Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
<b>Figura 1:</b> Ley de la basura electrónica .....	11

## Lista de tablas

Pág.

**Tabla 1:** Signos y síntomas de una exposición continua al plomo..... **¡Error! Marcador no definido.**

## **Lista de Símbolos y abreviaturas**

### **Lista de símbolos**

€. Indica el símbolo de la moneda Euro

### **Lista de abreviaturas**

ONU. Organización de Naciones Unidas.

WEEE. “WasteElectrical and ElectronicEquipment” (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos).

SoRPlas. Sony Recycle Plastic.

kWh. Kilowatt (Kilovatio)

OMS. Organización Mundial de la Salud

DHHS. Department of Health and Human Services

PCB. Bifenilos Policlorados

PCT. Terfenilos Policlorados

PBB. Bifenilos Policromados

## Introducción

¿Que piensa una persona al momento de comprar un computador portátil, al momento de renovar su teléfono celular, o de comprar un nuevo televisor? ¿En algún momento esa persona se detendrá a pensar en donde irá a parar ese televisor viejo que va a tirar o ese teléfono celular que no volverá a usar?

La mayoría de personas no lo hace, y tampoco se toma el tiempo para averiguarlo. Lo cierto es que estos aparatos que se dejan de usar, en algunas ciudades del mundo, son recolectados para usarlos como materia prima de otro equipo, pero en otras ocasiones, como sucede en Europa, estos productos son exportados a manera de equipos de segunda mano hacia países en vías de desarrollo con el fin de disminuir la brecha tecnológica que estos poseen en relación a los europeos.

Cada vez que un aparato electrónico es desechado, este se convierte en un objeto altamente peligroso para la sociedad y la naturaleza, pero especialmente en los llamados “basureros electrónicos” que se encuentran a las afueras de ciudades como Accra, la capital de la república de Ghana, los cuales traen grandes riesgos para la población no solo en materia de salud, sino también del medio ambiente y las tierras de la ciudad(Barbosa, 2011).

Grandes cantidades de materiales electrónicos en mal estado llegan al puerto de Tema en la ciudad de Accra y son descargados allí sin pasar por una inspección previa para determinar el estado de los equipos y separar los que aún tienen una posibilidad de arreglo de aquellos que están completamente en mal estado. La verdad es que estas ciudades no tienen una infraestructura útil o personal

suficientemente capacitado para estas tareas, por lo que simplemente reciben las “donaciones” de Europa y no hacen nada al respecto para evitar que este tipo de abusos se sigan cometiendo.

En este momento se encuentran grandes organizaciones internacionales en contra de este problema, tratando de controlar a las empresas quienes son las que fabrican y comercializan este tipo de productos electrónicos, buscando la manera de reducir los desechos que se pueden producir o bien, proporcionando puntos de recolección de productos obsoletos o en mal estado.

# 1. Formulación del Proyecto

## Antecedentes

En el Convenio de Basilea de 1989 Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, el cuál entro en vigencia el 5 de mayo de 1992, habla sobre los derechos y deberes que deben cumplir cada uno de los estados involucrados, tanto exportadores de desechos, como los importadores de estos, para el tratamiento adecuado y/o eliminación de desechos electrónicos de tal manera que no atente contra la salud humana y del medio ambiente. El convenio habla de la regulación y el control sobre la producción de basura que está generando cada estado y también acerca del manejo de los desechos que debe ser propio, es decir cada país debe de encargarse de sus desechos y ni recibir ni enviar hacia otros países del mundo(Diario Oficial de la Unión Europea, 2012).

Al parecer, no se está cumpliendo este acuerdo, y las Naciones Unidas tampoco hacen un gran esfuerzo por impedir que se siga violando, ya que en este convenio se especifican cuáles pueden ser considerados como desechos con alguna posibilidad de recuperación y cuáles no pueden ser exportados para basura.

Los países menos desarrollados o en vías de desarrollo que se encuentran en África principalmente, están siendo explotados y tratados como basureros para los desechos electrónicos, tóxicos y artículos peligrosos, en especial por Europa,

quienes envían estos como “donaciones” a países como Ghana y Nigeria, para evitar ser sancionados por la ONU, ya que este organismo, a través de la Convención de Basilea de 1989, prohibió la exportación de este tipo de productos a los países antes mencionados (Barbosa, 2011).

Sin embargo, pero en acuerdos firmados entre la Unión Europea y los países del occidente africano, se permitió la donación de estos equipos, para disminuir la brecha tecnológica de ambos. Solamente el 25% de los equipos “donados” se encuentran en buen estado para ser reparados y usados nuevamente, pero en estos países lo que llega se echa en el mismo basurero y se junta con el 75% inservible, por lo que la posibilidad de reciclarlos se va perdiendo. Además que en estos países, las personas tienen muy poca conciencia del reciclaje y no están capacitados para la recuperación de estos aparatos(Barbosa, 2011).

El volumen de desechos producidos por Europa representa entre uno y cinco por ciento del total de desechos producidos en el mundo, los cuales, según las Naciones Unidas, se estima que son entre 20 y 50 millones de toneladas de basura electrónica al año (Blázquez, 2012). Millones de toneladas de desechos tecnológicos, conocidos también como, e-basura, se generan cada año en el mundo, sin que los gobiernos, fabricantes o usuarios tengan idea de qué hacer con ellos. La mayoría de los productos que son botados a diario, son aquellos que están programados para dejar de funcionar en cierto tiempo por la empresa fabricante, y este término es conocido como “Obsolescencia Programada”.

La obsolescencia programada consiste en “hacer descartable lo que por su esencia no lo es” (Dannoritzer, Comprar, Tirar, Comprar, 2011). Se trata de una estafa de ciertos sectores de la industria (específicamente de la tecnología digital) que hacen deliberadamente predecibles a los productos que podrían ser durables, con el objetivo de que el usuario los descarte y compre otros nuevos que también durarán un tiempo limitado y así se pase la vida, comprando, usando y descartando.



Los productos digitales son los objetos en los que la obsolescencia programada se evidencia con mayor magnitud. Casi todos los componentes digitales de computadoras, en lugar de ser duraderos y reparables, son descartables. Sin embargo, la raíz del problema sigue estando en la misma industria: los reparadores encuentran dificultades como unidades selladas imposibles de desarmar y rearmar, unidades fabricadas siguiendo un proceso automatizado que, al reproducirlo manualmente con fines de reparación, generan un costo de mano de obra mayor que el costo del producto nuevo, o bien, directamente, imposibilidad de conseguir repuestos, ya sea porque nunca han salido a la venta como tales o porque dejaron de fabricarse según el calendario de obsolescencia programada que siguió la unidad.

Existen diversos daños para la salud y el medio ambiente generado por varios de los elementos contaminantes presentes en los desechos electrónicos, en especial el mercurio, el plomo y el cadmio. Según Blánquez (2012) colocar este tipo de residuos en la basura, o dejarlos en manos de cartoneros, es poner en riesgo la salud de las personas y del ambiente, debido a que contienen componentes peligrosos como el plomo en tubos de rayos catódicos y las soldaduras, arsénico en los tubos de rayos catódicos más antiguos, trióxido de antimonio retardantes de fuego, etc. También encuentra en su investigación que Guiya, una ciudad de China, es el mayor vertedero de basura electrónica del planeta, y allí el 95% de los habitantes se dedican al desarme de los equipos electrónicos que llegan diariamente. Estas personas no tienen las precauciones adecuadas para manipular estos equipos que poseen los elementos contaminantes descritos anteriormente.

El celular, el monitor y el televisor en casa no generan riesgos de contaminación, pero cuando se mezclan con el resto de la basura y se rompen, esos metales tóxicos se desprenden y pueden resultar mortales.

Muchas personas disponen de algún ordenador en casa y en el trabajo y aunque la vida útil de estos equipos se estima en diez años, al cabo de unos tres o cuatro ya han quedado obsoletos debido a los requerimientos de los nuevos programas y las nuevas versiones de los sistemas operativos. Adquirir un nuevo equipo informático es tan barato que abandonamos o almacenamos un ordenador cuando todavía no ha llegado al final de su vida útil, para comprar otro nuevo, desconociendo el enorme costo ecológico que comporta tanto la producción como el vertido de ordenadores.

## 1.1.1 Estado del Arte

La Obsolescencia programada, como lo mencionado anteriormente, es una estrategia de las empresas productoras de tecnología para la creación de productos de poca durabilidad que deban ser reemplazados a menudo. Según (Dannoritzer, Comprar, Tirar, Comprar, 2011):

“Este término comenzó con una reunión llevada a cabo en Ginebra en el año 1924. Este día se creó el primer cartel mundial que controlaba la producción de bombillas, y era llamado Phoebus. En este cartel se encontraban los principales fabricantes de bombillas de Europa y Estados Unidos, incluso de Asia y África. Su principal objetivo era controlar la producción de bombillas en todo el mundo, de manera que una bombilla debía tener una durabilidad finita. Esto con el fin de hacer que la economía de las empresas no fracasara, y aquellas empresas que no cumplieran con estos términos serían sancionadas. En 1881, Thomas Alba Edison puso a la venta su primera bombilla la cual duraba 1500 horas, y en 1924, con la fundación del cartel Phoebus, se estableció una duración de 1000 horas.”

Con el nacimiento de la obsolescencia programada, comenzó la generación de desechos electrónicos, estos son el resultado de productos con una durabilidad baja que luego de cierto tiempo se vuelven inservibles y deben ser reemplazados por un producto nuevo.

