

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE CIENCIAS JURÍDICAS**



**EL DELITO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y LA RESPONSABILIDAD
PENAL POR LA FALTA DE RECOLECCIÓN DIFERENCIADA DE DESECHOS
TECNOLÓGICOS GENERADOS POR LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE EL
SALVADOR**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO (A)
EN CIENCIAS JURÍDICAS**

PRESENTADO POR:

**ALEJANDRA YAMILETH DÍAZ SANTA CRUZ.
ANDREA PAMELA MELGAR VELÁSQUEZ.
LUCIA EMPERATRIZ SÁNCHEZ RODRÍGUEZ.**

DOCENTE ASESOR

LIC. FRANCISCO ALBERTO GRANADOS HERNÁNDEZ.

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, NOVIEMBRE DE 2020.

TRIBUNAL CALIFICADOR

**LIC. DAVID OMAR MOLINA ZEPEDA.
(PRESIDENTE)**

**LIC. LUIS ANTONIO VILLEDA FIGUEROA.
(SECRETARIO)**

**LIC. FRANCISCO ALBERTO GRANADOS HERNÁNDEZ.
(VOCAL)**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**Msc. Roger Armando Arias Alvarado.
RECTOR**

**Dr. Raúl Ernesto Azcúnaga López.
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Ing. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**Msc. Francisco Antonio Alarcón Sandoval.
SECRETARIO GENERAL**

**Lic. Rafael Humberto Peña Marín.
FISCAL GENERAL**

FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES

**Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata.
DECANA**

**Dr. Edgardo Herrera Medrano Pacheco.
VICEDECANO**

**Licda. Digna Reina Contreras de Cornejo.
SECRETARIA**

**Msc. Hugo Dagoberto Pineda Argueta.
DIRECTOR DE ESCUELA DE CIENCIAS JURÍDICAS**

**Licda. Diana Del Carmen Merino de Sorto.
DIRECTORA DE PROCESO DE GRADUACIÓN**

**Msc. María Magdalena Morales.
COORDINADORA DE PROCESO DE GRADUACIÓN DE LA ESCUELA DE
CIENCIAS JURIDICAS**

DEDICATORIA

A Dios gracias, por permitirme dar un paso más en mi formación académica.

A mis padres María del Pilar y Mauricio Díaz, por estar siempre en mi vida y brindarme todo el apoyo que necesito para continuar siempre, sin Dios y sin ellos, no hubiese logrado lo que hoy celebro.

A mis hermanos Ronald y Karla, porque por existir y estar para mí, es que yo he logrado mucho de lo que hoy soy.

A mi familia y a mis compañeras de trabajo, por su apoyo y paciencia en este proceso.

A nuestro asesor de trabajo, Lic. Francisco Granados, por su tiempo y sus valiosos conocimientos.

A todas las personas que me alentaron, con sus palabras para continuar y culminar esta meta, a todos ellos y ellas, infinitas gracias.

Alejandra Yamileth Díaz Santa Cruz.

DEDICATORIA

A Dios y la virgen de Guadalupe. Dedico este gran logro a Dios por haberme permitido culminar uno de mis principales objetivos, por la salud, perseverancia y por su inmenso amor que siempre me mantuvo firme para continuar adelante, porque sin el nada hubiese sido posible.

A mi padre, Oscar Armando Melgar Portillo, le dedico la presente investigación, por ser mi mayor ejemplo a seguir, quien me enseñó a luchar por mis sueños, metas, propósitos y me inspiró a poder llegar hasta etapa académica, quien es digno de admirar por ser un gran padre.

A mi madre, Edith del Carmen Velásquez, por traerme a este mundo, por ser mi pilar y todo su apoyo incondicional además de amor y comprensión.

A todos mis amigos/as, por sus buenos deseos en cada uno de los momentos vividos en todo este proceso, por la confianza depositada, por su apoyo y cariño brindado.

A mis compañeras de tesis: Por el esfuerzo, empeño, tolerancia, comprensión y dedicación de cada una por lo cual logramos terminar este trabajo de investigación.

Andrea Pamela Melgar Velásquez.

DEDICATORIA

A mi padre, Carlos Sánchez que ha sido un pilar fundamental no solamente para este logro sino para ser todo lo que ahora soy, pues sin su presencia sus consejos, apoyo moral y económico no podría haber sido posible ningún logro en la vida por lo cual estaré eternamente agradecida.

A mi madre, Elvira Rodríguez que ha estado presente en cada una de las etapas de mi vida y que, sin su apoyo incondicional, paciencia y esfuerzo no habría podido cumplir este sueño que es de las dos, ya que es la que siempre me ha alentado a cumplir mis metas.

A mi amado Denys Alarcón, mi cómplice, amigo y compañero de batalla en la vida que en los últimos años su apoyo a sido crucial para lograr concluir con éxito esta etapa profesional, siempre optimista y enfrentando cada escaño a mi lado brindándome la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A mi hijo, Denys Xavier que cada día me da la motivación para ser mejor y el cual quiero siempre se sienta orgulloso de su madre y que le sirva de ejemplo para buscar siempre el perfeccionamiento de su persona a través del estudio y que sea un profesional exitoso en el futuro.

A nuestro querido asesor, Lic. Francisco Granados ya que por todos sus consejos, tiempo y dedicación hemos logrado culminar nuestro trabajo de manera satisfactoria.

Lucia Emperatriz Sánchez Rodríguez.

INDICE

RESUMEN.....	i
ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	v

CAPITULO I

1.1 Breve reseña historia sobre la tecnología.....	1
1.1.1 Historia mundial.....	1
1.1.2. Historia nacional.....	3
1.2. Definiciones básicas.....	6
1.2.1. Basura electrónica.....	6
1.2.2. Derecho ambiental.....	7
1.2.3. Desechos peligrosos.....	7
1.2.4. Delito ambiental.....	7
1.2.5. Residuos solidos.....	8
1.2.6. Protección ambiental.....	8
1.2.7. Educación ambiental.....	9
1.2.8. Manejo, pretratamiento, Preparación para la reutilización.....	9
1.2.9. Reciclar, Reducir, Reparar, Reutilizar.....	10
1.2.10. Contaminación.....	11
1.2.10.1. Tipos de contaminación.....	12
1.2.11. Medio ambiente.....	13
1.2.12. Contaminación ambiental.....	14
1.2.13. Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).....	16

1.3. Delito de contaminación ambiental en el código penal	18
1.3.1. Norma penal en blanco	21
CAPITULO II	
RESPONSABILIDAD PENAL POR EL COMETIMIENTO DEL	
DELITO DE CONTAMINACION AMBIENTAL	
2.1. La responsabilidad.....	23
2.1.1. Tipos de responsabilidad.....	28
2.1.1.1. Responsabilidad penal.....	28
2.1.1.2. Responsabilidad civil.....	29
2.1.1.3. Teoría subjetiva.....	30
2.1.1.4. Teoría objetiva	31
2.1.1.5. Responsabilidad administrativa.....	32
2.2. La responsabilidad penal por delitos ambientales	33
2.3. Subsidiariedad del derecho penal frente al derecho	
administrativo	36
2.4. Leyes secundarias relacionadas a la contaminación ambiental	
por residuos tecnológicos.....	39
2.4.1. Ley del medio ambiente	39
2.4.2. Reglamento general de la ley del medio ambiente.....	40
2.4.3. Reglamento especial en materia de sustancias, residuos y	
desechos peligrosos	41
2.4.4. Ley de gestión integral de residuos y fomento al reciclaje	42
CAPITULO III	
LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL GENERADA POR LOS RESIDUOS DE	
APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.....	
3.1. Definición de los RAEE.....	49

3.1.1. Categorías de los RAEE.....	50
3.2. Composición de los RAEE.....	54
3.2.1. Materiales y nivel de daño al ambiente	55
3.2.2. Ciclo de vida de los RAEE.....	59
3.3. Impacto ambiental de los metales pesados de los que están compuestos los RAEE.....	60
3.3.1. Efectos ambientales del Cadmio (Cd)	62
3.3.2. Efectos ambientales del Mercurio.....	64
3.3.3. Efectos ambientales del Plomo	65
3.4. Impacto en la salud de los RAEE	67
3.4.1. Definición de metales pesados.....	67
3.4.2. Metales pesados y daño al organismo humano	68
3.4.2.1. Cadmio.....	68
3.4.2.2. Plomo.....	69
3.4.2.3. Mercurio	71

CAPITULO IV

NORMATIVA INTERNACIONAL SOBRE EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS TECNOLÓGICOS	73
4.1. Normativa internacional sobre los desechos peligrosos	73
4.1.1. España	74
4.1.1.1. Protocolo sobre contaminantes orgánicos persistentes, del convenio de Estocolmo, 14 de septiembre 2016.....	74
4.1.1.2. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.....	74

4.1.1.3. Convenio de Róterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional de 1998.....	75
4.1.1.4. Entre los principales sistemas de clasificación de residuos peligrosos en el ámbito internacional se encuentran.....	76
4.1.2. México.....	79
4.1.2.1. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	79
4.1.2.2. Plan de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	82
4.1.3. Costa Rica.....	83
4.1.3.1. Ley para la Gestión Integral de Residuos.....	83
4.1.3.1.1. Derecho a la información, transparencia activa (Arts. 5, 17 y 18) y Derecho a participar (Arts. 5 y 23).....	83
4.1.3.1.2. Participación en planes, programas y políticas (Arts. 9, 10, 12, 13).....	85
4.1.3.1.3. Educación ambiental (Art. 19).....	85
4.1.3.1.4. Responsabilidad por daños ambientales (Art. 57).....	86
4.1.3.1.5. Plan nacional para la gestión integral de residuos.....	86
CONCLUSIONES.....	89
RECOMENDACIONES.....	94
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS.....	103

RESUMEN

El progreso de la tecnología en todo el mundo, ha traído grandes beneficios a la humanidad, sin embargo, no todos son avances y ventajas, ya que el número de aparatos eléctricos y electrónicos que se utilizan ya sea en las instituciones públicas, en las empresas privadas, en el hogar o en cualquier otro lugar, aumenta día con día, convirtiéndose en un importante problema de contaminación ambiental y, por ende, de salud pública.

El presente tema “El Delito de Contaminación Ambiental y la Responsabilidad Penal por la Falta de Regulación de Recolección Diferenciada de Desechos Tecnológicos Generados por las Instituciones Públicas de El Salvador, el trabajo se inicia con una breve reseña histórica sobre la tecnología, posteriormente se redactan algunas definiciones importantes para conocer sobre los Aparatos eléctricos y electrónicos y una lista de estos luego se habla sobre el delito de contaminación ambiental y sobre la responsabilidad al cometer este delito, así mismo se trata sobre los componentes tóxicos que cada uno posee y del daño que causan al medio ambiente y a la salud de la población, al no ser tratados de manera correcta en el proceso de recolección.

En el país no existe una regulación adecuada de sobre el tratamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), puesto que las leyes que existen no regulan un procedimiento específico, se necesita que las autoridades correspondientes evalúen la problemática para buscar la creación de leyes adecuadas para la disminución de este tipo de residuos y cumplir el derecho humano de un medio ambiente sano establecido en la Constitución de la república que es indispensable para el libre desenvolvimiento de la persona humana en el país.

ABREVIATURAS Y SIGLAS

ABREVIATURAS

Adn.	Ácido Desoxirribonucleico.
Antel.	Administración Nacional de Telecomunicaciones.
Art.	Artículo.
Arts.	Artículos.
Cn.	Constitución.
Ed.	Edición.
Edit.	Editorial.

SIGLAS

COAMSS	Consejo de Alcaldes del Area Metropolitana de San Salvador.
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
COP'S	Compuestos Orgánicos Persistentes.
CPP	Código Procesal Penal.
CSJ	Corte Suprema de Justicia.
FECI	Fiscalía Especial Contra la Impunidad.
FGR	Fiscalía General de la Republica.
FUSADES	Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social.
IARC	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.
LCNJ	Ley del Consejo Nacional de la Judicatura.
LER	Lista Europea de Residuos.

LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
PGR	Procuraduría General de la Republica.
PNC	Policía Nacional Civil.
PPDH	Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos.
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
UE	Unión Europea.

SIMBOLOGÍA QUÍMICA

AG	Plata.
AL	Aluminio.
AS	Arsénico.
AU	Oro.
BA	Bario.
BE	Berilio.
CD	Cadmio.
CFC	Clorofluorocarbonos.
CO	Cobalto.
CR	Cromo.
CU	Cobre.
FE	Hierro.
HC	Hidrocarburos.
HCFC	Hidrofluorocarbonos.
HG	Mercurio.
MN	Manganeso.
MO	Molibdeno.

NH3	Amoniaco.
NI	Níquel.
PB	Plomo.
PBB	Polibromobifenilos.
PBDE	Polibromodifenil-eteres.
PCB	Bifenilos policlorados.
PH	Potencial Hidrógeno.
SE	Selenio.
SN	Estaño.
TBBA	Tetra-bromo-bifenil.
TI	Talio.
VA	Vanadio.
ZN	Zinc.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo está orientado a la tecnología que ha tenido un gran auge a nivel mundial, principalmente en los países de primer mundo y un poco más lenta en los países tercermundistas, esto ha dado a lugar que el mundo de las aparatos eléctricos y electrónico avance de manera acelerada y de igual forma se incrementen los desechos tecnológicos ocasionando así contaminación ambiental.

Es por ello que en los capítulos se analizara la importancia de controlar de manera efectiva la forma de despojarse de aparatos eléctricos y electrónicos y así evitar el cometimiento del delito de contaminación ambiental.

Por lo tanto, en el desarrollo del capítulo I se hará mención de algunos datos importantes, que han dado lugar al aparecimiento de la tecnología y también dar a conocer algunas definiciones que se debe entender para el estudio de la investigación de igual forma se hará un breve análisis sobre la regulación del delito de contaminación ambiental en el código penal.

En el capítulo II se hace un estudio de los tipos de responsabilidades que existen cuando se cometen delitos contra el medio ambiente, se analiza cada uno de estos para conocer la manera en que la ley establece la forma de proceder cuando se comete el delito de contaminación ambiental y la manera en que está regulado específicamente en el código penal y se comenta sobre la subsidiaridad de la norma penal al derecho administrativo y también se hace una mención sobre las leyes en que está regulado el delito de contaminación ambiental donde se interpreta que se contamina con desechos tecnológicos, pues no está establecido de manera expresa.

En el capítulo III se pretende dar a conocer aspectos más específicos sobre el grado de contaminación que generan los componentes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, dando en primer lugar una definición precisa de estos pues es importante que todos conozcan cuales son los tipos de aparatos que se utilizan en el diario vivir y que se tome una actitud de ocuparlos el mayor tiempo posible y contribuir a la disminución de residuos, así también conocer la forma en que se clasifican pues de esto determina la forma en que se deben desechar y dar a conocer los componentes químicos de los cuales están elaborados, también se hace una valoración de los daños que se generan por estos tanto en el medio ambiente como al ser humano.

Y, por último, en el capítulo IV se realiza un estudio de la normativa relevante a nivel internacional para la definición, clasificación, exclusión, desclasificación e identificación de residuos peligrosos. Los principales sistemas de clasificación de residuos peligrosos se encuentran: La Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, El Listado Europeo de Residuos (LER) y el Código de Regulación Federal de los Estados Unidos 40 CFR 261.

Las tres normas, presentan grandes diferencias en relación a los criterios de clasificación e identificación de un residuo peligroso. Por esta razón, se pretende hacer un análisis comparativo entre las tres regulaciones con el objeto de analizar las ventajas e inconvenientes en relación a la definición, identificación, clasificación, exclusión y desclasificación de residuos peligrosos. También se estudian diferentes cuerpos normativos de países donde se ha implementado legislación referente al tratamiento de los RAEE.

CAPITULO I

BREVE RESEÑA HISTORICA SOBRE LA TECNOLOGIA, DEFINICIONES BASICAS Y DELITO DE CONTAMINACION AMBIENTAL

En los últimos años la tecnología ha tenido un gran auge a nivel mundial, principalmente en los países de primer mundo y un poco más lenta en los países tercermundistas, esto ha dado a lugar que el mundo de las aparatos eléctricos y electrónicos avance de manera acelerada y de igual forma se incrementen los desechos tecnológicos ocasionando así contaminación ambiental. Es por ello, que el propósito de los próximos párrafos es analizar la evolución de los aparatos eléctricos y electrónicos.

Por lo tanto, en el desarrollo del presente capítulo se hará mención de algunos datos importantes, que han dado lugar al aparecimiento de la tecnología y también dar a conocer algunas definiciones que se debe entender para el estudio de la investigación de igual forma se hará un breve análisis sobre la regulación del delito de contaminación ambiental en el código penal (CP).

1.1 Breve reseña historia sobre la tecnología

1.1.1 Historia mundial

En esta parte de la investigación, es preciso recordar los inicios de la tecnología en la historia, como base para una mejor comprensión de lo que hoy es el tema que atañe, el delito de contaminación ambiental relacionado con la falta de regulación de los desechos tecnológicos.

A finales del siglo XVIII en Inglaterra, nace la primera revolución industrial, con el invento de la máquina de vapor, permitiendo a la humanidad realizar labores agrícolas o industriales, sin mayor esfuerzo físico.

Mejoraron los medios de producción y aparece la clase obrera, ya que muchas personas optaron por movilizarse del campo a la ciudad. Asimismo aparecen muchos inventos e innovaciones tecnológicas como el teléfono, la bombilla, la siderurgia, el pararrayos, el telégrafo, la máquina de coser y los vehículos a motor.¹ Al lado de las anteriores innovaciones, se comienza un daño ambiental, por la explotación de recursos naturales, problemas de basura y residuos en las calles, tomando como base el carbón como fuente de energía.

En la segunda revolución industrial (1840-1945), las aplicaciones de la electricidad y el magnetismo, cambian la forma de vida en la sociedad, aparecen la bombilla eléctrica, el ascensor, los automóviles y la electrónica en las comunicaciones, facilitando con ello el comercio, pero de igual forma generando un impacto ambiental irreversible.

En el siglo XX aparecen grandes innovaciones tecnológicas, como la radio, la televisión, el teléfono móvil, las centrales nucleares, el cine, los ordenadores personales, electrodomésticos, entre otros. En esta época el impacto ambiental se percibió como un problema presente y futuro y se iniciaron investigaciones sobre posibles soluciones.

En la actualidad, la actividad tecnológica muestra cambios irreversibles en el medio ambiente.

El desarrollo sostenible de la mano con el ahorro de energía, pretenden de alguna manera impedir el despilfarro de los recursos naturales, asimismo el reciclaje de residuos y potenciar las energías renovables.

¹ "Cide@d: Historia y tecnología", Acceso el 15 de noviembre de 2019. http://recursos.tic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena1/4q1_index.htm

1.1.2. Historia nacional

El Salvador un país con una extensión territorial de 21,041 kilómetros cuadrados y con una población aproximada de 7, 329,015 personas; no puede quedarse atrás con el avance de la tecnología. Algunos de los datos más relevantes sobre este tema son los siguientes:

A finales del siglo XIX El Salvador contaba con telégrafo y servicio de correo. La empresa inglesa Salvador Railway Company, construyó el ferrocarril que conectaba San Salvador, Santa Ana, Sonsonate, Ahuachapán y Acajutla. Posteriormente la empresa norteamericana International Railway of Central América, completó en 1920 la línea férrea que une al oriente del país con San Salvador.²

Un dato interesante es que en el año 1918 se importa el primer automóvil a El Salvador cuya marca era Hudson Ford T, después de siglos de utilizar carretas y carruajes halados por animales, dicho auto motor tenía una velocidad promedio de 10 kilómetros por hora.

Después, en el año 1927 se empieza con el negocio del transporte público de motor, utilizando autobuses de madera. Dos años después en 1929, llegan al país las primeras aeronaves, fundándose la primera flota aérea salvadoreña.

Otro avance importante de tecnología es que en el año de 1954 comienza a funcionar la central hidroeléctrica 5 de noviembre y en 1977 inicia operaciones la Presa Hidroeléctrica “Cerrón Grande” la de mayor capacidad del país. En el año de 1980, comienza a funcionar el aeropuerto Internacional de El Salvador.

² Darlyn Xiomara Meza et al. *Historia 2 de El Salvador*, 2ª ed, (El Salvador: MINED, 2009), 22.

Después de la firma de los acuerdos de paz, el 10 de agosto de 1992 la Asamblea Legislativa crea el “Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de El Salvador (CONACYT)”³, una institución cuyo objetivo es formular y dirigir la Política Nacional en materia de Desarrollo Científico y Tecnológico e Infraestructura de la Calidad, orientada al desarrollo económico y social del país.

Luego de lo anterior en el año 1993, se autoriza a la empresa Telemovil S.A de C.V, para que inicie la instauración de la telefonía celular en el país, dando así el primer paso para que se pueda utilizar la telefonía móvil en el territorio nacional. Desde entonces comenzó el apareamiento del aparato que hoy en día es inseparable e indispensable para los habitantes del país.

