

**Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas**

**Facultad de Química y Farmacia**

**Centro de Estudios de Química Aplicada**



**Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en**

**Seguridad Tecnológica y Ambiental**

**en Procesos Químicos**

**Título: "PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL  
REGLAMENTO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE  
DESECHOS PELIGROSOS EN CUBA"**

**Autor: Lic. Edith Pérez Oramas**

**Tutora(s): Dra. Gladys Cañizares Pentón**

**Dra. Evelyn Rodríguez Sosa**

**Consultante: Lic. Jorge Álvarez Álvarez**

**Santa Clara 2018**

*“Soñar con cosas imposibles se llama utopía;  
luchar por objetivos no sólo alcanzables,  
sino imprescindibles para la supervivencia de la especie,  
se llama realismo”.*

Discurso pronunciado por el comandante en jefe Fidel Castro Ruz,  
en ocasión del aniversario 45 del triunfo de la Revolución Cubana,  
Teatro Carlos Marx, el 3 de enero del 2004

**Dedicatoria**

- *A mi familia que es lo más valioso que tengo en la vida.*

**Agradecimientos**

- *A mis hijos, mi mamá y mi esposo, por su ayuda incondicional.*
- *A Gladys, por tenerme mucha paciencia.*
- *A Jorge Alvares, por su colaboración desinteresada.*
- *A mis compañeros de trabajo especialmente los del grupo de Gestión Ambiental, por brindarme todo el apoyo necesario.*
- *A Ismábel, por estar presente cuando la necesité.*
- *A los trabajadores de Sarex, especialmente a Abel por darme la bienvenida a su empresa.*

*A todos muchas gracias*

**Resumen**

En la presente investigación se establece y desarrolla una propuesta de modificación al Reglamento para el manejo integral de los desechos peligrosos en Cuba, teniendo en cuenta las principales deficiencias que presenta el mismo para las entidades que manejan desechos peligrosos y el trabajo de la autoridad ambiental territorial. Estas se refieren a la ausencia de umbrales de generación de desechos peligrosos, que permitan clasificar a las entidades en grandes y pequeñas generadoras, la obligación de que la totalidad de las entidades cuenten con un Plan de Manejo, el deber de tramitar cada tres años una licencia ambiental para el manejo de sus desechos peligrosos y la no obligatoriedad de presentar de manera periódica los inventarios de desechos peligrosos a la autoridad ambiental. Las modificaciones que se proponen al proceso para el manejo de los desechos peligrosos constituyen el aporte fundamental del presente trabajo, las cuales han sido validadas por expertos de la autoridad ambiental del país lográndose definir las entidades grandes generadoras de la provincia Villa Clara y aplicar dicha propuesta en la Unidad Empresarial de Base Sarex. Se arriba a conclusiones y se propone una recomendación que permitirá aplicar las modificaciones propuestas en la presente investigación, en la elaboración del nuevo Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos en el país.

**Abstract**

The present investigation establishes and develops a proposal to modify the Regulation for the integral management of hazardous waste in Cuba. It takes into account, the main deficiencies for the entities that handle hazardous waste and the territorial environmental authority work. These refer to the absence of thresholds for the generation of hazardous waste, which make it possible to classify entities into large and small generators. Also, the obligation for all entities to have a Management Plan, the duty to process every three years an environmental license for the management of their hazardous waste. As well as, the non-obligatory submission of periodic inventories of hazardous waste to the environmental authority. The proposed modifications to the management of hazardous waste process constitute the fundamental contribution of this work, which have been validated by experts from the country's environmental authority. Therefore, it allows to define great generators in Villa Clara province, as well as to apply such proposal in Sarex Base Business Unit. Finally, conclusions are reached and, it is proposed a recommendation that will allow to apply the modifications proposed in the present investigation. Based on the elaboration of the new Regulation for hazardous waste integral management in the country.

<b>Índice</b>	<b>Páginas</b>
Introducción.....	2
Capítulo I: Revisión bibliográfica sobre el manejo de los desechos peligrosos.....	5
1.1 Medio ambiente y residuos .....	5
1.2 Desechos peligrosos.....	6
1.3 Legislación vigente para el manejo de los desechos peligrosos en el mundo .....	8
1.4 Manejo de los desechos peligrosos en el mundo.....	12
1.4.1 Situación en los países industrializados .....	12
1.4.2 Situación en América Latina.....	17
1.5 Manejo de los desechos peligrosos en Cuba.....	22
1.6 Conclusiones parciales del capítulo .....	23
Capítulo II: Propuesta de modificaciones al Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos de Cuba .....	24
2.1 Introducción .....	24
2.2 Reglamento actual para el manejo de los desechos peligrosos en Cuba. ....	24
2.3 Propuesta de modificación del reglamento actual para el manejo de los desechos peligrosos en Cuba .....	31
2.4 Validación de las modificaciones que se proponen.....	42
2.5 Conclusiones parciales del capítulo .....	43
Capítulo III: Aplicación de la propuesta de modificaciones al Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos en un caso de estudio .....	44
3.1 Definición de las entidades grandes generadoras en la provincia Villa Clara .....	44
3.2 Aplicación de la metodología que se propone en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Textil Luis Augusto Turcios Lima (Sarex) .....	49
3.2.1 Datos generales de la industria.....	49
3.2.2 Descripción de proceso tecnológico .....	49
3.3 Modificaciones que se proponen para la entidad caso de estudio .....	57
3.4 Conclusiones parciales del capítulo .....	66
Conclusiones Generales .....	68
Recomendaciones.....	69
Referencias Bibliográficas:.....	70
Anexos .....	

## **Introducción**

La gestión de residuos y en particular la de residuos peligrosos es un tema de preocupación en casi todos los países. A medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando su estructura, sus esquemas de producción y de consumo, los productos han disminuido sensiblemente su ciclo de vida y se han vuelto cada vez más complejos. Esto trae como consecuencia un aumento en los volúmenes de residuos generados y mayor presencia de materiales peligrosos en los mismos.

Adicionalmente el fenómeno de urbanización, ha llevado a que la generación de residuos se concentre en una determinada área presionando aún más el ecosistema. A nivel mundial el gran desafío que existe actualmente es separar la producción de residuos del crecimiento económico, a efectos de frenar el tradicional aumento de los mismos con el avance de la economía y disminuir a su vez la presencia de materiales peligrosos.

Para disminuir efectivamente el riesgo para la salud y el medio ambiente asociado al manejo de residuos peligrosos es imprescindible desarrollar planes de gestión de residuos que tiendan a la prevención, que contemplen tanto la disminución de la generación de residuos peligrosos, como el peligro intrínseco de los mismos y aseguren prácticas de gestión ambientalmente adecuadas.

En nuestro país desde el triunfo de la Revolución el Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales y reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras (Asamblea Nacional del Poder Popular. Consejo de Ministros, 1975). En los últimos años con el progreso industrial que se lleva a cabo, se generan cantidades de desechos que por sus características son necesarias mantener bajo una vigilancia y control constante a partir de su manejo, máxime si se trata de desechos peligrosos, por lo que en el 2009 se aprobó el Reglamento para el Manejo Integral de Desechos Peligrosos incluido en la Resolución 136 de ese año.

Durante los últimos nueve años las Delegaciones Provinciales del Citma en cada uno de los territorios de nuestro país han trabajado de conjunto con las entidades que manejan o generan desechos peligrosos con el objetivo de hacer cumplir la legislación vigente sobre este tema, percatándose de que el Reglamento actual presenta anomalías que

dificultan el trabajo tanto de la autoridad ambiental territorial como de las entidades generadoras. Las principales deficiencias se refieren a que el documento no establece umbrales de generación de desechos peligrosos, estipulando que todo generador, independientemente del tipo y la cantidad de desecho peligroso que genere, tiene que contar con un Plan de Manejo (PM). Por otra parte exige el trámite cada tres años de una licencia ambiental para el manejo de sus desechos peligrosos pero no le confiere importancia a presentar los inventarios de desechos peligrosos a la autoridad ambiental ni avalar el manejo de ellos durante el año, por lo que se dificulta el control de los desechos con que cuentan las empresas. Lo anterior constituye la situación problemática de la presente investigación.

### **Problema de investigación:**

¿Qué modificaciones se necesitan introducir al Reglamento para el manejo integral de los desechos peligrosos, que facilite el trabajo tanto de la autoridad ambiental territorial como de las entidades involucradas, y propicie la mejora del desempeño ambiental en el sector empresarial cubano?

### **Hipótesis:**

Si se modifica el Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos, se logra tener un mayor control sobre aquellas entidades generadoras de grandes cantidades de desechos peligrosos lo cual mejora el trabajo tanto de la autoridad ambiental territorial como de las entidades involucradas, así como el desempeño ambiental de éstas.

### **Objetivo general**

Proponer modificaciones al Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos en Cuba, que facilite el trabajo tanto de la autoridad ambiental territorial como de las entidades involucradas, y propicie la mejora del desempeño ambiental en el sector empresarial cubano.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar el estado del arte sobre el manejo de los desechos peligrosos.
2. Identificar las principales deficiencias del Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos en Cuba, que fundamentan las propuestas de modificación al mismo.
3. Aplicar las modificaciones que se proponen en una entidad caso de estudio.

### **Diseño metodológico de la investigación**

La metodología investigativa considera el empleo de métodos de investigación teóricos, matemáticos-estadísticos y empíricos. Entre los primeros figura el analítico-sintético, que permite analizar las particularidades del proceso productivo objeto de estudio. El procedimiento que se utiliza para la determinación de los umbrales de generación que delimitan las industrias del grupo I o II, se soporta científicamente en métodos matemáticos- estadísticos.

En los métodos empíricos están el formulario de criterios (para conocer los criterios de los expertos seleccionados); la observación y recorrido por la instalación (para corroborar la situación ambiental, así como las prácticas de operación del proceso), y la revisión de documentos y registros (permite obtener los datos necesarios para el diagnóstico o evaluación inicial y para evaluar el desempeño ambiental). En el trabajo se emplean herramientas de análisis de procesos para el planteamiento de los diagramas de flujo.

El proyecto se organiza para dar cumplimiento al objetivo de la investigación con la siguiente estructura: una introducción; donde se define la situación problemática, el problema a resolver y el sistema de objetivos además se exponen los principales métodos y técnicas empleadas. En el capítulo I se elabora el marco teórico-referencial de la investigación, que profundiza en los conocimientos acumulados sobre el tema. En el Capítulo II se establece y desarrolla una propuesta de modificación al Reglamento para el manejo integral de los desechos peligrosos en nuestro país, teniendo como argumento las principales deficiencias que presenta el mismo, siendo éste el aporte fundamental del presente trabajo; y se valida la propuesta según criterio de expertos. En el Capítulo III se definen las entidades grandes generadoras de la provincia Villa Clara y se aplica dicha propuesta en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Luis Augusto Turcios Lima (Sarex), que es una industria manufacturera generadora de desechos peligrosos. Por último se arriban a conclusiones y se proponen recomendaciones. Finalmente se presenta la bibliografía consultada.

## **Capítulo I: Revisión bibliográfica sobre el manejo de los desechos peligrosos**

### **1.1 Medio ambiente y residuos**

La humanidad en su cotidiano decursar, subestimó su acción contra la naturaleza, asumió su entorno como infinito e inextinguible, viviendo en una perenne guerra con el prójimo y la paz ha sido un viejo e inalcanzable anhelo de decenas de generaciones. Desde la comunidad primitiva, comenzó la interacción entre el hombre y la naturaleza y viceversa. En la medida que el género evolucionó, sin pretenderlo y sin tener una clara conciencia de ello, éste se convirtió en un factor agresivo contra el medio ambiente.

Hoy, el planeta se ve amenazado por el hombre, en su afán de poder y de riquezas, ha destruido sus condiciones naturales de vida: deteriorado la capa de ozono; ejecutado la deforestación y propiciado la desertificación y la extinción acelerada de las principales formas de vida; contaminado, reducido y agotado las más importantes fuentes de agua y ha enrarecido la atmósfera. (González Novo, 2002)

El medio ambiente es el entorno o suma total de todo aquello que rodea, afecta y condiciona especialmente la vida de las personas o la sociedad como un todo. No se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura. Lo anterior hace reflexionar acerca de la importancia de la protección del medio ambiente, teniendo en cuenta que abarca todo el entorno que condiciona la vida.

Desde hace unas décadas el mundo en general se comenzó a preocupar y a pensar con todo lo relacionado con el medio ambiente y su deterioro y fue para los años 60 donde la comunidad científica comienza a alertar a las administraciones sobre los grandes problemas del planeta, pobreza y deterioro medioambiental. En 1968, Aurelio Peccei y Alexander King crean el Club de Roma para atender los retos de esta nueva problemática. (Ecoportal, 2002)

En este sentido, la gestión de los desechos o residuos es una actividad de gran importancia, que contribuye a la conservación del medio ambiente y la salud, máxime cuando se trata de los tiempos actuales pues a medida que ha ido evolucionando la tecnología y se han ido desarrollando las actividades industriales y de servicios que sustentan gran parte de la economía y desarrollo de los países, también ha venido

umentando la generación de residuos para los seres humanos y los ecosistemas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2012)

El Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), define al desecho como: residuo, basura, aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo, y cosa que, por usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo; por su parte identifica el término residuo como parte o porción que queda de un todo, aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo y material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

Existen otras múltiples definiciones adoptadas para el término "residuo" en distintos ámbitos y con diferentes alcances: (Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, 2005)

1. Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario según la Organización de las Naciones Unidas.
2. Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional o cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
3. Las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional según el Convenio de Basilea.

Todas las definiciones coinciden en esclarecer que es posible utilizar ambos términos indistintamente.

### **1.2 Desechos peligrosos**

En tiempos remotos, la evacuación de los residuos humanos y otros residuos no planteaba un problema significativo, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era grande. (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004)

El desarrollo de las diferentes actividades humanas genera una serie de residuos de variada naturaleza y en diferentes estados de la materia, algunos de estos residuos, debido a su composición química, física y/o biológica, provocan efectos adversos de

diversa magnitud al hombre y al medio ambiente; tal es el caso de los residuos o desechos peligrosos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2012)

Un "residuo o desecho peligroso" según la Ley 81 del Medio ambiente, es aquel proveniente de cualquier actividad y en cualquier estado físico que, por la magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o cualquier otra, represente un peligro para la salud humana y el medio ambiente. (Asamblea Nacional del Poder Popular, 1997)

### **Características de peligrosidad de los desechos según la Ley 81 "Del Medio Ambiente":**

Corrosividad: Los residuos corrosivos son ácidos o bases (pH menor o igual a dos o igual a 12,5) capaces de corroer recipientes de metal, como tanques de almacenamiento, tambores y barriles.

Toxicidad: Son dañinos o fatales cuando se ingieren o absorben. Cuando los desechos tóxicos son eliminados de la tierra, el líquido contaminado puede lixiviar y contaminar el agua subterránea.

Explosividad: Cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radioactiva por unidad de masa, capaces de emitir de forma directa o indirecta radiaciones ionizantes.

Explosividad: Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua. Reacción detonante o explosiva a 25°C y 1 atm. Fabricada con ese fin (pirotecnia).

Inflamabilidad: Los residuos inflamables pueden crear incendios en determinadas condiciones, son espontáneamente inflamables, o tener un punto de inflamación inferior a 60 grados centígrados (140° F).

Infecciosos: Son capaces de producir una enfermedad si el sujeto entra en contacto directo con ellos o sirve como fuente de infección para que vectores activos o pasivos transporten agentes infecciosos a sujetos susceptibles. Estos residuos pueden ser biológicos o no y de origen humano o animal.

Reactividad: Los residuos reactivos son inestables bajo condiciones "normales". Pueden causar explosiones, gases tóxicos o vapores cuando se calientan, comprimen o son mezclados con agua.

Según la guía para la identificación y clasificación de residuos peligrosos de la Organización de las Naciones Unidas ONU, los residuos sólidos son desechos que se encuentran en estado sólido, resultante de actividades industriales, domésticas, hospitalarias, comerciales, de servicios, de limpieza y agrícolas. Quedan incluidos en esta definición los lodos provenientes de sistemas de tratamiento de agua y otros generados por equipos e instalaciones de control de la contaminación. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. (Cepis), 1994)

Solamente en los últimos 20-25 años se ha reconocido como un problema prioritario el manejo de los residuos peligrosos, además las acciones para controlar los mismos a menudo se han precipitado por efecto de algún desastre ambiental.

Actualmente, los países industrializados tienden a promover la minimización y reciclaje de los residuos peligrosos como la mejor opción desde el punto de vista ambiental. (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004) (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. (Cepis), 1994)

La reducción de la cantidad de residuos producidos (minimización) es una prioridad establecida a nivel mundial desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD-92), realizada en 1992 en Rio de Janeiro, ya que el crecimiento de los asentamientos humanos y las estrategias de mercadeo y sistemas de producción insostenible que inciden sobre los patrones de consumo de la población aunados por la búsqueda del desarrollo económico inciden notablemente sobre la producción cada vez más creciente de residuos sólidos, lo que implica mayores esfuerzos para su manejo.

Estudios recientes demuestran que el porcentaje de generadores prioritarios es bajo, pero que a su vez generan más del 90% del universo de residuos peligrosos, por lo cual su control prioritario permite lograr de manera significativa que se reduzcan los riesgos al ambiente y la salud asociados a su manejo a través de lo que pudiera llamarse una “gestión inteligente y costo-efectiva”. (Cortinas de Nava, 2007)

### **1.3 Legislación vigente para el manejo de los desechos peligrosos en el mundo**

Cuando el ser humano comienza a recibir la respuesta negativa del deterioro de su entorno y se percata del peligro que corre, decide dictar las primeras regulaciones para normar la acción contra la naturaleza.

En la década de los setenta se observa una gran preocupación por el riesgo ambiental causado por una indebida disposición de los residuos industriales; se efectúan muchos análisis y evaluaciones de los impactos sobre el medio ambiente y surge la legislación de control y manejo de residuos peligrosos en los países industrializados.

En 1976 se aprueba en Estados Unidos el Acta de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA) probablemente la legislación más conocida a nivel de América Latina. Esta legislación y la reglamentación correspondiente proveen lineamientos para reducir los riesgos al medio ambiente producidos por los residuos peligrosos. Simultáneamente aparecen legislaciones equivalentes en otros países industrializados.

En la década de los ochenta surge la legislación de residuos peligrosos en América Latina, encabezada por Brasil, Colombia, México y Venezuela, algunos de los países más industrializados de la región.

Es importante resaltar que los países en vías de desarrollo producen apenas el 10% del estimado total de residuos peligrosos generados en el planeta. Este porcentaje equivale a 5 millones de toneladas al año de residuos tóxicos, según estadísticas de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). La gestión de estos residuos tiene como base dos hechos agravantes: la industrialización desordenada que deja para después la solución de problemas causados por falta de planificación, y la falta de recursos para resolverlos.