La Unión Europea anunció que se estaba convirtiendo en la región del mundo más avanzada en el asunto de residuos tecnológicos. Los estados están obligados a recoger entre 65 y 85 por ciento de los desechos eléctricos y electrónicos para el 2019 (Diario Oficial de la Unión Europea, 2012).

La Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (*Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE*), ley que entró en vigor desde el 13 de agosto del

2005 en todo el ámbito de la Unión Europea, parte del principio "quien contamina paga", obligándolos a poner puntos de recogida de aparatos tecnológicos ya fueran en puntos de venta o lugares externos. Además los estados también debían establecer sus puntos de recogida, que en España se llaman "puntos limpios".

España se encuentra al final de las estadísticas con un 31% de reciclaje de dichos desechos frente a otros países, y en los primeros puestos se encuentran Eslovenia con un 91% y Bulgaria con un 85%(Villadiego, 2014).

Según la Directiva *"las operaciones de tratamiento también podrán realizarse fuera del estado miembro respectivo o fuera de la unión"*(Diario Oficial de la Unión Europea, 2012).Este ha sido uno de los puntos más criticados pues todas estas uniones pueden llegar a ser perjudiciales para los países no desarrollados.

El reciclaje de estos productos es un tema delicado, pues contienen metales que son tóxicos y requieren un proceso especial para no contaminar el ecosistema. "En el 2012 en todo el mundo se produjeron casi 49 millones de toneladas métricas de basura electrónica, equivalente a 7 kilogramos por cada habitante del planeta, y para 2017 la cifra aumentará un 33%, según un estudio dado a conocer este domingo por La Universidad de las Naciones Unidas (UNU)"(Actual, 2013).

En el caso de Colombia, los avances tecnológicos y los afanes por tener nuevas tecnológicas han llevado a una seria preocupación, tanto a las empresas del sector y para las organizaciones del Gobierno Nacional, como internacionales ya que este tema se ha vuelto global y necesario controlar y promover medidas para el desenfreno del consumo de Tecnología y las empresas más conscientes de la producción de gases.

En base al aumento de dichos residuos el gobierno promulgó la ley 1672, en la que estableció una política pura, con nueve pilares fundamentales para tratar de disminuir estas cifras tan elevadas de residuos.

### **Iniciativas de reciclaje en empresas privadas**

Empresas privadas como EcoCómputo, que reúne a más de 40 empresas del sector tecnológico y ha logrado reciclar 1.780 toneladas desde el año 2014 correspondientes a 350.000 unidades(EcoCómputo, 2015).

Otra iniciativa es la de Computadores Educar, la directora de este programa público, Martha Castellanos, comenta que se tiene un programa de reciclar alrededor de 3.000 toneladas de residuos, equivalente a 141.000 computadores son tratados dentro de un proceso y luego vendidos a otras organizaciones como materia(Silva, 2014).

Hace poco Sony, la gran multinacional de productos electrónicos, después de toda una década de estudios y dirigido por YasushiTonagaAki, Gerente Sénior y distinguido ingeniero de energía y medio ambiente de desarrollo de negocios logró encontrar una forma de reciclar el plástico de los productos electrónicos(Sony Corporation, 2014).

El plástico es un material que fundamentalmente está hecho a base de petróleo y derivados del petróleo, el petróleo es extraído de la tierra y aunque es un componente natural, este se acaba, la tierra posee cierta cantidad y nada más, además el uso de esto produce gases contaminantes para el medio ambiente.

El hecho del nuevo hallazgo de Sony hace que los productos sean más sustentables y se logren usar de una forma menos contaminante al planeta tierra, además de reducir las emisiones de gases. Su intención es llevar la producción a cero impacto ambiental en un plan llamado "Camino a cero" (Sony Corporation, 2014).

Algo también importante es que el mismo Sony desarrolló un nuevo tipo de plástico reciclable llamado SoRPlas, (Sony RecyclePlastic) que resultaría del proceso de reciclaje de los desechos de DVD y discos ópticos, al igual que láminas ópticas utilizadas en televisores LCD, es un tipo de plástico mucho más fuerte y resistente que el mismo plástico virgen, es decir que reciclar estos productos da como resultado la creación de productos más finos. Además de todo el reciclaje solo se pierde un 1% (Sony Corporation, 2014).

Huawei es otra empresa preocupada por el medio ambiente. Ha implementado la estrategia "Comunicaciones ecológicas, Huawei ecológica, mundo ecológico". Dentro de su proceso en la empresa se encuentra reducir el uso de energía, de papeles, aguas residuales, la emisión de gases residuales que sus máquinas producen, además sus residuos son reciclados por completo, excepto algunos que son enviados a compañías especializadas en reciclaje (Huawei Technologies Co., 2012).

"En el año 2011, Huawei procesó en total 7.403 toneladas de productos descartados y desechos generados durante el proceso de producción, de las cuales 6.960 toneladas fueron recicladas o reutilizadas a una tasa de reciclaje de 94%." (Huawei Technologies Co., 2012).

Adicionalmente, Huawei en sus equipos ha implementado sistemas que no generen tanta contaminación en el momento de su uso, ya que el calor que estos producen y su resistencia al calor generan un gran gasto en kWh. *"En el año 2011, la red de banda ancha ecológica, que cuenta con millones de nodos, ha logrado la capacidad de ahorrar más de 200 millones de kWh de electricidad por año."* (Huawei Technologies Co., 2012).

En el embalaje *"En el año 2011, Huawei entregó 47.600 embalajes ecológicos, lo que permitió disminuir el consumo de árboles en 5.300 metros cúbicos, así como reducir las emisiones de dióxido de carbono en 13.000 toneladas. De los embalajes utilizados para los equipos principales de la empresa, un 79 % fueron ecológicos y un 85,8 % fueron reciclados."* (Huawei Technologies Co., 2012).

## 1.2 Planteamiento del problema

La contaminación medio ambiental en algunos de los países en vías de desarrollo, como en Ghana y Nigeria se genera por la poca conciencia sobre qué hacer con los desechos tecnológicos en todo el mundo.

Es común que al no encontrar otro medio viable para desechar sus productos, lo hagan enviándolos a los países menos desarrollados como productos de segunda mano. El problema surge porque estos países al no tener un control de ingreso de estos "productos" dejan ingresar lo que en su mayoría son desechos.

Esta situación origina un aumento de enfermedades en los niños y las personas que manipulan los desechos tecnológicos y un alto índice de mortandad en las zonas afectadas.

Una de las causas de este problema es la *obsolescencia programada*, es decir la programación de la vida útil de estos equipos electrónicos, es un sector deshonesto de la industria ya que productos que podrían tener una larga duración los programan para una corta vida y que el consumidor final pase su vida comprando, usando y descartando; teniendo así profesionales menos competitivos en la industria tecnológica y los países que se encuentran en vía de desarrollo van a atrasar más su crecimiento por tener que recibir los desechos de los países más desarrollados.

A raíz de la anterior situación y al conocer que son los países desarrollados, los que envían los desechos a los países en vías de desarrollo se realizan las siguientes preguntas:



- ¿Qué país europeo produce la mayor cantidad de desechos electrónicos?
- ¿Cuál país europeo envía la mayor cantidad de productos electrónicos a los países tercermundistas?
- ¿Qué medidas han tomado las organizaciones internacionales para corregir y evitar este problema?
- ¿Qué país Europeo tiene programas de reciclaje de desechos electrónicos? ¿Cuáles son estos programas, y cómo han sido implementados?
- ¿Cuál es el tratamiento que le dan a los desechos electrónicos en los países europeos?
- ¿Cuál es el tratamiento que le dan a los desechos electrónicos en los países tercermundistas a los cuales son llevados?
- ¿Qué programas tiene las grandes multinacionales que producen Productos Electrónicos para el reciclaje de estos?

## **1.3 Justificación**

### **Justificación Teórica**

Este trabajo se hace con el fin de profundizar en los temas de reciclaje de los productos electrónicos que a diario usamos. Veremos de que manera las empresas hacen programas de reciclaje o crean productos a base de plásticos reciclables.

Con todos los conceptos analizados podremos aumentar el conocimiento sobre los desechos electrónicos en el mundo académico y social, consiguiendo una conciencia ambiental y cultural, es decir, un uso adecuado de estos productos, concientizando en menos es más.

### **3.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

El impacto social que este trabajo puede generar se centra en la medida de la divulgación de la información que este contiene, acerca del impacto ambiental que genera la producción de desechos electrónicos en el mundo y en los países que reciben estos desechos gracias a la llamada "Obsolescencia programada". Esta información servirá a las empresas productoras de tecnología a buscar nuevas maneras de ser más amigables con el medio ambiente.

La tecnología como los computadores, celulares, tabletas, televisores entre otros en Europa y Estados Unidos tienen una vida útil muy baja, más o menos de dos años, y todos estos que ya "no sirven" son llevados al tercer mundo, lo cual se ha

convertido en un verdadero vertedero de estos desechos tecnológicos. Este problema está generando graves afectaciones a las poblaciones en materia de salud y economía.

Para esto, queremos brindar opciones que puedan ser de fácil acceso para las personas que quieran dar su apoyo a esta problemática y generar un mejor impacto ambiental al tener una mejor conciencia sobre la compra de productos con poca vida útil.

### **3.3. JUSTIFICACIÓN PERSONAL**

La problemática ambiental siempre ha existido, en especial en el mundo moderno con cada aparato electrónico nuevo que sale al mercado y que las personas queremos comprar para evitar quedarnos en el atraso de la sociedad, pero no nos damos cuenta del daño que podemos causar con los aparatos que dejamos de usar, muy pocas personas saben a dónde paran estos desperdicios nuestros y no nos importa el problema ambiental que genera en el lugar a donde llegan.