En 1993, Costa Rica es el primer país centroamericano en conectarse a Internet. Ante ello, unos meses más tarde El Salvador también daría un paso adelante para seguir dicho ejemplo.⁴

En 1994, La primera conexión a internet en El Salvador se instaló en el CONACYT de El Salvador, en 1994, el ingeniero Rafael Ibarra fue quien hizo la instalación con el apoyo de colegas de Guatemala y Costa Rica. Algunas universidades junto a La Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social FUSADES, CONACYT y la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL) formaron la Asociación SVNET. El Salvador obtuvo el dominio ‘.sv’ que permitía diferenciar a los sitios web salvadoreños de los demás.

³ Ley del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, Decreto No. 287, 1992). 8.

⁴ Carlos David Escobar “Historia del Internet en El Salvador” (*blog*), Medium 24 de Octubre de 2017, <https://medium.com/@carl.d/historia-del-internet-en-el-salvador-53fc94ba508c#:~:text=Costa%20Rica%20es%20el%20primer,de%20El%20Salvador%2C%20en%201994>

Un año después, en 1995 se realizó la primera conexión a INTERNET a través de ANTEL empresa estatal de telecomunicaciones. A principios de 1990 en El Salvador, ANTEL, el proveedor estatal de telecomunicaciones, no satisfacía la demanda de abonados. Los salvadoreños debían esperar hasta una década para que les fuera asignada una línea telefónica. Los números de teléfono se consideraban activos fijos y era común encontrar en los clasificados de los periódicos anuncios de compra y venta de líneas telefónicas por miles de colones. Tal vez por ello la responsabilidad de conectar a El Salvador a Internet era mayor.⁵

En 1996, Aparecen los primeros sitios web nacionales; uno de ellos fue es.com.sv, un sitio manejado por ANTEL que ofrecía el servicio de correo electrónico y algunos enlaces hacia algunas instituciones que también estaban conectadas a internet. Otro de los primeros sitios fue svnet.org.sv, que también sería encargado de gestionar los dominios que identifican a El Salvador en Internet (.sv, com.sv,.org.sv,.gob.sv, etc.). Los primeros sitios web en publicarse fueron: UCA: uca.edu.sv; UDB: udb.edu.sv; UES: ues.edu.sv; CONACYT: conacyt.gob.sv; SVNet: svnet.org.sv. ⁶

Y es así como el internet forma parte de la vida diaria desde aquella primera conexión, que junto a ella vinieron aparejadas diferentes herramientas que se han desarrollado para un óptimo uso del internet, como las computadoras, laptops, tablets, teléfonos inteligentes, impresoras, etc.

Tanto es así, que hasta la fecha actual se puede decir que el 85% de la población nacional posee estos aparatos para su uso cotidiano, pues se han vuelto imprescindibles tanto para el trabajo, el estudio y otras actividades que

⁵ Ibíd.

⁶ Ibíd.

cada individuo desarrolla, de tal manera que sin darse cuenta se está inundado de tanta tecnología, que de un momento a otro se desecha e inunda de residuos tecnológicos al medio ambiente.

1.2. Definiciones básicas

1.2.1. Basura electrónica

La convención de Basilea define la basura electrónica como “todo equipo o componente electrónico incapaz de cumplir la tarea para la que originariamente fueron inventados y producidos, y estos al ser desechados pasan a ser basura electrónica”.⁷

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la Basura Electrónica “es cualquier dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica, que haya alcanzado el fin de su vida útil como las computadoras, celulares, televisores y electrodomésticos en general, que han sido consumidos o descartados”

El ámbito de la Directiva 2002/96/CE Del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de Enero de 2003 (Diario Oficial de la Unión Europea 13.2.2003) sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos es todo tipo de aparatos eléctricos o electrónicos, independientemente de que se destinen a uso doméstico o profesional, Tienen un alto componente tóxico.⁸

⁷ Gerardo Álvarez, “Basura electrónica”, *Blogeer.com* (blog), blogspot, 7 de noviembre de 2018. <http://basuraelectronicagg.blogspot.com/2018/11/basura-electronica-wikipedia-un-desecho.html>

⁸ George Tchobanoglous et al., *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, (Madrid: Mcgraw-hill / interamericana de España, 1994),3.

1.2.2. Derecho ambiental

Es el conjunto de normas que regulan las relaciones de Derecho público, que el Derecho Ambiental tiene por objeto “regular la conducta o acción humana que tiene incidencia ya sea directa o indirectamente en la protección, preservación, conservación, explotación y restauración de los componentes bióticos y abióticos del ambiente”.⁹

1.2.3. Desechos peligrosos

En las definiciones frecuentemente empleadas “Es cualquier material sin uso directo o descartado permanentemente que por su actividad química o por sus características corrosivas, reactivas, inflamables, tóxicas, explosivas, combustión espontánea, oxidante, infecciosas, bioacumulativas, eco tóxicas o radioactivas u otras características, que ocasionen peligro o ponen en riesgo la salud humana o el ambiente”¹⁰

1.2.4. Delito ambiental

Acción que, en oposición a las leyes y reglamentos protectores del medio ambiente, provoque daños de cualquier clase en la atmósfera, suelos, aguas terrestres o marítimas, que pongan en peligro la vida de las personas y perjudiquen las condiciones de vida óptimas de un ecosistema.

El delito ambiental es un delito social, como resultado de la naturaleza del bien jurídico protegido por el derecho ambiental, ya que el ilícito penal ambiental

⁹ Mateo Martín Ramón, *Tratado de Derecho Ambiental*, Volumen I. (España: Instituto de Estudios de Administración Local, 1997). 501.

¹⁰ *Ibíd.*

afecta las bases de la existencia social económica de la sociedad porque atenta contra las materias y recursos indispensables para las actividades productivas y culturales, además de que pone en peligro las formas de vida, en cuanto implica destrucción de los sistemas de relaciones hombre – naturaleza – medio ambiente.¹¹

1.2.5. Residuos solidos

Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado.

Los principales "productores" de residuos sólidos son las personas de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. Afortunadamente esto está cambiando poco a poco, y problemas como el cambio climático, son ahora una amenaza real y a corto plazo.¹²

1.2.6. Protección ambiental

Es el conjunto de acciones de orden humano, social, técnico, legal y económico, que tiene por objeto proteger las áreas de influencia por acción de la realización de las actividades extractivas y productivas evitando su degradación a niveles perjudiciales que afecten el ecosistema, la salud y atenten contra el bienestar humano.

¹¹ “Cursos.aiu.edu: Delitos ambientales”, acceso el 5 de diciembre 2019. [Microsoft Word - UNIDAD 3.docx \(aiu.edu\)](#)

¹² “Inforeciclaje: Residuos Sólidos”, acceso el 11 de diciembre 2019. <https://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>

La ley penal contempla la protección del ambiente tipificará las conductas que atenten contra la conservación, la defensa y el mejoramiento ambiental. El sistema punitivo se integrará con un conjunto de disposiciones jurídicas sustancialmente ambientales, que se referían a todas aquellas conductas que, en mayor o en menor grado, lesionan el orden social con el menosprecio de los diferentes recursos naturales.¹³

1.2.7. Educación ambiental

La Educación Ambiental puede ser definida como “el conjunto de procesos dinámicos mediante los cuales los seres humanos, como individuos o grupos sociales organizados, adquieren o enriquecen su conocimiento y comprensión acerca de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, sus causas y consecuencias y se hacen conscientes de cómo esas interrelaciones afectan la sostenibilidad del desarrollo a escala humana y la calidad ambiental y de vida de los pueblos”.

Dicho en forma más sencilla, la Educación Ambiental tiene como propósito desarrollar en el educando actitudes, hábitos y reforzar valores cuyo fin primordial sea la protección y conservación del ambiente¹⁴.

1.2.8. Manejo, pretratamiento, Preparación para la reutilización

El manejo se refiere a las operaciones a las que se somete un residuo, incluyendo, entre otras, el barrido, la recolección, almacenamiento, transporte,

¹³ Daniela Rodríguez, “Derecho... Ecológico -Ambiental?”, (*blog*), blogspot.com 9 de noviembre de 2010. <https://derechoecologicodaniela.blogspot.com/2010/11/>

¹⁴ Luz María Solís Segura y Jerónimo Amado López Arriaga, *Principios Básicos de Contaminación Ambiental*, (Toluca México: Universidad Autónoma del Estado de México, 2003), 19.

pretratamiento, tratamiento, reutilización, reciclaje, valorización energética y/o eliminación por métodos térmicos o por disposición final. El pretratamiento, consiste en las operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización o eliminación de los residuos, tales como separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado, empaque, entre otros, destinada a reducir su volumen, facilitar su manipulación o potenciar su valorización. Y la es la acción de revisión, limpieza o reparación, mediante la cual los productos o componentes de productos desechados se acondicionan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

1.2.9. Reciclar, Reducir, Reparar, Reutilizar

Reciclar, es el proceso por medio del cual un residuo sólido se le devuelve su potencialidad de reincorporación como materia prima o insumo para la fabricación de nuevos productos.

Reducir, son todas las acciones encaminadas a minimizar la cantidad de residuos que se generan en las actividades que realiza el ser humano.

Reparar, son todas aquellas actividades que permiten restablecer los materiales, equipos, maquinarias de apoyo relacionados a la actividad productiva, administrativa y de mantenimiento de activos de la organización.

Y Reutilizar es la acción mediante la cual productos o componentes de productos descartados o abandonados se utilizan de nuevo, sin transformación previa, acondicionado con la misma finalidad para la que fueron producidos.¹⁵

¹⁵ Ley de gestión integral de residuos y fomento al reciclaje, (El Salvador: Asamblea Legislativa de EL Salvador, 2019).

1.2.10. Contaminación

Se puede definir como “acción y efecto de contaminar”, pero vale la pena mencionar qué se entiende por contaminar, y es: “alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos”.¹⁶

El término contaminación se refiere “al fenómeno que se produce cuando la actividades del hombre, especialmente tecnológicas se introducen en el medio ambiente agentes tóxicos o infecciosos que molestan o perjudican al hombre, a la flora ; degradan la calidad del ambiente (del agua, aire, suelo, clima) y en general afectan el equilibrio ecológico”.¹⁷

Se encuentra regulado en la ley de medio ambiente en su artículo 5 define la contaminación como; la presencia o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degraden la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general, conforme lo establece la ley.¹⁸

La contaminación directa o autoridad como se sabe ella tiene un papel de garante en la protección del medio ambiente constituye una amenaza colectiva a la vida y salud humana un cambio indeseable en las características físicas, químicas y biológicas del aire, agua y del suelo, que puede afectar negativamente al hombre y a las especies animales y vegetales. ¹⁹

¹⁶ Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, 22ª Edición, (España: REA, 2015), 73.

¹⁷ Alfonso Mata y Franklin Quevedo, *Diccionario didáctico de ecología*, 2º ed. (Costa Rica: Editorial UCR / Universidad de Costa Rica, San José, 2005), 107.

¹⁸ Ley de medio ambiente, (El Salvador: Asamblea Legislativa Decreto 23, 1998), Artículo 5. 2.

¹⁹ Aurora Adame Romero, *Contaminación Ambiental*, (México D.F: Trillas, S.A de C.V, 1993),11.

Es importante destacar que las sustancias naturales pueden ocasionar daños ecológicos importantes; sin embargo, a corto plazo serán degradadas; en tanto que las sustancias sintéticas, por no ser biodegradables, ingresarán a las redes tróficas y a lo largo de los niveles tróficos se incrementará la concentración de la sustancia.

1.2.10.1. Tipos de contaminación

Se puede definir tipos de contaminación de acuerdo a su origen, entre ellos se tiene:²⁰

Contaminación del agua: Es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

Contaminación del aire: Es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, Cobre (CO), u otros que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y que afectan negativamente la salud de los humanos.

Contaminación del suelo: Es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos.

Es el resultado de un desequilibrio entre el desmedido consumo de recursos naturales y la falta de importancia por mantenerlos viables, es decir, que cada

²⁰ "Sites.google: Los tipos de contaminación", Sites.google, acceso el 29 de enero de 2019. <https://sites.google.com/site/bucibru/home/tipos-de-contaminacion>

vez son menos los recursos naturales por falta de un correcto tratamiento de residuos producidos por grandes industrias y la falta de medidas orientadas a la clasificación y recolección diferenciada de cada tipo de desecho.

Contaminación Química: Residuos tóxicos y peligrosos, es decir toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que tiene probabilidades de lesionar la salud de las personas en alguna forma o causar otro efecto negativo en el medio ambiente. Los agentes químicos pueden aparecer en todos los estados físicos.

Contaminación Atmosférica Se entiende por contaminación del aire, “se puede definir la contaminación del aire como la presencia en la atmósfera exterior de uno o más contaminantes o sus combinaciones, en cantidades tales y con tal duración que sean o puedan afectar la vida humana, de animales, de plantas o de la propiedad, que interfiera el goce de la vida, la propiedad o el ejercicio de las actividades”.²¹

La atmosfera se contamina con varios residuos químicos arrojados desde la tierra al espacio y por los gases, cenizas y vapores de las erupciones volcánicas, junto con la utilización de combustible.

1.2.11. Medio ambiente

“El medio ambiente es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras”.²²

²¹ Kenneth Wark y Cecil F. Warner, *Contaminación del Aire. Origen y Control*, (México: Limusa Noriega Editores, 2005), 22.

²² Ministerio de Medio Ambiente, *Módulo de sensibilización ambiental*, (España: Secretaria General Técnica. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, 2003), 13.

Hablar de medio ambiente es muy complejo, ya que este tiene componentes variados, como se menciona en la definición antes referida; sin embargo, la parte del concepto que interesa en este estudio es el componente natural, en cual está inmersa la ecología, que se refiere a las relaciones que tienen los seres vivos y el lugar donde estos se desarrollan.

También es importante mencionar que en la naturaleza existen seres vivos que no son ni animales, ni plantas, este tipo de seres vivos como los hongos y las bacterias que también tienen un medio ambiente donde se desarrollan.

Con lo anterior se puede deducir que el medio ambiente es todo lo que rodea y ayuda a desarrollar adecuadamente, en el cual se puede mencionar agua, aire, suelo; mantenerlo en estado puro es muy importante para el desenvolvimiento adecuado de todos los seres vivos, puesto que si uno de esos componentes falla comienzan a fallar todos los demás pues todo está relacionado entre si y a raíz del fallo de estos elementos comienzan las complicaciones para la vida humana, animal y vegetal, pues del medio ambiente se obtienen todos los recursos que necesita.

El territorio donde conviven y se han adaptado varias especies de seres vivos se denomina hábitat y conviven en un mismo ecosistema del cual sobreviven debido a las condiciones que este tenga. He ahí la importancia de mantener el medio ambiente en su equilibrio normal y así mantener la calidad de vida de todas las especies ya que hasta la más pequeña es importante para mantener un medio ambiente sano.

1.2.12. Contaminación ambiental

Se entiende por contaminación “la presencia en el aire, agua o suelo de sustancias o formas de energía no deseables en concentraciones tales que

puedan afectar al confort, salud y bienestar de las personas, y al uso y disfrute de lo que ha sido contaminado.

Esto es, un medio o vector ambiental (aire, agua o suelo) estará contaminado si tiene algo (sustancias materiales, energía en forma de ruido, calor...) que provoca efectos negativos en él. Si ese algo no provoca efectos negativos, no se dirá que el medio está contaminado y, por supuesto, ese algo no será nunca un contaminante".²³

En teoría el ser humano es solo una especie más que habita la tierra, pero su capacidad de explotación de recursos naturales hace que se convierta en una especie diferente a todas las demás.

Las necesidades del ser humano van cambiando en el tiempo y con ello la relación con la naturaleza se va haciendo cada vez más tensa, pues a medida el ser humano evoluciona le va dando más importancia a las cosas que va creando con la naturaleza dándole menos importancia a la naturaleza misma, sin darse cuenta que, si los recursos naturales se terminan no tendrá nada que crear.

Como ya se mencionó anteriormente el medio ambiente es de donde obtiene todos los recursos que se necesita para vivir, sin embargo, con el crecimiento poblacional y el desarrollo de la tecnología que ha tenido auge en el tiempo tiene consecuencias, pues cada vez son más residuos los que se generan, contaminando los ecosistemas y produciendo así una desestabilización de recursos naturales y extinción de especies necesarias para el correcto desarrollo de los mismos.

²³ "María Dolores Encinas Malagón: Medio Ambiente y Contaminación, Principios básicos", acceso el 8 de enero 2019. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16784/Medio%20Ambiente%20y%20Contaminaci%C3%B3n.%20Principios%20b%C3%A1sicos.pdf?sequence=6>

1.2.13. Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

Se denominan aparatos eléctricos y electrónicos a “aquellos aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 voltios en corriente continua”.²⁴

Este grupo de residuos se caracteriza por dos motivos principales, uno es su alta complejidad ya que suelen estar formados por múltiples partes y componentes de diversa naturaleza; y el otro es que se trata de una de las corrientes de residuos con mayor crecimiento. Esto se debe a la reducción de los ciclos de vida de los diferentes aparatos y a que cada vez se hacen más accesibles a toda la población.

Los AEE se han vuelto uno de los contaminantes de mayor magnitud en la última década, debido al desarrollo constante de la tecnología que hace acortar la vida útil de cada uno de ellos.

Estos aparatos en el hogar no representan un peligro muy grande para el medio ambiente puesto que están en su uso destinado, el problema se genera cuando se desechan de manera inadecuada, porque al estar compuestos por metales, estos segregan sustancias que llegan a la atmosfera, al agua y al suelo provocando daños ecológicos irreversibles dañando así la salud humana y deterioro ambiental.

²⁴ Ana Varela Penedo. “Análisis del impacto económico y ambiental del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos” (Tesis de maestría en Ingeniería Química, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, 2016), 10.

A continuación, se presenta una tabla donde se enlistan los aparatos eléctricos y electrónicos según su funcionamiento o utilidad ya sea en el hogar o fuera de este. (Ver anexo 1) *Cuadro tomado de Lineamientos técnicos para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, Republica de Colombia.*

Según el cuadro mostrado anteriormente, se puede establecer que, en cada casa de una familia común existen entre 15 o 20 aparatos eléctricos y electrónicos, sin embargo, no se conoce la manera correcta de deshacerse de ellos al momento de cambiarlos, ya sea por un fallo en ellos o por comprar el de última generación, pues gracias al consumismo son capaces de cambiar estos aparatos para estar a la vanguardia de la tecnología y generar cada día más de estos residuos que dañan grandemente el medio ambiente.

También el problema es que no se ha establecido en el país, una política específica que obligue a las empresas tanto públicas como privadas a hacer un proceso de gestión integral de desechos eléctricos y electrónicos para garantizar que se realice en primer lugar la separación de estos y los otros residuos y que se haga el correcto procedimiento de extracción de metales de los cuales están compuestos y por lo cual es necesario hacer la respectiva separación, identificación, tratamiento y recuperación de metales y reciclaje de cada parte que estos contienen.

Es importante dar la importancia que se merece a esta problemática ya que la tendencia es que seguirán aumentando los desechos tecnológicos puesto que cada vez son más las personas que usan la tecnología, según un estudio realizado en un proyecto de cooperación triangular, entre El Salvador, Costa Rica y España, 2,228 toneladas de computadoras son desechadas al año, de las cuales 479 toneladas van a disposición final. En El Salvador se consumieron en 2010, 176,664 toneladas en equipos computacionales; 1,

097,099 toneladas de televisores y 8,316,150 toneladas de líneas de telefonía móvil.

1.3. Delito de contaminación ambiental en el código penal

Es deber de los Estados promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente, adecuadas al contexto ambiental y de desarrollo para su aplicación, es por ello que las leyes penales se transforman, satisfaciendo necesidades de protección del medio ambiente. En el Código Penal de 1973 ya se mencionaban delitos relacionados al medio ambiente, verbigracia: título III “Delitos contra el Orden Económico”, capítulo I “Delitos contra la Economía Nacional”, sección cuarta “Enfermedades en la Flora y Fauna”.

Ya en el Código Penal de 1998 se estableció un capítulo para los Delitos relativos a la Naturaleza y el Medio Ambiente, teniendo como base constitucional a los artículos 69 y 117, que hacen referencia a las condiciones ambientales que el Estado controlará para no afectar la salud y el bienestar de la población, asimismo, se le reconoce el deber al Estado de proteger el ambiente para así garantizar el derecho sostenible.

El delito de contaminación ambiental está contenido en el art. 255 del CP y reza de la siguiente forma: “El que provocare o realizare directa o indirectamente, emisiones, radiaciones o vertidos de cualquier naturaleza en el suelo, atmosfera, aguas terrestres superficiales, subterráneas o marítimas en contravención a las leyes y reglamentos respectivos y que pusiere en peligro la salud o calidad de vida de las personas o el equilibrio de los sistemas ecológicos o del medio ambiente será sancionado con prisión de cuatro a ocho años.” La forma agravada y culposa de este delito se encuentra en los siguientes artículos, 256 y 257 respectivamente.

El bien jurídico autónomo e independiente, que el artículo 255 tutela, es el medio ambiente, cuya finalidad es la de mantener los ecosistemas libres de alteraciones perjudiciales e irreversibles, teniendo como característica esencial la afectación a la colectividad, como intereses difusos. Este delito puede ser cometido por cualquier persona, siendo un delito común, que se comete contra la comunidad.