Resulta trascendental buscar soluciones para estos problemas. Se deben aprovechar las experiencias sobre gestión ambiental desarrolladas por los países industrializados, analizar sus posibilidades de adaptación a la realidad de cada país y buscar alternativas propias aplicables a casos específicos como es la minimización en el marco de los sistemas de gestión normalizados. (Cañizares Pentón, 2015)

Desde la década del 70 se observa el desarrollo de la tecnología de minimización de residuos industriales, que avanza y se difunde en la década del 80. Esta se logra a través de la optimización de los procesos industriales y del reciclaje de los residuos generados. La optimización de procesos puede realizarse a través de mayor eficiencia en el proceso o de modificaciones en el mismo. Por ejemplo, en los procesos de galvanoplastia, se puede extender, lo que en la industria se llama, el tiempo de vida de un baño recuperando

el líquido que queda adherido a las piezas (mayor eficiencia), como también utilizando agua desionizada (sustitución de insumos).

El reciclaje se puede realizar dentro de la misma planta industrial como fuera de ella, dependiendo de la utilidad que se le pueda dar a los residuos.

En todos los casos de minimización, la selección final de la tecnología se realiza en base a un análisis de costo/beneficio. Si existe una legislación de control de residuos, se incluirá también el costo para cumplir con esta legislación.

En los países industrializados se observa que la industria química invierte recursos significativos para optimizar procesos y reciclar insumos. El incentivo principal en estos casos son los crecientes costos de disposición de los residuos peligrosos, como resultado de reglamentos cada vez más estrictos. También influye el hecho que la industria recibe la responsabilidad de los residuos "desde la cuna hasta la tumba".

En América Latina se observa la implantación de técnicas de minimización, aunque en menor grado. El factor motivante en esta región es el costo relativamente alto de los insumos cuando son importados. (Benavides & Risso, 1991)

A comienzos de los 90 se iniciaron en varios foros ambientales internacionales acciones sobre la problemática de las sustancias y residuos peligrosos. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA con base en las recomendaciones elaboradas por el Programa Interinstitucional para el Manejo Adecuado de los Productos Químicos (IOMC), El Programa Internacional de Seguridad frente a los Productos Químicos (ICPS) y el Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ), estableció un Comité Intergubernamental de Negociación para preparar Instrumentos Jurídicamente Vinculantes, frente a las sustancias y residuos peligrosos prioritarios.

Igualmente, los países han unido esfuerzos con el fin de prevenir y mitigar los efectos generados al ambiente por el mal uso de los residuos peligrosos a través de convenios como el de Basilea, Estocolmo y Rotterdam. (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004)

El Convenio de Basilea del 22 de marzo de 1989, trata sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, y entró en vigor en 1992. Se suscribieron 179 países pertenecientes a la Organización de las Naciones Unidas (ONU), buscando proteger la salud humana y el medio ambiente estableciendo un sistema de control de las exportaciones e importaciones de estos residuos, así como

regulando los métodos utilizados para su eliminación. Este documento define los residuos que se consideran peligrosos para efectos del movimiento transfronterizo, sin embargo cada estado o país miembro puede añadir otros residuos clasificados como peligrosos en su legislación nacional.

Por otra parte el Convenio de Rotterdam del 11 de septiembre de 1998 tiene que ver con los procedimientos, los permisos y la aplicación de ciertos plaguicidas y químicos peligrosos objeto de comercio internacional. (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004) Establece una primera línea de defensa al otorgar a los países importadores los medios y la información que necesitan para reconocer peligros potenciales y excluir productos químicos que no puedan manejar en forma segura. Entró en vigor en febrero de 2004.

El Convenio de Estocolmo del 23 de mayo de 2001 se refiere al control, restricción y eliminación de 12 Compuestos Orgánicos Persistentes (COP'S) inicialmente prioritarios, firmado por 151 países, donde se aprobó una declaración final de 26 principios y 103 recomendaciones, con una proclamación inicial de lo que podría llamarse una visión ecológica del mundo. (Agenda Local 21, 2002). Los COP'S, son sustancias químicas producidas por el hombre, para realizar principalmente actividades relacionadas con el control de insectos transmisores de enfermedades, mejorar la producción agrícola y hacer más eficiente algunos procesos industriales. (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004). Este convenio nace a partir de la conferencia de Estocolmo en 1972 donde participaron más de 1200 representantes de naciones de unos 110 países para hablar del deterioro ambiental y presentar el informe del Club de Roma "los límites del crecimiento".

La experiencia ha demostrado que es muy complicado lograr un manejo adecuado de los residuos peligrosos, inclusive en los países industrializados donde ya existe una infraestructura legal de protección del ambiente, que facilita tomar las acciones necesarias. En el caso de los países en vías de desarrollo, y en particular lo de América Latina, el esfuerzo ha sido posterior. Sin embargo la necesidad de una adecuada gestión de residuos peligrosos está presente en la conciencia de estos países, cuyo ambiente no solo está afectado por la contaminación llamada tradicional o biológica, sino también por la moderna o química. (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004) Cuando el ser humano comienza a recibir la respuesta negativa del deterioro de su entorno y se percata del

peligro que corre, es que decide dictar las primeras regulaciones para normar la acción contra la naturaleza.

#### **1.4 Manejo de los desechos peligrosos en el mundo**

Los residuos peligrosos pueden suponer un gran riesgo para la salud humana y el medio ambiente si no se gestionan y se eliminan de forma segura, de ahí la importancia de un buen manejo de los mismos.

Los programas de manejo y control en cada país tienen como base fundamental, una legislación que define a los residuos peligrosos, los clasifica y provee los criterios para la identificación de los mismos. La facilidad para la identificación de los residuos peligrosos tiene una gran importancia en la legislación que se aplica bajo el principio de "el contaminador paga", es decir, que el generador es responsable del manejo adecuado de sus residuos. (Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, 2005)

##### **1.4.1 Situación en los países industrializados**

###### **Australia**

En Australia, el Departamento de Medio Ambiente, Agua, Patrimonio y las Artes, administra y aplica la Ley que fue desarrollada para permitir cumplir con las obligaciones específicas en el marco del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación.

Las funciones principales desempeñadas por el departamento en relación a los residuos peligrosos incluyen: el procesamiento de la exportación, importación y tránsito; velar por el cumplimiento y la aplicación de la Ley; la preparación, ejecución y modificación de la legislación relativa a los movimientos internacionales de residuos peligrosos hacia, desde o a través de Australia; formulación y ejecución de políticas relativas a los movimientos internacionales de residuos peligrosos hacia, desde o a través de Australia; la prestación de asistencia administrativa a los residuos peligrosos del Grupo Técnico que se ha establecido para proporcionar orientación al Departamento de Medio Ambiente, Agua, Patrimonio y las Artes en la gestión de residuos peligrosos; participar en foros internacionales como el Convenio de Basilea y la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo) que se ocupan de los movimientos internacionales de

residuos peligrosos, y consultoría; preparación y suministro de información a los interesados sobre la Ley y el proceso de permiso. (Cortés Ramírez, 2011)

Un residuo es peligroso, a los efectos de la Ley, si se está en la lista como peligroso en el Convenio de Basilea o en el Reglamento de la Decisión de la OCDE. Una disposición del artículo 11 del Convenio de Basilea se aplica en Australia a través de un conjunto particular de Reglamentos. (Latimer, 2017)

Hay tres grupos de este Reglamento:

- La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)
- Reglamento de la decisión de control de los movimientos y las operaciones de recuperación de un país a otro de la OCDE;
- El Reglamento de Waigani abarca los países de la región del Pacífico Sur. (Cortés Ramírez, 2011)

### **Estados Unidos**

En los Estados Unidos se ha desarrollado un rígido sistema de control sobre residuos peligrosos desde 1976, provocado especialmente por la indignación ciudadana por el descubrimiento de la contaminación causada por el vertimiento descontrolado de residuos peligrosos (Love Canal, Three Mile Island, entre otros). (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004) La Agencia de Protección Ambiental estadounidense (EPA) define tres categorías de generadores de residuos peligrosos según la cantidad de residuos peligrosos que generan al mes:

(1) Generadores de cantidades pequeñas exentos condicionalmente (CESQG), los cuales generan menos de 220 lb/mes (100 kg). Queda exento de reglamentación sobre manejo de residuos peligrosos si cumple con los requisitos básicos para la protección al medio ambiente.

(2) Generadores de cantidades pequeñas (SQG), los cuales generan entre 220 lb (100 kg) y 2.200 lb (1.000 kg) al mes. Deben cumplir con los reglamentos sobre manejo de residuos peligrosos de EPA.

(3) Generadores de cantidades grandes (LQG), los cuales generan más de 2.200 lb (1.000 kg) al mes. Tiene que cumplir con determinados reglamentos de residuos peligrosos:

Cada generador debe cumplir con las reglas sobre residuos peligrosos específicas para la categoría correspondiente. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Guía, 2003)

Muchos estados tienen sus propios reglamentos basados en los reglamentos federales sobre residuos peligrosos. En algunos de estos estados, los requisitos son los mismos que los de las normas y definiciones federales. Sin embargo, otros estados han desarrollado requisitos más estrictos que los del programa federal. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Guía, 2003) (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Estatutos, 2009)

### **Unión Europea**

La normativa de la Unión Europea (UE) en materia de residuos peligrosos está estructurada mediante una Directiva Marco sobre residuos de cualquier naturaleza, una Directiva relativa a los residuos peligrosos (Directiva 2008/98/Comunidad Europea CE) y una serie de Directivas y Reglamentos específicos.

La Directiva Marco establece las obligaciones básicas que han de cumplir los Estados miembros en materia de residuos. Los Estados miembros deben garantizar que la eliminación y recuperación de residuos se hagan de tal forma que se eviten los riesgos para el agua, el aire, el suelo, las plantas y los animales. Asimismo, deben establecer una red integrada y eficaz de instalaciones de eliminación de residuos, elaborar planes al respecto, velar por que las personas que almacenen residuos los manipulen adecuadamente y garantizar que las operaciones de tratamiento de residuos cuenten con una autorización (es decir, una licencia). Las empresas de recogida de residuos deben disponer de una autorización especial para ejercer su actividad o estar registradas y deben ser objeto de inspecciones periódicas. Asimismo, deben mantener un registro de los residuos que manipulan.

La Directiva 2008/98/CE relativa a los residuos peligrosos constituye un marco de normas comunitarias para la gestión de los residuos peligrosos. Como tal, completa la Directiva Marco sobre residuos. En particular, establece las definiciones clave sobre residuos, eliminación y recuperación. El concepto de residuos peligrosos se define en la Directiva correspondiente y remite a una lista vinculante denominada "lista de residuos peligrosos". (Parlamento Europeo. Decisión, 2008) (Parlamento Europeo. Directiva, 2008)

(Parlamento Europeo. Legislación, 2002) (Consejo de Seguridad de Mercancías Peligrosas, 2003)

### **Alemania**

En Alemania se regulan en una única normativa todos los tipos de desechos y existen obligaciones de documentación permanente, que se limita a los productores y tenedores de desechos industriales peligrosos, contenidos en una lista de desechos peligrosos. Los generadores y tenedores de tales desechos deben procurar pruebas sobre cantidad, manejo y mantener un registro con documentación que permita una información completa desde su origen hasta su disposición final ("desde la cuna hasta la tumba"). En particular, el generador debe demostrar, por medio de una declaración "responsable" y una declaración de "aceptación" firmada por la empresa que maneja los desechos de tal manera que su disposición esté asegurada. La autoridad competente debe confirmar la legalidad de su disposición antes de que puedan ser entregados a la empresa de manejo. Además, el generador debe demostrar que la disposición de los desechos se ejecutó tal como fue declarada. (Rehbinder, 1995)

### **Inglaterra**

En el caso específico de Inglaterra después de varios años en que un alto comité había investigado los problemas de residuos peligrosos, en febrero de 1972 se produjo indignación pública al descubrirse tambores con sales de cianuro en un sitio desocupado donde jugaban niños, lo que ocasionó que diez días después se estableciera la legislación pertinente. En la actualidad se han introducido cambios tras la adopción del Reglamento de residuos peligrosos de 2005. Esta legislación presenta un régimen para controlar y rastrear el movimiento de desechos peligrosos con el objetivo de implementar la Directiva de Residuos Peligrosos. El Reglamento exige que las organizaciones que producen cualquier tipo de residuo peligroso se registren en la Agencia de Medio Ambiente evaluando la cantidad de desechos peligrosos que producen cada año. Si cae por debajo de 500 kg, entonces no es necesaria ninguna acción. Si está por encima de 500 kg deben registrarse. (Environment Agency, 2011).

### **Escocia**

En Escocia, las Regulaciones de la Enmienda Especial de Residuos de 2004 han alineado la definición de 'Residuo especial' con la de 'Residuo peligroso' de modo que los

dos términos significan lo mismo. Los productores de 'residuos especiales' no tienen que registrarse en la Agencia de Medio Ambiente. Los residuos peligrosos están sujetos al Deber de Cuidado y a los requisitos del Reglamento de Protección Ambiental de 1991. El cumplimiento con el Deber de Cuidado, sin embargo, no elimina de ninguna manera la necesidad de cumplir con las regulaciones de desechos peligrosos. La segregación de residuos peligrosos es requerida por la ley. (Environment Agency, 2011) (Environment Agency Guidance, 2005)

### **Irlanda**

En Irlanda los residuos peligrosos son generados por todos los sectores de la sociedad, desde la gran industria, a las pequeñas empresas, hogares, escuelas y granjas. En su mayor parte son gestionados por una industria de residuos peligrosos profesional y se tratan adecuadamente y de conformidad con los requisitos legales. Grandes cantidades de residuos peligrosos son generados, y no hay margen para reducirla a través de programas de prevención de residuos. Alrededor de la mitad de los residuos peligrosos irlandeses se exportan para su tratamiento. Hay algunos problemas con los llamados 'no declarados' residuos peligrosos, donde pequeñas cantidades de residuos peligrosos de consumo se producen en los hogares y las pequeñas empresas y se gestionan inadecuadamente. (Cortés Ramírez, 2011)

### **Japón**

Japón fue uno de los primeros países en introducir el control de los residuos peligrosos, después del accidente de Bahía de Minamata en los años 50 del pasado siglo, cuando muchas personas murieron por intoxicación al consumir pescados y mariscos contaminados con mercurio que había sido descargado al mar por una planta química. (Tabares Jaramillo & García Hernao, 2004) En este país existe La Ley de Gestión de Residuos donde se define los residuos peligrosos como "Residuos de Control Especial (SCW) independientemente, pero las regulaciones de importación-exportación bajo la Ley de Gestión de Residuos no difieren entre SCW y no SCW). Japón regula y controla únicamente los desechos incluidos en el Artículo1 (1) inciso a) del Convenio de Basilea, a los efectos de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos. (Basel Convention, 1993)

## **Nueva Zelanda**

En Nueva Zelanda en 1996, existe la Ley de Sustancias Peligrosas y Nuevos Organismos. En virtud de esta ley, se establece la Autoridad de Gestión del Riesgo Ambiental y se actualizan y consolidan las leyes que controlan las sustancias peligrosas. (University of Auckland, 2002)

La autora considera que la mayoría de los países industrializados cuentan con normativas que regulan el manejo de los desechos peligrosos y aunque disponen de recursos para ofrecer una gestión ambiental segura, muchos se desentienden de esta problemática y no hacen valer la ley, dado en lo fundamental por la no voluntad gubernamental.

### **1.4.2 Situación en América Latina**

La mayor parte de los países de América Latina y el Caribe han iniciado programas de control de desechos peligrosos pues sólo tienen leyes limitadas con las condiciones mínimas para su control. Esto se debe en lo fundamental a la carencia de una infraestructura adecuada para tratar las cantidades de desechos peligrosos que generan, así como un sistema para la clasificación de desechos peligrosos, lo cual se considera un requisito fundamental para la legislación en esta área. Como resultado, una porción significativa de desechos de las actividades industriales se elimina de manera inadecuada. Sin embargo algunos recientemente han tomado las primeras medidas para asumir el control del manejo de estos. (de Koning, Cantanhede, & Benavides, 1994)

En cuanto a la cantidad de desechos peligrosos que generan, esta varía anualmente en cada uno de los países dificultándose la actualización de los valores dado esencialmente por la falta de reportes que hacen. Esta problemática trae como consecuencia que la información con que se cuente en muchos casos sea incompleta y desactualizada, según se refleja en la tabla 1.

**Tabla 1: Generación de desechos peligrosos en América Latina y el Caribe, 2006-2011 ((En miles de toneladas métricas) (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), 2015)**

País	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Argentina	151,92	...	...	...	...	...
Brasil	...	1,42	11,33	...	...	...
Chile	6,09	...	...	...	...	388,77
Colombia	...	...	...	...	228,66	279,05
Costa Rica	1, 25	...	...	...	...	...
Cuba	1 253,67	1 417,31	...	...	660,76	...
Ecuador	146,61	...	193,81	196,76	...	...
Guyana	...	0,74	...	...	...	...
Honduras	...	...	1,70	1,82	1,70	9,60
México	8 000,00	205,70	236,78	395,06	165,34	134,31
Panamá	...	2,40	...	...	...	...
República Dominicana	...	16,40	...	...	...	...
Santa Lucía	0,11	0,08	0,18	0,23	...	...

### Argentina

En Argentina el manejo de los desechos peligrosos está controlado mediante la ley 24.051/2002 así como el Decreto 831/93 Reglamentación de la Ley N° 24.051 Residuos Peligrosos. Será considerado peligroso a los efectos de esa ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general, así como los incluidos en los anexos I y II del Convenio de Basilea. Así mismo se establecen tres categorías de generadores: (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, 1992) (Secretaría de Recursos Nacionales y Ambiente Humano, 1993)

1) Generadores Menores de Residuos Sólidos de Baja Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de baja peligrosidad que acumulan una cantidad de residuos menor a los 100 Kg/mes calendario.

2) Generadores Medianos de Residuos Sólidos de Baja Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de baja peligrosidad que acumulen entre 100 y 1000 Kg/mes calendario de dichos residuos.

3) Grandes Generadores de Residuos Sólidos de Baja Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de baja peligrosidad que acumulen una cantidad mayor a los 1000 Kg/mes calendario de dichos residuos.

4) Generadores Menores de Residuos Sólidos de Alta Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de alta peligrosidad que acumulen una cantidad de residuos menor a un Kg/mes calendario de dichos residuos.

5) Generadores de Residuos Sólidos de Alta Peligrosidad: Son aquellos generadores de residuos de alta peligrosidad que acumulen una cantidad de residuos mayor a un Kg/mes calendario de dichos residuos.

### **Colombia**

En Colombia el manejo de los desechos peligrosos está regulado por el decreto 4741/2005, que reglamenta la prevención y manejo de los residuos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, ayudado por las Disposiciones Generales sobre el Sistema de Declaración y Trazabilidad de Residuos Peligrosos, considerando un desecho como peligroso según la clasificación establecida en los anexos I y II del Convenio de Basilea y establece que todo generador debe elaborar un Plan de Gestión Integral de Desechos Peligrosos. Igualmente están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de la autoridad ambiental competente, teniendo en cuenta 3 categorías: (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013)

Categorías:

- a) Gran Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1000 kg/mes calendario.
- b) Mediano Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100 kg/mes y menor a 1000 kg/mes calendario.
- c) Pequeño Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10 Kg/mes y menor a 100 kg/mes calendario.