La contaminación de los países menos desarrollados no los afecta sólo a ellos, sino al planeta entero, y debemos ayudar a que estas situaciones no se sigan presentando, hasta recuperar una parte del planeta que se ha estado perdiendo por los productos que compramos y botamos muy seguido.

Esta información nos ayuda a entender el entorno tecnológico en el que nos movemos y a darnos cuenta de que cada producto que desechamos de la manera incorrecta puede ser un peligro para otras personas en partes del mundo que no logramos imaginarnos. Como profesionales nos brinda herramientas de ayuda que podemos dar a conocer en las empresas donde laboramos para que mejoren sus procesos de producción y se reduzcan notablemente las cantidades de desechos generados, no solo los electrónicos.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Plantear soluciones a la problemática de envío y recepción de desechos electrónicos de países desarrollados a países en vías de desarrollo.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Identificar el proceso de exportación de desechos electrónicos desde los países desarrollados y el proceso de recepción en los países en vías de desarrollo, utilizando como referencia el caso entre Europa como principal exportador y Ghana como receptor.
- Conocer cuáles son las partes de estos productos que pueden ser recicladas, reutilizadas, y cuales son completamente basura.
- Determinar la problemática que genera el reciclaje informal de los desechos electrónicos en Ghana y Nigeria.

## **1.5 Marco metodológico**

### **1.5.1 Método**

El método que utilizaremos en el presente trabajo es el método inductivo, teniendo en cuenta que el tema a tratar es la producción de desechos electrónicos en los países europeos y cuáles han sido sus efectos en la salud de la población y la contaminación ambiental que generan en los basureros de Ghana y Nigeria. Se buscarán los posibles usos de estos desechos y se analizarán las enfermedades que se pueden prevenir al desecharlos de la manera correcta desde el momento en que los productos electrónicos dejan de funcionar en nuestras casas o empresa.

### **1.5.2 Metodología**

- Se tendrá en cuenta la información extraída de internet donde podamos tomar datos estadísticos del consumo de productos electrónicos en el mundo y cuáles son los procesos de desecho que se realizan en los países Europeos, tomando como ejemplo claro Bélgica.
- Se tomará información de los procesos realizados en el puerto de Accra al momento de recibir estos desechos y cuáles son los elementos de seguridad utilizados para la recepción y descargue de esta basura.
- Se extraerá información de páginas oficiales como la ONU para identificar la tasa de mortandad en Ghana y verificar si el gran porcentaje de causas de mortandad se deben a la acumulación de desechos tóxicos

provenientes del exterior. Igualmente se tomará información de entidades como Greenpeace para analizar la contaminación que se presenta en estos basureros y como afectan al resto de la población a sus alrededores.

- Se recolectará información de proyectos universitarios a nivel mundial sobre los usos de los desechos electrónicos y que puedan ser aplicados a los casos de Ghana y Nigeria, y poderlos dar a conocer en este trabajo para futuros usos.
- La información extraída será analizada y se darán a conocer las consecuencias del reciclaje y uso de los desechos electrónicos en el mundo de manera positiva.

## **1.6 Alcances**

El presente trabajo realiza un análisis de los desechos electrónicos producidos durante los último 30 años (Entre 1984 y 2014) en los países Europeos, y el creciente nivel de enfermedades y daño al medio ambiente en la ciudad de Accra, capital de Ghana. Este trabajo servirá para conocer los usos de los desechos electrónicos, y como pueden ser separados desde el momento que dejan de funcionar en cualquier parte del mundo. Los trabajos e informes analizados acerca de los desechos electrónicos datan de fechas entre el año 2006 al presente año 2015.

## 2. Ejecución del Proyecto

### 2.1. Proceso de envío y recepción de desechos electrónicos desde países desarrollados hacia países en vías de desarrollo – Caso Ghana y Nigeria.

En los últimos años los productos electrónicos nuevos han tenido menor duración que los productos fabricados en los años 70's a 90's. Cuando un computador de pantalla "gorda" era comprado en un hogar, se esperaba que este durara por lo menos 10 años, y duraban este tiempo, en la actualidad se compra una computadora portátil de última generación y con el mejor procesador del mercado y esta solo dura unos 3 años o incluso menos.

"El problema fundamental con equipos electrodomésticos es que están muy mal diseñados", dice Kim Schoppink, un activista de la organización ambientalista Greenpeace, quien viajó a Ghana en 2008 para analizar de cerca las implicaciones del problema que generan los desechos electrónicos." Eso hace que resulte muy costoso reciclar esos productos en Europa y de ahí a que sea más económico botarlos en países del Tercer Mundo", agregó (Redacción BBC Mundo, 2010).

Esta problemática se debe a la llamada "Obsolescencia Programada", un término que nació en 1924 con el cartel Phoebus, el cual fue constituido en secreto en Ginebra por los principales fabricantes de bombillas de Europa y Estados Unidos para controlar la producción de bombillas en el mundo y que estas no duraran más de 1.000 horas, de esta manera se controla al consumidor para que compre

con regularidad y así no generar una desventaja económica para los fabricantes (Dannoritzer, Comprar, Tirar, Comprar, 2011).

Imagen 1

*Bombilla, primera víctima de la obsolescencia programada*

**Ⓩ LÁMPARA Ⓩ**  
DE  
**FILAMENTO METALICO**  
Tipos corrientes, **PESETAS 2,50**

Duración certificada: **2.500 horas** Consumo certificado: **1 watio por BUJIA**

10 Fábricas en distintos países

**LA MEJOR**  
Pedidla en todas partes

OFICINAS:  
En **BARCELONA**---Rambia de Cataluña, 6.  
En **MADRID**---Encarnación, 12.

**QUALITY LAMPS** *Guaranteed 1000 Hours*  
MADE IN U.S.A.

**Genuine ARGON Gas Filled**  
Manufactured under latest scientific principles and guaranteed to give long life at low cost. These lamps general service lamps for home, shop or factory. All lamps carefully and expertly tested.

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1118 1/2" Dia. 1 1/2" H.	6c
W-1119 1" Dia. 2" H.	7c
W-1120 1 1/4" Dia. 2 1/2" H.	8c
W-1121 1 3/4" Dia. 3" H.	9c
W-1122 2" Dia. 3 1/2" H.	10c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1123 2 1/4" Dia. 4" H.	11c
W-1124 2 3/4" Dia. 4 1/2" H.	12c
W-1125 3" Dia. 5" H.	13c
W-1126 3 1/4" Dia. 5 1/2" H.	14c
W-1127 3 1/2" Dia. 6" H.	15c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1128 3 3/4" Dia. 6 1/2" H.	16c
W-1129 4" Dia. 7" H.	17c
W-1130 4 1/4" Dia. 7 1/2" H.	18c
W-1131 4 1/2" Dia. 8" H.	19c
W-1132 4 3/4" Dia. 8 1/2" H.	20c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1133 5" Dia. 9" H.	21c
W-1134 5 1/4" Dia. 9 1/2" H.	22c
W-1135 5 1/2" Dia. 10" H.	23c
W-1136 5 3/4" Dia. 10 1/2" H.	24c
W-1137 6" Dia. 11" H.	25c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1138 6 1/4" Dia. 11 1/2" H.	26c
W-1139 6 1/2" Dia. 12" H.	27c
W-1140 6 3/4" Dia. 12 1/2" H.	28c
W-1141 7" Dia. 13" H.	29c
W-1142 7 1/4" Dia. 13 1/2" H.	30c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1143 7 1/2" Dia. 14" H.	31c
W-1144 7 3/4" Dia. 14 1/2" H.	32c
W-1145 8" Dia. 15" H.	33c
W-1146 8 1/4" Dia. 15 1/2" H.	34c
W-1147 8 1/2" Dia. 16" H.	35c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1148 8 3/4" Dia. 16 1/2" H.	36c
W-1149 9" Dia. 17" H.	37c
W-1150 9 1/4" Dia. 17 1/2" H.	38c
W-1151 9 1/2" Dia. 18" H.	39c
W-1152 9 3/4" Dia. 18 1/2" H.	40c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1153 10" Dia. 19" H.	41c
W-1154 10 1/4" Dia. 19 1/2" H.	42c
W-1155 10 1/2" Dia. 20" H.	43c
W-1156 10 3/4" Dia. 20 1/2" H.	44c
W-1157 11" Dia. 21" H.	45c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1158 11 1/4" Dia. 21 1/2" H.	46c
W-1159 11 1/2" Dia. 22" H.	47c
W-1160 11 3/4" Dia. 22 1/2" H.	48c
W-1161 12" Dia. 23" H.	49c
W-1162 12 1/4" Dia. 23 1/2" H.	50c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1163 12 1/2" Dia. 24" H.	51c
W-1164 12 3/4" Dia. 24 1/2" H.	52c
W-1165 13" Dia. 25" H.	53c
W-1166 13 1/4" Dia. 25 1/2" H.	54c
W-1167 13 1/2" Dia. 26" H.	55c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1168 13 3/4" Dia. 26 1/2" H.	56c
W-1169 14" Dia. 27" H.	57c
W-1170 14 1/4" Dia. 27 1/2" H.	58c
W-1171 14 1/2" Dia. 28" H.	59c
W-1172 14 3/4" Dia. 28 1/2" H.	60c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1173 15" Dia. 29" H.	61c
W-1174 15 1/4" Dia. 29 1/2" H.	62c
W-1175 15 1/2" Dia. 30" H.	63c
W-1176 15 3/4" Dia. 30 1/2" H.	64c
W-1177 16" Dia. 31" H.	65c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1178 16 1/4" Dia. 31 1/2" H.	66c
W-1179 16 1/2" Dia. 32" H.	67c
W-1180 16 3/4" Dia. 32 1/2" H.	68c
W-1181 17" Dia. 33" H.	69c
W-1182 17 1/4" Dia. 33 1/2" H.	70c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1183 17 1/2" Dia. 34" H.	71c
W-1184 17 3/4" Dia. 34 1/2" H.	72c
W-1185 18" Dia. 35" H.	73c
W-1186 18 1/4" Dia. 35 1/2" H.	74c
W-1187 18 1/2" Dia. 36" H.	75c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1188 18 3/4" Dia. 36 1/2" H.	76c
W-1189 19" Dia. 37" H.	77c
W-1190 19 1/4" Dia. 37 1/2" H.	78c
W-1191 19 1/2" Dia. 38" H.	79c
W-1192 19 3/4" Dia. 38 1/2" H.	80c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1193 20" Dia. 39" H.	81c
W-1194 20 1/4" Dia. 39 1/2" H.	82c
W-1195 20 1/2" Dia. 40" H.	83c
W-1196 20 3/4" Dia. 40 1/2" H.	84c
W-1197 21" Dia. 41" H.	85c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1198 21 1/4" Dia. 41 1/2" H.	86c
W-1199 21 1/2" Dia. 42" H.	87c
W-1200 21 3/4" Dia. 42 1/2" H.	88c
W-1201 22" Dia. 43" H.	89c
W-1202 22 1/4" Dia. 43 1/2" H.	90c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1203 22 1/2" Dia. 44" H.	91c
W-1204 22 3/4" Dia. 44 1/2" H.	92c
W-1205 23" Dia. 45" H.	93c
W-1206 23 1/4" Dia. 45 1/2" H.	94c
W-1207 23 1/2" Dia. 46" H.	95c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