La conducta típica se lleva a cabo por acción y por omisión, cuando se permite la contaminación ambiental o, cuando, estando obligado a ello, no se ponen los medios para evitarla. La norma castiga contaminar o realizar directa o indirectamente, es decir, introducir al ambiente elementos nocivos a la vida, la flora, la fauna, o que degraden la atmósfera, del agua del suelo o de los bienes y recursos naturales en general.

En las conductas mediatas se incluyen los comportamientos previos, es decir, los que no son propiamente nocivos, pero cuyos efectos secundarios si lo serán, como una conducta inmediata y sancionada.

La realización ha de ser de emisiones, radiaciones o vertidos de cualquier clase y es así, en donde se observa la voluntad omnicompreensiva de la norma. Verter significa derramar o vaciar líquidos o cosas menudas, radiar hace mención a enviar formas de energía a través del espacio sin necesidad de soportes materiales y emitir es arrojar, exhalar o echar hacia afuera una cosa.²⁵

Esta conducta permite identificar en la norma, un dolo directo o dolo eventual, que existirá cuando el sujeto no esté seguro del potencial contaminante de su comportamiento y aun sabiendo lo anterior, lo realice.

²⁵ Código Penal Comentado, (El Salvador: Consejo Nacional de la Judicatura, 2016), 54.

La conducta típica debe poner en riesgo la salud, la calidad de vida de las personas o el equilibrio de los sistemas ecológicos o del medio ambiente, por tanto, existe un peligro concreto, consecuencia de aquella conducta, por una relación de causalidad, asimismo se hace referencia al daño en las condiciones naturales del ecosistema, como el suelo, el aire, el agua, la flora o la fauna.

Se ve la posibilidad de tentativa en esta clase de delito, ya sea que el sujeto no logre llevar a cabo la conducta o cuando no se produzca el resultado.

El anterior artículo se relaciona con: a) Ley del Medio Ambiente; b) Código de Salud; c) Código Municipal; d) Ley de Minería; e) Ley sobre control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para uso Agropecuario; f) Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente; g) Reglamento Especial de Aguas Residuales; h) Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental; i) Reglamento Especial en materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos; j) Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos; k) Reglamento para la aplicación de la Ley sobre control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para uso agropecuario y; l) Listado de Sustancias reguladas (MARN).²⁶

En cuanto a la investigación de los delitos ambientales, constitucionalmente, se encuentran en el art. 193 de la Constitución de la Republica (Cn), “Corresponde al Fiscal General de la República: 2) Promover de oficio o a petición de parte la acción de la justicia en defensa de la legalidad”, observando que la potestad que se establece en el anterior numeral, es tan amplia, que alcanza y puede ser aplicado en el área penal ambiental y ambiental administrativa, relacionado al art. 18, literales a y c de la Ley Orgánica Fiscal,

²⁶ “Unidad de Medio Ambiente: Derecho Ambiental”, acceso el 27 de enero de 2020. http://www.csj.gob.sv/AMBIENTE/boletin/2009/FEB09/BOLETIN12_02_09.html.

ya que la Fiscalía puede llevar la continuidad de un delito ambiental, desde su sede administrativa, una vez tipificado como delito ambiental.

1.3.1. Norma penal en blanco

Las normas o leyes penales en blanco son “preceptos penales principales” que contienen la sanción o consecuencia jurídica pero no expresan íntegramente el supuesto de hecho o conducta delictiva, pues el legislador para tales efectos, se remite a normas no penales del mismo o inferior rango, a otras leyes, reglamentos o actos de la Administración”.²⁷ La complejidad y la diversidad de disciplinas que presentan cuestiones relativas al medio ambiente, destacan el hecho de que las normas medioambientales se encuentran dispersas en leyes y materias distintas.

Respecto al art. 255 del CP de El Salvador que hace referencia al delito de contaminación ambiental, es necesario remitirse a lo que la Ley del Medio Ambiente, establece como contaminación, en el art. 5: “La presencia o introducción en el medio ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, que denigren la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo, de los bienes y los recursos naturales en general”.

Esta remisión es necesaria debido al constante cambio de las diferentes conductas o actividades del hombre que puedan generar impactos negativos al medio ambiente, y que son reguladas y fiscalizadas por la administración. La remisión implica la no intervención de lo legislativo y si, a la adaptación de la norma a los cambios sociales y técnicos.

²⁷ Miguel Abel Souto, “Las leyes penales en blanco”, *Revista Nuevo Foro Penal*, (2005): 15. <http://dialnet.uniroja.es>.

Los tipos penales no indican expresamente, a qué tipo de peligro se refiere, si es abstracto o concreto. El concepto peligro deviene de la contravención de leyes y reglamentos respectivos, que abarcan las normas técnicas de calidad ambiental, tanto leyes, reglamentos y normas en materia ambiental que establecen parámetros, acciones u omisiones que representan la puesta en peligro grave, en algunos casos, de un bien jurídico expuesto.

CAPITULO II

RESPONSABILIDAD PENAL POR EL COMETIMIENTO DEL DELITO DE CONTAMINACION AMBIENTAL

En el propósito del capítulo será un estudio de los tipos de responsabilidades que existen cuando se cometen delitos contra el medio ambiente, se analiza cada uno de estos para conocer la manera en que la ley establece la forma de proceder cuando se comete el delito de contaminación ambiental y la manera en que está regulado específicamente en el Código Penal y se comenta sobre la subsidiaridad de la norma penal al derecho administrativo y también se hace una mención sobre las leyes en que está regulado el delito de contaminación ambiental donde se interpreta que se contamina con desechos tecnológicos, pues no está establecido de manera expresa.

2.1. La responsabilidad

Con la emisión de la Ley del Medio Ambiente (LMA) ya que en ella se estipula un régimen de la responsabilidad por daños al medio ambiente, precisamente en el título doce, capítulo I, artículos 85, y siguientes, en donde instituye de forma sistemática un régimen de responsabilidad de tipo administrativa, civil y penal a todas aquellas personas que tengan el carácter de empresarios o funcionarios público que dañen el medio ambiente.²⁸

Esta ley instruye un procedimiento administrativo sancionador, que otorga al Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) la competencia administrativa de instruir dicho procedimiento sancionatorio, a fin de imponer

²⁸ Ley de medio ambiente, (El Salvador: Asamblea Legislativa Decreto 23, 1998).

sanciones ambientales y el restablecimiento de los daños ambientales ocasionados, cuando fuere necesario.

También un proceso judicial abreviado para determinar la responsabilidad civil por cualquier daño que pueda derivarse por acciones u omisiones, cuya competencia es dada a los jueces de lo ambiental art. 99 LMA.

Además, cabe mencionar que, con la creación del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, en su contenido normativo, precisamente en el título II, capítulo único, artículos 199 y siguientes se desarrollaron aspectos sobre el procedimiento administrativo sancionador instituido en la ley, y la forma de hacer efectiva la responsabilidad civil por daños al medio ambiente.

Como se ha relacionado, si bien existe una estructura jurídica para la protección del derecho a vivir en un medio ambiente sano, a través del derecho administrativo y ambiental y de especial importancia para esta investigación a través del derecho penal, estas estructuras resultan insuficientes, porque, en el caso del derecho penal, este no contempla la imposición de sanciones al delito de contaminación ambiental sobre los desechos tecnológicos y por lo tanto, crea un vacío jurídico respecto a la responsabilidad penal de estas en el cometimiento de conductas sancionadas penalmente.

Pues el legislador únicamente considero como pena a imponer la pena de prisión, sin tomar en cuenta que el art. 44 del CP cuando se refiere a las penas establece la posibilidad de imponer penas principales y penas accesorias.

Tal como se afirmó anteriormente, sucede que el bien jurídico del medio ambiente no está plenamente desarrollado en la política criminal y su protección, pues el problema más grande radica en que el legislador no ha

determinado cuál será la guía a seguir para cumplir con el propósito del derecho penal, cuando la culpabilidad de un delito en contra del medio ambiente recae sobre el cometimiento de un delito de contaminación ambiental sobre los desechos tecnológicos.²⁹

La redacción de los artículos 255 y 256 del Código Penal, el primero referido a la Contaminación ambiental, y el segundo a una Contaminación ambiental agravada, la lectura del citado artículo 255, que dice: “El que provocare o realizare directa o indirectamente, emisiones, radiaciones o vertidos de cualquier naturaleza (...) y que pusiere en peligro grave la salud o calidad de vida de las personas (...), será sancionado con prisión de cuatro a ocho años”; permite entender que el delito puede ser cometido por cualquier persona (natural o jurídica).³⁰

El problema radica en la construcción del art. 256 del C P, pues el legislador describió la conducta de forma confusa e ilógica: “En los casos del artículo anterior, la pena será de seis a diez años de prisión si el hecho se atribuyere a persona jurídica, pública o privada (...)”, pudiendo observarse que es una norma que establece un agravante a un delito, pero al hacer la integración e interpretación de las normas que se da cuenta de su inviabilidad:

a) Porque establece un agravante especial; es decir, que solo aumenta la pena impuesta por el cometimiento del delito si es realizado por personas jurídicas; lo que hace suponer que la conducta prevista en el art. 255 del Código Penal solo puede ser cometido por una persona natural y;

²⁹ Evelin Farfán Mata y Francisco Oporto, “Eficacia de los instrumentos de gestión ambiental en El Salvador para la protección del medio ambiente”, (Tesis de grado, Universidad de El Salvador, 1999), 60.

³⁰ Código Penal, (Asamblea Legislativa, El Salvador, 2011).

b) Como punto central de esta investigación: ¿Cómo pretende el legislador que una persona jurídica cumpla una pena de prisión? Si, como se ha explicado, las personas jurídicas son “ficciones legales”, quienes obviamente no podrán cumplir una pena de prisión.

La necesidad de una claridad absoluta e inequívoca de los tipos penales es lo que falta en el presente caso, puesto que por una parte (siguiendo con el delito de la contaminación ambiental y contaminación ambiental agravada) se entiende que se va a imponer una pena a aquella persona (se interpreta que la acción u omisión es realizada por persona natural) que cometa el delito de contaminación ambiental; pero cuando el delito se agrava (y con ello se pierde la línea lógica de juzgamiento penal), se trata de hacer pagar una pena de prisión a una ficción legal como es la persona jurídica; lo que es totalmente inviable, tanto jurídica como físicamente hablando.

En El Salvador, la LMA hace una estratificación de infracciones entre Grave o Menos Grave.

La forma en que se puede iniciar el procedimiento es: de oficio, a través de la Policía Nacional Civil, o del MARN, este proceso administrativo también puede ser iniciado a petición de persona interesada

Ya en el desarrollo o proceso administrativo, el MARN debe elegir entre dos opciones, que puede ser optar por medidas preventivas, y que también puede ser sustituida por fianzas, todo con el objetivo del cumplimiento de la reparación de los daños ambientales causados. Por último, se ordena como fase final del proceso, una resolución motivada que contenga todos los parámetros y formalidades que la LMA exige para que se decrete cualquier actividad que vaya en contra del cuidado del medio ambiente.

Se ha mencionado anteriormente que el Derecho a vivir en un medio ambiente sano es un derecho fundamental colectivo, puesto que claramente su desarrollo va dirigido en beneficio de todas las personas, y por ello es merecedor de protección, a través de la ley en sentido formal, entendiendo como tales, entre otras, a la Ley de Medio Ambiente, Código Penal, etc.

Tal protección se produce por la vía judicial, con los Juzgados Ambientales en El Salvador, jurisdicción que demás está decir es eminentemente civil, por lo que el tema de discusión se centra esencialmente en:

a) La imposición de medidas cautelares a fin de prevenir que los daños al medio ambiente se continúen dando, mientras se realiza la sustanciación del proceso; y,

b) Dictar sentencias donde se impongan medidas cautelares o imposiciones de restablecimiento del estado anterior al que se encontraban las cosas antes del agravo en contra del medio ambiente.

Ya en el desarrollo o proceso administrativo, el MARN elegir entre dos opciones, que puede ser optar por medidas preventivas, y que también puede ser sustituida por fianzas, todo con el objetivo del cumplimiento de la reparación de los daños ambientales causados

La protección del medio ambiente ha seguido diversas etapas; es precisamente en este contexto que surge la concepción de Derecho Ambiental como la necesidad de explotar los recursos naturales en un marco de racionalidad, aprovechamiento sostenible y protección del ambiente, por las razones que anteriormente se han expuesto.

En el caso de El Salvador, el art. 2 de la Cn. establece el derecho a la protección en la conservación de los derechos fundamentales, entre los cuales se encuentra el medio ambiente, como se ha establecido en líneas anteriores. En coherencia con esto, el art. 117 de la Cn. establece: “Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible. Se declara de interés social la protección, conservación, aprovechamiento racional, restauración o sustitución de los recursos naturales, en los términos que establezca la ley. Se prohíbe la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos”.

2.1.1. Tipos de responsabilidad

2.1.1.1. Responsabilidad penal

Responsabilidad penal. Surge por la comisión de un delito, esto es, una acción, típica, antijurídica y culpable o violatoria de preceptos jurídicos, dirigida a trastornar nocivamente el ambiente y se traduce en la aplicación de una sanción penal.³¹

La adecuación de la conducta como constitutiva de delito, y la intervención del derecho penal, es el resultado de lo que se califica como la segunda reacción del Derecho para protección del medio ambiente. La primera protección sigue siendo a través de la administración pública, con el Derecho Ambiental y la segunda con el Administrativo sancionador.

Ello ha provocado que determinadas conductas en contra del medio ambiente se consideren como punibles en el ordenamiento jurídico penal, con el

³¹ Aquilino Vázquez García, “La responsabilidad por daños al ambiente”, *Revista Gaceta Ecológica*, núm. 73, octubre-diciembre, (2004): 45-62.

propósito que la pena impuesta realice una labor disuasiva y preventiva, y que se logre, además, la reparación civil efectiva de los daños ambientales.

El derecho penal es, una manifestación del poder punitivo del Estado (ius puniendi), cuya manifestación más extrema, es la imposición de penas como resultado de la realización de ciertas conductas que, a juicio del legislador, resulten nocivas para la vida en comunidad, pero estas conductas deben ser de tal magnitud, que lesionen bienes jurídicos que se consideren especialmente relevantes.

En razón de lo expuesto, es que se vuelve necesario la protección penal del medio ambiente, el cual en el país se encuentra, subordinado a las reglas del Derecho Penal general, por tanto, su construcción no se aparta de las reglas ordinarias, y los problemas que enfrenta la dogmática jurídica en dicho ámbito, con especial referencia al análisis de los tipos penales que tutelan el medio ambiente como bien jurídico autónomo en el derecho penal, y por ende si la responsabilidad penal puede ser declarada en un delito de contaminación ambiental de desechos tecnológicos.

2.1.1.2. Responsabilidad civil

Responsabilidad civil. Situación jurídica que obliga a algunos a responder del daño causado por sus hechos propios, los de otros sujetos a él y por sus cosas y animales, pudiendo tener su origen en el incumplimiento de un contrato (contractual) o fuera de contrato (extracontractual). Asimismo, es posible que este tipo de responsabilidad se funde en la culpa (subjetiva) o en el riesgo de la cosa (objetiva).

El daño es el elemento esencial y necesario para que surja la responsabilidad civil. Es la premisa fundamental a probar en un proceso de determinación de

responsabilidad, Por tal motivo resulta racional entender que el daño es el eje en el estudio de la responsabilidad, pues el daño existe por sí solo, como concepto objetivo, pero la responsabilidad no puede subsistir sin su presencia. En ese sentido el daño es necesario pero no suficiente, al necesitar de otros dos presupuestos que completen la estructura de la responsabilidad, tal como se referirá posteriormente.³²

El instrumento de la responsabilidad civil es susceptible de complementar eficazmente la reglamentación, Su importancia puede radicar en la escasa efectividad de la normativa ambiental, fundamentalmente de orden administrativo.

2.1.1.3. Teoría subjetiva

sostiene que el fundamento de la responsabilidad civil debe buscarse en la culpa del autor que haya ocasionado un daño. La mayoría de autores coinciden en sostener que la noción de la culpa es uno de los conceptos más delicados en el campo de la responsabilidad. De ahí la variedad de criterios algunos de los cuales confunden culpa con antijuricidad, y la culpa con relación causal, siendo ambos conceptos distintos.

La responsabilidad por daños al medio ambiente. Para esta teoría está obligado a indemnizar quien ha causado un daño a otro por su propia negligencia; y no lo está quien a pesar de haber originado una lesión se ha comportado diligentemente. Es decir, para exigir responsabilidad al autor del comportamiento lesivo es necesario demostrar la existencia de culpa o negligencia por parte del responsable del hecho dañoso.

³² Frieria Sánchez González, *Responsabilidad civil del empresario por deterioro del medio ambiente*, 2º Ed, (Barcelona: Bosch, 1994), 193.

Se trata por tanto de un modelo de responsabilidad que tiene en cuenta el comportamiento de los sujetos causantes del daño; de tal manera que cualquiera que sea la forma en que se presente la culpa, el fundamento mismo será la previsibilidad.

Sin embargo, la falta de previsión tendrá que ser demostrada por la víctima que haya sufrido el daño, es decir, a esta corresponderá la carga de la prueba de la relación causal entre el hecho y el daño.

2.1.1.4. Teoría objetiva

se caracteriza principalmente por no tener en cuenta un elemento que tradicionalmente se ha considerado para poder apreciar dicha responsabilidad, esto es, la culpa.

Sin embargo, el ordenamiento jurídico salvadoreño no entra en esta tendencia doctrinal, jurisprudencial y legislativa, puesto que aún está sujeto al sistema subjetivo para la determinación de la responsabilidad por daños al medio ambiente, pues independiente cual sea la actividad que se realice, se usa el sistema basada en la culpa del agente, tanto en materia civil, penal y administrativa.³³

³³ Digna Reina Contreras Hernández y Isabel Beatriz Sermeño Araujo, "La necesidad de vigencia de una ley especial que regule la responsabilidad civil por los daños causados por productos y servicios defectuosos, ante la incidencia de factores como la globalización económica, la libertad de empresa y el avance científico – tecnológico manifestados en la población salvadoreña en los años de 1993 al 2003". (tesis de grado, Universidad de El Salvador, 2005), 153. 52. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8176/1/LA%20NECESIDAD%20DE%20VIGENCIA%20DE%20UNA%20LEY%20ESPECIAL%20QUE%20REGULE%20LA%20RESPONSABILIDAD%20CIVIL%20POR%20LOS%20DA%C3%91OS%20CAUSADOS%20POR%20PRODUCTOS%20Y%20SERVICIOS%20DEFECTUOSOS,%20ANTE%20LA%20INCIDENCIA%20DE%20FACTORES%20COMO%20LA%20GLOBALIZACI%C3%93N%20ECON%C3%93MICA,%20LA%20LIBERTAD.pdf>

2.1.1.5. Responsabilidad administrativa

“El incumplimiento de la norma ambiental permite a la administración pública (federal, estatal o municipal), si los hechos no son constitutivos de un delito, abrir un expediente e imponer al responsable la sanción respectiva, de igual manera, si el ilícito ha resultado en algún daño ambiental, la administración pública podrá exigir la reparación del daño y la indemnización de los daños y perjuicios causados, si así lo prevén las normas aplicables”.³⁴

En efecto, las sanciones administrativas son uno de los principales instrumentos del ordenamiento jurídico administrativo para cumplir la normativa ambiental en el ámbito del Derecho Ambiental deberán prevalecer los mecanismos preventivos administrativos, con el fin de que no se materialicen los daños ambientales.

En este sentido, en el orden jurídico administrativo salvadoreño la LMA, de conformidad a los artículos 83 y siguientes, así como sus reglamentos, han otorgado al MARN, la facultad de imponer sanciones administrativas; cuando se trate de sancionar conductas lesivas.

Lo anterior refleja que en materia ambiental la potestad sancionadora en El Salvador no es exclusiva de un solo órgano administrativo, además, que los procedimientos administrativos sancionadores son regulados por dichas leyes de manera específica, conllevando a la diversidad de procedimientos administrativos sancionadores de naturaleza ambiental. No obstante, la Ley de Procedimiento para la Imposición de Arresto y Multa administrativo es supletoria, es decir, cuando no exista procedimiento o institución en la ley especial.

³⁴ Henry Alexander Mejía, *Responsabilidad por daños al medio ambiente*, (San Salvador, El Salvador: compilación Unidad Técnica Ejecutiva, 2014), 113-117.

2.2. La responsabilidad penal por delitos ambientales

La responsabilidad penal, “surge por la comisión de un delito, esto es, una acción, típica, antijurídica y culpable o violatoria de preceptos jurídicos, dirigida a trastornar nocivamente el ambiente y se traduce en la aplicación de una sanción penal”³⁵. La responsabilidad es la imputación de una sanción a un sujeto por el cometimiento de una conducta contraria al ordenamiento jurídico, en el caso del derecho penal al realizar una conducta constituida como delito.

Para ser responsable penalmente se requiere realizar un hecho punible tipificado en el código penal salvadoreño. En El Salvador, los delitos ambientales aparecieron tipificados en el CP que entró, en vigencia el 20 de abril de 1998 bajo el epígrafe de “delitos relativos a la naturaleza y medio ambiente”, dicha regulación se ha convertido en la más importante tutela penal directa de los delitos cometidos contra el medio ambiente pues anteriormente se tutelaban de manera indirecta.