### **Chile**

En Chile el manejo de desechos peligrosos se regula mediante el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, Decreto Supremo 148/03, ayudado por la Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos elaborada en el 2005 considerando una mezcla o desecho como peligroso si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar características como toxicidad aguda, crónica, intrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad. Exige la tenencia de un PM de residuos peligrosos a cualquier instalación, establecimiento o actividad que anualmente originen más de 12 kg de residuos tóxicos agudos o más de 12 t de residuos

peligrosos que presenten cualquier característica de peligrosidad donde se incluya actividades que garanticen reducir la peligrosidad, cantidad y/o volumen de residuos que van a disposición final. En el caso de los que no estén sujetos a un PM están en la obligación de garantizar un manejo seguro para sus desechos. (Ministerio de Salud. División Rectría y Regulación Sanitaria, 2004) (Ministerio de Salud. Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2005)

### **México**

Los desechos se regulan en México mediante la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, desde el 2006 existiendo además una guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley, donde se controlan todos los desechos generados independientemente de su peligrosidad. Se dividen en categorías a los generadores de residuos peligrosos: (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006)

I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a 10 t/año o su equivalente en otra unidad de medida;

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a 400 kg y menor a 10 t/año o su equivalente en otra unidad de medida, y

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kg/año o su equivalente en otra unidad de medida.

Uno de los objetivos de la clasificación de los generadores en categorías, es diferenciar las responsabilidades que adquieren al generar determinada cantidad de residuos. Entre mayor sea la cantidad de generación, se establecen obligaciones administrativas y técnicas específicas lo que pretende promover el manejo adecuado de los mismos. Otro objetivo importante, es lograr que los generadores de residuos adquieran conciencia de las implicaciones jurídicas, administrativas y técnicas que conlleva generarlos; con ello se espera la puesta en marcha de acciones tendientes a la reducción en la fuente, separación y valorización de los residuos, haga posible su minimización y un manejo ambientalmente adecuado. (Flores Ramírez, 2007)

### **Panamá**

En Panamá a pesar de que existe el Decreto Ejecutivo 34 del 2007, que aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, el manejo

de los desechos peligrosos no se rige por criterios de una gestión ambientalmente segura y limpia. Existen reducidas empresas o instalaciones dedicadas a la disposición final o tratamiento y no se cuenta con una estructura pública capacitada con los recursos financieros y técnicos necesarios para la gestión de tales residuos. (Autoridad Nacional del Ambiente, 2013)

### **Perú**

En Perú existe una Ley General del Ambiente así como un Decreto Ley modificatorio de la Ley de Residuos Sólidos donde se regulan de manera conjunta todos los desechos generados en el país. La mayor parte de las industrias que generan una gran contaminación ambiental no aplican planes de gestión de residuos peligrosos, a fin de mitigar su impacto en la salud y el medio ambiente. (Universidad Nacional Federico Villarreal, 2012)

### **Venezuela**

En Venezuela los desechos peligrosos presentan diferentes niveles de riesgo, atendiendo a sus características y condiciones peligrosas que se presentan en cinco clases de peligrosidad creciente, (Consejo de Ministros, 1998). Estas deben ser identificadas y evaluadas para definir las medidas de seguridad, los planes de contingencia y la contratación de pólizas de seguros contra daños a terceros y daños ambientales. Además identifican una serie de sustancias como peligrosas a tener en cuenta en la clasificación de las empresas, determinado tres categorías, grandes generadores, pequeños generadores y generadores eventuales.

Todos los grandes generadores deben cumplir con determinadas disposiciones que aseguran el control por parte de la autoridad ambiental.

Los pequeños generadores deberán estar inscritos ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables,

En el caso de los generadores eventuales, estos deben presentar ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables una relación detallada del manejo de sus desechos.

A criterio de la autora, en los países menos desarrollados aunque en muchos casos existe la voluntad de las autoridades, los recursos son limitados, por lo que se dificulta el manejo

de los residuos al carecer del capital suficiente que permita un buen desempeño ambiental en este sentido.

### **1.5 Manejo de los desechos peligrosos en Cuba**

La salvaguarda del patrimonio ambiental en Cuba se sustenta mediante la Ley No 81 del Medio Ambiente (Asamblea Nacional del Poder Popular, 1997) la cual establece la protección de este como un factor relevante a los fines de la defensa nacional y una garantía para nuestra soberanía, en tanto contribuye a asegurar la disponibilidad de los recursos naturales indispensables para la satisfacción de las necesidades básicas de la población y facilitan la existencia de los hábitat temporales para grandes núcleos poblacionales.

Para regular el manejo de los desechos peligrosos en nuestro país se cuenta con la Resolución 136/09 Reglamento para el Manejo Integral de Desechos Peligrosos (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), 2009) la cual tiene como objetivo, establecer las disposiciones que contribuyen a asegurar el manejo integral de los desechos peligrosos en el país. Para ello obliga a toda institución que maneje algún desecho peligroso (según la clasificación incluida en el anexo II de la normativa), independientemente de la cantidad de este, a elaborar un PM así como a solicitar una licencia, la cual se otorga en dependencia del manejo que le realice al residuo implicado. A pesar de lo dispuesto, la situación actual cubana es que un gran número de instalaciones que manejan desechos peligrosos no cuentan con un tratamiento y disposición segura, a lo que se unen, insuficiencias tanto en el inventario cualitativo como cuantitativo de estos. Igualmente existen dificultades en el trabajo realizado en la reducción, reutilización, reciclaje y máximo aprovechamiento de las materias primas y los desechos, y así como en el manejo ambientalmente racional en todo el ciclo de los productos químicos-tóxicos. (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), 2015) (Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma), 2016)

La autora considera que esta situación está relacionada con las anomalías que presenta la normativa de desechos peligrosos, que dificultan la labor tanto de la autoridad ambiental como de la propia entidad, así como su desempeño ambiental, entre las cuales pueden citarse: que el documento no establece umbrales para los generadores de desechos peligrosos, estipulando que todo generador de este tipo de desechos tiene que

contar con un PM que incluye una serie de medidas que están contenidas como obligatoriedad en la licencia ambiental. Por otra parte exige que la totalidad de las entidades involucradas deban tramitar cada tres años una licencia ambiental para el manejo de sus desechos peligrosos y aunque hace alusión a la obligación de elaborar y mantener actualizados los inventarios de sus desechos anualmente, no menciona la necesidad de presentar esta documentación a la autoridad ambiental ni avalar el manejo de cada uno de los desechos durante el año, por lo que se dificulta el control de los desechos con que cuentan las empresas.

### **1.6 Conclusiones parciales del capítulo**

1. El desarrollo lleva implícito la utilización de gran cantidad de productos químicos lo que origina cifras elevadas de residuos que deben tener un manejo adecuado, con el objetivo de reducir los impactos ambientales.
2. La mayoría de los países industrializados cuentan con normativas que regulan el manejo de los desechos peligrosos y aunque disponen de recursos, muchos se desentienden de esta problemática, dado en lo fundamental por la no voluntad gubernamental, sin embargo los países menos desarrollados aunque en muchos casos existe la voluntad de las autoridades, los recursos son limitados y se les dificulta el manejo de los residuos por carecer del capital suficiente que permita un buen desempeño ambiental en este sentido.
3. En Cuba existe una legislación que regula el manejo de los desechos peligrosos, a la cual se le han identificado algunas deficiencias que dificultan el desempeño ambiental de las empresas y el control de la autoridad ambiental territorial. Proponer modificaciones que resuelvan esta problemática constituye el objetivo de la presente investigación.

## **Capítulo II: Propuesta de modificaciones al Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos de Cuba**

### **2.1 Introducción**

El manejo, conocido también como gestión de los desechos peligrosos abarca todas las operaciones que se pueden realizar con los mismos, una vez que han sido generados, durante todo su ciclo de vida. (Quiala Armenteros, 2017) Estas son: recolección, tratamiento o eliminación, transporte, el cual contempla la importación y la exportación, almacenamiento o confinación y disposición final.

Es necesario destacar que la principal vía para la solución de los problemas asociados al manejo de los desechos peligrosos es reducir al mínimo o sea, minimizar su generación. Éste es uno de los principios que promueve la Producción Más Limpia, por lo que su introducción en las actividades productivas y de servicios garantizará que se reduzcan los problemas asociados al manejo de los desechos peligrosos en un futuro. (Quiala Armenteros, 2017)

Otro de los principios de la Producción Más Limpia, el cual establece la reducción en el uso o la sustitución de aquellos productos fundamentalmente químicos de carácter tóxico por otros que no lo sean, en los procesos productivos y en los servicios, también favorece la minimización de la generación de desechos peligrosos, ya que este tipo de producto al concluir su vida útil generalmente se convierte en un desecho peligroso y además, por lo general, el tipo de desechos que se obtiene en un proceso donde se utilizan tales productos es de carácter peligroso.

Sin embargo, la situación actual de muchos países es la acumulación de cantidades apreciables de desechos peligrosos, algunas de las cuales no cuentan ni con adecuadas condiciones de confinamiento, en espera de disponer de los recursos financieros necesarios para su solución definitiva. (Geografiando, 2007)

### **2.2 Reglamento actual para el manejo de los desechos peligrosos en Cuba.**

En Cuba la generación de desechos peligrosos sobrepasa las 100 000 t anuales debido a lo cual el manejo adecuado de estos desechos constituye una prioridad de la gestión ambiental en el país. Para enfrentar el manejo en el país se estableció en el 2009 por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), la Resolución

136/09, que propone el reglamento para esta actividad. El documento consta de tres etapas fundamentales:

**Etapla I:** Cada entidad involucrada debe elaborar un inventario anual de sus desechos peligrosos, y a partir de ahí clasificarlos según el anexo I de esta resolución y separarlos utilizando la tabla de Incompatibilidades del Anexo III de la presente y teniendo en cuenta que todo envase, equipo, accesorio o instalación que haya estado en contacto con desechos peligrosos, es manejado como tal y no puede ser destinado a otros usos sin que haya sido previamente descontaminado por el responsable del mismo, así como los envases de plaguicidas son considerados desechos peligrosos a menos que sean sometidos a un procedimiento de triple lavado, no permitiéndose el reuso de los envases de plaguicidas, descontaminados o no, salvo que se utilicen nuevamente para envasar plaguicidas.

**Etapla II:** Cada entidad implicada está en la obligación de elaborar un PM Integral de Desechos Peligrosos independientemente de la cantidad y tipo de desecho peligroso que genere, estableciendo medidas de reducción de riesgos que serán incluidas en el Plan de Reducción de Desastres de cada entidad.

**El PM Integral de Desechos Peligrosos:**

Tiene incluido el concepto de minimización mediante el reuso y el reciclaje y la adopción de buenas prácticas de almacenamiento, transporte y manipulación de los insumos y materias primas involucradas, con el objetivo de reducir el volumen y la peligrosidad de los desechos que requieren de tratamiento y disposición final.

Aspectos que debe incluir:

a) Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan desechos peligrosos.

b) Identificación de las características de peligrosidad de los desechos generados.

Para este punto hay que guiarse por el anexo II de la resolución y clasificar cada desecho.

c) Potencial de minimización de la generación de desechos peligrosos. Análisis de alternativas de minimización de la generación de desechos peligrosos y justificación de la medida seleccionada.

Si se utiliza como alternativa de minimización el aprovechamiento económico, esta debe estar autorizada mediante una licencia ambiental.

d) Detalles de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los desechos.

Para el transporte de los desechos peligrosos se requiere una licencia ambiental que y si se utiliza el servicio de terceros, se debe asegurar que esa tercera persona transporte los desechos peligrosos a través de transportistas que cuenten con la licencia ambiental, que estén capacitados y se realice el tratamiento y la disposición final de sus desechos peligrosos en instalaciones y sitios que cuenten con la licencia ambiental correspondiente.

Los sitios destinados al almacenamiento de desechos peligrosos (regulados por una licencia ambiental) tienen que cumplir las condiciones siguientes:

- Tener una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los desechos.
- Contar con un cierre perimetral de al menos 1,80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- En los casos en que se requiera, estar techados y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Garantizar que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente.
- Tener una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contar con señalización adecuada.
- Tener acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación.
- Almacenar los desechos inflamables a una distancia de al menos a 15 m del límite de la instalación.
- Estar ubicados en zonas de bajo riesgo de inundaciones.
- Contar con las medidas y medios de protección requeridos, incluidos los de protección contra incendios.

Se debe tener en cuenta que los desechos biológicos peligrosos no pueden ser almacenados. En este caso solo se permite su concentración por un período máximo de

24 h en espera de su transportación al lugar de tratamiento. Igualmente se prohíbe todo movimiento transfronterizo de estos desechos.

En el caso de los desechos industriales para efectuar algún movimiento transfronterizo se requiere una licencia ambiental.

- e) Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo.
- f) Definición de los equipos, medios de protección, rutas y señalizaciones que deben emplearse para el manejo integral de los desechos peligrosos.
- g) Capacitación que deben recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan desechos peligrosos.
- h) Plan de Contingencias para enfrentar cualquier suceso o accidente que ocurra durante el manejo de los desechos peligrosos.
- i) Identificación de los procesos de tratamiento y disposición final a los que se proponen someter a los desechos peligrosos.

Cualquier tipo de tratamiento que se proponga para los desechos peligrosos tiene que contar con una licencia ambiental.

Si se utiliza como tratamiento para los desechos peligrosos la incineración, estos deben cumplir con determinadas condiciones constructivas, temperatura, tiempo de retención de los gases, entre otras.

Los sitios de disposición final de desechos peligrosos tienen que tener licencia ambiental con acceso restringido y cumplir los requisitos de ubicación siguientes:

1. Ubicarse en zonas en donde no existan fallas geológicas activas, o que no estén expuestas a deslizamientos o derrumbes de terrenos.
2. Cumplir el radio de protección sanitaria establecidos para la calidad del aire.
3. No deben ser construidos en zonas con riesgo de inundaciones.
4. No deben estar ubicados en suelos inestables o de baja resistencia, tales como suelos orgánicos, arcillas suaves o mezclas de arena y arcilla, suelos que pierden resistencia con la compactación o con la humedad, suelos que sufran aumentos de volumen por consolidación y arenas sujetas a asentamientos e influencia hidráulica, a menos que el proyecto contemple procedimientos aceptables a juicio de la autoridad para asegurar su estabilidad y resistencia.

5. No deben estar ubicados en sitios expuestos a subsidencias o asentamientos debido a la existencia de minas subterráneas, extracción de agua, petróleo o gas o subsuelos expuestos a disolución.
6. No deben estar ubicados en sitios que puedan afectar aguas superficiales o subterráneas, o ambas, destinadas al abastecimiento de agua a la población, al riego o a la recreación con contacto directo, cuando el desplazamiento del contaminante debido a derrames, sea demasiado rápido e impida la mitigación de los impactos conforme al Plan de Contingencias aprobado para el sitio.
7. El nivel máximo de aguas subterráneas tiene que estar por debajo de los dos metros del sistema de impermeabilización.
8. Deben estar alejados de actividades tales como almacenes de productos inflamables o explosivos u otros que puedan potenciar las consecuencias frente a la ocurrencia de accidentes o emergencias.
9. Poseer y emplear correctamente por el personal, los medios de protección, así como el plan de mantenimiento de estos.
10. Tener organizado el aviso a la población ante cualquier accidente o avería en la instalación; así como con las instancias de primeros auxilios ante accidentes (Comando Contra incendios, Policía Nacional Revolucionaria, Policlínico, SIUM, Cruz Roja) y otros que se considere.
11. Tener organizadas las medidas de protección contra incendios.

Si se utiliza un relleno de seguridad como destino de los desechos peligrosos, este tiene que cumplir con una serie de requisitos.

- j) Sistema de control documental de los desechos peligrosos generados por la instalación o actividad
- k) Medios de protección física y seguridad de las instalaciones que manejen desechos peligrosos.

**Etapas III:** El PM de Desechos peligrosos será presentado, revisado y aprobado por las Delegaciones Territoriales del Citma, en un término no mayor de 30 días, donde será asentado en un libro de control y se actualizará cada tres años.

Las etapas antes descritas se muestran a continuación en la figura 1:

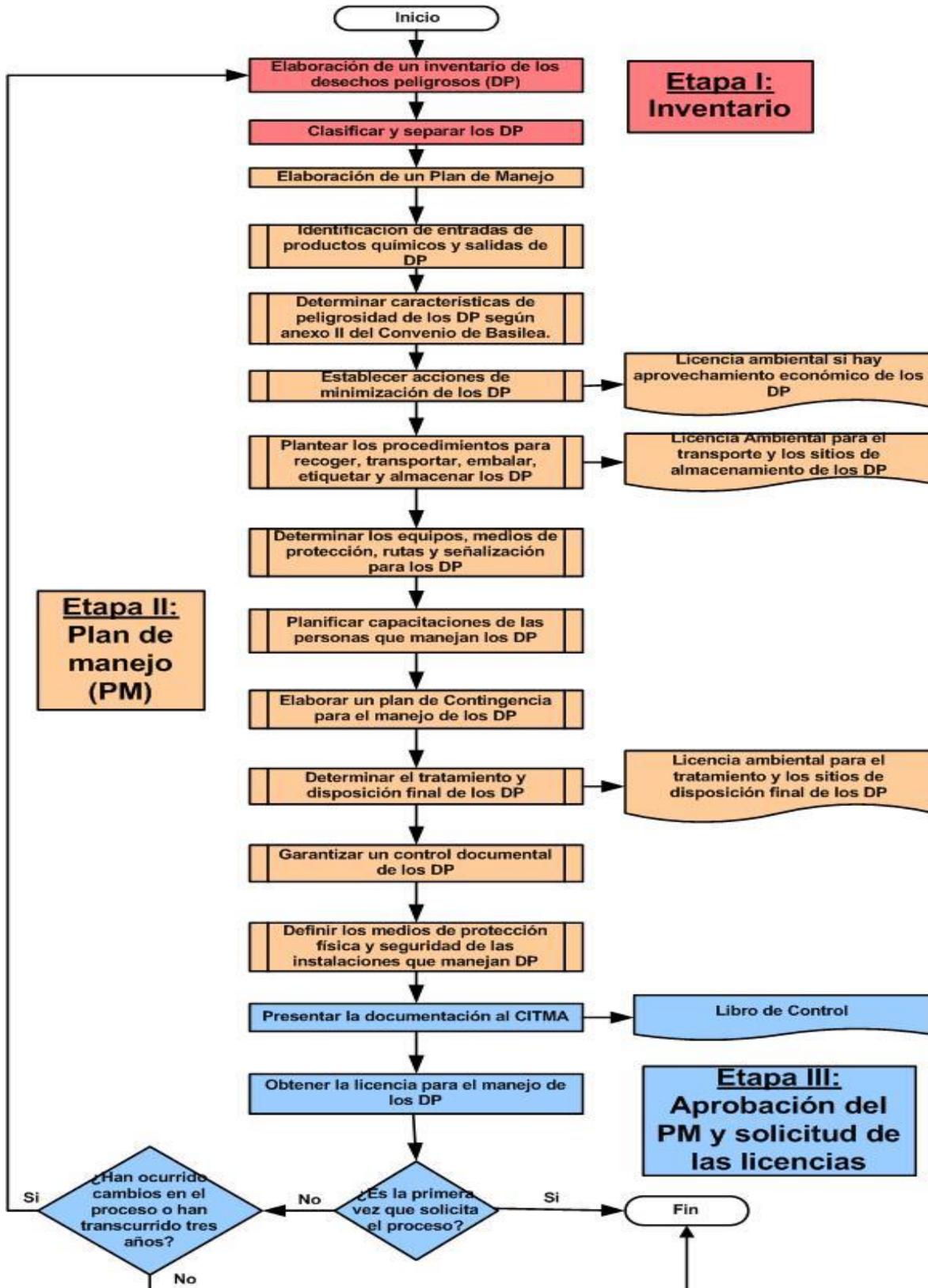


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso para el manejo de los desechos peligrosos según la Resolución 136/2009.