115 VOLT INSIDE FROSTED	
Size	Price
W-1208 23 3/4" Dia. 46 1/2" H.	96c
W-1209 24" Dia. 47" H.	97c
W-1210 24 1/4" Dia. 47 1/2" H.	98c
W-1211 24 1/2" Dia. 48" H.	99c
W-1212 24 3/4" Dia. 48 1/2" H.	100c

**115 VOLT INSIDE FROSTED**

132 CONTINENTAL PRODUCTS, INC., MICHIGAN AVE. AT 21<sup>ST</sup> STREET, CHICAGO

Fuente: Madrid Científico.

Con este simple e inocente objeto, se dio inicio a lo que conocemos como obsolescencia programada, y como podemos ver en la imagen, se promocionaban 2.500 horas garantizadas en el año 1911, aunque no pasó mucho tiempo cuando se comenzó a limitar su vida útil a solo 1000 horas.

Este cartel solo controlaba las bombillas, pero a raíz de este, surgen los productos de durabilidad limitada como las pantimedias de nylon o las baterías de los reproductores de música. Estos, al igual que la bombilla, fueron creados para durar poco y obligar al consumidor a comprar más y más (Dannoritzer, 2011).



Cada que una persona compra un producto diseñado para durar poco, está siendo obligado a comprar otro nuevo en poco tiempo para reemplazar el que se ha convertido en obsoleto. Estos productos generalmente suelen ser tecnológicos ya que son los más susceptibles a programación de durabilidad, y es por esta razón que estos productos terminan en la basura.

Durante los años 40's los productos estaban siendo creados con poca durabilidad para beneficio de las compañías fabricantes de estos, pero lo que estas empresas no estaban viendo era que el planeta tenía unos recursos finitos (Dannoritzer, 2011), y que al mismo tiempo, se estaban generando enormes cantidades de desechos que debían ser depositados en sitios diferentes. Esto se veía con una perspectiva de abundancia.

La mayoría de los países desarrollados que tienen más avances tecnológicos, son los que más basura generan, pero no la depositan en vertederos en sus países o no todos los desechos son reciclados. Gran parte de la basura generada es llevada a países con menos desarrollo y por ende, más vulnerables a este tipo de abusos, y aún más, en los años 40's a 80's donde la tecnología avanzada no estaba llegando aún a países como Ghana o Nigeria, los cuales son los principales vertederos de basura electrónica (Dannoritzer, 2014).

Solo fue hasta el año 1989 con el primer tratado internacional que prohíbe el tránsito de desechos electrónicos llamado Convenio de Basilea, donde se comenzó a ver este tema como una problemática ambiental y que debía ser controlada (Dannoritzer, 2014).

En un país como Francia, por ejemplo, poseen centros de reciclaje aparentemente legítimos como D3E Recyclage, el cuál ofrecía reciclaje gratuito de monitores, los cuáles, según la legislación francesa, debían costar alrededor de € 5 por pieza. Este se mantuvo realizando funciones de manera discreta y sin

inspecciones por parte de las entidades del gobierno, razón por la cual, no se daban cuenta de los falsos documentos que presentaban acerca del reciclaje que nunca existió (Dannoritzer, 2014)

## Imagen II

### *Falso reciclaje de monitores*



Fuente: Dannoritzer, La Tragedia Electrónica, 2014

Las personas, entidades o empresas no están cien por ciento conscientes de a dónde van a parar sus desechos y terminan arrumados en bodegas como la de la imagen, y es por esto que empresas como D3E Recyclage en Francia reciben sus desechos para enviarlos a países en vías de desarrollo.

D3E Recyclage era una de las compañías que vendían los desechos a una empresa en Bélgica llamada Mobo, cuya sede principal registraba en Luxemburgo, en la misma oficina que otras 50 empresas, para ser exportados a Ghana o Nigeria, e incluso Asia (Dannoritzer, 2014).

Mobo, como empresa ficticia, se dedica a comercializar partes de aparatos electrónicos extraídos del reciclaje ilegal en páginas de internet como Alibaba.com. Al comercializar estas partes de los aparatos, se está dejando por fuera las partes como el plástico de las carcasas, lo que hace una acumulación de este producto también en basureros informales.

Imagen III



Fuente: Dannoritzer, La tragedia electrónica, 2014

Cada vez hay más basureros informales donde llegan los desechos electrónicos de las empresas y personas que tienen poco conocimiento sobre cómo y dónde llevar sus aparatos en desuso.

La moda se ha convertido en otro factor determinante de la obsolescencia programada, haciendo que cada vez las personas sientan que deben renovar su teléfono celular ya que se estrenó el nuevo y mejorado dispositivo, o un nuevo televisor con pantalla curva, o el nuevo computador portátil con pantalla táctil. Nuevamente, esto genera que las personas desechen sus aparatos viejos sin haber cumplido su ciclo de uso.

La exportación de productos electrónicos en la Unión Europea es ilegal, pero en Estados Unidos es considerado como reciclaje legal por la Agencia de Protección Ambiental (Blázquez, 2012). Estas exportaciones son realizadas con el fin de “reducir la brecha tecnológica” existente en los países africanos, especialmente Ghana y Nigeria.

En el puerto de Rotterdam cada año transitan cerca de nueve millones de contenedores de 6 metros, y las autoridades holandesas están alertas a realizar chequeos sorpresivos cuando encuentran información sospechosa en la documentación de una carga, ya sea por su remitente o su destinatario (Redacción BBC Mundo, 2010). En medio de estas inspecciones sorpresa las autoridades holandesas han devuelto contenedores provenientes de Alemania con productos obsoletos que van camino a Costa de Marfil, pero estos solo representan el 3% de los contenedores que pasan por el puerto de Rotterdam, y en una semana se incautan en promedio un contenedor con un cargamento aproximado de 800 televisores en mal estado por contenedor (Redacción BBC Mundo, 2010).

Las autoridades holandesas han sido las más estrictas en el control de la mercancía exportada a países subdesarrollados, pero una gran parte de exportadores burlan a estas autoridades o pasan por otros puertos con menos controles como Bélgica (Redacción BBC Mundo, 2010), debido a la gran cantidad de contenedores que pasan por estos puertos donde los recursos y tiempos no son suficientes para inspeccionar cada contenedor de mercancía electrónica con destino a África.

Se desconoce la cantidad de contenedores “contaminados” que salen del puerto de Bélgica o Rotterdam con destino a Ghana, ya que muchos de los contenedores no son inspeccionados en su totalidad, esto debido al bajo presupuesto que se tiene destinado para el vaciado completo de los

contenedores y verificación del funcionamiento de los equipos que se encuentran allí (Dannoritzer, 2014).

La gran mayoría de desechos que son recibidos en el puerto de Accra, Ghana, pertenecen a marcas como Canon, Phillips, Nokia, Microsoft, Sony, Siemens, etc. y aproximadamente el 75% de estos productos llegan destrozados e inservibles, pero todos llegan como “bienes de segunda mano” (Tristán, 2008), o incluso hay quienes los dan como donaciones solo para deshacerse de ellos sin mayor papeleo.

### **¿Cómo son recibidos los contenedores cargados de desechos electrónicos en Ghana?**

La mayor parte de estos productos que llegan al puerto de Tema en Ghana, no son entregados a centros para la venta o reciclaje formal, sino que son vertidos en basureros informales donde se deshacen de ellos (Dannoritzer, 2014).

Los contenedores llegan cargados de desechos y son declarados como residuos, o bienes de segunda mano pero que aún funcionan bien, y por ende, no pagan impuestos o sus valores son muy reducidos. En la mayoría de veces, las autoridades aduaneras hacen la vista gorda gracias a los sobornos que reciben de las empresas que compran los residuos, y es por esto que entran contenedores cargados de solo desechos electrónicos (Dannoritzer, 2014). Otras veces, lo que sucede es que las mismas autoridades, al inspeccionar un contenedor, separan cosas que les sirven a ellos, como una nevera en las mejores condiciones o un televisor, y como lo están llevando gratis, deciden simplemente dejar pasar estos productos sin el proceso regular que es decomisar lo inservible.