Al caracterizar el medio ambiente como un bien jurídico protegido de interés colectivo y difuso, conlleva a establecerlo como una prioridad para la conservación de la vida humana de tal manera que a medida pasan los años el Estado debe establecer políticas específicas para su preservación estable, pues según la Cn. la persona humana es el origen y el fin de la actividad del Estado. Cuando se trata de delitos ambientales se debe de entender por estos, los contenidos en el título X capítulo 2do del CP, es decir los que están destinados a la protección del agua, suelo, aire y biota.

³⁵ Vázquez, “La responsabilidad por daños al ambiente”, 49.

Para un mayor entendimiento se establece a continuación una definición de lo que se debe entender por delito ambiental de la siguiente manera: “es aquel tipo de violación a la norma jurídica preexistente capaz de alterar, modificar el ambiente propicio para la reproducción y supervivencia de los organismos vivos, lo que incluye plantas, animales etcétera, e igualmente sería delito todo comportamiento capaz de producir graves perturbaciones o alteraciones de la materia viva, como por ejemplo los bosques, las montañas, los valles, los ríos entre otros”.³⁶

Existe una clara falta de entendimiento sobre el bien jurídico tutelado por estos delitos, ya que se establece que este tipo de bienes son difusos o supraindividuales, que son términos que se utilizan cuando no está bien determinado un concepto, por lo tanto, es importante establecer de la manera más clara posible que es lo que se debe entender por medio ambiente jurídicamente hablando, por lo cual han surgido diferentes concepciones para ello entre las cuales se tiene: “concepción amplia, en el ambiente están los elementos materiales e inmateriales, ejemplo: valores artísticos, culturales, históricos. Concepción restrictiva, que propugna que el entorno se reduce exclusivamente a aquellos elementos físicos indispensables para la vida. Concepción intermedia, que sostiene que el medio ambiente lo constituye el conjunto de bases naturales de la vida”.³⁷

La primera de las concepciones es la que acoge la LMA en su artículo 5, donde establece que en el medio ambiente se encuentran comprendidos los valores culturales e históricos y por supuesto los recursos naturales, por lo tanto,

³⁶ Gervasia Valenzuela, *Derecho Penal Ambiental dominicano*, (República Dominicana: Publicación Escuela Nacional de la Judicatura de República Dominicana, Santo Domingo, 2002), 238.

³⁷ Mejía, *Responsabilidad por daños*, 224.

cualquier daño o deterioro provocado a estos, se configura un delito ambiental si se configura la acción tipificada en la ley.

Por lo tanto, al realizar las conductas establecidas en los artículos 255, 256, 257, 258,259, 260,261, 262, 262 A, 262 B y 263 se configuran el delito ambiental y deviene la responsabilidad penal.

La LMA en el artículo 105 establece que se incurrirá en responsabilidad penal cuando se infrinjan las disposiciones de esta y establece en el art. 106 la legitimación para ejercer la acción penal, la cual la tiene en primer lugar a la Fiscalía General de la Republica y también a las personas naturales o jurídicas a que puedan ejercitar su derecho de acción personal de acuerdo a lo previsto en la presente Ley y el Código Procesal Penal (CPP).

“Se habla del derecho penal como la última ratio de la impartición de la justicia debido a que esta se aplica cuando por su gravedad un delito así lo amerita. En sí la acción penal constituye un acto con repercusiones negativas no solamente para aquel que la sufre, sino también para su círculo familiar y para la sociedad en general, por lo cual, la finalidad de sancionar penalmente ciertos delitos no solamente va encaminada a encarcelar a los infractores, sino que su componente más importante es el elemento disuasorio, ya que ante la amenaza de perder su libertad, muchos ciudadanos se abstendrían de infligir la ley”³⁸.

Sin embargo, en países en desarrollo se tiene como poco eficaz, aunque es comprensible cuando se trata de un Derecho Penal Ambiental en desarrollo.

³⁸ Vázquez, “La responsabilidad por daños al ambiente”, 54.

2.3. Subsidiariedad del derecho penal frente al derecho administrativo

El derecho penal ha sido creado para establecer las conductas que son punibles y las sanciones respectivas, sin embargo, este derecho se debe aplicar como última opción, es decir, que no es la solución de todos los problemas que aquejan a las sociedades y se le da la calidad de derecho subsidiario para la solución, por su carácter impositivo, coercitivo.

Sin embargo, no hay duda alguna acerca de la necesidad de la intervención del Derecho Penal en materia ambiental, y tampoco se duda que esa intervención solo puede estar orientada a salvaguardar bienes que se consideran importantes y frente a los daños más graves. Por tanto, el Derecho Ambiental, tiene el carácter preventivo y debe ser aplicado prioritariamente, mientras que el Derecho Penal debe intervenir como ultima ratio. Aunque subrayase: la intervención del Derecho Penal Ambiental en sus dimensiones debe ser mínima, pero máxima en su eficacia.

“De ahí devienen dos caracterizaciones propias del Derecho Penal. La primera es de orden subsidiario, que implica que no todas las conductas lesivas de bienes jurídicos se sancionan, sino sólo las modalidades de ataque más peligrosas. La segunda es, como se dijo, de última ratio, que significa que sólo se debe recurrir al Derecho Penal cuando los demás medios jurídicos de los que dispone el Estado son insuficientes para disuadir o reprimir la conducta reprochable”.³⁹

La base del Derecho Penal Ambiental se encuentra en el Derecho Ambiental, que se ha creado exclusivamente para la tutela del ambiente, a través de un

³⁹ Mejía, *Responsabilidad por daños*, 227.

sistema de normas y principios, que buscan regular el impacto de la actividad del hombre en el medio ambiente. Así mismo, estas establecen límites permitidos a su contaminación, licencias y permisos ambientales, para que se pueda ejecutar una actividad económica determinada que tenga impacto ambiental.

El objeto principal de las normas ambientales, es crear una consciencia social en las personas de manera que se cumpla con los límites permitidos de contaminación que se encuentran en leyes, reglamentos y ordenanzas. Sin embargo, en muchos casos esas normas no logran la efectividad que se espera en la tutela de bienes y derechos fundamentales, por ende, no logran su objetivo en la sociedad; ahí es donde entra la intervención del Derecho Penal Ambiental, que produce una verdadera advertencia a sus infractores, ya que las sanciones involucran prisión, sin perjuicio de las acciones civiles por daño extracontractual que prevé el Código Civil (CC).

“Así es que estas dos ramas del Derecho se fusionan y conforman una nueva llamada Derecho Penal Ambiental, en que se observan dos funciones: el proteger el ambiente frente a las lesiones de los sujetos activos y sancionarlos con las penas económicas y de prisión que prevé la norma penal”⁴⁰.

Las acciones que atentan contra el bien jurídico protegido en el caso medio ambiente, y que, a pesar de estar contenidas en una ley especial, los efectos, resultado de la contaminación son tan graves, que no pueden ser subsanados con una sanción meramente administrativa. Es donde debe intervenir El Estado, con la potestad de sancionar estas conductas ilícitas, que se

⁴⁰ María Gracia Pazmiño, “La Responsabilidad Penal en los Delitos ambientales mediante el incremento de las penas establecidas en los artículos 437 A- 437 J del Código Penal”. (Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito, 2011), 46.

encuentran debidamente tipificadas, porque resultan nocivas para los ecosistemas, para la vida y la salud de las personas; sin perjuicio de los daños que se puedan ocasionar, en contra del patrimonio de las personas, cuyo caso, existe una responsabilidad civil, como ya se mencionó anteriormente.

Si bien el Derecho Penal sanciona conductas contrarias al ordenamiento jurídico, en el ámbito de Derecho Ambiental, tiene la desventaja de ser subsidiario; porque es la norma ambiental la que se debe encargarse de la tutela en primera instancia del cuidado del medio ambiente, y solo cuando esta resulte insuficiente, se aplica la ley penal. Que normalmente, impone un castigo que limita la libertad de los individuos.

Entonces el Derecho Penal Ambiental es supletorio, porque la norma administrativa especial le precede, sin embargo, las normas de esta rama del Derecho son por excelencia leyes penales en blanco. Siempre tendrán remisión a otra norma, como la Ley del Medio Ambiente en cuanto a la aplicación de multas; y de su reglamento, que establece los respectivos procedimientos a realizar para obtención de permisos y determinación de la responsabilidad ambiental, etc.

El Derecho Penal debe ser una herramienta fundamental, de la que se pueda valer cuando se deban aplicar las leyes penales en blanco en materia ambiental. Y a pesar de que es un derecho secundario, es el que cuenta con los mecanismos más efectivos, que logran enmendar las conductas indeseadas en aquellos sujetos que se encuentran constantemente dañando los ecosistemas.

Se puede concluir entonces que el carácter subsidiario que tiene del Derecho Penal Ambiental respecto del Derecho Ambiental, es porque el primero es un

derecho preventivo por excelencia, ya que permite prevenir el daño ambiental antes de que éste se produzca y, el segundo en cambio, opera únicamente cuando la sanción administrativa es insuficiente por su gravedad.

2.4. Leyes secundarias relacionadas a la contaminación ambiental por residuos tecnológicos

2.4.1. Ley del medio ambiente

La LMA tiene como objeto, desarrollar las disposiciones de la Constitución de la Republica, que se refieren a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones; así como también, normar la gestión ambiental, pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por El Salvador en esta materia, lo anterior, redactado en el art. 1 de dicha Ley.

En el art. 2, se establecen los fundamentos de la política nacional del medio ambiente, resaltando en especial el literal a y b, referentes al derecho que se tiene a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, asimismo, en el siguiente literal, se recalca, que el desarrollo económico y social debe ser compatible y equilibrado con el ambiente; tomando en consideración el interés social señalado en el art. 17 de la Cn.

El concepto contaminación definido en la Ley, como la presencia o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degraden la calidad de la atmosfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos

naturales en general, conforme lo establece la ley, art. 5. Cabe mencionar que se prevé como contaminante a toda materia, elemento, compuesto, sustancias, derivados químicos o biológicos, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos en cualquiera de sus estados físicos que al incorporarse o actuar en la atmosfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier otro elemento del ambiente, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas y la preservación o conservación del ambiente, art. 6.⁴¹

2.4.2. Reglamento general de la ley del medio ambiente

El Reglamento, es un instrumento ejecutorio de la LMA, cuyo objeto es desarrollar las normas y preceptos contenidos en la Ley. La autoridad competente para velar por la aplicación de las disposiciones del presente Reglamento es, el MARN.

Se establece un Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente, con lineamientos a seguir, que serán dictados por el Ministerio, algunos de ellos se encuentran en el art. 7 del Reglamento, verbigracia, literal a, “Dictar las políticas que servirán de guía para el diseño, la organización y el funcionamiento del Sistema” y literal b, “Emitir las directrices que orienten la gestión ambiental”. En el capítulo VIII, de la Estrategia Nacional del Medio Ambiente, art. 63, relacionado al art. 11 letra (i) de la Ley, esta Estrategia constituye un plan de acción, un instrumento operativo de la política nacional del medio ambiente.⁴²

⁴¹ Ley del Medio Ambiente de El Salvador (El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, 1998).

⁴² Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente de El Salvador (El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, 1998).

2.4.3. Reglamento especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos

El Objeto y Ámbito de las disposiciones que contienen el Reglamento Especial, se refieren a sustancia, residuos y desechos peligrosos, relacionados a la Ley del Medio Ambiente.

En el art. 3, se encuentran algunas definiciones, como lo es Residuo Peligroso; Material que reviste características peligrosas, que después de servir a un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles, y por lo tanto puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro diferente.

Respecto al tratamiento de desechos peligrosos, se hace referencia a cualquier proceso o método destinado a modificar las características físicas, químicas o biológicas con el fin de disminuir su peligrosidad o de reducir su volumen.

En el Capítulo III, De la Generación de Residuo Peligrosos, se identifica la Responsabilidad del Generador y demás Agentes del Proceso, art. 17, “Los generadores de residuos peligrosos, así como las personas naturales o jurídicas que usen, generen, recolecten, almacenen, reutilicen, reciclen, comercialicen, transporten o realicen tratamiento de dichos residuos, serán responsables del cumplimiento de las disposiciones de la Ley, de este Reglamento y de las reglas técnicas que de él se deriven, estando obligados a determinar su peligrosidad y a registrarse en el Consejo, así como a mantenerse actualizados en dicho Registro⁴³.

⁴³ Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos de El Salvador (El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, 2001).

2.4.4. Ley de gestión integral de residuos y fomento al reciclaje

Esta ley surge como iniciativa del grupo parlamentario del partido FMLN en nombre del Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador (COAMSS) y como una posible respuesta al problema de recolección de residuos sólidos, puesto que no se cuenta con una cobertura total de la recolección de los mismos por medio de las Municipalidades.

Lo anterior se debe a que en el país El Salvador, se tiene un modelo de producción de consumo Lineal, y con esta ley, se pretende encaminar a un modelo circular en el que se desafía a convertir los residuos en recursos.

Esta ley fue publicada el 27 de febrero del presente año en el diario oficial y con su entrada en vigencia estaría derogando al Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos y sus Anexos, aprobado por Decreto Ejecutivo número 42, de fecha treinta y uno de mayo del año dos mil, publicado en el Diario Oficial número 101, Tomo 347, de fecha uno de junio del año dos mil.

A continuación, se hace una pequeña descripción sobre el contenido de la ley:

Capítulo I: Se establece la finalidad de esta normativa que es lograr el aprovechamiento, disposición final sanitaria y ambiental segura de los residuos a fin de cuidar la salud y el medio ambiente, La presente normativa se aplicará a las personas naturales y jurídicas, públicas, privadas, de economía mixta y las instituciones de gobierno, generadoras de toda clase de residuos en el territorio nacional, incluyendo a los consumidores.

Se pretende fomentar una iniciativa para la formalizar a las micro-empresas, cooperativas y otras organizaciones que trabajan en la recuperación, separación, tratamiento, reciclaje o gestión integral de residuo y crear conciencia a la población y conservar los recursos naturales y realizar reciclaje esta normativa permite un manejo correcto de los residuos a través de la separación de estos residuos.

Capítulo II: En el establece definiciones y principios rectores del proyecto de ley de gestión integral de residuos y fomento al reciclaje

Principios como el Acceso a la información, Corresponsabilidad, Desarrollo sustentable y sostenible, Gradualidad, Jerarquía en la gestión de residuos, Participación, Prevención en la fuente, Precautorio, Producción más limpia, Retribución Residuo cero, Responsabilidad del generador (el que contamina paga).

Se establece algunas definiciones como Reducir, Reutilizar, Reciclar, Separación Primaria, Separación Secundaria, Tratamiento, Valorización

Capitulo III: En el señala las instituciones que tendrán Competencia y atribuciones sera el Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales, las municipalidades a dirigir una gestión integral de residuos, Las alcaldías estarán obligadas a implementar un sistema de gestión integral de residuos que incluya recolección separada, tratamiento, reciclaje, con adecuado aprovechamiento de residuos.

Todo generador de residuos estará obligado a clasificar y separar los residuos desde que se generan y deberán entregarlos a un gestor autorizado y a usar alternativas de producción más limpia.

Ministerio de salud será encargado de realizar inspecciones sanitarias en la infraestructura e instalaciones de los rellenos sanitarios, composteras, plantas de transferencias, separación, biodigestión y tratamiento térmico sean estos públicos o privados, con el fin de evaluar condiciones de saneamiento ambiental con incidencia en la salud humana.

Capitulo IV: Establece que el Ministerio de Medio Ambiente y recursos naturales tendrá que elaborar un diagnóstico, 18 meses para elaborar el plan para la gestión de residuos, 6 meses para elaborar los Manuales de Gestión Integral de Residuos Diseñar e implementar programas de educación ambiental, formal e informal, destinados a transmitir conocimientos y crear conciencia en la comunidad sobre la gestión integral de residuos, en coordinación con las municipalidades y cualquier institución involucrada.

El capítulo V: Por su parte, señala los instrumentos para la gestión de residuos, a cargo del MARN, las municipalidades y cualquier otra Institución involucrada en dicha gestión, para que realicen un Diagnostico Nacional de Residuos, previo a la elaboración o actualización del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos. Asimismo, todo gestor está obligado a elaborar su respectivo Manual de Gestión de Residuos de conformidad a lo dispuesto en el MARN.

Capítulo VI: Este capítulo versa sobre gestión integral de los residuos, se reconocen obligaciones para los generadores para una correcta forma de manejar los residuos en general, desde su fuente. Para los consumidores, también se contemplan obligaciones en cuanto a la separación primaria en la fuente y depositarla en unidades de contención y entregarlos al recolector municipal o gestores autorizados.

Capítulo VII: Se clasifican los residuos en: residuos municipales; de manejo especial y peligrosos. Asimismo, en orgánicos e inorgánicos, aprovechables y no aprovechables. Entre los residuos de manejo especial, se encuentra a los RAEE, por su difícil manejo y composición, por ende, requieren una gestión diferente a las convencionales en el servicio de recolección municipal.

Capítulo VIII: En cuanto a la separación, recolección, transporte, disposición final de reciclaje y valorización de los recursos, se establecen en el capítulo VIII, denotando que debe hacerse una separación desde la fuente y en la recolección, diferenciar por el generador el residuo en orgánico e inorgánico. Esta también es obligación de las municipalidades o de gestores autorizados, seleccionar y separar los residuos. La disposición final de los residuos debe hacerse en rellenos sanitarios aptos por el MARN con equipamiento e infraestructura acorde para el volumen de residuos. Los procesadores de materiales reciclables rendirán informe trimestralmente al MARN y a la municipalidad competente sobre los residuos que procesen.

Capítulos IX: Existen diferentes incentivos que se otorgan a las personas que promuevan la buena gestión de los materiales peligrosos y especiales que contempla esta ley entre los cuales se puede mencionar: a) Deducciones por instalaciones destinadas a la protección del medio ambiente con la gestión adecuada de desechos tecnológicos. b) Deducciones de renta por inversiones ambientales, que busquen un manejo consiente de los residuos que genere.

Todo ello orientado a minimización y separación de los residuos en la fuente, hasta donde sea viable y ambientalmente racional, a valorización de los residuos aprovechables como un impulso para las actividades de aprovechamiento y tratamiento, considerando para esto las leyes de mercado y buscando la reutilización en nuevos productos de consumo, la promoción de

una disposición final controlada, la cual no sólo implica establecer rellenos sanitarios para los residuos , sino establecer y utilizar sistemas de eliminación que reduzcan la cantidad y peligrosidad de los residuos que se generen.

Capitulo X: Se otorga todas las facultades al MARN para que controle y vigile la gestión diferenciada de los residuos y deberá trabajar con las municipalidades para lograr una mayor aplicación de Ley. Estas últimas podrán implementar medidas de prevención, mitigación y remediación de los daños causados.

En los casos que se detecte una inadecuada gestión de los residuos el MARN podrá nombrar inspectores y técnicos los cuales ingresaran a los lugares o instalaciones a verificar.

El procedimiento puede iniciarse por aviso, denuncia o de oficio. Cuando se requiera imponer infracciones por la violación de la presente ley, se emplazará al infractor y deberá establecerse la medida correctiva, al no cumplirse iniciara el procedimiento administrativo sancionatorio correspondiente.

Capitulo XI: Se hace una clasificación de las infracciones a la ley de leves, graves y muy graves. Las primeras serán aplicadas por las municipalidades y no podrán exceder de dos salarios mínimos para el sector comercio y las otras serán aplicadas por el MARN, donde las graves oscilarán entre 2 a 20 salarios mínimos del sector comercio y las muy graves entre 21 y 40 salarios mínimos del sector comercio.

La sanción deberá cancelarse 30 días después de la notificación de la resolución que pone fin al procedimiento cuya certificación tendrá fuerza

ejecutiva. Si hubiera reincidencia se impondrá la multa más alta y la sanción administrativa no exonera al infractor de responsabilidad civil o penal.

Capitulo XII: El recurso financiero para la implementación de la ley será otorgado por el ministerio de hacienda al MARN del presupuesto anual y podrán tenerse financiamiento de donaciones y cooperación internacional. Se creará el fondo de Actividades Especiales para la Gestión Integral de residuos que lo administrará el MARN y se sostendrá con las infracciones graves y muy graves a la presente ley.

Capitulo XIII: Para la implementación de la presente Ley el MARN debe crear el reglamento de la misma 90 días después de la entrada en vigencia de la presente ley.

Para la elaboración de los reglamentos especiales para la adecuada gestión de los rellenos sanitarios, recolección y transporte de los residuos, estaciones de transferencia y plantas de compostaje, el MARN tendrá un plazo no mayor de 1 año.

La presente ley, sustituirán al Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos y sus Anexos, aprobado por Decreto Ejecutivo número 42, de fecha treinta y uno de mayo del año dos mil, publicado en el Diario Oficial número 101, Tomo 347, de fecha uno de junio del año dos mil.

Los contratos de servicios suscritos por las municipalidades para la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, deberán adecuarse obligatoriamente a lo dispuesto en la presente ley en un plazo de 6 meses, contado a partir de la emisión del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos. Los contratistas deberán obtener las autorizaciones que se

imponen a los gestores de residuos. Si vencido el plazo, el contratista no cuenta con las autorizaciones requeridas en esta ley, la municipalidad deberá recurrir al Juzgado competente para dar por terminado el contrato de servicios.