De forma general la normativa exige que toda persona natural o jurídica que maneje o genere algún desecho peligroso tiene que cumplir con el reglamento, con el objetivo de asegurar el manejo integral seguro de los desechos peligrosos en el país, mediante la prevención de su generación en las fuentes de origen y el manejo seguro de los mismos a lo largo de su ciclo de vida, con el fin de minimizar los riesgos a la salud humana y al medio ambiente, teniendo en cuenta el concepto de desecho peligroso como toda sustancia o artículo que se convierta en desecho y que, por sus características físicas, biológicas o químicas, pueda representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana y que pertenezca a cualquiera de las categorías incluidas en el Anexo I del Convenio de Basilea.

Para saber si un desecho es peligroso se utilizan los Anexos VIII (Lista A. Desechos peligrosos) y IX (Lista B. Desechos no peligrosos) del Convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (Convenio de Basilea). Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo IX del mencionado Convenio no son objeto de control por dicho Reglamento.

El cumplimiento de esta normativa se controla por el Citma, en cada Delegación Territorial.

Los implicados están en la obligación de cumplir una serie de medidas tales como:

- Entregar información a la autoridad ambiental siempre que lo solicite,
- Notificar cualquier accidente dentro de las 24 h de ocurrido,
- Aplicar alternativas de prevención y reducción de desechos peligrosos,
- Capacitar al personal involucrado en el manejo de los mismos,
- Utilizar envases con determinados requisitos tales como:
  - a) Tener un espesor capaz de soportar el volumen y peso del desecho y su manipulación.
  - b) Estar contruidos con materiales que sean resistentes al desecho almacenado y a prueba de filtraciones.
  - c) Ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, garantizando en todo momento que no produzcan derrames.
  - d) Mantenerse en buenas condiciones, reemplazándose aquellos que muestren signos de deterioro.
  - e) Estar rotulados, identificando el desecho que contienen.

Durante la revisión y aplicación del reglamento se han identificado como las principales deficiencias:

1. El documento, para hacerse cumplir, no establece umbrales o categorías para los generadores de desechos peligrosos, por lo que compete a la totalidad de las entidades generadoras. Esto dificulta el trabajo con las entidades priorizadas (entidades que manejan o generan gran cantidad de desechos peligrosos o desechos altamente peligrosos), teniendo como premisa que mientras mayor es el inventario de entidades priorizadas, menor control se puede efectuar sobre éstas.

2. Obliga a que todo generador de desechos peligrosos, independientemente de la cantidad y tipo que genere tenga que contar con un PM. En controles efectuados se ha podido demostrar que dicho documento no resulta práctico, pues incluye una serie de aspectos y medidas, que la licencia ambiental (que legaliza el documento y autoriza el manejo) las contiene como obligatoriedad, por lo que los implicados en vez de recurrir al PM consultan la Licencia otorgada por la autoridad ambiental. Este PM casi nunca es utilizado por las entidades como parte de su sistema de gestión. Según las disposiciones planteadas en la resolución, en éste se deben incluir algunos puntos que por obligación están contenidos en otros documentos que tiene que tener la entidad para su funcionamiento y más aún si está en perfeccionamiento empresarial, pues esta condición exige el trabajo con los sistemas de gestión los cuales consideran dentro de sus instrumentos, programas de gestión así como propuestas de acciones para minimizar los desechos.

3. La legislación exige que la totalidad de las entidades involucradas en la problemática deban tramitar cada tres años una licencia ambiental para el manejo de sus desechos peligrosos (para el aprovechamiento económico, el tratamiento y para los sitios destinados al almacenamiento y la disposición final de desechos peligrosos), y aunque hace alusión a la obligación de elaborar y mantener actualizados los inventarios de sus desechos anualmente, no menciona la necesidad de presentar esta documentación a la autoridad ambiental, ni avalar el manejo de cada uno de los desechos durante el año, por lo que se dificulta el control de los desechos con que cuentan las empresas.

### **2.3 Propuesta de modificación del reglamento actual para el manejo de los desechos peligrosos en Cuba**

A partir de las deficiencias anteriormente señaladas se propone efectuar las siguientes modificaciones que garantizan la mejora del desempeño ambiental de las entidades generadoras de desechos peligrosos en el país, así como el trabajo de la autoridad ambiental territorial. Las modificaciones que se proponen son:

- Establecimiento de umbrales de generación de desechos peligrosos para un mejor trabajo y control de las entidades.

El país tiene identificadas alrededor de 2430 entidades que generan o manejan gran cantidad de desechos peligrosos, según la base de datos de la Oficina de Regulación Ambiental y de Seguridad Nuclear (Orasen) (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), 2017) disponible para las autoridades ambientales territoriales. Mediante la revisión de este documento que contiene la totalidad de los desechos generados por provincias y cantidades, se propone establecer umbrales de desechos peligrosos, basados en dos aspectos fundamentales:

**Primero:** Determinación del valor medio de la totalidad de los desechos peligrosos que se manejan en Cuba.

Durante el año 2017 fueron manipulados en el país alrededor de 300 460,16 t de desechos peligrosos, que arrojan una media de 30 toneladas aproximadamente de desechos manejados.

El análisis y comparación con otros países de estos datos, permite justificar que este valor medio está muy elevado para establecerlo como umbral. Esto se debe fundamentalmente a la dispersión que tienen los valores de la cantidad de desechos peligrosos según se muestra en la tabla 2:

Tabla 2: Resumen estadísticos de los valores de desechos peligrosos

N	Rango	Mínimo	Máximo	Media aritmética		Desviación estándar	Varianza
				Estadística	Error estándar		
10029	65587.46	.00	65587.46	29.95	8.26	828.03	685641.65

Donde:

N- Cantidad de datos.

Rango- Intervalo en el que se mueven los datos.

Debido a la problemática presentada se efectuó un control de la calidad de la variable “cantidad de desechos generados”. Se procede a la identificación de casos faltantes e

inusuales a partir de la variable “Total de desechos generados”. Como criterios de exclusión se consideraron los establecidos por defecto en la herramienta estadística empleada: el tabulador Excel de Microsoft Office y el paquete estadístico SPSS versión 19.0 para Windows (IBM Company, 1989), correspondientes al 5% de casos con los mayores valores de índice de anomalías y dos como valor mínimo de corte. Como consecuencia se identifican un total de 21 casos inusuales, (datos que se separan mucho del valor medio, en lo adelante datos aberrantes) los cuales se muestran a continuación en la tabla 3, y fueron excluidos del análisis posterior.

**Tabla 3: Listado de casos anómalos de la base de datos de desechos peligrosos**

No	No de caso	Entidad	Valor de la variable (Total de desechos generados, t)	Índice de anomalía
1.	1212	Fábrica de Níquel Pedro Soto Alba Y-19	65587.46	2352.97
2.	2557	UEB Grupos Electrógenos (GEISEL) SS Y-8	29398.00	560.52
3.	1211	Fábrica de Níquel Pedro Soto Alba Y-22	25177.94	416.66
4.	9548	Serv a la Aviación Civil (SERVAC) HB Y-9	19345.00	249.84
5.	9468	UB de Equipos y Talleres EPMC-UCM-FAR HB Y-29	14000.00	132.39
6.	4984	Empresa de Fertilizantes y Plaguicidas CG Y-29	12499.00	105.84
7.	2827	UEB Gases Sancti Spíritus SS Y-35	8858.00	53.60
8.	4540	Empresa de Derivados del Acero CF Y-17	8000.00	43.84
9.	7906	ENERGAS Puerto Escondido MY Y-8	6115.00	25.84
10.	5871	UEB Oro Golgen Hill LT Y-29	4980.04	17.31
11.	9642	UEB Transgaviota Ciudad Habana HB Y-29	4980.00	17.31
12.	2826	UEB Gases Sancti Spíritus SS Y-26	4429.00	13.80
13.	9328	Cardiocentro pediátrico William Soler HB Y-1	3844.14	10.53
14.	4964	Sucursal Transtur Agencia Sta. Lucía CG Y-31	3764.49	10.12
15.	4300	Emp. Geominera del centro VC Y-33	3500.00	8.81
16.	7351	Empresa Azucarera 30 de Noviembre AR Y-1	3432.39	8.50
17.	3314	Fibro cemento SC Y-36	3000.00	6.62
18.	3981	Mantenimiento a G. Electrógenos EMGEF VC Y-9	2934.00	6.35
19.	3768	ENERGAS MT Y-8	1620.00	2.32
20.	3379	Refinería de Petróleo SC Y-12	1589.00	2.25
21.	7219	Unidad Básica de Servicios Marítimos CF Y-31	1500.00	2.07

Nota: La media aritmética de la variable es 29.95

Dichos valores corresponden a entidades que son grandes generadoras de desechos. Posteriormente se calcula para la serie resultante, los nuevos estadísticos empleando el mismo instrumento, los cuales se reflejan en la tabla 4 que se muestra a continuación:

**Tabla 4: Resumen de estadígrafos (Nueva serie Total de desechos generados, t)**

N	Rango	Mínimo	Máximo	Media aritmética		Desviación estándar	Varianza
				Estadísticas	Error estándar		
10008	1422.14	.00	1422.14	7.18	.55	55.38	3067.55

Donde:

N-Cantidad de datos.

Rango- Intervalo en el que se mueven los datos.

La tabla muestra como valor medio de la cantidad de desechos peligrosos **7.18**, el cual se acerca a los valores establecidos a nivel mundial. Este valor se toma de referencia para determinar la clasificación de una entidad como gran generadora o pequeña generadora.

Segundo: Se toman en cuenta las Indicaciones Nacionales para Generadores Prioritarios de Desechos Peligrosos (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), 2017), determinando 20 corrientes de desechos de gran importancia en el país. La media de generación de cada una de estas corrientes son los umbrales a tener en cuenta para determinar la segunda condición para la clasificación de la entidad en gran generadora o pequeña generadora. Ver tabla 5.

**Tabla 5: Valor medio de las corrientes priorizadas.**

No	Corriente de desechos	Clasificación general de los desechos (código Y, según Convenio de Basilea)	Cantidad que se genera en el país (t)	Valor medio de generación (t)
1.	Generadores de más de 2 t de aceites usados. Incluye entidades que no son generadoras pero son gestoras del desecho al realizar prácticas de almacenar, transportar o disponer/tratar (co- procesamiento).	Y-8	-	-
2.	Generadores de más de 2 t de emulsiones de aceite/agua o hidrocarburo/agua, provenientes fundamentalmente de grupos electrógenos así	Y-9	-	-

	como limpieza de fondaje de tanques. Incluye entidades que no son generadoras pero son gestoras del desecho al realizar prácticas de almacenar, transportar o disponer/tratar (coprocesamiento).			
3.	Entidades que manejan o generan desechos de asbestos (Polvo y Fibras)	Y-36	1743,96	75,8243
4.	Industrias químicas generadoras de desechos de mercurio o sus compuestos. Se incluye la amalgama odontológica.	Y-29	711,38	0,4
5.	Industrias que generan desechos resultantes del tratamiento de superficies metálicas	Y-17	3647,07	38,7986
6.	Industrias que generan desechos de cianuros inorgánicos	Y-33	12,75	0,6711
7.	Industrias que generan desechos con contenido de arsénico	Y-24	1354,75	75,2641
8.	Industrias que generan residuos resultantes de las operaciones industriales.	Y-18	1330,73	9,3714
9.	Industrias que generan residuos de soluciones ácidas	Y-34	2039,52	24,8723
10.	Industrias que generan residuos de soluciones básicas.	Y-35	4655,35	93,1072
11.	Hospitales, bancos de sangre y otros centros médicos de nivel provincial que generan desechos clínicos (hospitalarios)	Y-1	-	-
12.	Entidades que almacenan, confinan, tratan o disponen desechos (sustancias y artículos) de plaguicidas COPs.	Y-4	150,56	5,0189
13.	Bases de transporte, camiones, ómnibus, maquinaria y ferroviarios que generan, almacenan, confinan desechos de plomo (baterías). Incluye entidades que no son generadoras pero que son gestoras de este desecho.	Y31	10999,48	5,3972
14.	Entidades que almacenan o confinan sustancias/artículos de desechos que contienen bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)	Y-10	154,47	3,7677
15.	Entidades que generan/almacenan desechos resultantes de la producción de explosivos.	Y-15	795,04	37,8593
16.	Entidades que generan/almacenan desechos de medicamentos y productos farmacéuticos, tales como antibióticos, amebicidas u otros antiparasitarios, desechos de medicamentos que contienen metales pesados, cloro u otros halógenos (más de 1% expresado como	Y3	-	-

	cloruro), desechos y medicamentos citostáticos, así como desechos de medicamentos sin etiquetas o no identificables.			
17.	Entidades que generan desechos con compuestos de cromo hexavalente	Y-21	610,37	35,9047
18.	Entidades que almacenan o confinan productos químicos caducados o no identificados	Y14	1329,01	4,0152
19.	Entidades que manejan o generan desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos	Y16	217,21	1,2203
20.	Entidades que manejan o generan residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico	Y11	338,63	84,6575

Para determinar la media de los valores de cada una de estas corrientes se excluyeron los 21 datos aberrantes y para determinar la prioridad de los desechos clasificados como Y3, se utiliza como referencia los “Lineamientos metodológicos para el manejo y disposición de los desechos compuestos por medicamentos u otros generados por la atención médica” (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), 2005) elaborados por la Orasen.

Los aspectos abordados permiten dividir la totalidad de las empresas del país en dos grupos fundamentales:

**Grupo I:** Grandes generadores. Incluye aquellas entidades que manejan o generan más de 7 t de desechos peligrosos y /o las que cumplen con al menos una de las siguientes condiciones:

1. Generadores de más de 2 t de aceites usados. Incluye entidades que no son generadoras pero son gestoras del desecho al realizar prácticas de almacenar, transportar o disponer/tratar (co-procesamiento).(Y-8)
2. Generadores de más de 2 t de emulsiones de aceite/agua o hidrocarburo/agua, provenientes fundamentalmente de los grupos electrógenos así como de la limpieza de tanques. Incluye entidades que no son generadoras pero que son gestoras del desecho, al realizar prácticas de almacenar, transportar o disponer/tratar (coprocesamiento). (Y-9)

3. Industrias que manejan o generan más de 75 t de desechos de asbestos (Polvo y Fibras). (Y-36)
4. Generadores de más de 0.4 t de desechos de mercurio o sus compuestos. Se incluye la amalgama odontológica. (Y-29)
5. Generadores de más de 40 t de desechos resultantes del tratamiento de superficies metálicas. (Y-17)
6. Generadores de más de 0.7 t de desechos de cianuros inorgánicos. (Y-33)
7. Generadores de más de 75 t de desechos con contenido de Arsénico. (Y-24)
8. Generadores de más de 10 t de residuos resultantes de las operaciones industriales.(Y-18)
9. Generadores de más de 25 t de residuos de soluciones ácidas. (Y-34)
10. Generadores de más de 95 t de residuos de soluciones básicas.(Y-35)
11. Hospitales, bancos de sangre y otros centros médicos de nivel provincial que generan desechos clínicos (hospitalarios).(Y-1)
12. Entidades que almacenan, confinan, tratan o disponen más de 5 t de desechos (sustancias y artículos) de plaguicidas COPs.(Y-4)
13. Bases de transporte, camiones, ómnibus, maquinaria y ferroviarios que generan, almacenan, confinan más de 5 t de desechos de plomo (baterías). Incluye entidades que no son generadoras pero que son gestoras de este desecho.(Y-31)
14. Entidades que almacenan o confinan sustancias/artículos de desechos que contienen más de 4 t de PCB/PCT/PBB. (Y-10).
15. Entidades que generan/almacenan más de 40 t de desechos resultantes de la producción de explosivos.(Y-15)
16. Entidades que generan/almacenan desechos de medicamentos y productos farmacéuticos, tales como antibióticos, amebicidas u otros antiparasitarios, desechos de medicamentos que contienen metales pesados, cloro u otros halógenos (más de 1% expresado como cloruro), desechos y medicamentos citostáticos, así como desechos de medicamentos sin etiquetas o no identificables.(Y-3)
17. Generadores de más de 35 t de desechos con compuestos de cromo hexavalente. (Y-21)

18. Entidades que almacenan o confinan más de 4 t de productos químicos caducados o no identificados. (Y-14)

19. Entidades que manejan o generan más de 1 t de desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos. (Y-16)

20. Entidades que manejan o generan más de 85 t de residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico. (Y-11)

**Grupo II:** Pequeños generadores: Están incluidas en este grupo toda entidad que no esté comprendida en el grupo I.

Se propone además facultar a las delegaciones provinciales de los territorios para efectuar el cambio de grupo de alguna entidad siempre que lo considere importante o necesario, previa autorización con las instancias superiores.

- Eliminación del documento PM.

Se propone además eliminar la elaboración del PM (que hoy constituye una obligatoriedad) a la totalidad de las entidades teniendo en cuenta que cada una de las obligaciones que se deben acometer se incluyen en el documento Licencia ambiental y las acciones para cumplir las condicionales de esa licencia se deben gestionar a partir de la puesta en vigor de la Resolución 60/2011 (Contraloría General de la República, 2011), ya que el manejo de los desechos peligrosos implica un riesgo ambiental para cualquier organización. Esta resolución plantea según su artículo 11 que todos los órganos, organismos, organizaciones y demás entidades para alcanzar sus objetivos están en la obligación de realizar la identificación y análisis de los riesgos que enfrentan, igualmente lo referencia (Cañizares Pentón, 2017). Una vez clasificados los riesgos en internos y externos, por procesos, actividades y operaciones, y evaluadas las principales vulnerabilidades, se determinan los objetivos de control y se conforma el Plan de Prevención de Riesgos para definir el modo en que habrán de gestionarse.

- Cambio y exigencias de algunas disposiciones.