El periodista Ghanés Anas Arameyaw, ingresa con una cámara oculta al puerto de Tema para comprobar los sobornos cometidos a las autoridades aduaneras, y

las imágenes obtenidas no solo demuestran que reciben el dinero de los compradores de la chatarra, sino que también separan los productos que les pueden ser útiles.

#### Imagen IV

##### *Sobornos a autoridades aduaneras en Ghana*



Fuente: Dannoritzer, La tragedia electrónica, 2014

Esta imagen es una prueba de los sobornos que reciben estas autoridades, quienes deben revisar cada contenedor de residuos antes de proceder con la entrega a los importadores.

Estos productos han estado contaminando poco a poco ciudades como Accra, especialmente en Agbogbloshe, un barrio de Accra donde se encuentra el mayor vertedero de basura electrónica (Dannoritzer, 2014).

Los productos de segunda mano que llegan a Ghana, van a parar al mercado callejero, donde los Ghaneses, por su baja economía, compran estos productos en vez de un quipo nuevo ya que este tiene un costo mucho más elevado.

“La mayor parte de los ordenadores que se transportan hasta aquí son viejos, ordenadores anticuados de segunda mano que están rotos y no funcionan. ¿Por qué nos mandarían ordenadores que no funcionan? Esto es una forma de deshacerse de los residuos y nada más.” - Mike Anane, activista local medioambiental (Greenpeace, 2008)

A pesar de que Ghana está incluida en la Convención de Basilea al igual que Europa, donde está prohibido importar o exportar residuos, estos son clasificados como productos de segunda mano y evaden tanto las autoridades aduaneras del puerto de Amberes y las autoridades aduaneras del puerto de Tema, en Ghana. Esto (Greenpeace, 2008).

En un contenedor lleno de “productos de segunda mano” entre en 25% y 75% de estos llegan totalmente estropeados, y terminan en los vertederos de chatarra. Los demás que llegan en verdad de segunda mano, muchas veces solo le quedan pocos meses de uso (Dannoritzer, 2014). Entonces por qué estos países, aun sabiendo de este problema que a diario contamina la ciudad, sigue permitiendo la entrada de aparatos electrónicos que son chatarra, para que estos sean reciclados de manera informal? Pues bien, podemos decir que lo hacen por el poder económico que tienen los países desarrollados sobre países como Ghana y Nigeria.

## **2.2. Conocer cuáles son las partes de estos productos que pueden ser recicladas, reutilizadas, y cuales son completamente basura.**

Los productos electrónicos son usados en empresas, colegios, oficinas, en la casa y por lo general cada persona posee un artículo electrónico personal, estos

son algunos que hacen parte de productos electrónicos y son aquellos considerados con la necesidad de electricidad, estos son:

- Celulares
- Teléfonos fijos
- Televisores
- Equipos de sonido
- Equipos de video (DVD)
- Reproductores de música (MP3, IPod, etc.)
- Pantallas
- Computadores de escritorio (Mouse, teclado y todos sus accesorios)
- Computadores portátiles
- Tablet
- Scanner
- Impresoras
- Cámaras fotográficas
- Cámaras de video
- Video Juegos
- Bluetooth
- Entre otros...

Todos estos elementos están constituidos por plástico, vidrio, metales, el reciclaje es un paso en el que los equipos se desensamblan, se desarmen y sus componentes son devueltos a la cadena de producción, donde pueden servir como materia prima para otros productos, pero ahí se encuentra el problema principal, no es tan difícil la separación, pero no tenemos la capacidad mundial de controlar los desechos tecnológicos, por una parte están aquellos que buscan las partes más costosas y revenderla en el bajo mundo donde posiblemente no le darán la funcionalidad correcta y por otro lado los países



desarrollados que no controlan sus desechos y menos poseen lugares adecuados para hacer el debido reciclaje, separación y envío a las empresas productoras de productos para su reutilización.

En el proceso de reciclaje, según José Jaime Restrepo, líder de gestión ambiental de UNE, es posible recuperar hasta un 92% de los materiales de un producto en desuso, pero dependiendo del producto. Finalmente, si quedan residuos que no se pueden aprovechar, deben ser dispuestos en rellenos de seguridad. “Eso no puede ir al botadero, porque lo contamina y perdemos el trabajo”(Peñarredonda, 2013).

"Una vez que los residuos llegan a las plantas autorizadas de reciclaje, se les retiran los elementos contaminantes, y el resto de componentes (plástico, aluminio, cobre o vidrio) se procesan para fabricar nuevos productos"(Muerza, 2012).

Según el Ing. Néstor Alonso Castellanos y demás coautores en su trabajo “LA CHATARRA ELECTRÓNICA, LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SU EFECTO ECONÓMICO”, presentado en el XVI Fórum de Ciencia y Técnica en la Habana, Cuba 2005, los desechos electrónicos generalmente están constituidos por: polímeros en un 30% (plásticos), óxidos refractarios en un 30% (cerámicos) y por metales en un 40%.

Los metales que se encuentran en los desechos tecnológicos se pueden dividir en dos grupos:

### **1. Metales Básicos**

- a. Cobre del 20% al 50%
- b. Hierro del 8% al 20%
- c. Níquel del 2% al 5%
- d. Estaño del 4% al 5%

- e. Plomo aproximadamente 2%
- f. Aluminio del 2% al 5%
- g. Zinc del 1% al 3%

## 2. Metales preciosos

- a. Oro de 170g a 850g aproximadamente el 0.1%
- b. Plata de 198g a 1698g aproximadamente el 0.2%
- c. Paladio de 3g a 17g aproximadamente el 0.005%.

Según José Ramón Carbajosa(2012), “el proceso de reciclaje de los dispositivos electrónicos es relativamente sencillo en comparación con el de otras industrias” (Muerza, 2012).

"La mayor parte de los componentes pueden separarse por medios mecánicos y se calcula que el 70% de cada dispositivo puede transformarse en materias primas aprovechables. En este proceso toman parte diversos profesionales que garantizan su correcto tratamiento ambiental" (Peñarredonda, 2013).

Las partes que pueden ser reciclados son algunos interruptores y juntas de soldadura como pilas recargables, fotocopiadoras estabilizadores UV en antiguos cables de PVC, o como en los revestimientos fosforescentes de los viejos tubos de rayos catódicos, lo que se encuentra en estos es un metal llamado Cadmio, el plomo se recicla de los tubos de rayos catódicos en televisores, monitores, tarjetas de circuito y cableado (Greenpeace, 2008).

En general las partes que tienen posibilidad de ser recicladas son el monitor, las cajas de plástico, desechos de DVD y discos ópticos, al igual que láminas ópticas utilizadas en televisores LCD, cables que tengan cobre o plata, cartuchos o baterías(Sony Corporation, 2014). Pero no significa que esto pueda reciclarse un 100% hay un porcentaje, que es mínimo que ya es inútil.

Uno de los negocios más lucrativos de reciclaje de desechos tecnológicos son los chips informáticos, transistores, circuitos integrados y otros componentes de placas base, una vez clasificados y limpios se venden como nuevos, estos chips pueden fallar fácilmente y no deben estar en productos como trenes, aviones, automóviles, los cuales dependen muchas vidas ya que pueden fallar fácilmente explotando y quemando todo por dentro, cada vez es más complicado para las industrias saber y distinguir cual es realmente nuevo y cual es parte del reciclaje, para garantizar que sus productos sean seguros por sus usuarios, los chips deben ser producidos en un entorno especial, ya que los chips pueden dañarse electro estáticamente o por la humedad, también a menudo utilizan quemadores de gas para extraer los chips y que puedan ser reutilizados pero estos solo aguantan un temperatura máximo de 120 grados y si se calientan durante demasiado tiempo estos se dañan, es decir que fácilmente las industrias pueden comprar chips que ya fueron usados, y que estos estén malos, para cuando esté en funcionamiento el objeto por ejemplo el tren, este chip explote y queme una parte importante que pueda ocasionar un grave accidente y poner en riesgo muchísimas vidas (Dannoritzer, 2014)

El reciclaje de los desechos electrónicos es de gran importancia realizarlo, ya que podemos recuperar materiales y minerales que se están escaseando, y son difíciles de conseguir, además que al extraerlos se le hace muchísimo daño al planeta, el objetivo principal de la importancia de reciclar los desechos electrónicos es mitigar el impacto ambiental y de la salud humana que genera al llevarlos al botadero sin una separación correcta y reutilizar todos los minerales y materiales que cada vez son más escasos.

Imagen V

*Minerales de Conflicto*

Foto: Marcus Bleasblade

Fuente: National Geographic, 2013.

Cada vez es más difícil conseguir los minerales que posee nuestro planeta son extraídos de la tierra y además que se agotan estos minerales le generamos muchísimo daño al planeta al extraerlos de ella, por lo general y a través de los años siempre se ha visto una guerra enfrentada por quien tiene los derechos de extraer los minerales, y en todos los países del mundo donde se encuentran minerales por lo general se van a encontrar en zonas rojas donde hay mucho conflicto.

Los países gastarían menos en compra de minerales si tan solo recuperan los que pueden ser extraídos de los aparatos electrónicos que se convierten en desechos. En cada aparato electrónico hay minerales aprovechables y metales, pero las campañas de reciclaje de los estados no siempre funcionan, de manera que una persona que lleve su aparato electrónico a un punto de recolección no está completamente seguro de que si se lleven su desecho a compañías de reciclaje autorizadas (Dannoritzer, 2014).