Esta ley es un gran avance para el comienzo de tratar de minimizar el problema de la basura electrónica o RAEE, puesto que se encuentran contenidos de manera expresa en la ley y se buscaran los mecanismos adecuados para el tratamiento que exigen este tipo de residuos.

Sin embargo, las responsabilidades al incumplimiento de esta ley quedan de la misma manera a las otras leyes ya existentes, ya se elevan los montos de las infracciones no es suficiente para llegar a fortalecer y potenciar la importancia de cuidar el medio ambiente.

CAPITULO III

LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL GENERADA POR LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

En el presente capítulo tiene como propósito dar a conocer aspectos más específicos sobre el grado de contaminación que generan los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, dando en primer lugar una definición precisa de estos pues es importante que todos conozcan cuales son los tipos de aparatos que se utilizan en el diario vivir y que se tome una actitud de ocuparlos el mayor tiempo posible y contribuir a la disminución de residuos.

Así también conocer la forma en que se clasifican pues de esto determina la forma en que se deben desechar y dar a conocer los componentes químicos de los cuales están elaborados, también se hace una valoración de los daños que se generan por estos tanto en el medio ambiente como al ser humano.

3.1. Definición de los RAEE

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), son aquellos elementos que se utiliza diariamente, como cepillos de dientes eléctricos, secadores de pelo, tablets, lavadoras, teléfonos, frigoríficos o planchas, y que cuando dejan de funcionar se vuelven inservibles y pasan a ser desechados y se convierten en RAEE⁴⁴.

⁴⁴ "Blog Ecolec: Información y recursos sobre los RAEE", acceso el 1 de marzo de 2020, <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/sobre-los-raee>.

3.1.1. Categorías de los RAEE

La Directiva 2002/96/CE⁴⁵ de la UE (Unión Europea) clasificó los AEE de tal forma que las categorías de los grandes y pequeños electrodomésticos abarcarían la línea blanca, los equipos de informática y telecomunicaciones la línea gris y los aparatos electrónicos de consumo la línea marrón.

Las demás categorías corresponden a otro tipo de aparatos eléctricos y electrónicos que pueden ser usados tanto en el hogar como en las empresas, el comercio o en las instituciones, y son los siguientes:⁴⁶

Grandes electrodomésticos, lavadoras, secadoras, neveras, refrigeradores, equipos de aire acondicionado y calefacción, ventiladores, cocinas, hornos eléctricos, hornos microondas, etc. (Clasificación común de línea blanca).

Pequeños electrodomésticos, Planchas, aspiradoras, cafeteras, tostadoras, cuchillos eléctricos, máquinas de afeitarse, secadoras de cabello, etc. (clasificación común de línea blanca).

Equipos de informática y telecomunicaciones, Computadores de escritorio, computadores portátiles, teléfonos fijos y celulares, agendas electrónicas, máquinas de escribir eléctricas y electrónicas, máquinas de fax, fotocopiadoras, impresoras, calculadoras, etc. (clasificación común de línea gris).

⁴⁵ “Eur Lex: Acceso al Derecho de la Unión Europea”, acceso el 1 de marzo de 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32002L0096>

⁴⁶ “Política Nacional: Marco conceptual”, acceso el 1 de marzo de 2020. https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/ebook_rae_/contenido_2_1_2.html

Aparatos electrónicos de consumo y panel fotovoltaicos, Radios, televisores, reproductores de VCR/DVD/CD, cámaras de video, instrumentos musicales, amplificadores de sonido, etc. (clasificación común de línea marrón).

Aparatos de alumbrado, Bombillas fluorescentes rectas, circulares y compactas, lámparas de sodio y haluros metálicos, luminarias (excepto las bombillas incandescentes).

Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura), Taladros, sierras, máquinas de coser, máquinas para torner, aserrar, pulir, cortar, atornillar, soldar, rociar, cortar el césped y jardinería, etc. (excepto las grandes máquinas industriales fijas).

Juguetes o equipos deportivos y de ocio, Trenes eléctricos o carros de carreras, consolas portátiles, videojuegos, máquinas tragamonedas, material deportivo con componentes electrónicos, etc.

Aparatos médicos (con excepción de todos los productos implantados e infectados) Equipos de laboratorio y para radioterapia; equipos de cardiología, diálisis, ventilación pulmonar, medicina nuclear, aparatos de laboratorio para diagnóstico in vitro, etc.

Instrumentos de vigilancia y control, Detectores de fuego, termostatos, reguladores de calefacción, aparatos de medición, pesaje y reglaje para el hogar o laboratorios, otros instrumentos de control, etc.

Máquinas expendedoras Máquinas expendedoras de productos sólidos, bebidas frías y calientes, y dinero, Máquinas expendedoras de productos sólidos, bebidas frías y calientes, y dinero.

Por otra parte, la Directiva de la Unión Europea 2012/19/UE⁴⁷, que comenzó a regir a partir del 15 de agosto de 2018 reagrupó las diez categorías de los AEE de la anterior directiva en solo seis teniendo en cuenta el tamaño de los aparatos y las corrientes típicas de recolección de los RAEE, así: grandes y pequeños aparatos, aparatos de intercambio de calor, aparatos de las TIC, monitores y pantallas y lámparas.

Aparatos de intercambio de temperatura, Neveras, congeladores, aparatos que suministran automáticamente productos fríos, aparatos de aire acondicionado, equipos de deshumidificación, bombas de calor, radiadores de aceite y otros aparatos de intercambio de temperatura que utilicen fluidos diferentes al agua.

Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm², Pantallas, televisores, marcos digitales para fotos con tecnología LCD, monitores, computadores portátiles, incluidos los de tipo notebook y tabletas.

Lámparas, Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm), Lavadoras, secadoras, lavavajillas, cocinas, cocinas y hornos eléctricos, hornillos eléctricos, placas de calor eléctricas, luminarias; aparatos de reproducción de sonido o imagen, equipos de música (excepto los órganos de tubo instalados en iglesias), máquinas de hacer punto y tejer, grandes ordenadores, grandes impresoras, copiadoras, grandes máquinas tragamonedas, productos sanitarios de grandes dimensiones, grandes instrumentos de vigilancia y control, grandes aparatos que suministran productos y dinero automáticamente, paneles fotovoltaicos.

⁴⁷ “Eur Lex: Directiva 2012 del parlamento europeo y del consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)” acceso el 3 de marzo de 2020, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071:ES:PDF>

Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm), Aspiradoras, máquinas de coser, luminarias, hornos microondas, aparatos de ventilación, planchas, tostadoras, cuchillos eléctricos, hervidores eléctricos, relojes, maquinillas de afeitarse eléctricas, básculas, aparatos para el cuidado del pelo y el cuerpo, calculadoras, aparatos de radio, videocámaras, aparatos de grabación de vídeo, cadenas de alta fidelidad, instrumentos musicales, aparatos de reproducción de sonido o imagen, juguetes eléctricos y electrónicos, artículos deportivos, ordenadores para practicar ciclismo, submarinismo, carreras, remo, etc., detectores de humo, reguladores de calefacción, termostatos, pequeñas herramientas eléctricas y electrónicas, pequeños productos sanitarios, pequeños instrumentos de vigilancia y control, pequeños aparatos que suministran productos automáticamente, pequeños aparatos con paneles fotovoltaicos integrados.

Aparatos de informática y de telecomunicaciones pequeños (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm), Teléfonos móviles, GPS, calculadoras de bolsillo, encaminadores, ordenadores personales, impresoras, teléfonos.

Con las Directivas de la Unión Europea 2002 y 2012, se podría decir que el cambio fundamental en la Directiva RAEE de 2012, respecto a su versión de 2002 es que en la primera se establecía una clasificación desde el punto de vista del aparato (AEE), mientras que la última lo hace más desde el punto de vista de la gestión del residuo (RAEE). Los países podrían adoptar uno u otro enfoque para su clasificación o realizar una categorización propia de acuerdo con la dinámica interna y con el aparato productivo y modelo económico.

En términos generales se puede decir que existen dos grandes grupos: los AEE domésticos o de consumo masivo y los especializados o de uso industrial.

Los productos que se clasifican en cada una de las categorías de residuos electrónicos tienen características de vida útil peculiares, es decir, cada categoría tiene cantidades de residuos y valores económicos diferentes, así como distinta repercusión potencial sobre el medio ambiente y la salud cuando no se reciclan adecuadamente.

Por consiguiente, los procesos de recogida, la logística y la tecnología de reciclado son diferentes en cada categoría, al igual que varía la actitud del consumidor cuando desecha los aparatos eléctricos y electrónicos.

3.2. Composición de los RAEE

La composición de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, es muy diversa y puede contener más de 1.000 sustancias diferentes, que caen bajo las categorías de “no peligrosas” y “peligrosas”. Los elementos potencialmente peligrosos pueden representar un 3 % de la composición total de los RAEE⁴⁸.

En términos generales, en los RAEE se encuentran metales ferrosos y no ferrosos, plásticos, vidrio, madera, tarjetas de circuito impreso, cerámica, caucho y otros artículos.

El hierro, el acero y el vidrio constituyen aproximadamente el 50 % de los RAEE seguidos por los plásticos (21 %), los metales no ferrosos (13 %) y otros constituyentes. Los metales no ferrosos consisten en metales como el cobre, el aluminio y metales preciosos como la plata, el oro, el platino y el paladio,

⁴⁸ “Greenpeace: rae”, acceso el 4 de abril 2020, 10. <https://www.greenpeace.org/argentina/?s=raee>

Los RAEE pueden contener sustancias peligrosas, como el cadmio, mercurio, plomo, arsénico, fósforo, aceites peligrosos y gases que agotan la capa de ozono o que afectan al calentamiento global como los clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC), hidrofluorocarbonos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH₃), que si bien son necesarias para garantizar su funcionalidad, pueden emitirse al medio ambiente o ser perjudiciales para la salud humana si, una vez que se convierten en residuos, los aparatos no se gestionen y se tratan adecuadamente.

3.2.1. Materiales y nivel de daño al ambiente

Generalmente, incluyen numerosas partes y componentes: piezas metálicas y plásticas variadas, madera o metal, tarjetas de circuitos impresos, tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, cables, pilas, baterías, componentes eléctricos y electrónicos, diversos fluidos, contrapesos de hormigón, cartuchos de impresión, motores eléctricos.

Un aparato de línea blanca se compone principalmente de metales, mientras que en un equipo de electrónica de consumo predomina el plástico, representando el 20% de la corriente de los RAEE.⁴⁹

En el caso de un teléfono móvil pueden llegar a contener más de 60 elementos diferentes. (Donde los metales representan el 23 % de su peso) se puede contar con la presencia de 40 de los metales recogidos en el sistema periódico: metales básicos como el cobre, estaño, metales especiales como el cobalto, indio y antimonio, y metales preciosos como la plata, oro y paladio.⁵⁰

⁴⁹ “Fundación Energía sin Fronteras: Mini-guía de sostenibilidad de proyectos”, acceso el 4 de abril 2020, 11. https://energiasinfronteras.org/wp-content/uploads/2020/03/710_Mini-Guia-Sostenibilidad_Anexo2_Residuos.pdf

⁵⁰ *Ibíd.*

Estos materiales confieren un elevado valor a estos residuos ya que la extracción de este tipo de materiales es costosa y escasa por lo que este sector de residuos está siendo considerado como una forma de minería urbana.

En este sentido, se puede citar los gases refrigerantes y aceites contenidos en frigoríficos y aparatos de aire acondicionado, el polvo fosforescente presente en los televisores de tubo de rayos catódicos o las pilas y condensadores que se puede encontrar en otros equipos, que pueden tener un impacto nocivo sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

No obstante, estos aparatos contienen, a su vez, sustancias peligrosas que, si bien son necesarias para garantizar su funcionalidad, pueden emitirse al medio ambiente o ser perjudiciales para la salud humana si, una vez convertidos en residuos, los aparatos no se gestionan y tratan adecuadamente.⁵¹

Estos aparatos pueden contener cadmio, mercurio, plomo, arsénico, fósforo, aceites peligrosos, y gases que agotan la capa de ozono o que afectan al calentamiento global como los clorofluorocarburos, hidrofluorocarburos, o h, cuya emisión debe controlarse especialmente y que se encuentran presentes en los circuitos de refrigeración y en las espumas aislantes de los aparatos de intercambio de temperatura.⁵²

Es por eso que todas las etapas de la gestión, desde su recogida, almacenamiento, transporte y tratamiento deben hacerse en unas condiciones

⁵¹ "España puede: Aparatos eléctricos y electrónicos", acceso el 6 de abril 2020. <https://www.miteco.gob.es/ca/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/aparatos-electr/electricos-y-electronicos-materiales-y-componentes.aspx>

⁵² "Noticias Jurídicas: Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos", acceso el 6 de abril 2020. https://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/546855-rd-110-2015-de-20-feb-sobre-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos.html

seguras, sin mezclarse con otros flujos de residuos y que eviten manipulaciones o roturas que puedan liberar este tipo de sustancias peligrosas al medio ambiente o exponer a los trabajadores que están en contacto con estos residuos.⁵³

Los desechos electrónicos no están siendo reciclados simplemente porque a mucha gente no se le ocurre descartarlos o darles el tratamiento adecuado. Piensa en cuántos móviles viejos, cámaras o incluso portátiles se puede tener almacenados en la casa o equipos informáticos, previniendo que los recursos que los componen entren de nuevo al ciclo económico.

Más aún, piensa cuántos, al ser finalmente descartados, no son tratados correctamente. Esto se puede traducir en contaminación del aire, el suelo, el agua, entre otros.

Reciclar los equipos eléctricos y electrónicos llevándolos a un Gestor Autorizado, no solo evita la contaminación que ellos directamente producen sino también, mediante la recuperación de los materiales, contribuye a un ciclo económico mucho más solidario con el planeta.

En cada uno de estos aparatos se puede extraer 5 o 6 gramos de oro por cada tonelada de material excavado, mientras que en una tonelada de teléfonos móviles hay en promedio unos 350 gramos de oro; 80 veces más. Piensa en los costes que esta minería urbana puede reducir, tanto para la economía de las empresas como para el ambiente. Materiales y sustancias peligrosas más habituales que incorporan los aparatos electrónicos.

a) Cadmio: Más del 90% en las pilas recargables.

⁵³ Ibíd.

- b) Plomo: Más del 90% en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para los circuitos impresos, lámparas y tubos fluorescentes.
- c) Óxido de plomo (utilizado en el vidrio): Más del 80% en los tubos de rayos catódicos mientras que el resto procede de las lámparas y los tubos fluorescentes.
- d) Mercurio: Más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y lámparas fluorescentes.
- e) Cromo hexavalente: Utilizado como inhibidor de corrosión en el sistema de refrigeración de los refrigeradores por absorción.
- f) Níquel: Baterías Ni-Cd.
- g) PCB (Bifenilos policlorados): Más del 90% provienen de los condensadores y transformadores.
- h) Compuestos bromados/retardantes de llama: TBBA (Tetra-bromo-bifenil A): Más del 90% proviene de los circuitos impresos, placas y carcasas. PBB (Polibromobifenilos) y PBDE (polibromodifenil-eteres): Componentes termoplásticos, cables, etc. Octa y deca BDE (octa y decabromo difenil eter): Más del 80% de los ordenadores, con menores contribuciones por parte de los aparatos de TV y aparatos eléctricos de cocinas domésticas.
- i) CFC, HCFC, HC: Unidades de refrigeración y espumas aislantes.
- j) Cloroparafinas: Más del 90% en el PVC de los cables.

k) Plata, cobre, bario y antimonio.

Un tubo fluorescente, por su contenido en mercurio y fósforo puede contaminar 16,000 litros de agua.

Una batería de níquel cadmio de un teléfono celular puede contaminar 50,000 litros de agua y afectar 10 metros cúbicos de suelo.

Un televisor puede contaminar 80,000 litros de agua por su contenido de metales en las plaquetas, plomo en vidrio y fósforo en la pantalla.

Una plaqueta de un celular o una computadora tiene mercurio, bromo, cadmio, plomo y selenio, entre otros contaminantes peligrosos.

Estos son algunos ejemplos del nivel de daño que causan los diferentes compuestos químicos.

3.2.2. Ciclo de vida de los RAEE

Se debe establecer una serie de requisitos mínimos en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos y su calidad. Ya que muchos dispositivos son reemplazados incluso cuando funcionan perfectamente.

Es alarmante el número de aparatos que se desechan los primeros cinco años de su uso, ya sean electrodomésticos, equipos de oficina, etc., debido a la rapidez de creación de nuevos diseños de productos más eficientes y actuales que parecen ser más útiles a medida su comprador lo requiera.

Sin embargo, no hay evidencias que sugirieran una obsolescencia programada en los productos, es decir, una vida útil limitada artificialmente establecido por

el fabricante. Pero es lógico entender que la vida de un producto se adaptaba a factores como el grupo objetivo o su ámbito de aplicación.

El ciclo de vida del producto es el principio que orienta la toma de decisiones, considerando las relaciones y efectos que cada una de las etapas tiene sobre el conjunto de todas ellas. Comprende las etapas de investigación, adquisición de materias primas, proceso de diseño, producción, distribución, uso y gestión post-consumo.

Con este enfoque, se toman mejores decisiones relativas a la planeación, el diseño y la operación industrial a fin de lograr la protección de la salud humana y el ambiente. Es un término creado por los evaluadores ambientales para cuantificar el impacto ambiental de un material o producto.

El ciclo de vida de un RAEE comprende: recolección, desmontaje, descontaminación, trituración, separación de restos y reutilización de restos.

3.3. Impacto ambiental de los metales pesados de los que están compuestos los RAEE

Para un mayor entendimiento “Al efecto que una determinada acción humana produce en el medio ambiente se le denomina impacto ambiental”⁵⁴. Es decir, que las alteraciones que una actividad produce en su entorno se conocen con el nombre de IMPACTOS AMBIENTALES. Lógicamente un impacto ambiental depende tanto de la naturaleza y tamaño de la actividad como de su entorno. Uno de los efectos más graves de la relación con la naturaleza es la contaminación.

⁵⁴ Ibíd. 13

Las sustancias contaminantes están presentes en casi cualquier medio, impidiendo o perturbando la vida de los seres vivos y produciendo efectos nocivos a los materiales y al propio ambiente, repercutiendo además en la calidad de vida.⁵⁵

De todos los contaminantes, se podría destacar los metales pesados, ya que son muy perjudiciales para los seres vivos y, además, son de los que poseen una mayor persistencia en el medio en el que se depositan.⁵⁶

La acción sobre el medio ambiente se está traduciendo en el aumento del volumen de residuos que día a día se genera. Se trata de residuos para referirse a cualquier sustancia u objeto inservible, del cual su agente poseedor se desprende. La contaminación del aire, la del agua y la del suelo están muy relacionadas entre sí y no se pueden separar. Los contaminantes pasan fácilmente de un medio a otro, lo que complica la solución a los problemas de contaminación.

Los contaminantes son trasladados al medio ambiente por las fuentes de emisión que pueden ser naturales o artificiales. Las fuentes artificiales a su vez pueden ser estacionarias o fijas (por ejemplo, las industrias) o móviles (por ejemplo, el tráfico). Estos contaminantes que son emitidos directamente por la fuente se conocen como contaminantes primarios y son emitidos con un flujo o nivel de emisión que es la velocidad a la que es emitido por la fuente y, por tanto, tiene unidades de masa por unidad de tiempo.⁵⁷

⁵⁵ “La ingeniería ambiental: como eje defensor de la sostenibilidad económica agroindustrial”, acceso el 4 de abril 2020, 12. http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55790.pdf

⁵⁶ *Ibíd.*

⁵⁷ “María Dolores Encinas Malagón: Medio ambiente y contaminación. principios básicos” acceso el 14 de mayo 2020, 10. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16784/Medio%20Ambiente%20y%20Contaminaci%C3%B3n.%20Principios%20b%C3%A1sicos.pdf?sequence=6>

Una vez emitidos al medio (al aire, al agua o al suelo), los contaminantes sufren una serie de procesos, no solo transporte y dispersión, sino también reacciones químicas, convirtiéndose en los contaminantes secundarios. La concentración de un contaminante, ya sea primario o secundario, después de ser dispersado es el nivel de inmisión y tiene unidades de masa por unidad de volumen. Finalmente, los contaminantes alcanzan los receptores a través de diversos mecanismos (por la precipitación, por la cadena alimenticia, etc.) provocando diversos efectos en ellos.⁵⁸

A continuación, se hace un breve análisis sobre la contaminación por cadmio. Plomo y mercurio al medio ambiente.

3.3.1. Efectos ambientales del Cadmio (Cd)

De forma natural grandes cantidades de Cadmio son liberadas al ambiente, sobre 25.000 toneladas al año. La mitad de este Cadmio es liberado en los ríos a través de la descomposición de rocas y algún Cadmio es liberado al aire a través de fuegos forestales y volcanes.⁵⁹ El resto del Cadmio es liberado por las actividades humanas, como es la manufacturación.