La totalidad de las entidades serán controladas mediante una licencia ambiental. La diferencia radica en la vigencia de dicha licencia, proponiendo para las entidades incluidas en el grupo I, extender la vigencia de ésta a un período de cinco años, siempre y cuando no existan cambios (inclusión o exclusión) en algún desecho peligroso, o en

sus cantidades. En el caso de las entidades contenidas en el grupo II se propone que el documento no caduque, siempre y cuando no existan cambios (inclusión o exclusión) en los desechos peligrosos, o en sus cantidades. Para la obtención de dicho documento el interesado debe presentar una solicitud a la autoridad ambiental para lo cual se propone el formato que aparece en la figura 2:

<b>MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE</b>					
<b>DELEGACION PROVINCIAL</b>					
<b>SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS EN EL PAÍS.</b>					

**DATOS DE LA ENTIDAD SOLICITANTE DE LA LICENCIA AMBIENTAL.**

Entidad			Organismo		
Provincia	Municipio				
Dirección					
Teléfono	Fax		e-mail		
Nombre del Director					
Nombre del representante					
Actividad que realiza:					

**DATOS DE LOS DESECHOS**

No	Desecho Peligroso	Categoría de desecho según el anexo I del convenio de Basilea	Promedio de generación de cada desecho durante el último año (T)	Cantidad de desecho según categoría	
				Categoría	Total
Total					

La tabla fijará la cantidades de desechos total así como las cantidades por clasificación, a fin de identificar el grupo al que pertenece (Grupo I Gran generador o Grupo II Pequeño generador). Se adjuntan cuantas hojas se requieran con el mismo formato de este cuadro.

Condiciones de almacenamiento de cada uno de los desechos peligrosos:
---

Tratamiento y disposición final de cada uno de los desechos identificados:
--

**OBSERVACIONES**

Nombre y firma del Director Cuiño

Figura 2: Formato de solicitud de licencia ambiental para el manejo de los desechos peligrosos en el país.

De este modo existirán dos tipos de licencia: licencia ambiental tipo I para los generadores del grupo I y licencia ambiental tipo II para los generadores del grupo II. Igualmente cada entidad independientemente el grupo al que pertenezca debe presentar al término de cada año fiscal una declaración jurada de sus desechos peligrosos, según el formato que aparece en el anexo 1 de este documento, con el objetivo de ejercer un mayor control de los desechos con que cuentan las empresas por parte de la autoridad ambiental.

Para controlar el manejo de los desechos en cada territorio se propone efectuar inspecciones a las entidades incluidas en el grupo I, al menos una vez cada cinco años, mientras que las pertenecientes al grupo II solo se controlarán en caso de ocurrencia de algún suceso.

Como resultado de las propuestas de cambio se simplifica el reglamento quedando solo dos etapas fundamentales que se muestran en la figura 3:

**Etapas I:** Cada entidad involucrada debe elaborar un inventario anual de sus desechos peligrosos, del cual se deriva una declaración jurada y a partir de ahí clasificarlos según el anexo I del Convenio de Basilea. En dependencia de la cantidad total de desechos que genere, así como la cifra de desechos por cada clasificación, la entidad podrá incluirse en el grupo I: Grandes generadores o grupo II: Pequeños generadores.

**Etapas II:** Obtención de la licencia ambiental para el manejo de los desechos y en el caso de pertenecer al grupo I: grandes generadores, se actualiza cada cinco años.

Los clasificados como pequeños generadores deben tener en cuenta que si existe algún cambio en el proceso productivo, tienen que cuantificar y clasificar nuevamente sus desechos pues puede cambiar de grupo de generación.

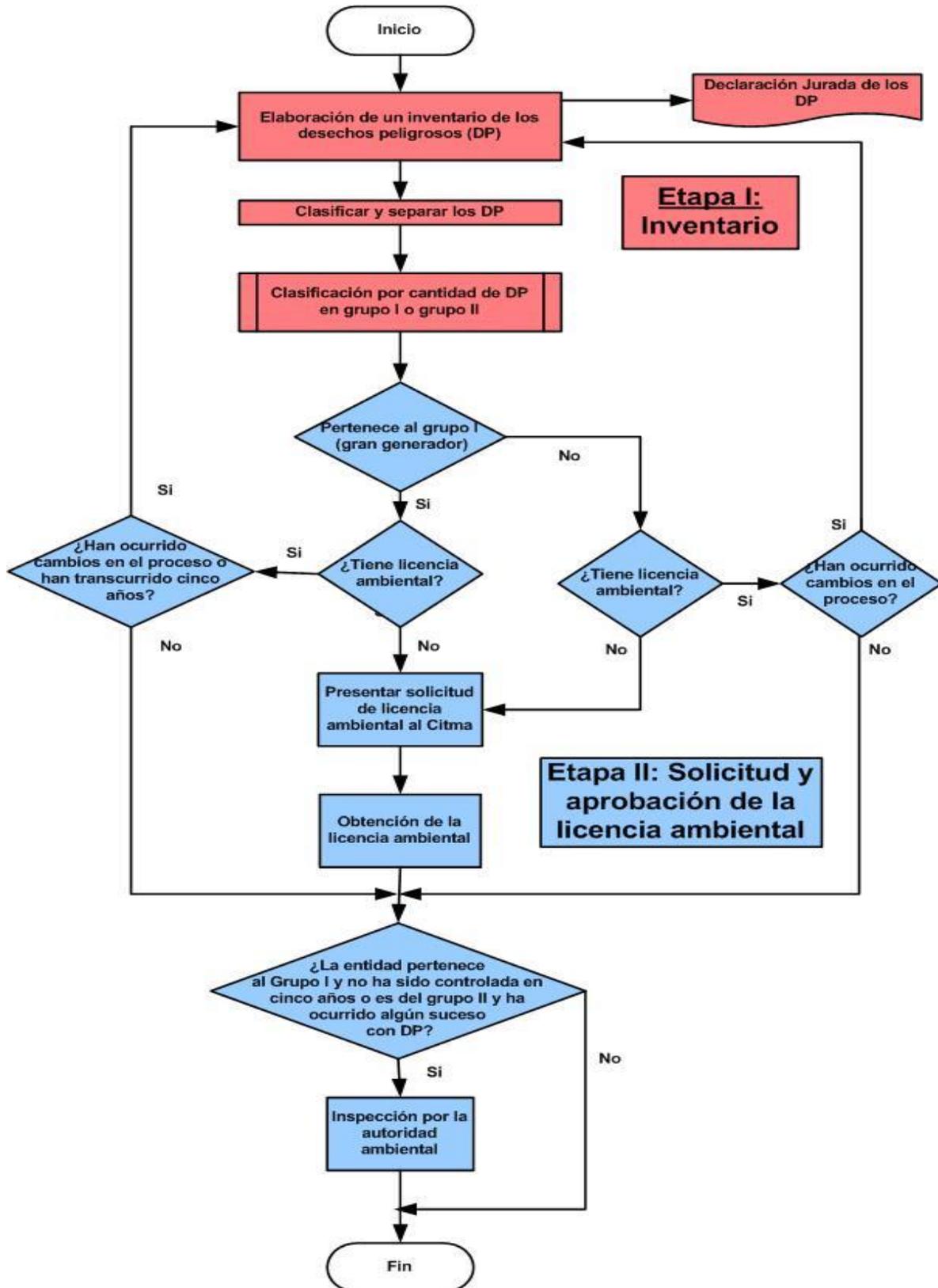


Figura 3: Diagrama de flujo del nuevo proceso propuesto para el manejo de los desechos peligrosos.

## 2.4 Validación de las modificaciones que se proponen

Para la validación de la modificación que se proponen, se eligen los expertos a participar en la investigación, utilizando el método referenciado por (Cañizares Pentón, 2006), que aparece en el anexo 2.

Para la selección se consideran los representantes de la actividad regulatoria ambiental del país y se eligen como criterio de selección, dos aspectos fundamentales: nivel de conocimiento y experiencia en la actividad y nivel de industrialización y generación de desechos peligrosos de la zona geográfica donde se ubica el experto. Como resultado se obtienen siete expertos los cuales se muestran en la tabla 6:

**Tabla 6: Expertos participantes en la investigación**

No	Nombre y Apellidos	Cargo y provincia donde radica	Años de experiencia en la actividad regulatoria
1.	MSc Iván Brito Fuentes	Director de la Unidad de Supervisión Delegación del Citma Villa Clara	21
2.	Dr. Yuniey Quijala Armenteros	Especialista Principal de Autorizaciones Ambientales. Delegación del Citma Villa Clara	10
3.	Lic. Jorge Álvarez Alvares	Director de la Oficina de Regulación Ambiental y Seguridad Nuclear (Orasen). La Habana	20
4.	MSc Antonio Vera Blanco	Especialista de la Delegación del Citma de La Habana	34
5.	MSc Damaris Gallardo Martínez	Especialista Principal del Grupo Regulatorio. Delegación Provincial del Citma. Pinar del Río	18
6.	MSc Yailín Álvarez Arencibia	Especialista Principal del Grupo Regulatorio. Delegación Provincial del Citma. Santiago de Cuba.	12
7.	MSc David Manuel Calzata Jiménez	Especialista Principal del Grupo Regulatorio. Delegación Provincial del Citma .Sancti Spiritus	23

Para validar la efectividad de las modificaciones que se proponen, se aplica a todos los expertos seleccionados un formulario de criterios que se muestra en el anexo 3, del cual se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 7, donde se puede observar que el 85.7% de los especialistas consideran que el primer y tercer criterio de modificación son apropiados, mientras que en el caso del segundo criterio de modificación están de

acuerdo el 57.1% de ellos, por lo que podemos afirmar que las modificaciones propuestas en la investigación, según el criterio del grupo de expertos, son válidas. Ellos califican el 76% de las preguntas del formulario como “De Acuerdo”, pues de 21 interrogantes fueron positivas 16, lo que da una medida de la aceptación de las propuestas planteadas.

Tabla 7: Aplicación del criterio de los expertos

Expertos	1		2		3		4		5		6		7		%	
	D A	N D A	DA	NDA												
<b>Establecimiento de umbrales</b>	X		X		X			X	X		X		X		85.7	14.3
<b>Eliminación del PM</b>	X		X		X			X		X	X			X	57.1	28.5
<b>Cambio y exigencias de algunas disposiciones</b>	X		X		X			X	X		X		X		85.7	14.3

Leyenda: DA- De acuerdo NDA- No De Acuerdo

## 2.5 Conclusiones parciales del capítulo

1. Las entidades se clasifican como grandes generadoras de desechos peligrosos (grupo I) según la propuesta investigativa, a partir de la generación de 7 t de algún tipo de ellos o por sobrepasar los umbrales de determinadas líneas priorizadas en el país.
2. Constituyen modificaciones al Reglamento, la eliminación del PM de desechos peligrosos, así como la vigencia de la licencia ambiental por cinco años solo para las entidades del grupo I, mientras que la presentación de la declaración jurada anual es requisito obligado para todas.
3. La propuesta de modificación al proceso para el manejo de los desechos peligrosos según la Resolución 136/2009 cuenta con dos etapas muy prácticas para su cumplimiento, contribuyendo así a no disponer de documentos sin utilidad o repetidos. Además se demuestra a través de los expertos que las modificaciones son válidas favoreciendo las buenas prácticas y control con los desechos peligrosos en el país.

**Capítulo III: Aplicación de la propuesta de modificaciones al Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos en un caso de estudio**

**3.1 Definición de las entidades grandes generadoras en la provincia Villa Clara**

La provincia de Villa Clara maneja alrededor de 12 370 t de desechos peligrosos procedentes de 172 entidades, según los datos recopilados por las declaraciones juradas aportadas en el 2017, los cuales se muestran en el anexo 4. Aunque la totalidad de éstas generan cierta cantidad de desechos peligrosos resulta muy engorroso controlarlas, pues son numerosas empresas.

Utilizando la metodología propuesta, se logran identificar un total de 58 entidades que clasifican como grandes generadoras, según se muestra en la tabla 8, que representan el 34% del total de entidades generadoras de desechos peligrosos en la provincia. Este grupo al ser más reducido permite lograr un trabajo más sistemático y garantizar un mayor y mejor control por parte de la autoridad ambiental territorial.

**Tabla 8: Total de entidades de Villa Clara que clasifican como grandes generadoras de desechos peligrosos, según declaración jurada 2017**

No	Entidad	Requisitos de grandes generadores											
		Más de 7 t de Desechos Peligrosos	Más de 2 t de Y-8	Más de 2 t de Y-9	Más de 0.4 t de Y-29	Más de 40 t de Y-17	Más de 0.7 t de Y-33	Más de 95 t de Y-35	Centros médicos provincia que generan desechos clínicos (hospitales) Y-1	Más de 5 t de Y-31	Más de 4 t de PCB/PC/PBB Y-10	Más de 40 t de Y-15	Más de 4 t de Y-14
1.	Emp. De Construcción y Montaje	X	X							X			
2.	Emp. Electroquímica de Sagua	X	X		X								
3.	Comercializadora CUPET	X	X										
4.	UEB Sucursal VC Almacenes Universales	X	X										
5.	Emp. Materiales de la Construcción	X	X										
6.	Emp. Industrial de Instalaciones Fija	X									X		
7.	ENIA Unidad de Investigaciones Aplicadas	X		X									
8.	Servicios Técnicos Industriales (ZETI)	X											

9.	UEB Textil Desembarco del Granma	X			X								
10.	Hospital Militar Cdte Manuel Fajardo	X						X					
11.	EMI Cdte Ernesto Che Guevara	X		X					X			X	
12.	Sucursal Logística AZUMAT Santa Clara	X	X										
13.	Mantenimiento a G. Electrógenos EMGEF	X		X									
14.	Policlínico XXX Aniversario	X											
15.	Hospital General Docente 26 de Dic	X						X					
16.	Emp. Constructora M Campaña Villas	X	X										
17.	UEB Geysel V.C	X	X	X									
18.	Emp Constructora de Obras para el turismo ECOT	X		X									
19.	Emp. Agroforestal Villa Clara	X	X										
20.	Hospital Universitario Celestino Hdez Robaut.	X						X					
21.	Emp. Eléctrica VC.	X	X	X					X				
22.	Emp de Recuperación de Materias Primas	X				X			X				
23.	Emp. Azucarera VC	X	X		X				X				
24.	Emp. Constructora de obras ECOING 25	X	X										
25.	Emp. Constructora Militar No 3	X	X										
26.	UEB Ómnibus Nacionales	X	X										

Capítulo III

27.	Sucursal CIMEX Villa Clara	X											
28.	Hospital Pediátrico José Luis Miranda	X						X					
29.	Hotel Estrella II	X			X					X			
30.	Sucursal Transtur	X	X										
31.	AEI UCM-BBI	X											X
32.	Hospital General 9 de Abril	X						X					
33.	Emp de Bujías Neftalí Martínez	X											
34.	Emp. Pecuaria MACUN	X											
35.	Banco de Sangre	X						X					
36.	MCV Servicios S.A	X	X										
37.	Emp. Geominera del centro	X	X				X	X					
38.	UEB Transgaviota Centro	X	X	X									
39.	ULAEX S.A	X		X									
40.	Emp. Productos Lácteos	X	X		X								
41.	UEB Emp. Comercializadora DIVEP		X										
42.	UEB Talleres Ferroviarios Ciro Redondo		X										
43.	UEB Taller Héctor Rodríguez		X										
44.	Agencia SASA Caibarién		X										
45.	Emp. Constructora de Vías Férreas To		X										
46.	UEB Camiones Centro		X										
47.	Emp. de Aprovechamiento Hidráulico		X										
48.	Sucursal CIMEX Villa Clara		X										
49.	Agencia SASA Villa Clara		X										
50.	UEB EISA Centro		X										

## *Capítulo III*

51.	Hotel Meliá Las Dunas				X								
52.	Hotel Estrella I (Starfish)				X								
53.	Hotel Iberostar Ensenachos				X								
54.	Laboratorio Provincial de Criminalística								X				
55.	CPHE y Microbiología de Villa Clara								X				
56.	Hospital General Daniel Codorniu Pruna								X				
57.	Hospital Materno								X				
58.	Hospital Provincial Arnaldo Milián								X				

### **3.2 Aplicación de la metodología que se propone en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Textil Luis Augusto Turcios Lima (Sarex)**

Se decide aplicar la metodología que se propone en esta investigación, en una industria del territorio, seleccionando la Unidad Empresarial de Base (UEB) Textil Luis Augusto Turcios Lima (Sarex) debido a que es una industria manufacturera que utiliza como materia prima en su proceso, productos químicos generando desechos peligrosos.

#### **3.2.1 Datos generales de la industria**

La UEB Textil Luis Augusto Turcios Lima (Sarex) constituye una de las tres UEB subordinadas a la Empresa Nacional Textil del mismo nombre. Perteneciente al Grupo Empresarial de la Industria Ligera (Gempil) del Ministerio de Industrias, y ubicada en Carretera del Acueducto km 1 No 85 Reparto Sakenaf en la ciudad de Santa Clara, se dedica a la producción y comercialización de forma mayorista de sacos de polipropileno para envase de productos agrícolas, alimenticios e industriales y rafia fibrilada como subproducto para la elaboración de sogas y cordeles, entre otros productos.