## Imagen VI

*Plomo*

Fuente: Infocitec, 2014.

El plomo es uno de los minerales más importantes en el proceso de reciclaje y reutilización de los desechos tecnológicos, también es uno de los minerales escasos que tiene el planeta, y otro de los cuales que causa grandes problemas de salud en el ser humano y debe ser tratado con cuidado en su proceso de reciclaje.

Lamentablemente, este es otro de los minerales que son reciclados de manera informal y sin protección alguna, e igualmente es uno de los más escasos en el planeta. Este mineral puede ser reciclado cantidades indefinidas de veces y su funcionamiento será como de un material nuevo, siendo usado en baterías. Por ende, este producto es tan peligroso al encontrarse esparcido en los suelos de las ciudades de Ghana y en lugares específicos como Agbogbloshie, donde este material es simplemente vertido y recuperado por niños que desconocen lo peligroso que puede ser para ellos.

## Imagen VII



*Mercurio*

Fuente: Ecoticias.com,2013.

En la unión europea se prohibió en el 2011 la exportación y comercialización de mercurio, componente principal para la producción de aparatos electrónicos, el mercurio es un residuo peligroso, pero en Madrid, España se pronostica instalar una planta capaz de transformar el mercurio en un metal sólido, inerte y no contaminante, la idea de esta planta es cambiarla de un proceso minero tradicional a una compañía tecnológica pionera(Informador, 2013).

Aproximadamente el 90% del mercurio de los RAEE proceden de las pilas y sensores deposición, aunque también se lo encuentra en pequeñas cantidades en los relés (dispositivo electromecánico que funciona como interruptor controlado) y tubos fluorescentes (lámparas). El 90% del cadmio provienen de las pilas recargables, también se encuentra en determinados componentes de los circuitos impresos y es utilizado como estabilizador en el PVC. El Bario por lo general se encuentra en los paneles frontales de los tubos de rayos catódicos con el propósito de proteger de la radiación a los usuarios.

El Arsénico se encuentra en los tubos de rayos catódicos antiguos.

El Selenio se halla en los tableros de circuitos como rectificador de suministro de energía.

Los Bifenilos Policlorados (PCB) fueron prohibidos por la (OMS) Organización Mundial de la Salud ya que poseen 12 congéneres a los que le han concedido factores de toxicidad por su comportamiento parecido a la dioxina, antes de ser prohibidos eran utilizados en la fabricación de: transformadores eléctricos, condensadores eléctricos, reactancias de lámparas, interruptores eléctricos, relés y otros accesorios, cables eléctricos, motores eléctricos y electroimanes, además era utilizado como plastificante en cloruro de polivinilo, neopreno y otras resinas artificiales.

Los (PCT) Terfenilos Policlorados poseen propiedades físicas muy iguales a las de los (PCB) por lo que se les utilizaron en las mismas aplicaciones a la hora de la fabricación de los productos electrónicos, son prácticamente insolubles en agua y muy resistentes a la degradación, además de ser menos volátiles que los PCB. Las cantidades que se utilizaron en aplicaciones eléctricas fueron muy pocas.

Los Bifenilos Policromados (PBB) Son prácticamente insolubles en el agua y sumamente resistentes a la degradación, esto se debe porque son sustancias sólidas o cerosas a temperatura ambiente. Estos eran utilizados como retardadores de llama en las pinturas, lacas, plásticos y a la espuma de poliuretano. Los residuos electrónicos que han sido fabricados con PCB, PCT o PBB están constituidos por elementos como: condensadores, disyuntores, cables eléctricos motores, electroimanes, interruptores, transformadores, reguladores de voltaje, disolventes, selladores, pinturas, fluidos dieléctricos y plásticos.

Hay que tener en cuenta que la Organización Mundial de la Salud ha prohibido el uso de estos materiales tóxicos (PCB, PCT y PBB) por las grandes cantidades de contaminación que generan y por las enfermedades que pueden causar especialmente en los más vulnerables como los niños, los cuales desarrollan estas enfermedades y generalmente se dan a conocer en las edades avanzadas.

### 2.3. Identificar la problemática que genera el reciclaje informal de los desechos electrónicos en Ghana y Nigeria.

Toda la basura descargada en los basureros informales aumentan las probabilidades de enfermedades en los habitantes de las ciudades de Accra en Ghana y de Lagos en Nigeria. Estas enfermedades se presentan principalmente en mujeres y niños, los cuales son los más vulnerables a los químicos presentados en los desechos.

El Dr. Kevin Bridgen, desde la unidad de ciencias de Greenpeace, ha visitado China, India y Ghana:

"Muchas de las sustancias químicas liberadas son altamente tóxicas, algunos pueden afectar el desarrollo de sistemas reproductivos de los niños, mientras que otros pueden afectar el desarrollo del cerebro y el sistema nervioso. En Ghana, China y la India, los trabajadores, muchos de ellos niños, pueden estar expuestos sustancialmente a estas sustancias químicas peligrosas".

Imagen VIII

*Niño de Ghana recuperando aparatos electrónicos.*





Fuente: Greenpeace, 2008.

Como se ve en la imagen anterior, granparte de los trabajadores de los basureros de Agbogbloshie y Korforidua son niños de entre 11 y 18 años que son enviados a estas ciudades por sus padres para hacer dinero.

Los desechos de computadoras, celulares, cámaras fotográficas, impresoras, televisores, etc. son desmantelados con piedras para extraer los metales que puedan ser vendidos, estos trabajos son realizados en su mayoría por niños. Los restos faltantes son quemados para extraer el cobre. Esta quema produce gases tóxicos los cuales son los principales causantes de problemas natales afectando el desarrollo del cerebro y el sistema nervioso de los niños, o en otros casos producen cáncer(Greenpeace, 2008).

Agbogbloshie es el principal vertedero de basura electrónica que llega de Europa y Estados Unidos, por ende, es el lugar de mayor contaminación en Ghana, y para verificar esto, Greenpeace hizo una investigación de suelos de este y otros vertederos de basura más pequeños. Entre los resultados encontraron que los suelos contienen metales tóxicos entre ellos el plomo en cantidades 100 veces mayores que las encontradas en suelos no contaminados (Greenpeace, 2008). Este es un metal extremadamente peligroso para la salud tanto humana como animal, y si se incluyen los metales como el cadmio y el antimonio tenemos como resultado problemas de desarrollo de aparatos reproductivos de los niños que se encuentran en estas zonas y en otros casos problemas respiratorios por la quema de estos desechos para extraer el cobre de los cables (Greenpeace, 2008).

“A causa de las emisiones tóxicas que surgen de las fundiciones rudimentarias, Agbogbloshie fue incluida en la lista de los diez sitios más contaminados del mundo que elabora el Instituto Blacksmith. Ahí viven 40.000 personas, pero las autoridades medioambientales de Ghana calculan que el fenómeno afecta a unas 250.000 pobladores en total”. (Nicolas, 2015)

## Imagen IX

*Niño quemando residuos para extraer cobre*

Fuente: Wiens, Kyle.

Como podemos ver en la imagen IX, los desechos son quemados para extraer el cobre de los cables, este humo contiene gases tóxicos que generan problemas respiratorios y contaminación ambiental.

En algunos vertederos (lugares no legales donde reciclan el plástico, los tubos de rayos catódicos, entre otros) trabajan familias las cuales separan los desechos tecnológicos que llegan de segunda mano pero realmente ya son completamente obsoletos, en estos vertederos para clasificar el plástico usan una candela (quemándolos y oliéndolos) y así separan según el tipo de plástico, el hecho de clasificar el plástico de esta forma puede ocasionar grandes daños a los pulmones y generar cáncer, por otro lado para buscar oro sumergen placas en baños de ácido, y el ácido sobrante se tira a las aguas que pasan cerca (ríos), esto se convierte en veneno para la salud ya que ellos beben de estas mismas aguas porque las aguas subterráneas también se contaminan, la exposición continua de bifenilos, el plomo y el mercurio provoca déficits neurológicos y cerebrales, enfermedades de la piel y un aumento de los defectos congénitos, día

tras día inhalan humos tóxicos que producen cáncer y muchas más enfermedades pulmonares (Dannoritzer, 2014).

Uno de los minerales que extraen las personas que se encuentran realizando la separación de los desechos tecnológicos es el plomo y la absorción del plomo depende del estado de salud, nutrición y edad de la persona. Los adultos generalmente absorben 20% del plomo que ingieren y casi todo ese plomo es inhalado. La mayor parte del plomo que ingresa al cuerpo es excretado por la orina o a través de la bilis por las heces.

El plomo que no es excretado permanece en el cuerpo por periodos prolongados y se intercambia entre 3 compartimientos -sangre, huesos y dientes- que contienen casi la totalidad del plomo, y en otros tejidos, como el hígado, riñones, pulmones, cerebro, bazo, músculos y corazón. El plomo almacenado en los huesos y dientes puede volver a entrar a la circulación durante periodos de deficiencia de calcio, como el embarazo, lactancia y osteoporosis.

La movilización del plomo del compartimiento inerte a la sangre aumenta en condiciones de deficiencia de calcio, como durante el embarazo, lactancia, menopausia, condiciones de estrés, enfermedades crónicas, hipertiroidismo, enfermedad renal, fracturas y edad avanzada. Este componente inerte permanece como una fuente endógena de plomo que puede causar niveles elevados de plomo en sangre años después que la exposición al metal ha pasado. Por lo que, los síntomas pueden aparecer en ausencia de exposición actual al plomo. En la mayoría de los casos, los niveles de plomo en sangre representan una mezcla de exposición actual y contribución endógena de exposiciones anteriores. Pero, una exposición aguda puede acompañarse brevemente de niveles sanguíneos muy elevados y causar síntomas de toxicidad(Poma, 2008).