Las aguas residuales con Cadmio procedentes de las industrias mayoritariamente terminan en suelos. Las causas de estas corrientes de residuos son por ejemplo la producción de Zinc, minerales de fosfato y las bioindustrias del estiércol. El Cadmio de las corrientes residuales pueden también entrar en el aire a través de la quema de residuos urbanos y de la quema de combustibles fósiles. Debido a las regulaciones sólo una pequeña

⁵⁸ *Ibíd.*

⁵⁹ John Wright, "Química medioambiental" (Blog Environmental Chemistry), 31 de enero 20019. <https://www.lennotech.es/periodica/elementos/cd.htm#ixzz6S6Ko7BZQ>

cantidad de Cadmio entra ahora en el agua a través del vertido de aguas residuales de casas o industrias.

Otra fuente importante de emisión de Cadmio es la producción de fertilizantes fosfatados artificiales. Parte del Cadmio terminará en el suelo después de que el fertilizante es aplicado en las granjas y el resto del Cadmio terminará en las aguas superficiales cuando los residuos del fertilizante son vertidos por las compañías productoras.

El Cadmio puede ser transportado a grandes distancias cuando es absorbido por el lodo. Este lodo rico en Cadmio puede contaminar las aguas superficiales y los suelos.

El Cadmio es fuertemente adsorbido por la materia orgánica del suelo. Cuando el Cadmio está presente en el suelo este puede ser extremadamente peligroso, y la toma a través de la comida puede incrementar. Los suelos que son ácidos aumentan la toma de Cadmio por las plantas. Esto es un daño potencial para los animales que dependen de las plantas para sobrevivir. El Cadmio puede acumularse en sus cuerpos, especialmente cuando estos comen muchas plantas diferentes. Las vacas pueden tener grandes cantidades de Cadmio en sus riñones debido a esto.

Las lombrices y otros animales esenciales para el suelo son extremadamente sensibles al envenenamiento por Cadmio. Pueden morir a muy bajas concentraciones y esto tiene consecuencias en la estructura del suelo. Cuando las concentraciones de Cadmio en el suelo son altas esto puede influir en los procesos del suelo de microorganismos y amenazar a todo el ecosistema del suelo.

En ecosistemas acuáticos el Cadmio puede bioacumularse en mejillones, ostras, gambas, langostas y peces. La susceptibilidad al Cadmio puede variar ampliamente entre organismos acuáticos. Organismos de agua salada se sabe que son más resistentes al envenenamiento por Cadmio que organismos de agua dulce. Animales que comen o beben Cadmio algunas veces tienen la presión sanguínea alta, daños del hígado y daños en nervios y el cerebro.

3.3.2. Efectos ambientales del Mercurio

El Mercurio entra en el ambiente como resultado de la ruptura de minerales de rocas y suelos a través de la exposición al viento y agua. La liberación de Mercurio desde fuentes naturales ha permanecido en el mismo nivel a través de los años. Todavía las concentraciones de Mercurio en el medioambiente están creciendo; esto es debido a la actividad humana⁶⁰.

La mayoría del Mercurio liberado por las actividades humanas es liberado al aire, a través de la quema de productos fósiles, minería, fundiciones y combustión de residuos sólidos.

Algunas formas de actividades humanas liberan Mercurio directamente al suelo o al agua, por ejemplo, la aplicación de fertilizantes en la agricultura y los vertidos de aguas residuales industriales. Todo el Mercurio que es liberado al ambiente eventualmente terminará en suelos o aguas superficiales.

Aguas superficiales ácidas pueden contener significantes cantidades de Mercurio. Cuando los valores de pH están entre cinco y siete, las concentraciones de Mercurio en el agua se incrementarán debido a la

⁶⁰ Ibíd.

movilización del Mercurio en el suelo. El Mercurio que ha alcanzado las aguas superficiales o suelos los microorganismos pueden convertirlo en metil mercurio, una substancia que puede ser absorbida rápidamente por la mayoría de los organismos y es conocido que daña al sistema nervioso. Los peces son organismos que absorben gran cantidad de metil mercurio de agua superficial cada día. Como consecuencia, el metil mercurio puede acumularse en peces y en las cadenas alimenticias de las que forman parte.

Los efectos del Mercurio en los animales son daño en los riñones, trastornos en el estómago, daño en los intestinos, fallos en la reproducción y alteración del ADN.

3.3.3. Efectos ambientales del Plomo

El Plomo ocurre de forma natural en el ambiente, pero las mayores concentraciones que son encontradas en el ambiente son el resultado de las actividades humanas.

Debido a la aplicación del plomo en gasolinas un ciclo no natural del Plomo tiene lugar. En los motores de los coches el Plomo es quemado, eso genera sales de Plomo (cloruros, bromuros, óxidos).⁶¹

Estas sales de Plomo entran en el ambiente a través de los tubos de escape de los coches. Las partículas grandes precipitarán en el suelo o la superficie de aguas, las pequeñas partículas viajarán largas distancias a través del aire y permanecerán en la atmósfera. Parte de este Plomo caerá de nuevo sobre la tierra cuando llueva. Este ciclo del Plomo causado por la producción humana

⁶¹Ibíd.

está mucho más extendido que el ciclo natural del plomo. Este ha causado contaminación por Plomo haciéndolo en un tema mundial no sólo la gasolina con Plomo causa concentración de Plomo en el ambiente. Otras actividades humanas, como la combustión del petróleo, procesos industriales, combustión de residuos sólidos, también contribuyen.

El Plomo puede terminar en el agua y suelos a través de la corrosión de las tuberías de Plomo en los sistemas de transportes y a través de la corrosión de pinturas que contienen Plomo. No puede ser roto, pero puede convertirse en otros compuestos.

El Plomo se acumula en los cuerpos de los organismos acuáticos y organismos del suelo. Estos experimentarán efectos en su salud por envenenamiento por Plomo. Los efectos sobre la salud de los crustáceos pueden tener lugar incluso cuando sólo hay pequeñas concentraciones de Plomo presente.

Las funciones en el fitoplancton pueden ser perturbados cuando interfiere con el Plomo. El fitoplancton es una fuente importante de producción de oxígeno en mares y muchos grandes animales marinos lo comen. Este es por qué ahora se empieza a preguntar si la contaminación por Plomo puede influir en los balances globales. Las funciones del suelo son perturbadas por la intervención del Plomo, especialmente cerca de las autopistas y tierras de cultivos, donde concentraciones extremas pueden estar presente. Los organismos del suelo también sufren envenenamiento por Plomo.

El Plomo es un elemento químico particularmente peligroso, y se puede acumular en organismos individuales, pero también entrar en las cadenas alimenticias.

3.4. Impacto en la salud de los RAEE

La presencia de metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes, retardantes de llama y otras sustancias peligrosas que se pueden encontrar en los RAEE constituyen un riesgo para la salud humana y el ambiente si estos residuos no se gestionan adecuadamente.⁶²

La contaminación ambiental resulta de la extracción inapropiada de los materiales aprovechables de los RAEE, puede conducir a exposiciones indirectas de las personas que habitan o permanecen en los alrededores de los sitios donde se acumulan los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por medio de la contaminación del suelo, el aire y el agua.⁶³

Hay tres fuentes principales de sustancias que se pueden liberar durante la recuperación de materiales y el reciclaje de los RAEE que son motivo de preocupación mundial: los constituyentes originales de los equipos, como el plomo, el cadmio y el mercurio; las sustancias que pueden añadirse durante algunos procesos de recuperación, como el cianuro; y las sustancias no intencionales que pueden formarse durante estos procesos como las dioxinas y furanos.

3.4.1. Definición de metales pesados

Según la tabla periódica un metal pesado, es un elemento químico con alta densidad (mayor a 4 g/cm³), masa y peso atómico por encima de 20, y son tóxicos en concentraciones bajas. Algunos de estos elementos son: aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cobalto (Co), cobre (Cu), estaño (Sn), hierro (Fe),

⁶² "Política Nacional: Marco conceptual", 1.

⁶³ *Ibíd.*

manganeso (Mn), cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb), arsénico (As), cromo (Cr), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), selenio (Se), talio (Tl), vanadio (V), oro (Au) y zinc (Zn).⁶⁴

En general se considera, que los metales son perjudiciales, pero muchos resultan esenciales en la dieta y en algunos casos, su deficiencia o exceso puede conducir a problemas de salud, por ejemplo, el organismo requiere de hierro, cobalto, cobre, níquel, manganeso, molibdeno, vanadio, estroncio y zinc. Otros en cambio no cumplen una función fisiológica conocida, alteran la salud y es mejor evitarlos siempre.⁶⁵

3.4.2. Metales pesados y daño al organismo humano

3.4.2.1. Cadmio

Puede hallarse en algunas baterías o pilas recargables, en chips semiconductores y en el recubrimiento de fósforo de los monitores de rayos catódicos. Una vez liberado en el medio ambiente, puede acumularse en el cuerpo de los organismos acuáticos y en los cultivos agrícolas. Debido a su vida media larga y a su estabilidad, el cadmio puede bioacumularse en el cuerpo.

La exposición continua de bajo nivel al cadmio causa enfermedad de los riñones y fragilidad de los huesos. Más aún, es un cancerígeno humano conocido, que causa cáncer del pulmón en los trabajadores expuestos al cadmio presente en el aire.

⁶⁴ Luis Fernando Londoño Franco, Paula Tatiana Londoño Muñoz y Fabián Gerardo Muñoz García, "Bio-tecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial", *Revista tecno* Vol. 14 No. 2, (2016): 100. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v14n2/v14n2a17.pdf>

⁶⁵ Jorge Cadenas Campos, "Salud humana y presencia de metales en relaves mineros", (Blog) [blogspot.com](https://jorgecadenas.blogspot.com/2017/03/). 27 de marzo de 2017. <https://jorgecadenas.blogspot.com/2017/03/>

Para la mayoría de los seres vivos la principal fuente de exposición al cadmio son los alimentos y el agua, pequeñas partículas de cadmio son absorbidas por el aparato respiratorio, especialmente en trabajadores de la industria del cadmio y en personas expuestas al humo del tabaco. En animales, los rangos de absorción son muy diversos, pero más bajos que en humanos. Las especies con dieta vegetal son las de mayor acumulación de cadmio, debido a que los alimentos ricos en fibra como cereales, vegetales y papas contribuyen a una mayor exposición.

En exposición crónica se observa anemia, disfunción renal, cálculos renales, osteoporosis, osteomalacia, trastornos respiratorios, hipertensión, trastornos nerviosos (cefalea, vértigo, alteración del sueño, temblores, sudoración, parestias, contracciones musculares involuntarias), pérdida de peso y apetito, cáncer de próstata y pulmón. En intoxicación aguda hay neumonitis y edema pulmonar, gastroenteritis, náuseas, vómito, dolor abdominal, diarrea, fallo renal, y finalmente puede ocurrir aberraciones cromosómicas, efectos teratogénicos y congénitos. En riñón (túbulos renales) se puede acumular hasta por 30 años.

3.4.2.2. Plomo

El plomo es el 5º metal más utilizado. Se le encuentra habitualmente en equipos electrónicos y eléctricos tales como baterías o pilas, recubrimiento de cables, el vidrio de los MRC, entre otros. Es una potente neurotoxina, y la exposición de corto plazo a altas concentraciones de plomo puede causar vómitos, diarrea, convulsiones y daño a los riñones y al sistema reproductivo. También puede causar anemia, aumento de la presión sanguínea, e inducir aborto espontáneo en mujeres embarazadas. Se considera que los niños son especialmente vulnerables al plomo, debido a que éste puede dañar las conexiones nerviosas y causar trastornos cerebrales.

El plomo se encuentra en metales de uranio y de torio, ya que proviene de la división radiactiva. Los minerales comerciales suelen contener poco plomo (3%), lo más común es que sea del (10%). Los minerales antes de fundirse pueden acumular hasta 40% o más de plomo.⁶⁶

Se usa como aditivo antidetonante en la gasolina, baterías, en monitores de computadores y pantallas de televisión, joyería, latas de conserva, tintes para el pelo, grifería, pigmentos, aceites, cosmetología, aleaciones, cerámicas, municiones, soldaduras, plomadas, armamento, radiación atómica, insecticidas, etc.

La absorción de plomo es un grave riesgo de salud, provoca retraso del desarrollo mental e intelectual de los niños, causa hipertensión y enfermedades cardiovasculares en adultos. La intoxicación se debe a la ingestión accidental de compuestos de plomo o a la ingestión por parte de los animales de forrajes o alimentos con plomo, procedentes de áreas ambientalmente contaminadas.

La absorción de plomo por vía oral es cerca al 10% en adultos y se puede incrementar hasta 50% en niños. El plomo absorbido se distribuye en riñón, hígado, encéfalo y huesos por semejanza con el calcio. El mayor depósito de plomo son los huesos hasta por 20 años; interfiere en la función del calcio, inhibe la síntesis de hemoglobina y causa daño neurológico.

Los efectos agudos en sistema nervioso central consisten en parestesia, dolor y debilidad muscular, crisis hemolítica-anemia grave y hemoglobinuria. También afecta riñones con oliguria y albuminuria. Aunque la intoxicación aguda puede causar la muerte, es más frecuente que el paciente se recupere

⁶⁶ *Ibíd.*

y presente intoxicación crónica con daño gastrointestinal, neuromuscular, nervioso, hematológico, renal y reproductivo.

A nivel gastrointestinal hay anorexia, cefalea, estreñimiento, espasmo intestinal y dolor abdominal. Los síntomas neuromusculares presentan debilidad muscular y cansancio seguida de parálisis de músculos del antebrazo, muñeca y dedos de la mano y algunas veces pies, estos síntomas eran característicos de enfermedad de pintores, en la actualidad la sustitución de pigmentos con plomo y las mejoras en las condiciones de seguridad e higiene industrial están propiciado la desaparición de esta intoxicación.

El plomo puede desencadenar efectos teratogénicos en sistema nervioso del feto e interferir con su desarrollo normal. El plomo y sus compuestos están clasificados en el grupo 2B, probablemente cancerígenos para el hombre (IARC)⁶⁷.

Sin duda la exposición de este metal acarrea una complicación bastante crítica en el organismo.

3.4.2.3. Mercurio

El mercurio se utiliza en interruptores, termostatos, baterías o pilas y lámparas fluorescentes. Al igual que el plomo, se acumula en el cuerpo y tiene como blanco el sistema nervioso central. La exposición crónica al mercurio también puede causar daño renal.

La intoxicación crónica por mercurio se presenta con temblores, hipertrofia de tiroides, taquicardia, gingivitis, cambios en la personalidad, eretismo, pérdida

⁶⁷ Ibíd. 149

de memoria, depresión severa, delirios y alucinaciones. Los tres rasgos más usados para reconocer la enfermedad profesional en la industria son la excitabilidad, los temblores y la gingivitis. Además, hay daño renal por exposición crónica al mercurio, efectos reversibles, que cesan cuando la persona evita exponerse.

Los vapores de mercurio se absorben en la circulación sanguínea pulmonar y sistema nervioso central, los principales efectos del metilmercurio en adultos son neurológicos, mientras que la exposición durante el embarazo provoca la aparición de lesiones congénitas del sistema nervioso. La neurotoxicidad se manifiesta con temblores y pérdida de sensibilidad en dedos de ambas extremidades, ataxia, pérdida de visión y audición, espasmos y finalmente coma y muerte. Los compuestos de metilmercurio se clasifican en el grupo 2B posiblemente cancerígenos para el hombre⁶⁸.

La presencia de metales pesados en el ambiente y los alimentos de acuerdo con lo descrito pueden desencadenar diversas intoxicaciones causando daños irreparables en la salud humana y animal, tan graves como efectos teratogénicos, cáncer e incluso la muerte. Es importante considerar, que elevadas concentraciones de dichos metales en el organismo de los seres vivos alteran los procesos bioquímicos y fisiológicos ocasionando diversas patologías.

Es muy importante que el ser humano se concientice por proteger y conservar el ambiente de los enemigos silenciosos “metales pesados” que se encuentran concentrados en los RAEE.

⁶⁸ *Ibíd.*

CAPITULO IV

NORMATIVA INTERNACIONAL SOBRE EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS TECNOLÓGICOS

En el presente capítulo de investigación tiene como propósito realizar un estudio de la normativa relevante a nivel internacional para la definición, clasificación, exclusión, desclasificación e identificación de residuos peligrosos. Los principales sistemas de clasificación de residuos peligrosos se encuentran: La Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, El Listado Europeo de Residuos (LER) y el Código de Regulación Federal de los Estados Unidos 40 CFR 261. Las tres normas, presentan grandes diferencias en relación a los criterios de clasificación e identificación de un residuo peligroso. Por esta razón, se pretende hacer un análisis comparativo entre las tres regulaciones con el objeto de analizar las ventajas e inconvenientes en relación a la definición, identificación, clasificación, exclusión y desclasificación de residuos peligrosos. También se estudian diferentes cuerpos normativos de países donde se ha implementado legislación referente al tratamiento de los RAEE.

4.1. Normativa internacional sobre los desechos peligrosos

“El Derecho Internacional establece que el Medio Ambiente es un bien jurídico que debe ser protegido por los Estados, ya que, al proporcionar Legislaciones o normas jurídicas de protección para el Medio Ambiente, está protegiendo otro bien jurídico que es el del Ser Humano, por ende, cada Estado será el encargado de brindar mecanismos fundamentales para proteger y fijar las

políticas estatales de control y planificación en el uso y sostenimiento de los recursos naturales”.⁶⁹

4.1.1. España

4.1.1.1. Protocolo sobre contaminantes orgánicos persistentes, del convenio de Estocolmo, 14 de septiembre 2016

El objetivo del Convenio de Estocolmo es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), teniendo presente el principio de precaución contemplado en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, del año 1992, donde se establece que, con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Y cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta (*in dubio pro natura*), no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente.

4.1.1.2. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

Adoptado el 22 de marzo de 1989, este Convenio tiene por objeto controlar las exportaciones e importaciones de residuos peligrosos y su eliminación, así como reducir el volumen de los intercambios de residuos peligrosos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente. Entre estos residuos peligrosos se encuentran aquellos que contienen COP.

⁶⁹ Jorge Bustamante Alsina, *Derecho Ambiental: Fundamentación y Normativa*, 3°Ed., (Buenos Aires, Argentina: editorial Ganzua, 1995), 2

4.1.1.3. Convenio de Róterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional de 1998

Su objetivo es promover la responsabilidad compartida en el comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos y contribuir a su utilización ambientalmente racional. Este Convenio establece para este tipo de comercio, un procedimiento previo por el que el posible exportador está obligado a notificar e informar acerca de las características del producto al posible importador y éste tiene que manifestar su consentimiento actualmente están sujetos al procedimiento una serie de productos químicos entre los cuales hay 24 plaguicidas, 11 sustancias de uso industrial y 6 formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosas.

México: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) De acuerdo con esta Ley y como se indica a continuación tanto los plaguicidas COP como los bifenilos policlorados deben ser sujetos a planes de manejo, los cuales requieren formularse y ejecutarse de conformidad con lo dispuesto en ella, en su Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables.

La Ley establece la responsabilidad de los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos citados en el art. 31 antes referido, que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, como se indica a continuación, lo cual no exime al generador de este tipo de residuos de la responsabilidad de su manejo Conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que resulten aplicables De manera general, la Ley dispone lo siguiente respecto del manejo de los residuos peligrosos tanto por parte de quienes los generan como de las empresas prestadoras de servicios

en la materia autorizadas, lo cual es aplicable al caso de los plaguicidas COP y de los bifenilos policlorados.⁷⁰

Costa Rica y México: Es necesario aclarar que ambos países ratificaron el Convenio de Basilea, pero aun así no adoptaron los anexos de Basilea para su normativa interna, ambos países presentan en su normativa de residuos peligrosos, listados para la identificación de dichos residuos, presentando similitudes con respecto a la estructura, categorías y denominación de los residuos con los desarrollados por Estados Unidos.

Argentina y Colombia: Ratificaron el convenio de Basilea y a la vez adoptaron los anexos del Convenio a la normativa interna, tal como se evidencia en las respectivas normas, Además del desarrollo normativo, este trabajo también surgió por la enorme complejidad que presentan el tratamiento y gestión de los residuos generados en la sociedad actual.

4.1.1.4. Entre los principales sistemas de clasificación de residuos peligrosos en el ámbito internacional se encuentran

El Convenio de Estocolmo entró en vigor en mayo de 2004, considerándose un logro muy importante dado que su meta es reducir y con el tiempo eliminar totalmente 12 contaminantes orgánicos persistentes (COP o POP, en su sigla en inglés) particularmente tóxicos, 9 de estos son plaguicidas, dos son productos químicos de uso industrial y los otros 2 constituyen dos familias de productos químicos generados sin intención, es decir que no tienen utilidad comercial pero se producen en procesos de combustión y en algunos procesos industriales.

⁷⁰ "Secretaría de medio ambiente y recursos naturales: Colección técnica y estadística, Regulación de los Residuos Peligrosos", Acceso 05 de abril 2020. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/retc/guias/g_trat.pdf

Por contaminantes orgánicos persistentes se conoce al grupo de sustancias o familias de sustancias - del gran conjunto de sustancias orgánicas- que presentan en forma combinada características de toxicidad, persistencia, bioacumulación y capacidad de transportarse a largas distancias desde donde se emitieron o utilizaron.