#### **3.2.2 Descripción de proceso tecnológico**

El proceso tecnológico de esta industria se desarrolla según las etapas que se muestran a continuación en la figura 4:

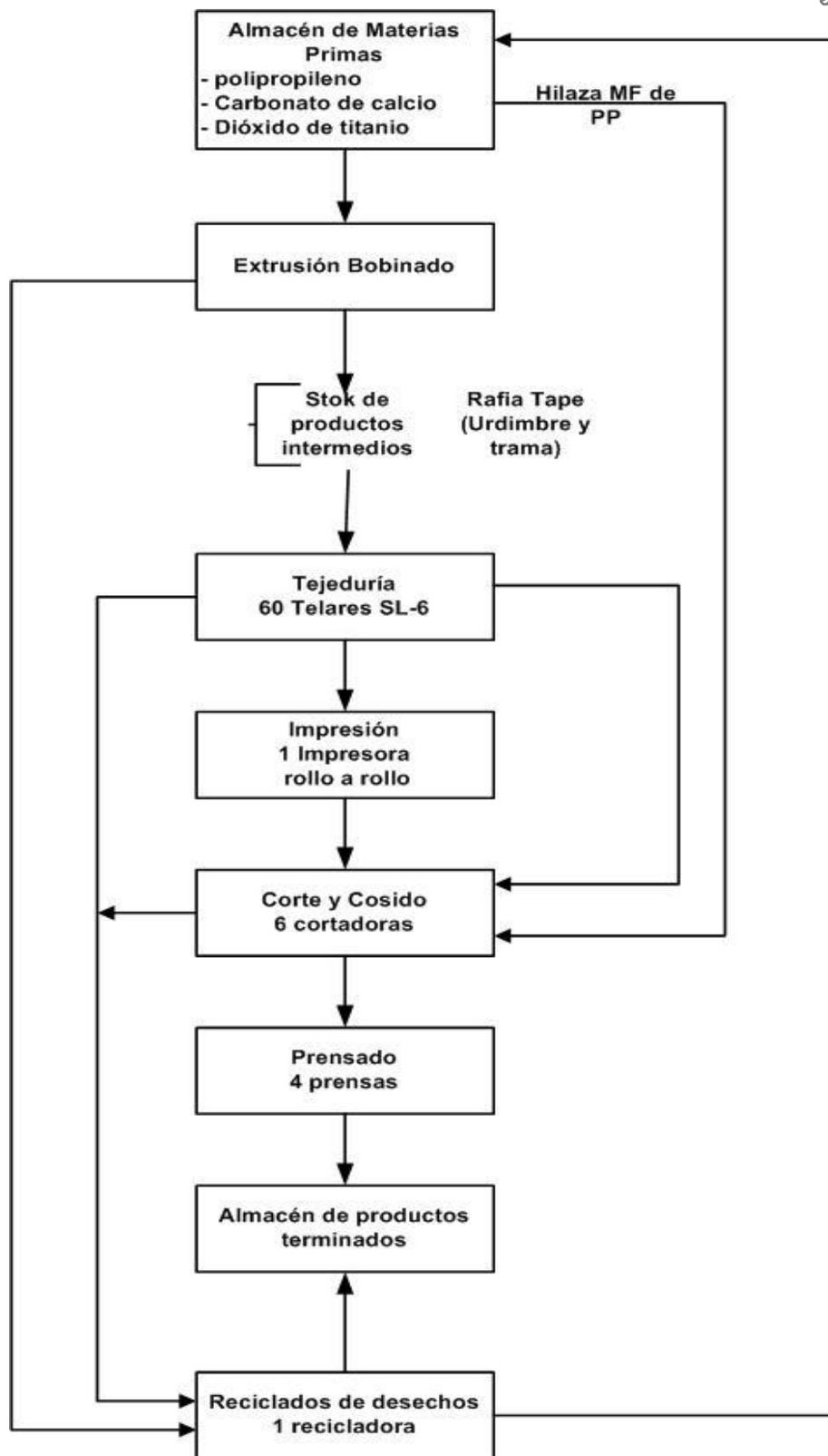


Figura 4: Diagrama de flujo para la producción de sacos de polipropileno

A continuación se explica cómo se desarrolla cada etapa:

Para la elaboración de los sacos de polipropileno, inicialmente se trasladan del almacén de materia prima, el polipropileno, carbonato de calcio y dióxido de titanio en sacos de 25 Kg en forma de pellets (granulado) a las extrusoras donde se vierte en la tolva de alimentación.

En las extrusoras los pellets son fundidos y extrusionados obteniéndose una manta de hasta 1500 mm de ancho, la cual después de enfriada pasa por la unidad de corte donde se troza mediante cuchillas en cintas estrechas las que son estiradas y reducidas su ancho hasta el máximo de 4 mm y enrolladas en las bobinas que salen de la bobinadora. Estas pueden tener 180 mm de diámetro si son de urdimbre y 105 mm si son para la trama y se inspeccionan sus especificaciones de calidad antes de pasar a la siguiente operación.

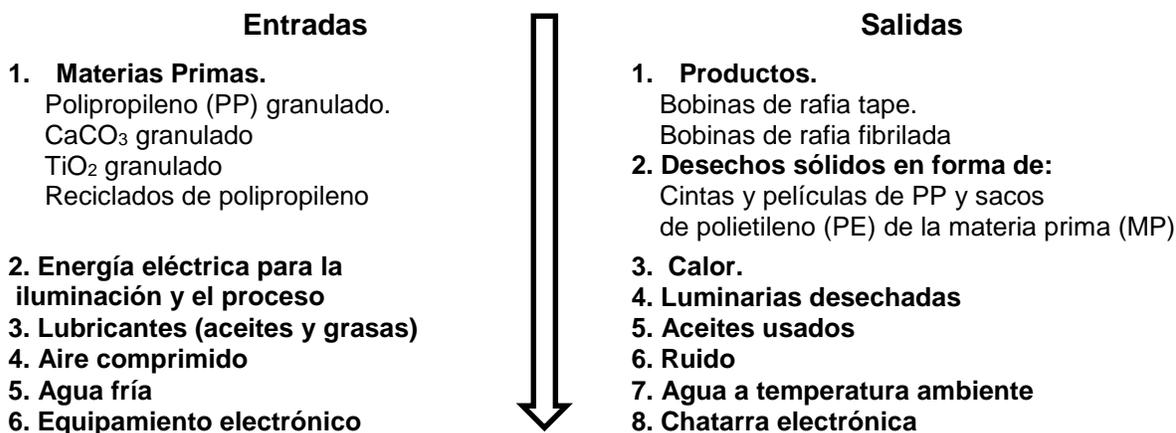
Estas bobinas cilíndricas de urdimbre y trama son colocadas en un área de almacenaje de productos intermedios, de donde pasan al taller de tejeduría a los telares circulares en los cuales se obtiene un tejido tubular infinito que se enrolla en bobinas de tejido de hasta 1000 mm de diámetro.

El taller de acabado utiliza para sus operaciones de impresión, corte, cosido y prensado de los sacos, los tejidos producidos en el taller de tejeduría y cubre su capacidad de producción con tejido importado que es trasladado desde el almacén de materias primas junto al hilo multifilamento, tintas, solventes y cordeles para la atadura de las pacas terminadas.

Si los sacos a producir son impresos las bobinas de tejido tubular van a la impresora donde se le imprime el diseño solicitado por el cliente y después pasan a las líneas convertidoras de sacos (corte y cosido); si los sacos son sin impresión pasan directamente a las líneas de corte y cosido donde el tejido es cortado al largo correspondiente del saco mediante un mecanismo de corte por fusión y cosido el fondo. Por último los sacos van a las prensas donde son empaquetados en pacas de 1000 unidades o con las cantidades solicitadas por los clientes, y después de realizada la inspección final se trasladan al almacén de productos terminados para su almacenaje y posterior distribución y venta.

A continuación se describen las entradas de materias primas y las salidas de productos, por subprocesos, con el objetivo de identificar los desechos generados en la producción:

**1. Subproceso de Extrusora-Bobinadora.**

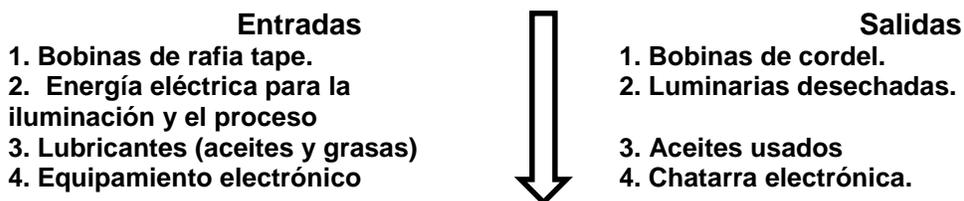


**Destino de las salidas**

Los productos de rafia tape continúan la siguiente fase del proceso tecnológico para la confección de sacos, la rafia fibrilada en forma de conos es vendida a otra UEB para sogas y cordeles. Los desechos sólidos (en forma de cintas y películas de PP y sacos de MP de PE,) pasan a la recicladora para convertirse en gránulos (Pellets), estos se reciclan al ser utilizados para la producción de rafia fibrilada. El trabajo de las máquinas emite calor al medio ambiente y ruido, para el primer caso existen condiciones para la ventilación del local, para el ruido existen medios de protección para garantizar a los trabajadores la Seguridad y Salud en el Trabajo. Durante el proceso se necesita iluminación de la cual se generan luminarias fundidas, las cuales son almacenadas en un local cerrado y bien identificado, hasta encontrar un destino final para ellas. Los aceites usados se obtienen durante el mantenimiento de las extrusoras, es poca cantidad y se controla su inventario, son acumulados en la industria enviándolos posteriormente a la Empresa Comercializadora de Combustibles (Cupet). El agua que entra fría sale a temperatura ambiente y se recicla, la misma que entra es la que sale. Cuando el agua ya no está apta para ser reciclada es vertida al alcantarillado contando con un permiso de vertimiento de Recursos Hidráulicos previa caracterización de la misma por un laboratorio acreditado (se efectúa anualmente). Todo el subproceso se encuentra controlado automáticamente mediante extrusoras electrónicas, de las cuales se genera

chatarra electrónica debido a desperfectos técnicos ocasionales. Esta una vez definida como baja técnica mediante los mecanismos establecidos por la empresa, es enviada a la Empresa de Recuperación de Materias Primas (ERMP) como destino final.

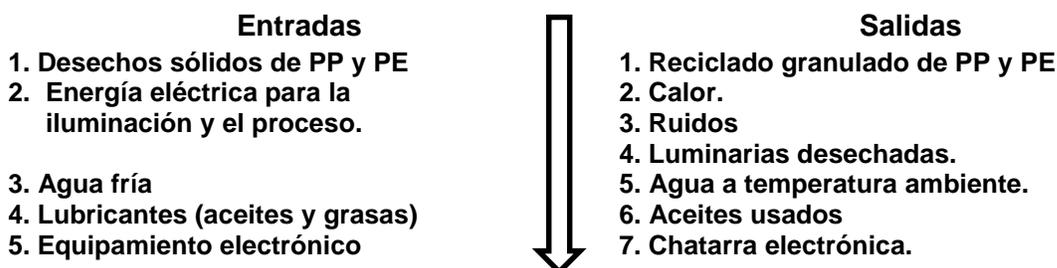
## 2. Subproceso de retorcedora



### Destino de las salidas

Como salidas significativas está el cordel que se destina a la venta y a la reutilización en fábrica para el prensado de pacas. Se obtienen además las luminarias desechadas generadas de la iluminación del proceso 24 h sin descanso, las cuales son almacenadas en un local cerrado y bien identificado, hasta encontrar un destino final para ellas. También se obtienen aceites usados los cuales son acumulados en la industria enviándolos posteriormente a Cupet. La retorcedora es un equipamiento electrónico automático, del cual se genera chatarra electrónica debido a desperfectos técnicos ocasionales. Esta una vez definida como baja técnica mediante los mecanismos establecidos por la empresa, es enviada a La ERMP como destino final.

## 3. Subproceso de Recicladora

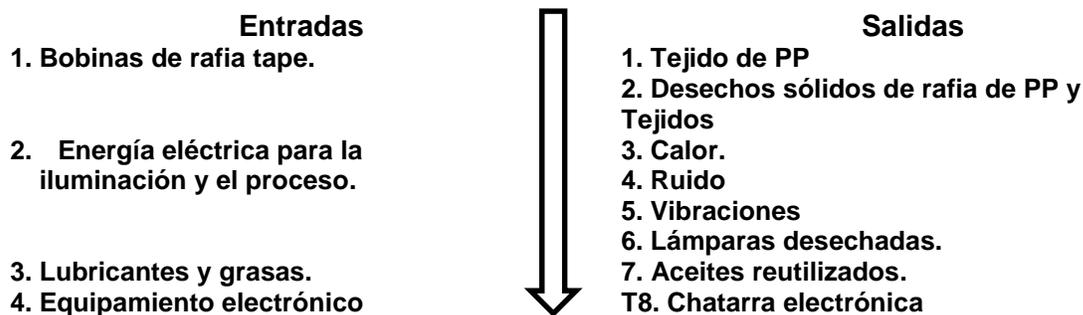


### Destino de las salidas

Los productos del reciclado se reciclan en la fabricación de rafia fibrilada. El trabajo de las maquinas emite calor al medio ambiente y ruido, para el primer caso existen condiciones para la ventilación de los locales, para el ruido existen medios de protección para garantizar a los trabajadores la Seguridad y Salud en el Trabajo. Se obtienen además las luminarias desechadas generadas de la iluminación del proceso 24 h sin

descanso, las cuales son almacenadas en un local cerrado y bien identificado, hasta encontrar un destino final para ellas. El agua que entra fría sale a temperatura ambiental, se recicla, la misma que entra es la que sale. Cuando el agua ya no está apta para ser reciclada es vertida al alcantarillado contando con un permiso de vertimiento de Recursos Hidráulicos previa caracterización de la misma por un laboratorio acreditado (se efectúa anualmente). También se obtienen aceites usados los cuales son acumulados en la industria enviándolos posteriormente a Cupet. Todo el subproceso se encuentra controlado automáticamente mediante las recicladoras electrónicas, de las cuales se genera chatarra electrónica debido a desperfectos técnicos ocasionales. Esta una vez definida como baja técnica mediante los mecanismos establecidos por la empresa, es enviada a la ERMP como destino final.

#### **4. Subproceso de Telares.**



#### **Destino de las salidas**

Los productos de tejido tubular continúan la siguiente fase del proceso tecnológico para la confección de sacos. Los desechos sólidos (en forma de cintas y tejidos pasan a la recicladora para convertirse en gránulos (Pellets), estos se reciclan al ser utilizados para la producción de rafia fibrilada. El trabajo de los telares emite calor al medio ambiente, vibraciones y ruido, para el primer caso existen condiciones para la ventilación del local, para el ruido existen medios de protección para garantizar a los trabajadores la Seguridad y Salud en el Trabajo y las vibraciones son pequeñas y los equipos tienen protección para estas. También se generan las luminarias desechadas debido a la iluminación del proceso 24 h sin descanso, las cuales son almacenadas en un local cerrado y bien identificado, hasta encontrar un destino final para ellas. Los aceites usados se obtienen del mantenimiento de los equipos, es poca cantidad y son

acumulados en la industria enviándolos posteriormente a Cupet. Todo el subproceso se encuentra controlado automáticamente mediante telares electrónicas, de las cuales se genera chatarra electrónica debido a desperfectos técnicos ocasionales. Esta una vez definida como baja técnica mediante los mecanismos establecidos por la empresa, es enviada a la ERMP como destino final.

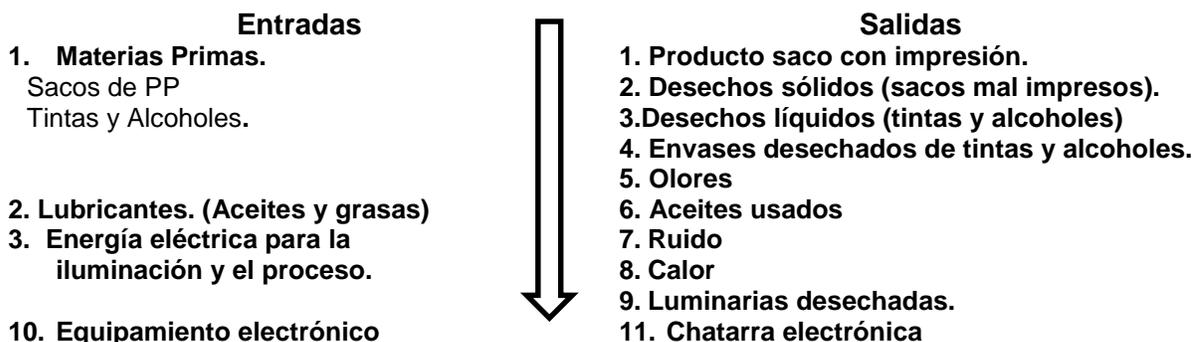
### **5. Subproceso de Cortadora.**



### **Destino de las salidas**

Los productos de sacos cuando no tienen impresión son embalados y atados en conjuntos de 1000 unidades para ser prensados y si van a ser impresos pasan a la impresora. Los desechos sólidos (sacos de PP y filamentos se reciclan para ser utilizados para la producción de rafia fibrilada. Los aceites usados se obtienen del mantenimiento de los equipos, es poca cantidad y son acumulados en la industria enviándolos posteriormente a Cupet. El trabajo de las cortadoras emite calor al medio ambiente y ruido, para el primer caso existen condiciones para la ventilación del local, para el ruido existen medios de protección para garantizar a los trabajadores la Seguridad y Salud en el Trabajo. También se generan las luminarias desechadas generadas de la iluminación del proceso 24 h sin descanso, las cuales son almacenadas en un local cerrado y bien identificado, hasta encontrar un destino final para ellas. Todo el subproceso se encuentra controlado automáticamente mediante Todo el subproceso se encuentra controlado automáticamente mediante las cortadoras electrónicas, de las cuales se genera chatarra electrónica debido a desperfectos técnicos ocasionales. Esta una vez definida como baja técnica, es enviada a la ERMP como destino final.

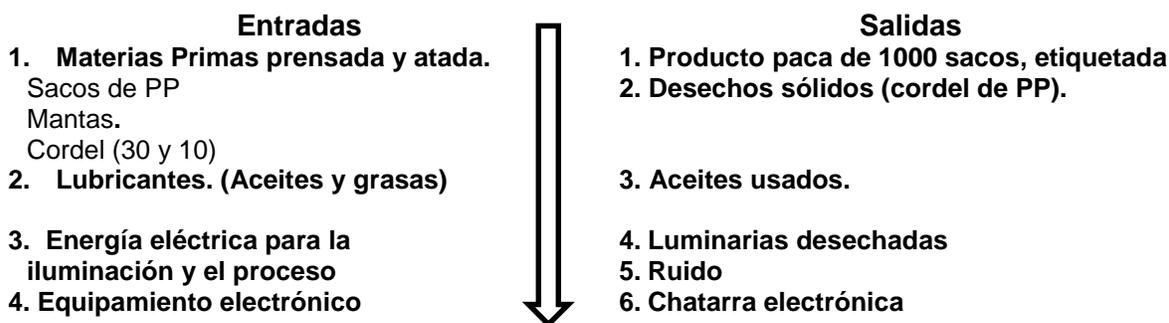
## 6. Subproceso de Impresora.



### **Destino de las salidas**

Los productos de sacos impresos son embalados y atados en conjuntos de 1000 unidades para ser prensados. Los desechos sólidos (sacos mal impresos) se reciclan para ser utilizados para la producción de rafia fibrilada. Los desechos líquidos de tintas y alcoholes son reutilizados en el proceso. Estos productos no son tóxicos pues se utilizan para la impresión de sacos con destino alimentario, por lo que los envases desechados son enviadas a la ERMP y los olores se eliminan rápidamente por la buena ventilación del local. Los aceites usados se obtienen del mantenimiento de los equipos, son poca cantidad y son acumulados en la industria enviándolos posteriormente a Cupet. El trabajo de impresión emite calor al medio ambiente y ruido no significativo, para el primer caso existen condiciones para la ventilación del local, para el ruido existen medios de protección para garantizar a los trabajadores la Seguridad y Salud en el Trabajo. También se generan las luminarias desechadas procedentes de la iluminación del proceso 24 h sin descanso, las cuales son almacenadas en un local cerrado y bien identificado, hasta encontrar un destino final para ellas. Todo el subproceso se encuentra controlado automáticamente la impresora electrónica, de la cual se genera chatarra electrónica debido a desperfectos técnicos ocasionales. Esta una vez definida como baja técnica, es enviada a la ERMP como destino final.