Tabla II

*Signos y síntomas de una exposición continua al plomo.*

<p><b>Exposición muy baja</b> Disminución de memoria, aprendizaje, cociente de inteligencia, habilidad verbal, atención, pronunciación y audición. Signos de hiperactividad.</p> <p><b>Exposición leve</b> Parestesias, mialgias, fatiga leve, irritabilidad, letargia, molestias abdominales.</p> <p><b>Exposición moderada</b> Artralgias, fatiga general, dificultad de concentración, cansancio muscular, temor, cefaleas, dolor abdominal difuso, vómitos, pérdida de peso, estreñimiento.</p> <p><b>Exposición alta</b> Parestesias, parálisis, encefalopatía (puede causar convulsiones, alteración de la conciencia, coma y muerte), línea azul oscura en las encías, cólicos intermitentes y severos.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: UNMSM. Facultad de Medicina, 2008.

El mercurio causa daños por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápido una concentración nociva en el aire, la cual puede causar neumonitis, este mineral también puede afectar el riñón, el sistema nervioso central, dando inestabilidad emocional y psicológica, alteraciones del habla y cognitivas, también puede causar efectos tóxicos en la reproducción humana.

El bario se puede absorber por ingestión. La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. “Estudios han demostrado, que ciertas exposiciones al bario han causado aumento y endurecimiento del cerebro, flaqueza muscular, daños al corazón y al hígado” (BAN, 2002).

“La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha determinado que el cromo hexavalente es carcinógeno en seres humanos; en el mismo sentido el Department of Health and Human Services (DHHS) de los Estados Unidos ha determinado que ciertos compuestos de cromo hexavalente producen cáncer en seres humanos y, la Environmental Protection Agency de Estados Unidos ha establecido que el cromo hexavalente en el aire es carcinogénico en seres humanos” (Moguel, 2007).

El Arsénico por inhalación, por ingestión o a través de los poros de la piel lo efectos que causa el arsénico en los seres humanos son irritación de los ojos, la piel y el tracto respiratorio, también puede causar grandes efectos en el sistema circulatorio, sistema nervioso, riñón y tracto gastrointestinal, proporcionando convulsiones, alteraciones renales, graves hemorragias, pérdida de fluidos y electrolitos, shock y hasta la muerte. Esto puede aparecer de manera silenciosa y a través de los años, es decir que después de un tiempo de tener cercanía con este químico relucen todas las enfermedades o solo la muerte. Se recomienda vigilancia médica. El contacto repetitivo con el arsénico y la piel puede producir dermatitis, también puede producir sensibilización de la piel. La sustancia puede afectar a las membranas mucosas, piel, riñón e hígado, dando lugar a neuropatías, desórdenes en la pigmentación, perforación del tabique nasal y alteraciones articulares (Prince, 2006).

La sustancia del Arsénico es carcinógena para los seres humanos. Se recomienda no incorporar el químico al ambiente, ni al agua porque para los organismos acuáticos es la muerte.

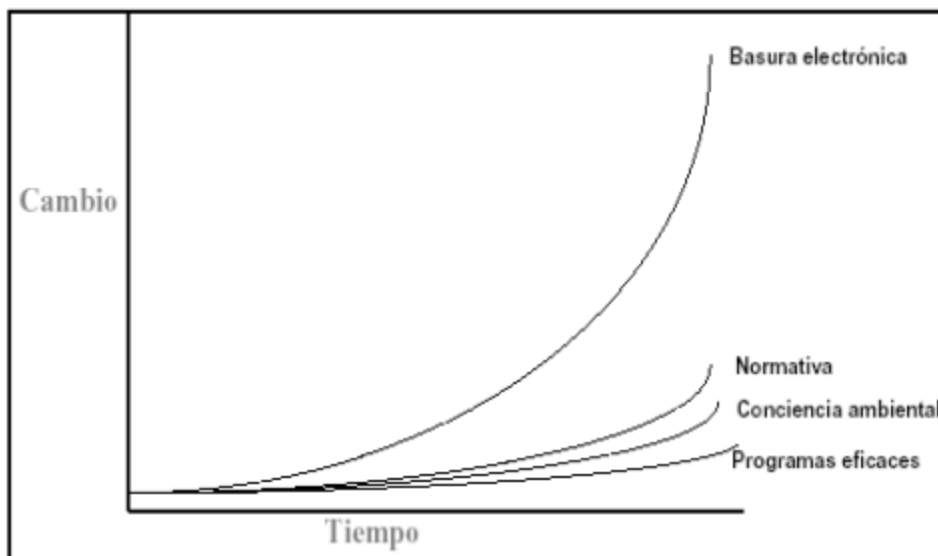
El Selenio al igual que el arsénico puede entrar al cuerpo humano haciendo estragos por la inhalación, a través de la piel y por ingestión. Con este químico se

encuentra una concentración nociva de partículas en el aire por dispersión, con una corta exposición a este químico genera irritación en los ojos y el tracto respiratorio, la inhalación del polvo puede originar edema pulmonar, inhalar humo puede originar síntomas de asfixia, escalofríos, fiebre y bronquitis y tener contacto con la piel generar dermatitis. Aunque en muchos casos no reluzcan los efectos de este químico rápidamente y pueda que aparezcan a los años al igual que muchos de los anteriores mencionados puede afectar muchas partes y órganos del cuerpo humano. Los síntomas que pueden generar son náuseas, vómitos, tos, coloración amarilla de la piel, pérdida de uñas, aliento alíáceo y alteraciones dentales.

En el siguiente gráfico se muestra este comportamiento con lo que se llama la "Ley de la basura electrónica" (Prince, 2006)

Imagen X

*Ley de la basura electrónica*



Fuente: Primer taller de Reciclaje SUR-IDRC

Cada vez más encontramos más grande el problema que la solución, a medida que pasa el tiempo y se tratan de buscar soluciones a la problemática ambiental

de los desechos electrónicos, estos van aumentando a un ritmo más acelerado, por lo que es difícil llegar a un punto de equilibrio donde las normativas, la conciencia ambiental o los programas eficaces, logren detener y afrontar esta problemática con las soluciones claras.

### 3. Hallazgos

La mayor parte de desechos electrónicos producidos en el mundo van a parar a algunos basureros ubicados en países como Ghana y Nigeria, saliendo de los puertos de Europa principalmente evadiendo los controles realizados en Amberes, donde el presupuesto no es suficiente para hacer inspecciones a cada contenedor que parte de este puerto y que lleva en su interior “aparatos electrónicos de segunda mano” para ser comercializados de manera ilegal en Ghana o Nigeria. Estos contenedores, en la mayoría de los casos, lleva a aparatos totalmente inservibles que no pueden ser vendidos como productos de segunda mano, y por ende, terminan en basureros informales y siendo reciclados en condiciones precarias por niños o personas que no usan ningún tipo de protección. Este reciclaje se hace con el fin de sacar los chips o metales con los que llegan los aparatos electrónicos para poder comercializarlos como repuestos o fundirlos y venderlos igualmente.

El vertimiento de estos productos genera un enorme problema ambiental donde los más afectados son los que queman el plástico para clasificarlo, o para extraer de ellos el cobre y otros metales, siendo este el causante de problemas respiratorios y cáncer.

A pesar de los esfuerzos de entidades como Greenpeace, la OMC, la OMS o de normativas como el Convenio de Basilea donde se prohíbe la exportación de desechos electrónicos, estos siguen ingresando a Ghana y Nigeria sin controles estrictos, esto gracias a aquellas personas o empresas que son sobornadas para



permitir el ingreso de productos inservibles y residuos, donde predomina el interés personal que el general.

Igualmente, no solo han sido estas entidades o normativas las cuales han demostrado sus esfuerzos sino también las empresas fabricantes de aparatos electrónicos, las cuales incluyen en el precio de sus productos, el reciclaje de los mismos, dinero que es invertido en los centros de reciclaje formal de manera que se extraigan correctamente los metales y el plástico de los aparatos en ambientes controlados y con la protección adecuada, generando igualmente empleo formal.

Los desechos tecnológicos poseen muchísimos componentes y minerales que tienen la posibilidad de ser reutilizados, reciclados y partes que realmente son desecho pero como lo vimos en lo anteriormente en el punto 2.2. Es muy poco ese porcentaje que realmente no se puede reutilizar o reciclar, que es un desecho completamente, tenemos un problema que las personas que separan estos desechos por lo general, exponen su salud y no realizan bien el proceso de separación y dejan muchos más desechos, en todos los equipos electrónicos existe la posibilidad de extraer oro, plata, cobre, minerales de gran valor, el plástico también es una parte que ha tenido un proceso de investigación para su reutilización y ya hay posibilidades de ser reciclado y lo que arrojan estos estudios es que este tipo de plástico que ha sido reutilizado es mucho más fuerte que el común, este tipo de plásticos es conocido como SORPLAS.

Los casos de las familias, niños, niñas, adultos y ancianos que trabajan en vertederos informales son muy graves, ya que su salud realmente corre mucho peligro, las enfermedades no se dan en corto plazo, no realmente estas se ven es al tiempo sin tener solución e impacta mucho no solo los pulmones, riñones, intestinales, en el sistema nervioso y problemas de gestación, entre otras partes si no que también puede ocasionar problemas en la piel y deformación en extremidades.