El Convenio establece la adopción de medidas para:

- a) La prohibición de producción y uso, así como importación y exportación, salvo exenciones establecidas.
- b) La reducción o eliminación de las liberaciones derivadas de la producción no intencional.
- c) La reducción o eliminación de las liberaciones derivadas de las existencias y residuos.

La Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, convenio que presenta tres anexos útiles para la identificación y clasificación de los residuos peligrosos.

La Norma Europea presenta una serie de Directivas, Decisiones y Reglamentos relativos a la gestión y manejo de residuos peligrosos; destacándose el Listado Europeo de Residuos (LER), o lista de residuos que se revisa periódicamente a la luz de los nuevos conocimientos y en particular de los resultados de investigación, este listado presenta unos 850 tipos de residuos, entre los cuales alrededor de 400 son peligrosos.

Código de Regulación Federal de los Estados Unidos 40 CFR 261 para la identificación de residuos peligrosos, el cual se encuentran varios apartados en los cuales se presentan las definiciones y los criterios para la identificación de las características de peligrosidad de un residuo; se presentan las características de peligrosidad y se presentan las listas de residuos peligrosos, donde cada residuo tiene asignado uno o más códigos de peligrosidad: Inflamable (I), Corrosivo (C), Reactivo (R), Toxicidad Característica (E), Peligrosidad aguda (H) y Tóxico (T).

Sin embargo, Basilea por ser un Convenio Internacional para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, obedece a las necesidades conjuntas de países que forman parte del convenio.

Lo mismo ocurre con la Lista Europea de Residuos, LER, ya que obedece a necesidades conjuntas de todos los países miembros de la Unión Europea. A nivel internacional cada país desarrolla su normativa para el control interno de los residuos peligrosos, de acuerdo a su desarrollo normativo y necesidades puntuales, en algunos casos adoptan los anexos del Convenio de Basilea como es el caso de Argentina y Colombia, o desarrollan sus propios listados como es el caso de los Estados Unidos, o toman como referencia las regulaciones de otros países con un mayor desarrollo normativo, como es el caso de Costa Rica y México que presentan similitudes a la norma establecida por los Estados Unidos.

La definición de residuo, las tres normas coinciden que un material se convierte en residuo cuando ha sido abandonado. Basilea deja abierta la definición a la legislación de cada país.

4.1.2. México

4.1.2.1. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Esta ley está en vigencia desde el 8 de octubre de 2003, ya que se vio la necesidad de tratar este problema, viendo la manera en la que la tecnología iba avanzando de manera acelerada e iba generando aparatos que se vuelven obsoletos con el tiempo que avanza muy rápido y se innova constantemente.

De acuerdo con esta Ley (LGPGIR) los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos están considerados como residuos de manejo especial, definidos así: “Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos”.⁷¹

De igual manera se establece que dichos residuos de tratamiento especial serán tratados para minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

⁷¹ “Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Nueva Ley publicada en el Art. 5 fracción XXX”, Acceso 7 de abril 2020. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf

Es importante recalcar que en esta ley se establece dos principios básicos que son:

Responsabilidad Compartida, principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

Principio de Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

En el artículo 15 fracción VIII se encuentra específicamente a los residuos tecnológicos que son clasificados de manejo especial así: Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.

La ley tiene una clasificación de generadores de residuos peligrosos o de tratamiento especial de la siguiente manera:

Grandes generadores, persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Pequeños generadores, persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y Micro generadores, Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos en sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas

autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

4.1.2.2. Plan de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Según la LGPGIR los grandes generadores están obligados por ley a elaborar un plan de manejo de residuos, es así como se crea el PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS, en el año 2014, cuyo objetivo es: minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

Este plan de manejo solo establece medidas de transporte y procesamiento de los aparatos eléctricos y electrónicos, es decir que los generadores deben de tener sus propias estrategias de recuperación acopio y almacenaje de los mismos. La estrategia de la empresa Índigo Pro ambiental, es obtener los RAEE de dos fuentes, uno de los grandes generadores de los bienes de

consumo y dos de los eventos organizados por gobiernos estatales. El proceso para hacer efectivo el plan de manejo de los RAEE el siguiente:

- a) Si se obtiene los RAEE de un gran generador, este establece del día y la hora para la recolección, o en su caso el generador envía los RAEE a la planta de reciclaje de PROAMBI.
- b) Recepción de residuos: se envían los RAEE a la planta de procesamiento.
- c) Procesamiento/ reciclaje: Una vez recibidos estos eran tratados de acuerdo al procedimiento establecido por PROAMBI, concluido el procesamiento serán enviados a diferentes destinos y tratamientos según sea el caso.
- d) Tratamiento y destino final: una vez sean clasificados reciclables o no reciclables serán enviados a tratamiento o destino final según sea el caso.

Cuando los RAEE provienen de la segunda fuente, es decir de estrategias de gobiernos para el acopio de los residuos el procedimiento es el mismo, a diferencia que, al principio, el acopio se hace por medio de instalaciones para la recolección de RAEE de los cuales están a cargo las entidades públicas interesadas, luego empieza el proceso antes descrito.

4.1.3. Costa Rica

4.1.3.1. Ley para la Gestión Integral de Residuos

4.1.3.1.1. Derecho a la información, transparencia activa (Arts. 5, 17 y 18) y Derecho a participar (Arts. 5 y 23)

El objeto de la presente Ley es regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, por medio de la planificación y ejecución de acciones

regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación.

En cuanto a los ciudadanos, se busca involucrarlos para que sean ellos quienes asuman su responsabilidad y los costos vinculados a una adecuada gestión de los recursos que generan. La ley también posee principios generales que sirven de base a la gestión integral de residuos, entre los cuales se tiene:

- a) El acceso a la información, en donde se establece que todas las personas tienen derecho a recibir información que tengan las instituciones públicas y las municipalidades sobre la gestión de residuos.
- b) El deber de informar, hace referencia a que las autoridades competentes y las municipalidades están obligadas a informar a la población por medios idóneos sobre los riesgos e impactos a la salud y al ambiente, siempre con relación a la gestión integral de residuos. También los generadores y gestores deberán informar a las autoridades públicas sobre los riesgos e impactos a la salud y al ambiente asociados a estos.
- c) La participación ciudadana, como atribución del Estado, de las municipalidades y demás instituciones públicas tienen el deber de garantizar y fomentar el derecho de la población a participar activa, informada, organizada y consciente en la toma de decisiones y acciones tendientes a proteger y mejorar el ambiente. El reglamento de esta Ley desarrollará las disposiciones para la participación de las personas y de las organizaciones legalmente constituidas, en la toma de decisiones y las acciones tendientes a proteger y mejorar el ambiente.
- d) Construcción participativa, el Ministerio de salud deberá garantizar la participación de los sectores vinculados a la gestión integral de residuos en

el ámbito nacional para la formulación de la política, el plan y los reglamentos técnicos, quedando facultados para crear las comisiones ad hoc que se requieran para cumplir los objetivos de la Ley.

4.1.3.1.2. Participación en planes, programas y políticas (Arts. 9, 10, 12, 13)

- a. Plan Nacional de Residuos: le corresponde al Ministerio de Salud de forma participativa, la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos;
- b. Planes Municipales de Residuos: La municipalidad convocará a una audiencia pública conforme lo establecerá el Reglamento de la Ley, en coordinación con el Ministerio de Salud, a fin de presentar formalmente a la comunidad y a los interesados los alcances del plan municipal de gestión integral de residuos.
- c. Planes Sectoriales de residuos o por la naturaleza del residuo: Los diferentes sectores de la sociedad podrán desarrollar programas para la gestión integral de un determinado sector o residuo de su interés, que considere la cantidad y la composición de los residuos. Estos programas deberán coadyuvar al cumplimiento de la política nacional, el Plan Nacional y los objetivos de esta Ley. Estos programas serán presentados ante el Ministerio de Salud para su registro, seguimiento y monitoreo⁷².

4.1.3.1.3. Educación ambiental (Art. 19)

Se crea el Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de residuos y se declara de interés público, incluye tanto la educación formal como

⁷² Ley para la Gestión Integral de Residuos, (República de Costa Rica: Asamblea Legislativa 2010).

la no formal. El Consejo Superior de Educación emitirá las políticas educativas nacionales que orienten el Programa Nacional de Educación sobre la Gestión Integral de Residuos, en todos los niveles de la Educación Preescolar, General Básica y Diversificada, tanto pública como privada.

Se llevarán a cabo las actividades necesarias a fin de propiciar el fortalecimiento, la formación y la divulgación de nuevos valores y actitudes en lo relativo a pautas de conducta y que contribuyan a alcanzar los objetivos de esta Ley, todo lo anterior a cargo del Ministerio de Educación Pública coordinará estas acciones con el Ministerio de Salud, estableciendo programas académicos y planes en materia de gestión integral de residuos, como una forma de enseñar a los educandos una forma práctica sobre el manejo de estos.

4.1.3.1.4. Responsabilidad por daños ambientales (Art. 57)

Sin perjuicio de las responsabilidades penales y administrativas, los infractores a las disposiciones contenidas en la presente Ley, sean personas físicas o jurídicas, serán civil y solidariamente responsables por los daños y perjuicios causados contra el ambiente y la salud de las personas, y deberán restaurar el daño, y, en la medida de lo posible, dejar las cosas en el estado que se encontraban antes de la acción ilícita. Los titulares de las empresas o las actividades donde se causan los daños responderán solidariamente.

4.1.3.1.5. Plan nacional para la gestión integral de residuos

El Ministerio de Salud, tiene la misión de garantizar la protección y el mejoramiento de la salud de la población, planteándose la estrategia maestra

de avanzar de la atención de la enfermedad hacia la promoción de la salud, posicionando a ésta última como valor social.

En la Ley número 5395 “Ley General de Salud” se define la salud como un bien de interés público tutelada por el Estado y que le corresponde al Poder Ejecutivo, por medio del Ministerio de Salud, velar por la salud de la población. Asimismo, la Ley número 8839 “Ley para la Gestión Integral de Residuos” otorga la rectoría en materia de gestión integral de residuos al Jefe del Ministerio de Salud con potestades de dirección, monitoreo, evaluación y control y define como su responsabilidad la definición del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos.

El proceso de actualización de este Plan inició en el año 2011; sin embargo, debido a que se definieron a nivel institucional como prioridad las capacitaciones para los gestores ambientales, alcaldes y Concejos Municipales para la elaboración de los Planes Municipales para la gestión integral de residuos durante los años 2012 y 2013; la actualización se retomó en el 2014.

El presente Plan, parte de las líneas de políticas y las estrategias de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021 definidas en sus seis ámbitos. El objetivo general del Plan es: Orientar las acciones gubernamentales y privadas durante los próximos 5 años mediante un plan consensuado y actualizado que guíe el trabajo intersectorial en la gestión integral de los residuos en el país, acorde con las condiciones existentes y permitiendo implementar lo paulatinamente⁷³.

⁷³ “Dirección de Gestión de Calidad Ambiental: Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos, 2016-2021, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental”, acceso el 14 de abril de 2020, <http://www.digeca.go.cr/documentos/plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021>

El plan consta de cinco capítulos: 1- Metodología; 2- Síntesis de datos relevantes de la materia; 3- Principios orientadores; 4- Plan de acción; 5- Sistema de monitoreo y evaluación del plan. Este plan encuentra sus bases en la Ley número 8839 “Ley para la Gestión Integral de Residuos” y el Decreto Ejecutivo número 37567-S-MINAET-H “Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos”.

CONCLUSIONES

Existe una cantidad considerable de desconocimiento de conceptos básicos que están relacionados con los Aparatos Eléctricos y Electrónicos, que en gran medida es el resultado de la poca difusión de información de las autoridades competentes. Al adquirir un AEE las empresas siempre incluyen un instructivo en el cual se dan instrucciones de uso y en algunos casos (muy pocos) incluyen instrucciones de como desecharlo, sin embargo, eso no es suficiente para generar conciencia de la correcta forma de deshacerse de ellos.

Es deber del Estado proteger los recursos naturales, es por ello que el legislador estableció en el titulo X, capitulo 2do. del Código Penal vigente los delitos contra el medio ambiente, entre los cuales se encuentra el delito de contaminación ambiental, el cual es un delito que tiene mucha relevancia puesto que busca la obtención de un medio ambiente sano para una mejor calidad de vida.

El derecho penal ambiental sin duda es una necesidad para la sociedad ya que ella permite salvaguardar bienes de interés colectivo y difuso, sin olvidar que su aplicación es de ultima ratio y en materia ambiental también es subsidiario a las normas administrativas.

Es por ello que las responsabilidades por daños al medioambiente, la norma administrativa especial le precede, pues las normas contenidas en el código penal son leyes penales en blanco y tienen remisión a otra norma, en este caso administrativa como a la Ley del Medio Ambiente en cuanto a la aplicación de multas; y de su reglamento, que establece los respectivos procedimientos a realizar para obtención de permisos y determinación de la responsabilidad penal ambiental.

En El Salvador el uso de aparatos eléctricos y electrónicos ha tenido un crecimiento considerable en los últimos años, el incremento de importaciones en su rubro es evidente y el acceso que tienen las Instituciones Públicas a ellos aumentó, por la inminente necesidad tecnológica.

Los aparatos eléctricos y electrónicos son elementos necesarios para el diario vivir, ya que nos ayudan a realizar tareas de manera más rápida y eficiente, en la era de la tecnología en la cual se vive no se puede prescindir de ellos, en cada hogar de las familias salvadoreñas se encuentran gran cantidad de estos como televisores, computadoras, lámparas, cocinas eléctricas, refrigeradoras, licuadoras, microondas, lavadoras, secadoras, etc., que son parte de las tareas diarias de todas las personas, sin embargo, se debe tener un mayor conocimiento y concientización para un uso controlado y con conciencia ecológica, puesto que cada uno de ellos están compuestos de algunos elementos como cadmio, mercurio, plomo entre otros, que generan alteraciones a los recursos naturales y al organismo humano generando diversas enfermedades y deterioro medio ambiental que no está siendo controlado y está afectando recursos indispensables como el agua, aire y suelo.

Regularmente se realizan categorizaciones de los AEE a través de las cuales se busca que se conozca de qué manera están clasificados, con el objetivo de dar a conocer la manera adecuada de reciclar los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de acuerdo a la categoría a la cual pertenecen según sus características específicas, pero la difusión de esta información no es uniforme, pues no llega a la población necesaria ya que no se realizan campañas de concientización y educación de reciclaje de este tipo de aparatos y es por eso que se mezclan con la basura convencional, es decir, desechos sólidos y orgánicos los cuales también tienen un procedimiento específico en

el que no encajan los RAEE pues estos están clasificados como residuos peligrosos especiales con procedimiento específico completamente separado de otros residuos existentes.

Con lo anterior, queda en evidencia la falta de control sobre la contaminación de los recursos naturales como agua, suelo y aire, los cuales son fuente de vida de la humanidad y contaminados son consumidos por la fauna, la flora y seres humanos donde esos contaminantes se acumulan en el organismo de estos causando daños irreversibles. En el humano, la exposición al cadmio se da comúnmente a través del agua y los alimentos y pueden causar deficiencia renal, osteoporosis, trastornos respiratorios, de igual manera la exposición al plomo causa entre otras cosas retraso en el desarrollo mental e intelectual de los niños, hipertensión y enfermedades cardiovasculares en adultos, con la exposición al mercurio causa pérdida de memoria, depresión severa, delirios y alucinaciones, etc.

Con respecto a los daños al medio ambiente, dependiendo de los químicos contaminantes se encontró daños en los ecosistemas acuáticos teniendo alteraciones en los ciclos de reproducción de la vida submarina, en los ecosistemas terrestres las altas densidades de químicos provocan la lluvia ácida desencadenando la muerte de bosques y suelos áridos donde es difícil la obtención de vegetación. Es importante tomar conciencia de los daños que se causan por la falta de control y adecuado tratamiento de los RAEE, y buscar los mecanismos para que las autoridades competentes tomen las medidas necesarias para promover las acciones que ayuden a controlar el nivel de contaminación producido por los elementos que contienen los RAEE y así concientizar y educar a las personas, las instituciones públicas y privadas con una cultura de reciclaje adecuado con el tipo de aparato que se desecha y

promover el cumplimiento de la vida útil de los aparatos que se adquieren y así reducir el aumento de residuos de esta naturaleza.

A nivel internacional existen convenios en los cuales se trata el tema de los contaminantes peligrosos y su eliminación, entre ellos se encuentran el convenio de Estocolmo el cual se ha ratificado por El Salvador, El Convenio tiene por objeto limitar la contaminación ocasionada por COP's. Los COP's son productos químicos con ciertas propiedades tóxicas, resistentes a la degradación y acumulativas en el tejido humano, lo que los hace nocivos para la salud humana y el ambiente. Entre sus disposiciones precisa las sustancias reguladas y deja abierta la posibilidad de añadir nuevas; también establece las reglas de producción, importación y exportación de estas sustancias.

También el convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, sus principales objetivos son: reducir al mínimo la generación de desechos; establecer instalaciones adecuadas para la eliminación y manejo ambiental-mente racionales de los desechos, procurando que sea lo más cerca posible de la fuente de generación; adoptar las medidas necesarias para impedir que el manejo de desechos provoque contaminación y, en caso de que se produzca, reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el ambiente; minimizar el movimiento transfronterizo de los desechos e impedir su tráfico ilícito.

El Convenio de Róterdam consiste en mejorar la normativa internacional del comercio de determinados productos químicos prohibidos o severamente restringidos y plaguicidas peligrosos con vistas a proteger la salud de las personas y el ambiente, así como para favorecer la utilización ambientalmente racional de estos productos.

Estos convenios buscan incrementar el nivel de control sobre los residuos y también abarcan los electrónicos de una manera generalizada, pero no todos los países han legislado específicamente sobre los residuos eléctricos y electrónicos para controlar el incremento de la contaminación y el aumento descontrolado de estos.

Países como México, Costa Rica y Colombia entre otros, si han creado leyes referentes a la recolección, separación y reciclaje de los RAEE y han buscado mecanismos de reciclaje por medio de empresas recicladoras, algunas de las cuales son específicamente para residuos peligrosos especiales a los que pertenecen los RAEE y se está creando una cultura de reciclaje más acentuada con respecto a estos.

En El Salvador existe la Ley General de Medio Ambiente y su respectivo reglamento, en donde se establecen lineamientos con respecto a los desechos peligrosos, pero no se encuentran los desechos peligrosos especiales, por lo cual no hay directrices específicas en cuanto al manejo de estos y por ende hay una limitación de control de la contaminación por RAEE y de igual manera no se tienen normas eficaces para establecer responsabilidad penal y administrativa por el daño al medio ambiente, puesto que las multas impuestas no son capaces de regenerar los daños causados por la falta de recolección diferenciada de los desechos tecnológicos.

La reciente ley aprobada el 17 de diciembre de 2019 pretende hacer un marco normativo que regule especialmente el Sistema de Gestión Integral de Residuos, a manera que se logre un manejo adecuado de los mismos, y se contribuya a la sustentabilidad ambiental.

RECOMENDACIONES

Las autoridades competentes deben hacer conocer la legislación vigente relacionada al manejo de residuos tecnológicos y la peligrosidad que estos presentan en el medio ambiente y la salud de las personas, a fin de que las diferentes empresas privadas, instituciones o distribuidores de los productos electrónicos tengan claras las regulaciones a que deben someterse en cuanto al manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Además, debe trabajarse en un futuro inmediato, en la formulación de normativas específicas sobre responsabilidad por el manejo inadecuado de este tipo de Aparatos.

Se hace un llamado a las instituciones comprometida con el medio ambiente que den a conocer sus programas de desarrollo en cuanto al reciclaje de los aparatos electrónicos y el manejo de estos aparatos, la participación de dicho sector es necesaria para dar soluciones viables al manejo de los RAEE, el gobierno central a nivel nacional y las municipalidades, desde el ámbito local, deben comenzar a involucrarse en el tema del manejo de residuos electrónicos, de acuerdo a priorización de residuos.

Gestionar la difusión de información sobre la vida útil de los aparatos electrónicos y eléctricos según su categoría y lograr que se pueda alargar su durabilidad, cumpliendo así la capacidad para la cual han sido creados y generar conciencia para evitar que se sigan generando más RAEE.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Adame Romero, Aurora, *Contaminación Ambiental*, México D.F: Trillas, S.A de C.V, 1993.

Bustamante Alsina, Jorge *Derecho Ambiental: Fundamentación y Normativa*, Buenos Aires, Argentina: editorial Ganzua, 1995.

Mata, Alfonso y Franklin Quevedo, *Diccionario didáctico de ecología*, Costa Rica: Editorial UCR / Universidad de Costa Rica, San José, 2005.

Mejía, Henry Alexander *Responsabilidad por daños al medio ambiente*, San Salvador, El Salvador: compilación Unidad Técnica Ejecutiva, 2014.

Meza, Darlyn Xiomara et al. *Historia 2 de El Salvador*, El Salvador: MINED, 2009.

Ramón, Mateo Martín *Tratado de Derecho Ambiental*, España: Instituto de Estudios de Administración Local, 1997.

Sánchez González, Frieria *Responsabilidad civil del empresario por deterioro del medio ambiente*, Barcelona: Bosch, 1994.

Solís Segura, Luz María y Jerónimo Amado López Arriaga, *Principios Básicos de Contaminación Ambiental*, Toluca México: Universidad Autónoma del Estado de México, 2003.