## 7. Subproceso de Prensado de pacas



### Destino de las salidas

Las pacas constituyen el producto final para la venta a clientes. Los desechos sólidos pasan a la recicladora para convertirse en gránulos (Pellets), éstos se reciclan al ser utilizados para la producción de rafia fibrilada. Los aceites usados se obtienen del mantenimiento de los equipos, son poca cantidad y son acumulados en la industria enviándolos posteriormente a Cupet. También se generan las luminarias desechadas procedentes de la iluminación del proceso 24 h sin descanso, las cuales son almacenadas en un local cerrado y bien identificado, hasta encontrar un destino final para ellas. Para el ruido aunque es poco significativo existen medios de protección para garantizar a los trabajadores la Seguridad y Salud en el Trabajo. Todo el subproceso se encuentra controlado automáticamente mediante la prensadora electrónica, de la cual se genera chatarra electrónica debido a desperfectos técnicos ocasionales. Esta una vez definida como baja técnica, es enviada a la ERMP como destino final.

Haciendo un análisis de las salidas de cada subproceso se puede comprobar que en cada uno se generan desechos como son las luminarias desechadas, los aceites usados y la chatarra electrónica, los cuales están clasificados como peligrosos según el anexo I del Convenio de Basilea.

### 3.3 Modificaciones que se proponen para la entidad caso de estudio

Para la aplicación de la metodología propuesta se siguieron los pasos previstos en el diagrama de flujo de la figura 3:

#### 1. Elaboración de un inventario de los desechos peligrosos (DP)

La UEB objeto de análisis genera en su proceso productivo tres desechos peligrosos que son **las luminarias desechadas** procedentes de cada una de las naves donde se realiza

la producción, así como de las oficinas y áreas exteriores, **los aceites usados** procedentes del mantenimiento de los equipos de trabajo y **la chatarra electrónica** procedente del equipamiento electrónico de las máquinas de trabajo, pues todo el proceso productivo es automatizado. A pesar de contar con un pequeño número de autos (todos ligeros), no generan aceites usados pues para este proceder se emplea el servicio con terceros, por no contar la unidad con las condiciones necesarias para emprender la actividad, solo se lleva a cabo el cambio de **las baterías inservibles**, por lo que se genera un pequeño número de ellas.

2. Clasificar y separar los desechos peligrosos.

No	Desecho Peligrosos	Categoría de desecho según el anexo I del convenio de Basilea	Promedio de generación de cada desecho durante el último año (t)	Cantidad de desecho según categoría	
1.	Luminarias desechadas	Y 29	0.06	Y29	0.07
2.	Chatarra electrónica	Y29	0.01		
3.	Aceites usados	Y8	0.026	Y8	0.026
4.	Baterías desechadas	Y31	0.14	Y31	0.14
Total			<b>0.236</b>		

3. Clasificación por cantidad de desechos en grupo I o II.

Según la clasificación propuesta en esta investigación, forman parte del grupo I aquellas entidades con más de 7 t de cualquier desecho peligroso y/o que tenga más de 0.4 t de Y-29, 2 t de Y-8 ó 5 t de Y-31. En el caso de la entidad objeto de estudio no cumple con ninguna de las condiciones planteadas por lo que concluimos que pertenece al grupo II.

4. Solicitud de licencia ambiental.

La fábrica cuenta en la actualidad con licencia ambiental actualizada para el manejo de sus desechos peligrosos, la cual se muestra en el anexo 5, donde se le imponen una serie de medidas que a consideración de la autora no son suficientes para lograr un manejo adecuado de los desechos peligrosos de la fábrica.

Aplicando la metodología planteada, como se propone eliminar el PM, la solicitud que se presentará al Citma estará enriquecida según el formato propuesto en la figura 2 de este trabajo, la cual se muestra a continuación:

**Solicitud de la licencia:**

<b>MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE</b> <b>DELEGACION PROVINCIAL</b> <b>SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS</b> <b>PELIGROSOS EN EL PAIS.</b>
---

**DATOS DE LA ENTIDAD SOLICITANTE DE LA LICENCIA AMBIENTAL.**

<b>Entidad</b>	UEB Textil Luis agosto Turcios Lima	<b>Organismo</b>	Mindus
<b>Provincia</b>	Villa Clara	<b>Municipio</b>	Santa Clara
<b>Dirección</b>	Carretera del Acueducto km 1 No 85 Reparto Sakenaf		
<b>Teléfonos</b>	42271789	<b>Fax</b>	271780
		<b>e-mail</b>	<a href="mailto:javier@sarex.co.cu">javier@sarex.co.cu</a>
<b>Nombre del Director</b>	Ángel Javier Acosta Ruiz		
<b>Nombre del representante</b>	Abel Martínez		
<b>Actividad que realiza:</b> Producción y comercialización de forma mayorista de sacos de polipropileno para envase de productos agrícolas, alimenticios e industriales y rafia fibrilada para la elaboración de sogas y cordeles, entre otros productos.			

**DATOS DE LOS DESECHOS**

No	Desecho Peligrosos	Categoría de desecho según el anexo I del convenio de Basilea	Promedio de generación de cada desecho durante el último año (T)	Cantidad de desecho según categoría	
5.	Luminarias desechadas	Y 29	0.06	Y29	0.07
6.	Chatarra electrónica	Y29	0.01		
7.	Aceites usados	Y8	0.026	Y8	0.026
8.	Baterías desechadas	Y31	0.14	Y31	0.14
Total			<b>0.236</b>		

**Condiciones de almacenamiento de cada uno de los desechos peligrosos:**

**Aceites usados:** Se encuentran almacenados en el taller de extrusora en un local de mampostería con techo de placa y cerrado con puerta con candado, señalizado y con acceso limitado.

**Baterías de plomo y luminarias desechadas:** Se encuentran almacenados en el taller eléctrico en un local de mampostería y placa y puerta con candado señalizado y con acceso limitado.

**Chatarra electrónica:** Se encuentra recogida en el almacén de archivos, con paredes de mampostería y techo de placa y con acceso limitado.

**Tratamiento y disposición final de cada uno de los desechos identificados:**

**Aceites Usados:** Se almacenan en un tanque de 208 litros y cuando la cantidad sobrepasa las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad total se contacta con Cupet para su entrega dejando constancia del destino utilizado.

**Baterías usadas y chatarra electrónica:** Se almacenan hasta ser enviados a la ERMP dejando evidencia del destino final.

**Luminarias desechadas:** Se acumulan en un almacén del taller eléctrico, en condiciones seguras para impedir que se rompan, hasta tanto se encuentre un destino final para ellas.

**Nombre y firma del Director**

**Cuño**

La licencia ambiental para el manejo de los desechos peligrosos en esta unidad se otorgará sin fecha de vencimiento como se muestra a continuación y solo sufrirá cambios si existiera alguna modificación en el proceso productivo que originara un nuevo desecho peligroso, se eliminara alguno de los ya existentes o aumentarían los existentes. En cualquiera de los casos la unidad debe presentar una nueva solicitud de licencia teniendo presente las nuevas cantidades de desechos peligrosos.

**Nueva licencia ambiental para el manejo de los desechos peligrosos en Sarex  
a partir de las modificaciones propuestas**



MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.

DELEGACIÓN PROVINCIAL DEL CITMA VILLA CLARA.

Luego de

UNIDAD DE SUPERVISIÓN DE LA CIENCIA Y EL MEDIO AM-

analizada y evaluada la solicitud de licencia emitida por la entidad y al amparo del "Reglamento para el Manejo Integral de Desechos Peligrosos" emitido por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, se decide aprobar:

**LICENCIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS  
EN CUBA**

Tipo de licencia ambiental: Tipo II      No \_\_\_\_\_

**1. Datos del titular de la licencia:**

<b>Entidad</b>	UEB Textil Luis agosto Turcios Lima		<b>Organismo</b>	Mindus	
<b>Provincia</b>	Villa Clara	<b>Municipio</b>	Santa Clara		
<b>Dirección</b>	Carretera del Acueducto km 1 No 85 Reparto Sakenaf				
<b>Teléfonos</b>	42271789	<b>Fax</b>	271780	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:javier@sarex.co.cu">javier@sarex.co.cu</a>
<b>Nombre del Director</b>	Ángel Javier Acosta Ruiz				
<b>Nombre del representante</b>	Abel Martínez				

**2. Inventario de los desechos que genera la entidad según datos de la solicitud de licencia:**

No	Desecho Peligrosos	Categoría de desecho según el anexo I del convenio de Basilea	Promedio de generación de cada desecho durante el último año (T)	Cantidad de desecho según categoría	
				Categoría	Total
5.	Luminarias desechadas	Y 29	0.06	Y29	0.07
6.	Chatarra electrónica	Y29	0.01		
7.	Aceites usados	Y8	0.026	Y8	0.026
8.	Baterías desechadas	Y31	0.14	Y31	0.14
Total			<b>0.236</b>		

**3. Grupo de Generación al que pertenece la entidad:**

Teniendo en cuenta los datos aportados por la entidad en la solicitud presentada, ésta pertenece al **grupo II Pequeños generadores**, por lo que esta licencia está sujeta al cumplimiento de las condicionales que se expresan a continuación, teniendo valor legal de forma permanente siempre que no ocurran cambios en el proceso que modifiquen las cantidades de desechos. Si esto ocurriera el titular podrá solicitar un nuevo documento de aprobación a la autoridad responsable.

**4. Condicionales**

Esta licencia estará sujeta al cumplimiento de las condicionales que se expresan a continuación:

No	Condicionales a cumplir por aspectos
<b>Responsabilidades para el manejo de los desechos peligrosos</b>	
1.	El máximo responsable del manejo de los desechos peligrosos en una entidad es el director. Serán responsables además aquellas personas designadas por la dirección, así como todo el que esté en contacto con el desecho.
<b>Minimización de los desechos peligrosos (DP)</b>	
2.	En el caso de que se utilice como alternativa de minimización el aprovechamiento económico, debe tenerse en cuenta que la entidad que va a utilizar el desecho debe contar con licencia ambiental para el manejo de los DP
<b>Capacitación a las personas relacionadas con el manejo de los desechos peligrosos</b>	
3.	Los directivos y personas encargadas de extraer y almacenar los desechos peligrosos deben de recibir capacitación de la peligrosidad de estos para el hombre y el medio ambiente, las condicionales de esta licencia y los medios a usar en caso de accidente. Esta actividad se recogerá en acta firmada por los capacitadores y participantes, la cual será archivada en la entidad.
4.	El personal que realice el transporte de desechos peligrosos tiene que estar debidamente capacitado para enfrentar los posibles accidentes o averías, para lo cual debe tener conocimiento de los desechos a transportar, así como las características de peligrosidad de estos. Lo cual se deberá registrar en un acta firmada por el capacitador y el capacitado.
<b>Seguridad y salud en el Trabajo</b>	
5.	En la entidad se deben disponer de todos los medios de protección para actuar en caso de accidentes.
6.	Todos los trabajadores que estén en contacto con los desechos peligrosos deben disponer de los medios de protección individuales necesarios que eviten el contacto directo con el desecho.
<b>Transportación de los DP</b>	
7.	La transportación se realizará solamente con entidades que posean la licencia ambiental de transportación otorgada por el CITMA de acuerdo con lo establecido en el reglamento para el manejo de los DP, de la cual existirá un documento certificado de esta licencia en la unidad generadora.

8.	El transportista y el generador son responsables de la entrega de la carga de desechos peligrosos en el sitio de destino aprobado por la licencia ambiental, así como de los daños que se produzcan debido a la ocurrencia de accidentes durante la transportación.
9.	Las personas que generen desechos peligrosos y que utilicen el servicio de terceros para determinadas acciones de manejo de los mismos, son responsables de asegurarse que esa tercera persona transporte los desechos peligrosos a través de transportistas que cuenten con la licencia ambiental y realice el tratamiento y la disposición final de sus desechos peligrosos en instalaciones y sitios que cuenten con la licencia ambiental correspondiente.
10.	Los vehículos que se utilicen en el transporte de desechos peligrosos tienen que estar diseñados, construidos y operados de modo que cumplan su función con plena seguridad.
11.	El vehículo que se utilice en el transporte de estos desechos tienen que ser cerrados o con cama sin rotura y barandas altas, con puerta trasera con cierre hermético y disponer de lona que impida cualquier afectación
12.	En todo caso, tales vehículos deben estar adecuados para el tipo, características de peligrosidad y estado físico de los desechos a transportar, de acuerdo a la información que sobre éstos debe proporcionar el generador.
13.	Los vehículos utilizados para el transporte de DP deben contar con los recursos y medios materiales necesarios para enfrentar una posible contingencia.
14.	El transportista de desechos peligrosos es responsable de la disponibilidad de medios de comunicación para el aviso ante la ocurrencia de accidentes o roturas, así como de los medios de protección afines al desecho que es objeto de transporte.
15.	Se debe establecer un itinerario adecuado por los que se transite, de seguridad vial, con un horario de transportación entre las 7.00 am y las 5.00 pm, no realizando la transportación en días de lluvias u otros eventos meteorológicos.
16.	No se debe transitar por lugares densamente poblados o cercanos a escuelas, hospitales, o lugares donde puede haber concentración de personas.
17.	Para la adopción de medidas de seguridad adicional se debe realizar la coordinación para el traslado de los desechos peligrosos con la Policía Nacional Revolucionaria (transito), Defensa Civil, Ministerio del Interior u otros órganos.
18.	El vehículo debe disponer de la señalización que lo identifique como transportador de desecho peligroso.
<b>Almacenamiento de los DP</b>	
19.	Los tanques de depósito temporal de los aceites usados deben colocarse en un lugar techado y que disponga de muro de contención establecido por normas técnicas, que eviten derrames fuera.
20.	Las baterías se recogerán, almacenarán en un lugar seguro con su ácido y posteriormente se entregan a materia prima.
21.	El local donde se almacenan temporalmente los tanques con aceite, las batería y los demás desechos peligrosos deben de estar: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Techado.</li> <li>b. Disponer de todas las medidas de seguridad.</li> <li>c. Tener Identificación que contiene desechos peligrosos.</li> <li>d. Delimitado el acceso al mismo.</li> <li>e. Tener un responsable de almacenamiento.</li> </ol>
22.	Los tubos fluorescentes, se almacenarán en lugares seguros como desechos peligrosos. Cuando la cantidad de lámparas fluorescentes sea considerable se

	coordinará con la Dirección Nacional de uso Racional y Eficiente de la energía (URE) de la Unión Eléctrica para la Destrucción de las mismas.
23.	La chatarra electrónica debe ser almacenada como desecho peligroso. Contactar con la Empresa Recuperadora de Materias Primas para su recogida.
<b>Destino final de los DP</b>	
24.	Se utilizará como destino final del desecho solamente aquella entidad que posea la licencia ambiental para el manejo, almacenamiento y trasportación del desecho otorgada por el Citma, de acuerdo con lo establecido en el reglamento para el manejo de los DP, de la cual existirá una copia certificad en la unidad generadora.
<b>Otros aspectos a tener en cuenta</b>	
25.	El área de extracción de los aceites a los equipos automotor deben de disponer de un órgano o recipiente colector que se colocará debajo del motor que impida derrame en el suelo. En caso de derrame sanear inmediatamente el área.
26.	El aceite extraído, se debe dejar un tiempo en un recipiente aparte para que decanten los sólidos y se separe el agua.
27.	El aceite limpio, sin tierra, estopa, residuos de sólido y agua se coloca en los tanques de almacenamiento a través de un embudo que disponga de malla en el fondo que elimine los restos de residuos de sólidos que queden.
28.	Los residuales de las trampas de grasa de las áreas de fregado contaminado con hidrocarburos constituyen un desecho se deben recoger e incorporar como lodos, pero sin agua, tierra ni restos de otros sólidos y se almacenará como desecho peligroso.
29.	Llevar un control estadístico de todos los desechos peligrosos que se almacenan y envía a su destrucción fuera de la entidad.
30.	Entregar cada año la declaración jurada de los desechos peligrosos de la entidad, mediante un modelo emitido por el Citma.

Para hacer cumplir cada una de las condicionales de esta licencia, el titular deberá identificar sus riesgos y vulnerabilidades ambientales relacionadas con los desechos peligrosos, para posteriormente conformar su Plan de Prevención de Riesgos donde se definirá el modo que habrán de gestionarse.

El titular es responsable de una vez entregada la declaración jurada cada año identificar el grupo generador al que pertenece y proceder según lo estipulado, pudiendo efectuar una nueva solicitud de licencia a la autoridad responsable.

Fecha de emisión

Firma de la autoridad ambiental

A la nueva licencia que se propone otorgar se le incorporan cuatro condicionales que no están en la licencia vigente (las número 1, 2, 3 y 6), pues la autora considera importante incluirlas teniendo en cuenta que la industria no contará con el PM y resultan claves para el adecuado manejo de los DP.

9. Presentación de la declaración jurada de los desechos peligrosos generados o almacenados.

Este documento se entregará anualmente con el objetivo de conocer y controlar la cantidad de desechos que genera la industria, así como el manejo que se le da a cada uno de sus desechos peligrosos.



**DECLARACIÓN JURADA  
MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS**

No.	Nombre:		
Dirección particular:		Municipio:	
Provincia:	Carné de Identidad:	Tipo de declaración: Inicial: Anual:	
<b>ESTA PARTE SOLO SE LLENA PARA PERSONAS JURÍDICAS</b>			
Entidad: UEB Textil Luis Augusto Turcios Lima		Dirección: Carretera del Acueducto km 1 No 85 Reparto Sakenaf	
Municipio: Santa Clara	Provincia: Villa Clara	Datos de la disposición que lo nombra representante:	

Acorde a lo que establece el artículo 35 del Decreto Ley 309 “De la Seguridad Química” y el “Reglamento para el manejo integral de los desechos peligrosos”

DECLARO que durante el año en curso mi entidad generó y/o manejó:

Descripción y código Y del desecho peligroso generado <sup>(1)</sup>	Descripción y código de la opción de manejo utilizada <sup>(2)</sup>	Cantidad (toneladas)
<b>Chatarra electrónica Y 29</b>	<b>E1</b>	<b>0.01</b>
<b>Aceite usado Y8</b>	<b>E1</b>	<b>0.026</b>
<b>Baterías desechadas Y31</b>	<b>E1</b>	<b>0.14</b>

Declaro además, que por no contar con una solución de tratamiento y disposición adecuada mi entidad tiene almacenado de forma permanente: **0.06 ton del desecho peligroso: Luminarias desechadas Y29 <sup>(3)</sup>**

Y para que conste y surta los efectos oportunos ante la Delegación Territorial del CITMA, firmo la presente a los \_\_\_\_ días de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

\_\_\_\_\_  
Firma del funcionario que realiza la declaración jurada (cuño y cargo en la entidad)

\_\_\_\_\_  
Firma del funcionario de la Autoridad que recibe (cuño y cargo de la autoridad)

Nota: A la tabla se pueden añadir tantas filas como resulten necesarias.

<sup>(1)</sup>: Se refiere al código Y perteneciente al anexo I del Convenio de Basilea.