## **4. Conclusiones y recomendaciones**

### **4.1 Conclusiones**

La problemática de la generación de desechos electrónicos no es fácil de parar, y menos ahora donde el mundo se mueve a través de las redes y la tecnología, y por el interés igualmente de las empresas fabricantes de aparatos electrónicos de generar mayores utilidades, ya que entre más ventas, mayor es la utilidad. Aunque no es de todas las empresas de este mercado, algunas aún siguen el principio de la obsolescencia programada, el cual trata de darle un tiempo límite de vida útil a un aparato electrónico para que el consumidor deba comprar otro, o también puede referirse a la creación o actualización de otros modelos más novedosos o con alguna mejora que haga que el consumidor se interese por la compra de este nuevo aparato.

Muchas personas no conocen el proceso por el que pasan sus aparatos electrónicos al momento de enviarlos al basurero, y muchas otras no saben que hacer con ellos cuando es hora de desecharlos, es por esta razón que terminan en depósitos ilegales que se lucran de la venta y exportación de estos a los países menos desarrollados.

A pesar de la cantidad de esfuerzos realizados por organizaciones como Greenpeace, la OMS (Organización Mundial de la Salud), la OMC (Organización Mundial del Comercio), u organizaciones menores ubicadas en Accra o Lagos, el control a la exportación de la basura electrónica no es tarea fácil para el caso de

Europa, donde son transportados enormes cantidades de contenedores al año y que hacer escaneo o inspección a cada contenedor resulta más costoso.

Cada que un contenedor sale de Amberes, tenemos más niños y niñas, adultos y ancianos, trabajando de manera informal y en condiciones deplorables para desarmar los aparatos que llegan y son descargados en basureros ilegales, para reunir algo de dinero para comer o cubrir sus necesidades básicas, aunque en la amplitud de este problema, esto solo sucede en países menos desarrollados.

Estos países se ven estancados en su evolución económica por la corrupción de los altos mandos y de las autoridades, especialmente las aduaneras, las cuales permiten el ingreso de basura electrónica a cambio de un beneficio que es solo para ellos, y quienes no tienen recursos se dedican a explorar los basureros en busca de aparatos que tengan algo útil y que pueda ser vendido para recaudar el dinero que no tienen por no tener un trabajo formal. Muchos niños dedican sus días a buscar repuestos o cables para vender y no van a la escuela o practican deporte.

Con el paso de los años estos basureros han venido creciendo y al cabo de unos más pueden llegar a ocupar ciudades enteras. Es por esto que cerca de 170 países decidieron firmar el Convenio de Basilea para proteger a los países menos desarrollados, prohibiendo el ingreso de desechos electrónicos, pero como es bien sabido, este convenio no se cumple a cabalidad y algunas empresas evaden sus responsabilidades enviando estos productos como equipos de segunda mano o donaciones, haciendo más fácil para las autoridades de los países de exportación o de importación el permitir la salida o el ingreso con los sobornos de las empresas.

## 4.2 Recomendaciones

Recomendamos a las empresas fabricantes de aparatos electrónicos que en sus manuales de uso incluyan los puntos de recolección de estos aparatos que sean reciclados de manera formal y adecuada, donde puedan ser desarmados y completamente aprovechados y que sea de conocimiento de todos los consumidores.

Igualmente recomendamos a los gobiernos de países como Ghana, que sean más estrictos en los controles aduaneros que se realizan al momento de llegada de un contenedor con aparatos electrónicos de segunda mano, donde separen los aparatos que sirven de los que no y que estos sean devueltos a su vendedor, para que eviten tenerlos en sus ciudades y contaminando sus tierras.

Recomendamos también a los consumidores, tantos como sea posible, a que tengan un control y cuidado más adecuado de los productos electrónicos que tienen y que los lleven a puntos adecuados de recolección.

## Referencias bibliográficas

Barbosa, R. (03 de 08 de 2011). Revista de Análisis Político Internacional. (R. Barbosa, Editor, & R. Barbosa, Productor) Recuperado el 18 de 02 de 2015, de The Blue Passport: <http://thebluepassport.com/2011/08/ghana-el-basurero-electronico-de-europa/>

Blázquez, P. (02 de Enero de 2012). Ethic. (P. Blázquez, Editor) Recuperado el 18 de Marzo de 2015, de La vanguardia de la sostenibilidad: <http://ethic.es/2011/12/residuos-2-0/>

Dannoritzer, C. (Productor), Dannoritzer, C. (Escritor), & Dannoritzer, C. (Dirección). (2014). La Tragedia Electrónica [Película]. España.

Diario Oficial de la Unión Europea. (24 de Julio de 2012). EUR Lex. Recuperado el 22 de Marzo de 2015, de Derecho de la Unión Europea: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:FULL:ES:PDF>

EcoCómputo. (2015). EcoCómputo. Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de EcoCómputo: <http://www.ecocomputo.com/>

Greenpeace. (05 de Agosto de 2008). Envenenando la pobreza - Residuos electrónicos en Ghana. (J. Kuper, & M. Hojsik, Edits.) Recuperado el 04 de Junio de 2015, de Greenpeace: <http://www.greenpeace.org/international/en/news/features/poisoning-the-poor-electroni/>

Greenpeace. (05 de Agosto de 2008). Los residuos electrónicos europeos, americanos y japoneses están contaminando Ghana. (K. Brigden, Ed.) Recuperado el 06 de

Junio de 2015, de Greenpeace:  
<http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2010/November/los-residuos-electronicos-euro/>

Huawei Technologies Co., L. (2012). Protección del Medio Ambiente. Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de Huawei Colombia: <http://www.huawei.com/co/about-huawei/corporate-citizenship/environmental-protection/index.htm>

Informador. (24 de Febrero de 2013). *Minas españolas de Almadén aspiran a ser almacén europeo de mercurio*. Retrieved 2015 йил 14-Junio from Informador.Mx: <http://www.informador.com.mx/tecnologia/2013/439723/6/minas-espanolas-de-almaden-aspiran-a-ser-almacen-europeo-de-mercurio.htm>

Moguel, D. G. (06 de Julio de 2007). Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica en Mexico. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de INECC - Instituto Nacional de Ecología: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/diag\\_basura\\_electronica.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/diag_basura_electronica.pdf)

Movimiento SOP. (02 de Enero de 2012). Movimiento SOP. (S. O. Programada, Productor) Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de La Obsolescencia Programada: <http://www.movimientosop.org/index.php/about-joomla/que-es/obsolescencia-programada>

Muerza, A. F. (10 de Septiembre de 2012). Eroski Consumer. (A. F. Muerza, Producer) Retrieved 20 de Mayo de 2015 from Reciclar aparatos eléctricos y electrónicos, por qué y cómo hacerlo: [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2012/09/10/212515.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2012/09/10/212515.php)

Nicolas, M. (13 de Mayo de 2015). Un tsunami de chatarra electrónica en África. (M. Nicolas, Editor) Recuperado el 14 de Junio de 2015, de Deutsche Welle - DW: <http://www.dw.de/un-tsunami-de-chatarra-electrica-en-africa/a-18449356>

- Peñarredonda, J. L. (30 de Diciembre de 2013). Dónde y porqué reciclar los residuos electrónicos. (J. L. Peñarredonda, Productor) Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de Enter.co: <http://www.enter.co/cultura-digital/ciudadinteligente/donde-y-por-que-reciclar-los-residuos-electronicos/>
- Poma, P. A. (Junio de 2008). Intoxicación por plomo en humanos. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de SCIELO: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832008000200011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832008000200011&script=sci_arttext)
- Prince, D. A. (2006). *No todo lo que no reluce, no es oro.* Recuperado el 14 de Junio de 2015, de Prince Consulting: <http://www.princeconsulting.biz/pdf/6.pdf>
- Redacción BBC Mundo. (04 de Agosto de 2010). Europa sigue exportando basura electrónica. Recuperado el 05 de Junio de 2015, de BBC Mundo: [http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia\\_tecnologia/2010/08/100804\\_europa\\_exporta\\_basura\\_electronica\\_lh.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia_tecnologia/2010/08/100804_europa_exporta_basura_electronica_lh.shtml)
- Rtve, M. 3. (Productor), Dannoritzer, C. (Escritor), & Dannoritzer, C. (Dirección). (2011). *Comprar, Tirar, Comprar* [Película]. España.
- Silva, J. (25 de Junio de 2014). La amenaza de la tecnobasura. (J. Silva, Ed.) El Tiempo , pág. 5.
- Sony Corporation. (04 de Agosto de 2014). News Releases. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de Sony and the Environment: <http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press/201408/14-073E/index.html#r=s>
- Sony Corporation. (22 de Agosto de 2014). *CSR Reporting - Road to Zero*. Recuperado el 16 de Abril de 2015, de Sony Global Environment: [http://www.sony.net/SonyInfo/csr\\_report/environment/management/roadto/#r=s](http://www.sony.net/SonyInfo/csr_report/environment/management/roadto/#r=s)



Tristán, R. M. (10 de Agosto de 2008). *La basura electrónica europea 'envenena' los países en desarrollo*. Recuperado el 05 de Junio de 2015, de elmundo.es: <http://www.elmundo.es/elmundo/2008/08/08/ciencia/1218210620.html>

Villadiego, L. (14 de Febrero de 2014). Carro de Combate. (L. Villadiego, Editor, & L. Villadiego, Productor) Recuperado el 23 de Marzo de 2015, de Europa, ¿A la cabeza en la gestión de residuos electrónicos?: <http://www.carrodecombate.com/2014/02/14/entra-en-vigor-la-directiva-sobre-residuos-electronicos/>

Wiens, K. (09 de Enero de 2014). *Estamos perdiendo la guerra contra los desechos electrónicos*. Recuperado el 06 de Junio de 2015, de IFIXIT ORG: <https://ifixit.org/blog/6189/were-losing-the-war-against-e-waste-new-report-says/>