Tchobanoglous, George et al., *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, Madrid: Mcgraw-hill / interamericana de España, 1994.

Valenzuela, Gervasia, *Derecho Penal Ambiental dominicano*, República Dominicana: Publicación Escuela Nacional de la Judicatura de República Dominicana, Santo Domingo, 2002.

Wark, Kenneth y Cecil F. Warner, *Contaminación del Aire. Origen y Control*, (México: Limusa Noriega Editores, 2005.

TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Contreras Hernández, Digna Reina y Isabel Beatriz Sermeño Araujo, “La necesidad de vigencia de una ley especial que regule la responsabilidad civil por los daños causados por productos y servicios defectuosos, ante la incidencia de factores como la globalización económica, la libertad de empresa y el avance científico – tecnológico manifestados en la población salvadoreña en los años de 1993 al 2003”. tesis de grado, Universidad de El Salvador, 2005.

Farfán Mata, Evelin y Francisco Oporto, “Eficacia de los instrumentos de gestión ambiental en El Salvador para la protección del medio ambiente”, Tesis de grado, Universidad de El salvador, 1999.

Gracia Pazmiño, María “La Responsabilidad Penal en los Delitos ambientales mediante el incremento de las penas establecidas en los artículos 437 A- 437 J del Código Penal”. Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito, 2011.

Varela Penedo. Ana “Análisis del impacto económico y ambiental del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos” Tesis de maestría en Ingeniería Química, Escola Tècnica Superior d’Enginyeria Industrial de Barcelona, 2016.

LEGISLACIÓN

Código Penal Comentado, El Salvador: Consejo Nacional de la Judicatura, 2016.

Código Penal, Asamblea Legislativa, El Salvador, 2011.

Ley de gestión integral de residuos y fomento al reciclaje, El Salvador: Asamblea Legislativa de EL Salvador, 2019.

Ley de medio ambiente, El Salvador: Asamblea Legislativa Decreto 23, 1998.

Ley del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, Decreto No. 287, 1992.

Ley del Medio Ambiente de El Salvador, El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, 1998.

Ley para la Gestión Integral de Residuos, República de Costa Rica: Asamblea Legislativa 2010.

Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos de El Salvador, El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, 2001.

Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente de El Salvador, El Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador, 1998.

DOCUMENTOS INSTITUCIONALES

Ministerio de Medio Ambiente, *Módulo de sensibilización ambiental*, España: Secretaria General Técnica. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, 2003.

SITIOS WEB

“Blog Ecolec: Información y recursos sobre los RAEE”, acceso el 1 de marzo de 2020, <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/sobre-los-raee>.

“Cide@d: Historia y tecnología”, Acceso el 15 de noviembre de 2019. http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena1/4q1_index.htm

“Cursos.aiu.edu: Delitos ambientales”, acceso el 5 de diciembre 2019. Microsoft Word - UNIDAD 3.docx (aiu.edu)

“Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Nueva Ley publicada en el Art. 5 fracción XXX”, Acceso 7 de abril 2020. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf

“Dirección de Gestión de Calidad Ambiental: Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos, 2016-2021, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental”, acceso el 14 de abril de 2020, <http://www.digeca.go.cr/documentos/plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021>

“España puede: Aparatos eléctricos y electrónicos”, acceso el 6 de abril 2020. <https://www.miteco.gob.es/ca/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/aparatos-electr/electricos-y-electronicos-materiales-y-componentes.aspx>

“Eur Lex: Acceso al Derecho de la Unión Europea”, acceso el 1 de marzo de 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32002L0096>

“Eur Lex: Directiva 2012 del parlamento europeo y del consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)” acceso el 3 de marzo de 2020, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071:ES:PDF>

“Fundación Energía sin Fronteras: Mini-guia de sostenibilidad de proyectos”, acceso el 4 de abril 2020, 11. https://energiasinfronteras.org/wp-content/uploads/2020/03/710_Mini-Guia- Sostenibilidad_Anexo2_Residuos.pdf

“Greenpeace: raee”, acceso el 4 de abril 2020, 10. <https://www.greenpeace.org/argentina/?s=raee>

“Inforeciclaje: Residuos Sólidos”, acceso el 11 de diciembre 2019. <https://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>

“La ingeniería ambiental: como eje defensor de la sostenibilidad económica agroindustrial”, acceso el 4 de abril 2020, 12. http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55790.pdf

“María Dolores Encinas Malagón: Medio Ambiente y Contaminación, Principios básicos”, acceso el 8 de enero 2019. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16784/Medio%20Ambiente%20y%20Contaminaci%C3%B3n.%20Principios%20b%C3%A1sicos.pdf?sequence=6>

“María Dolores Encinas Malagón: Medio ambiente y contaminación. principios básicos” acceso el 14 de mayo 2020, 10. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16784/Medio%20Ambiente%20y%20Contaminaci%C3%B3n.%20Principios%20b%C3%A1sicos.pdf?sequence=6>

“Noticias Jurídicas: Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos”, acceso el 6 de abril 2020. https://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/546855-rd-110-2015-de-20-feb-sobre-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos.html

“Política Nacional: Marco conceptual”, acceso el 1 de marzo de 2020. https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_2.html

“Secretaría de medio ambiente y recursos naturales: Colección técnica y estadística, Regulación de los Residuos Peligrosos”, Acceso 05 de abril 2020. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/retc/guias/g_trat.pdf

“Sites.google: Los tipos de contaminación”, Sites.google, acceso el 29 de enero de 2019. <https://sites.google.com/site/bucibru/home/tipos-de-contaminacion>

“Unidad de Medio Ambiente: Derecho Ambiental”, acceso el 27 de enero de 2020. http://www.csj.gob.sv/AMBIENTE/boletin/2009/FEB09/BOLETIN12_02_09.html.

Carlos David Escobar “Historia del Internet en El Salvador” (*blog*), Medium 24 de Octubre de 2017, <https://medium.com/@carl.d/historia-del-internet-en-el-salvador-53fc94ba508c#:~:text=Costa%20Rica%20es%20el%20primer,de%20EI%20Salvador%2C%20en%201994>

Daniela Rodriguez, “Derecho... Ecológico -Ambiental?”, (*blog*), blogspot.com 9 de noviembre de 2010. <https://derechoecologicodaniela.blogspot.com/2010/11/>

Gerardo Álvarez, “Basura electrónica”, *Blogeer.com* (*blog*), blogspot, 7 de noviembre de 2018. <http://basuraelectronicagg.blogspot.com/2018/11/basura-electronica-wikipedia-un-desecho.html>

John Wright, “Química medioambiental” (Blog Environmental Chemistry), 31 de enero 2019. <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/cd.htm#ixzz6S6Ko7BZQ>

Jorge Cadenas Campos, “Salud humana y presencia de metales en relaves mineros”, (*Blog*) blogspot.com. 27 de marzo de 2017. <https://jorgecadenas.blogspot.com/2017/03/>

FUENTES HEMEROGRÁFICAS

Aquilino Vázquez García, “La responsabilidad por daños al ambiente”, *Revista Gaceta Ecológica*, núm. 73, octubre-diciembre, (2004): 45-62.

Luis Fernando Londoño Franco, Paula Tatiana Londoño Muñoz y Fabián Gerardo Muñoz García, “Bio-tEcnología en el Sector Agropecuario y

Agroindustrial”, *Revista tecno* Vol. 14 No. 2, (2016): 100.
<http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v14n2/v14n2a17.pdf>

Miguel Abel Souto, “Las leyes penales en blanco”, *Revista Nuevo Foro Penal*, (2005): 15. <http://dialnet.uniroja.es>.

DICCIONARIOS

Guillermo Cabanellas de Torres, *Diccionario Jurídico Elemental*, España: Edición 2003.

Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, 22ª Edición, (España: REA, 2015), 73.

ANEXOS

Anexo 1

LISTA DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	
Abrelatas eléctricos (fijos)	Bigudí eléctrico
Abrelatas eléctricos (portátil)	Bombas hidráulicas
Afiladora	Bombas sumergibles
Aireadores/ Ventiladores	Cafeteras automáticas
Amasadoras eléctricas	Cafeteras eléctricas
Amplificadores	Cajas registradoras
Aparatos de soldadura	Calculadoras
Aparatos de pantalla plana	Calculadoras (fijas)
Aparatos de rayos X	Calefactores (convectores)
Aparatos electrónicos de diversión fijos	Calentadores de agua
Aparatos electrónicos de diversión portátiles	Calorímetros
Armarios de distribución	Cámaras fotográficas
Arroceras	Cámaras de video
Aspiradoras	Cámaras digitales
Aspiradoras (fijas)	Campanas extractoras de humo
Aspiradoras (portátiles)	Cargadores
Audioprótesis	Cargadores para pilas y baterías
Auriculares	Casetes
Aviones radiocontrol	Cepillos de dientes eléctricos
Básculas de baño	Cocinas eléctricas
Barcos radiocontrol	Colas termofusibles
Balanzas eléctricas de cocina	Compresores
Batidoras fijas	Comprobadores de voltaje, de motor
Batidoras portátiles	Computadores
Bombas térmicas	Computadores con pantalla plana
Computadores portátiles	Equipos de aire acondicionado
Congeladores	Equipos de laboratorio

Contestadores automáticos	- instrumentos analíticos de gases y líquidos
Contestadores automáticos / Fax	Equipos de laboratorio y equipos médicos
Controles remotos	Equipos de minidisco (portátiles)
Copiadoras grandes	Equipos de música
Copiadoras pequeñas de escritorio	Equipos de oficina y de comunicación (fijos)
Cortacéspedes de motor	Equipos de oficina y de comunicación (portátiles)
Cortacéspedes eléctricos	Equipos de pantalla
Cortadoras eléctricas de cocina	Electrodomésticos pequeños (fijos)
Cuchillos eléctricos (fijos)	Electrodomésticos pequeños de cocina (fijos)
Cuchillos eléctricos (portátiles)	Electrodomésticos portátiles
Despertadores	Engrapadoras eléctricas
Destornilladores eléctricos (portátiles)	Equipos con flash
Detectores de humo/fuego	Electrodomésticos grandes de cocina
Detectores de movimiento	Equipos HIFI
Dictáfonos / grabadoras	Escáneres
Domótica	Exprimidor de limones eléctrico
Domótica - equipos grandes	Extractores de jugo
Ecuallizadores	Esterilizadores
Electrodomésticos grandes	Faxes
Filmadoras	Lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos
Fondue eléctrico	Lámparas fluorescentes rectas
Fresadoras	Lámparas fluorescentes compactas
Fresadoras (portátiles)	Lámparas de sodio de baja presión

Fuentes de alimentación	Luminarias para lámparas
Fusibles automáticos	fluorescentes con exclusión de las luminarias de hogares
Grabadoras de casetes (fijas)	Lámparas solares
Herramientas eléctricas (fijas)	Lavaplatos
Hervidores de agua	Lijadoras vibrantes
Hervidores de inmersión	Limpiadores a vapor
Hidrolimpiadores	Linternas
Hornos de cocina - grande	Mantas eléctricas/ calientacamás
Hornos de raclette	Máquinas de coser
Hornos pequeño de cocina	Máquinas de escribir
Impresoras	Máquinas de lavar
Impresoras de tinta	Máquinas de planchar
Impresoras láser	Máquinas de refrigeración
Instrumentos musicales eléctricos	Máquinas de refrigeración
Juego de higiene dental	y equipos de aire acondicionado
Juguetes con control remoto	Máquinas depiladoras (portátiles)
Juguetes eléctricos y electrónicos	Maquinas etiquetadoras
Máquinas para direcciones	Quemadores de CD
Máquinas para franqueo	Radiadores de aceite
Medidores de consumo eléctrico	Radiocasetes (portátiles)
Máquinas tragamonedas	Radio despertadores
Medidores de presión de la sangre (digital)	Radios (fijos)
Mensáfonos/ Dispositivos de radio búsqueda o radio mensajería	Radios (portátiles)
Mesas de mezcla de audio/ de video	Radios (radioteléfonos)
Microondas	Radios de carro (incl. CD)
Módem	Ratones de computador
Motor eléctrico	Receptores de satélite
Pantalla de computador (tubo)	Receptores de TV cable
Pantalla plana de computador	Reflectores
Parillas eléctricas	Relojes

Parlantes	Relojes de pulsímetro
PC (Computadora personal)	Relojes electrónicos
PC (Fuente de alimentación)	Reproductores de CD (fijos)
Periféricos de las TIC	Reproductores de CD (portátiles)
Pistas de carritos eléctricos	Secadoras centrífugas
Pistolas rociadoras de pintura	Secadoras de pelo
Planchas	Secadoras de ropa
Planchas a vapor	Sierras de cadena de motor
Plantas telefónicas	Sierras de cadena eléctrica
Plóteres	Sierras de calar
Podómetro	Sintonizadores
Proyectores de video	Sistemas de alarmas
Proyectores para diapositivas	Solárium
Soldadores	Trituradoras para archivos
Taladros eléctricos (portátiles)	Unidades de CD
Teclados	Unidades de DVD
Teléfono móvil	Vaporeras
Televisores de pantalla plana	Video proyectores (Video beams)
Televisores de tubos	Videocámaras
Termómetros digitales	Vídeos
Tocadiscos	Walkie-talkies para bebés
Tostadora de pan	Walkmans
Tren eléctrico de miniatura	Woks eléctricos
Tricotosas	

Anexo 2

La proporción de cada uno de estos materiales dependerá del tipo de AEE en cuestión. Por ejemplo, un aparato de línea blanca se compone principalmente de metales, mientras que en un equipo de electrónica de consumo predomina el plástico, representando el 20% de la corriente de los RAEE.

Categoría de AEE	Metales férricos	Metales no férricos	Vidrio	Plásticos	Otros
Grandes electrodomésticos	61	7	3	9	21
Pequeños electrodomésticos	19	1		48	32
Equipos informáticos	43		4	30	20
Telecomunicaciones	13	7		74	6
Electrónica de consumo	11	2	35	31	22
Lámpara de descarga de gas	2	2	89	2	3

Fuente. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/aparatos-electr/electricos-y-electronicos-materiales-y-componentes.aspx>

Anexo 3

Durante 2016, América Latina produjo 4,2 toneladas métricas con una media de 7,1 kilos de chatarra generada por habitante.

Basura electrónica generada en América Latina		
Países (en función de basura por habitante)	Cantidad por habitante (en kilos)	Cantidad por país (en kilotoneladas)
1. Uruguay	10,8	37,1
2. Costa Rica	9,7	47,6
3. Chile	8,7	158,6
4. Argentina	8,4	367,6
5. México	8,2	997,8
6. Brasil	7,4	153,3
7. Paraguay	6,4	43,7
8. Guyana	6,1	4,7
9. Rep. Dominicana	5,8	58,8
10. El Salvador	5,8	35,8
11. Perú	5,8	182,2
12. Colombia	5,6	274,9
13. Ecuador	5,5	90,4
14. Guatemala	4,0	66,9
15. Bolivia	3,3	36,4
16. Nicaragua	2,2	14,0

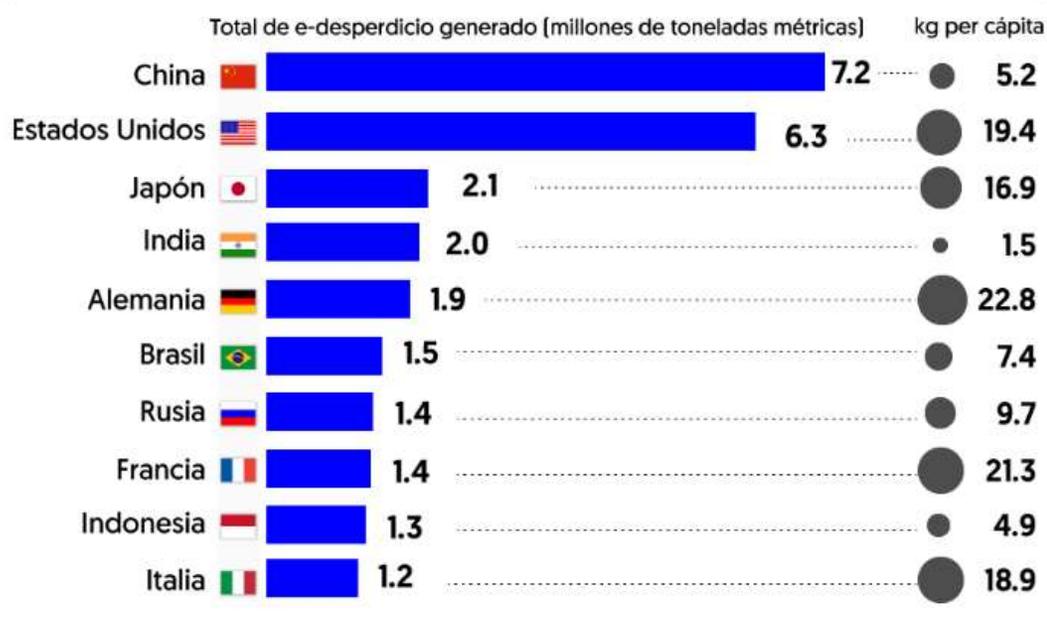
Fuente. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42353017>

Anexo 4

Son 10 países los que generan la mayor cantidad de residuos electrónicos. En 2016 la humanidad generó 44.7 millones de toneladas métricas de desechos electrónicos, unos 6.1 kilogramos por persona. China y Estados Unidos generaron la mayor cantidad de desechos electrónicos el año pasado por un amplio margen. Sin embargo, es necesario señalar que ninguno de los dos países se destaca negativamente en términos de generación de desechos per cápita en comparación con países con niveles de vida similares.

Países que generan mayor desperdicio electrónico

Monto generado en 2016*



Fuente. <https://www.elfinanciero.com.mx/tech/10-paises-que-generan-la-mayor-cantidad-de-residuos-electronicos.html>

Anexo 5

Capital mundial de la basura electrónica Guiyu, está considerada la “capital de los desechos electrónicos del mundo.” La ciudad emplea a más de 150.000 desensambladores de aparatos, recicladores y obreros de rescate de partes, que, entre lágrimas provocadas por los gases tóxicos emitidos por dichos desechos, trabajan para recuperar los metales u otras partes de valor que pueden ser reutilizados o vendidos. Los desembaladores usan sus manos para desmontar las piezas y luego barren lo que queda (tónor de impresora, residuos secos y líquidos, etc.) desde las calles directamente hacia el río.



Fuente. <http://www.ctrmediterraneo.com/noticias/el-destino-final-de-la-basura-electronica/>

Anexo 6

Solo el 20% de los desechos electrónicos del mundo se reciclan. Se calcula que la chatarra electrónica del mundo contiene más de US\$62.500 millones en materiales preciosos como oro, cobre y hierro, según datos de 2016 correspondientes al Informe Global E-waste Monitor (publicado en 2017)

El problema de la basura electrónica

Basura electrónica
producida: 48,5 millones de
toneladas en 2018 (aprox)

La basura electrónica
cuesta al menos
US\$62.500 millones al año

Solo el 20% de los residuos
electrónicos se eliminan
adecuadamente

En 2016, se ignoró el
destino de 34,1 millones
de toneladas de
residuos electrónicos



Getty

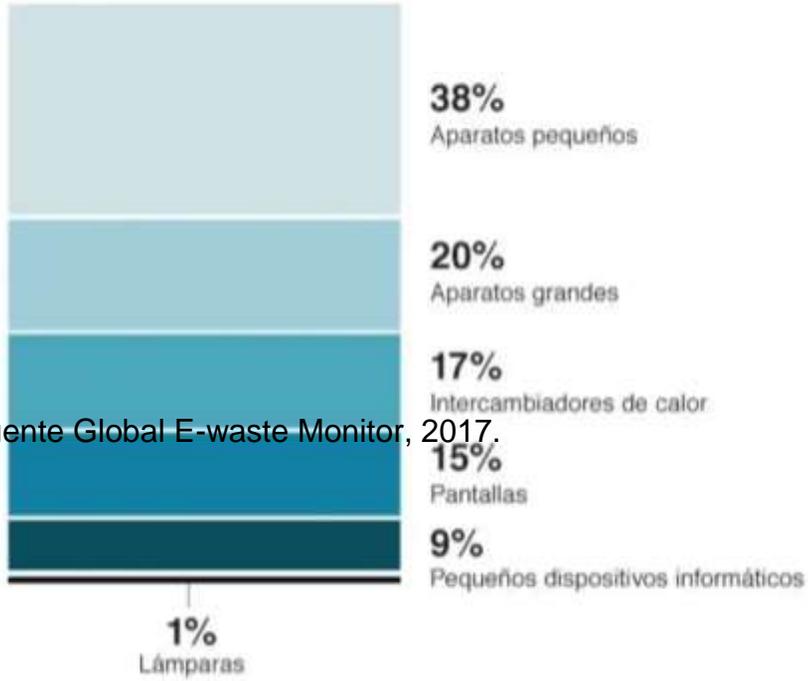
Fuentes: UIT, Global E-waste Monitor, 2017

BBC

Anexo 7

Cerca de la mitad de toda la basura electrónica está formada por dispositivos personales, como computadoras, pantallas, smartphones, tabletas y televisores.

Composición de los residuos electrónicos



Fuente Global E-waste Monitor, 2017.