<sup>(2)</sup>: Se refiere a los códigos y descripción de las opciones de manejo que se dan con la declaración jurada.

<sup>(3)</sup>: Se ponen en cada espacio las cantidades en toneladas y el desecho peligroso respectivamente (código y descripción). Se refiere a los acumulados históricos en la entidad, a diferencia del resto de la declaración que se refiere al año en curso. Se llena si procede.

**Prácticas o acciones de manejo:**

- D1 Depósito dentro o sobre la tierra. Rellenos
- D2 Tratamiento en la tierra. Biorremediación
- D3 Inyección profunda (por ejemplo, inyección de desperdicios bombeables en pozos, domos de sal, fallas geológicas naturales, etc.)
- D4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de desperdicios líquidos o fangosos en pozos, estanques, lagunas, cuerpos de aguas terrestres, etc.)
- D5 Rellenos especialmente diseñados.
- D6 Estabilización solidificación (encapsulado, fijación con cemento, etc.).
- D7 Vertido en mares y océanos, incluye la inserción en el lecho marino
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otra parte de este anexo
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otra parte de este anexo (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etc.)
- D10 Incineración.
- D11 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.). Confinamiento.
- D12 Almacenamiento temporal.
- E1 Entrega a otra entidad.
- R1 Utilización como combustible.
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
- R4 Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- R6 Regeneración de ácidos o bases
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación
- R8 Recuperación de componentes provenientes de catalizadores
- R9 Regeneración u otra reutilización de aceites usados (excluido el uso como combustible)
- R10 Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico
- R11 Utilización de materiales residuales no especificados en estas opciones.
- R12 Otras no especificadas anteriormente.

¿Cuáles?

**3.4 Conclusiones parciales del capítulo**

1. La provincia de Villa Clara cuenta con un total de 172 entidades generadoras de desechos peligrosos según información de la base de datos nacional de desechos

peligrosos, de ellas 58 constituyen el inventario de grandes generadoras, representando el 34% del total.

2. La UEB Sarex se clasifica dentro del grupo de pequeños generadores debido a la cantidad de desechos peligrosos que genera, y si esta cifra no varía, su licencia ambiental no tendrá caducidad.
3. La licencia ambiental para el manejo de los desechos peligrosos que se propone en la entidad objeto de estudio dispone de cuatro condicionales más que la licencia vigente lo que permite mejorar el manejo de estos.

**Conclusiones Generales**

1. La literatura consultada permite afirmar que Cuba al igual que la mayor parte de los países del mundo regula el manejo de los desechos peligrosos.
2. El Reglamento para el manejo integral de los desechos peligrosos vigente en nuestro país presenta dificultades tanto para la autoridad ambiental territorial como para las empresas, dentro de las que se pueden citar: no establece umbrales para los generadores de desechos peligrosos; obliga a que todo generador de desechos peligrosos tenga que contar con un PM; exige el tramite cada tres años de la licencia ambiental para el manejo de sus desechos peligrosos y no menciona la necesidad de presentar los inventarios a la autoridad ambiental ni avalar el manejo de cada uno de los desechos durante el año, por lo que se dificulta el control de los desechos con que cuentan las empresas.
3. Se logran identificar 58 entidades en Villa Clara, que clasifican como grandes generadoras, representando el 34% de la totalidad de entidades del territorio, lo cual constituye el inventario priorizado de la provincia.
4. Se clasifica a Sarex como pequeña generadora de desechos peligrosos, proponiendo una nueva licencia ambiental con cuatro medidas no incluidas en la licencia vigente.

**Recomendaciones**

1. Que se apliquen las modificaciones propuestas en la presente investigación, en la elaboración del nuevo Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos en el país.

**Referencias Bibliográficas:**

1. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Estatutos. (2009). *Estatuto de La Florida*. Estados Unidos.
2. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Guía. (2003). *Manejando sus residuos peligrosos. Una guía para pequeñas empresas*. Estados Unidos.
3. Agenda Local 21. (2002). <http://www.oarsoaldea.net/agenda21/es/node/6>. (Conferencia de Estocolmo)
4. Agenda Local 21. (2006). <http://agenda21ens.cicese.mx/capitulo19.htm>. (Sección II: Conservación y manejo de recursos para el desarrollo.)
5. Asamblea Nacional del Poder Popular. (1997). *Ley 81 Del Medio Ambiente*. Cuba.
6. Asamblea Nacional del Poder Popular. Consejo de Ministros. (1975). *Constitución de la República de Cuba*. Cuba.
7. Autoridad Nacional del Ambiente. (2013). *Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos*. Panamá: Oficina de Planificación y Política Ambiental.
8. Basel Convention. (1993). *Country Fact Sheet*. . Japan.
9. Benavides, M. S., & Risso, I. W. (1991). *Gestión de residuos peligrosos y el programa regional del Cepis*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (Cepis) y Centros del Ambiente. Hojas de Divulgación Técnica. No 46.
10. Cañizares Pentón, G. (2006). *Propuesta y aplicación práctica de una metodología para la elaboración del diagnóstico ambiental de la Oficina Territorial de Normalización de Villa Clara*. Santa Clara: Tesis en opción al Título de Master.
11. Cañizares Pentón, G. (2015). *"Integración de la Gestión ambiental y energética en industrias de procesos"*. UCLV: Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
12. Cañizares Pentón, G. (2017). *Gestión de riesgos en los sistemas de gestión y la Resolución 60:2011 de la CGRC*.
13. Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos*.
14. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. (Cepis). (1994). *Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos*.

## *Referencias Bibliográficas*

15. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2015). *El Desafío de la Sostenibilidad Ambiental en América Latina y el Caribe. Textos Seleccionados 2012-2014*.
16. Consejo de Ministros. (1998). *Decreto 2635: Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos*. Venezuela.
17. Consejo de Seguridad de Mercancías Peligrosas. (2003). *La normativa de la Unión Europea en materia de residuos peligrosos*. Castellón.
18. Contraloría General de la República. (2011). *Resolución 60/2011. Normas del Sistema de Control Interno*. Cuba.
19. Cortés Ramírez, J. A. (2011). *Plan Piloto de Manejo de Residuos Peligrosos para las estaciones de servicio de los departamentos del Valle del Cauca y el Cauca*. Colombia: Universidad Autónoma De Occidente. Facultad de Ciencias Básicas. Departamento de Ciencias Ambientales.
20. Cortinas de Nava, D. (2007). *Regulación de residuos peligrosos en México*. México.
21. de Koning, D. H., Cantanhede, I. A., & Benavides, S. L. (1994). *Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: División de Salud y Ambiente.
22. Ecoportal. (2002). [http://www.ecoportal.net/Contenido/Temas\\_Especiales/Desarrollo\\_Sustentable/Reflexiones\\_sobre\\_la\\_Agenda\\_21\\_Local](http://www.ecoportal.net/Contenido/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/Reflexiones_sobre_la_Agenda_21_Local). (Reflexiones de la agenda 21 local.)
23. Environment Agency. (2011). *Hazardous Waste (England and Wales) Regulations*. England.
24. Environment Agency Guidance. (2005). *Hazardous waste regulations in England, N Ireland and Wales*. England.
25. Flores Ramírez, M. (2007). *Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento*. México.
26. Geografiando. (2007). *La contaminación*. Cuba.
27. González Novo, T. (2002). *Cuba. Su medioambiente después de medio milenio*. Cuba.
28. IBM Company. (1989). *IBM SPSS Statistics*. United State.

## *Referencias Bibliográficas*

29. Latimer, G. (2017). *Hazardous Waste in Australia*. Australia: Department of the Environment and Energy.
30. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Disposiciones Generales sobre el Sistema Disposiciones generales sobre el Sistema de Declaración y Trazabilidad de Residuos Peligrosos*. Colombia.
31. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2012). Informe Nacional de Generación y Manejo de residuos o Desechos Peligrosos. Colombia, Colombia.
32. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 4741/2005*. Colombia.
33. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma). (2016). *Estrategia Ambiental Nacional. 2016-2020*. Cuba.
34. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma). (2005). *Lineamientos metodológicos para el manejo y disposición de los desechos compuestos por medicamentos u otros generados por la atención médica*. Cuba.
35. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma). (2009). *Resolución 136/09. Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos*. Cuba.
36. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma). (2015). *Situación Ambiental de Cuba*. Cuba: Dirección de Medio Ambiente.
37. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma). (2017). *Base de Datos de desechos peligrosos*. Cuba: Oficina de Regulación Ambiental y de Seguridad Nuclear (Orasen).
38. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma). (2017). *Indicaciones nacionales sobre generadores prioritarios de desechos peligrosos*. Cuba: Oficina de Regulación Ambiental y de Seguridad Nuclear (Orasen).
39. Ministerio de Salud. Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2005). *Guía para la elaboración de Planes de manejo de residuos peligrosos*. Chile.
40. Ministerio de Salud. División Rección y Regulación Sanitaria. (2004). *Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Decreto supremo 148/03*. Chile.
41. Parlamento Europeo. Decisión. (2008). *Política de la Unión Europea en Materia de Residuos. Decisión 2008/904/CE del Consejo*.

## *Referencias Bibliográficas*

42. Parlamento Europeo. Directiva. (2008). *Política de la Unión Europea en Materia de Residuos. Directiva 2008/98/CE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.*
43. Parlamento Europeo. Legislación. (2002). *Legislación sobre residuos: la comisión incoa procedimiento de infracción contra diez estados miembros.* Bruselas.
44. Quiala Armenteros, Y. (2017). *Metodología para la actividad regulatoria ambiental en procesos de la industria química utilizando el análisis de ciclo de vida.* Universidad Tecnológica de La Habana " José Antonio Echeverría": Tesis presentada en opción al título de doctor en Ciencias Técnicas.
45. Rehbinder, E. (1995). *La regulación del manejo de desechos en Alemania.* Alemania: Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
46. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.* México.
47. Secretaría de Recursos Nacionales y Ambiente Humano. (1993). *Decreto 831/93: Reglamentación de la Ley N° 24.051 Residuos Peligrosos.* Argentina.
48. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. (1992). *Residuos peligrosos. Generación, manipulación, transporte y tratamiento. Normas.* Argentina.
49. Tabares Jaramillo, F. A., & García Hernao, H. A. (2004). *Lineamientos para el manejo integrado de residuos peligrosos en el sector de la industria química para la construcción de obras civiles.* Medellín: Monografía para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental. Universidad de Antioquía.
50. Universidad Nacional Federico Villarreal. (2012). *Residuos peligrosos en Perú.* Perú: Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Escuela Universitaria de Post grado.
51. University of Auckland. (2002). *The management of hazardous waste in New Zealand. Norman Thom.* United States of America: School of Environmental and Marine Sciences.

## Anexos

## Anexo 1: Formato de declaración jurada.



### DECLARACIÓN JURADA MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS

No.	Nombre:		
Dirección particular:		Municipio:	
Provincia:	Carné de Identidad:		
<b>ESTA PARTE SOLO SE LLENA PARA PERSONAS JURÍDICAS</b>			
Entidad:		Dirección:	
Municipio:	Provincia:	Datos de la disposición que lo nombra representante:	

Acorde a lo que establece el artículo 35 del Decreto Ley 309 "De la Seguridad Química" y el "Reglamento para el manejo integral de los desechos peligrosos"

**DECLARO que durante el año en curso mi entidad generó y/o manejó:**

Descripción y código Y del desecho peligroso generado <sup>(1)</sup>	Descripción y código de la opción de manejo utilizada <sup>(2)</sup>	Cantidad (toneladas)

**Declaro además, que por no contar con una solución de tratamiento y disposición adecuada mi entidad tiene almacenado de forma permanente: \_\_\_\_ ton del desecho peligroso \_\_\_\_\_** <sup>(3)</sup>

Y para que conste y surta los efectos oportunos ante la Delegación Territorial del CITMA, firmo la presente a los \_\_\_\_ días de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

\_\_\_\_\_  
Firma del funcionario que realiza la jurada (cuño y cargo en la entidad)

\_\_\_\_\_  
Firma del funcionario de la Autoridad que recibe (cuño y cargo de la autoridad)      declaración

Nota: A la tabla se pueden añadir tantas filas como resulten necesarias.

<sup>(1)</sup>: Se refiere al código Y del anexo I del Convenio de Basilea.

<sup>(2)</sup>: Se refiere a los códigos y descripción de las opciones de manejo que se dan con la declaración jurada.

<sup>(3)</sup>: Se ponen en cada espacio las cantidades en toneladas y el desecho peligroso respectivamente (código y descripción). Se refiere a los acumulados históricos en la entidad, a diferencia del resto de la declaración que se refiere al año en curso. Se llena si procede.



## DECLARACIÓN JURADA MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS

### Prácticas o acciones de manejo:

- D1 Depósito dentro o sobre la tierra. Rellenos
- D2 Tratamiento en la tierra. Biorremediación
- D3 Inyección profunda (por ejemplo, inyección de desperdicios bombeables en pozos, domos de sal, fallas geológicas naturales, etc.)
- D4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de desperdicios líquidos o fangosos en pozos, estanques, lagunas, cuerpos de aguas terrestres, etc.)
- D5 Rellenos especialmente diseñados.
- D6 Estabilización solidificación (encapsulado, fijación con cemento, etc.).
- D7 Vertido en mares y océanos, incluye la inserción en el lecho marino
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otra parte de este anexo
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otra parte de este anexo (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etc.)
- D10 Incineración.
- D11 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.). Confinamiento.
- D12 Almacenamiento temporal.
- E1 Entrega a otra entidad
- R1 Utilización como combustible.
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
- R4 Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- R6 Regeneración de ácidos o bases
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación
- R8 Recuperación de componentes provenientes de catalizadores
- R9 Regeneración u otra reutilización de aceites usados (excluido el uso como combustible)
- R10 Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico
- R11 Utilización de materiales residuales no especificados en estas opciones.
- R12 Otras no especificadas anteriormente.

¿Cuáles?

## Anexo 2: Cálculo del número de expertos

Se conformará un grupo de trabajo. El grupo de expertos debe estar entre 7 y 15 para mantener un nivel de confianza y calificación elevado. La determinación del número de expertos (m) se realiza utilizando la siguiente expresión:

$$m = \frac{P(1-P)K}{i^2} \quad (1)$$

Donde:

m- número de expertos.

i- nivel de precisión deseado.

P- Proporción estimada de errores de los expertos.

K- Constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza seleccionado (1-α)

El grupo quedó formado por siete personas, lo que se determinó aplicando la expresión 1. Para su cálculo se fijaron los valores siguientes:

i =0.1, P =0.01, K =6.6564, y 1-α=0.99

(1-α)	k
0.99	6.6564

$$M = \frac{(0.01)(1-0.01)(6.6564)}{(0.1)^2} \rightarrow 7 \text{ expertos}$$

En la selección de los expertos se tendrá en cuenta: nivel de conocimiento y experiencia en la actividad así como el nivel de industrialización y generación de desechos peligrosos de la zona geográfica donde se ubica el experto.

## Anexo 3: Formulario de criterios aplicado a los expertos

### FORMULARIO DE CRITERIOS PARA LOS EXPERTOS

Compañero(a): \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_

Cargo que desempeña: \_\_\_\_\_

Años de experiencia en la actividad: \_\_\_\_\_

Los siguientes puntos constituyen posibles modificaciones al reglamento actual para el manejo integral de desechos peligrosos en Cuba (Resolución 136/09). Le pedimos sus consideraciones al responder el cuestionario siguiente:

**A. Se propone el establecimiento de umbrales de desechos peligrosos para un mejor trabajo y control de las entidades.**

Se plantea establecer dos grandes grupos de entidades (Grupo I: Grandes generadores y Grupo II: Pequeños generadores), basados en dos puntos: media de la totalidad de los desechos peligrosos que se generan en el país y media de generación de algunos desechos peligrosos de prioridad en el país.

**Grupo I:** Grandes generadores. Incluye aquellas entidades que manejan o generan más de 7 toneladas de desechos peligrosos y/o las que cumplen con al menos una de las siguientes condiciones:

1. Generadores de más de 2 toneladas de aceites usados. Incluye entidades que no son generadoras pero son gestoras del desecho al realizar prácticas de almacenar, transportar o disponer/tratar (co-procesamiento). Y-8
2. Generadores de más de 2 toneladas de emulsiones de aceite/agua o hidrocarburo/agua, provenientes fundamentalmente de grupos electrógenos así como limpieza de fondaje de tanques. Incluye entidades que no son generadoras pero son gestoras del desecho al realizar prácticas de almacenar, transportar o disponer/tratar (coprocesamiento). Y-9
3. Industrias que manejan o generan más de 75 toneladas de desechos de asbestos (Polvo y Fibras). Y-36
4. Generadores de más de 0.4 toneladas de desechos de mercurio o sus compuestos. Se incluye la amalgama odontológica. Y-29.
5. Generadores de más de 40 toneladas de desechos resultantes del tratamiento de superficies metálicas. Y-17
6. Generadores de más de 0.7 toneladas de desechos de cianuros inorgánicos. Y-33.
7. Generadores de más de 75 toneladas de desechos con contenido de Arsénico. Y-24
8. Generadores de más de 10 toneladas de residuos resultantes de las operaciones industriales. Y-18.
9. Generadores de más de 25 toneladas de residuos de soluciones ácidas. Y-34.
10. Generadores de más de 95 toneladas de residuos de soluciones básicas. Y-35
11. Hospitales, bancos de sangre y otros centros médicos de nivel provincial que generan desechos clínicos (hospitalarios). Y-1
12. Entidades que almacenan, confinan, tratan o disponen más de 5 toneladas de desechos (sustancias y artículos) de plaguicidas COPs. Y-4
13. Bases de transporte, camiones, ómnibus, maquinaria y ferroviarios que generan, almacenan, confinan más de 5 toneladas de desechos de plomo (baterías). Incluye entidades que no son generadoras pero que son gestoras de este desecho. Y-31
14. Entidades que almacenan o confinan sustancias/artículos de desechos que contienen más de 4 toneladas de PCB/PC/PBB. Y-10
15. Entidades que generan/almacenan más de 40 toneladas de desechos resultantes de la producción de explosivos. Y-15
16. Entidades que generan/almacenan desechos de medicamentos y productos farmacéuticos, tales como antibióticos, amebicidas u otros antiparasitarios, desechos de medicamentos que contienen metales

pesados, cloro u otros halógenos (más de 1% expresado como cloruro), desechos y medicamentos citostáticos, así como desechos de medicamentos sin etiquetas o no identificables. Y-3.

17. Generadores de más de 35 toneladas de desechos con compuestos de cromo hexavalente. Y-21.

18. Entidades que almacenan o confinan más de 4 toneladas de productos químicos caducados o no identificados. Y-14

19. Entidades que manejan o generan más de 1 tonelada de desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos. Y-16

20. Entidades que manejan o generan más de 85 toneladas de residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico. Y-11

**Grupo II:** Pequeños generadores: Estarán incluidas en este grupo toda entidad que no esté comprendida en el grupo I.

**Expresa sus consideraciones.**

¿Está de acuerdo con la modificación? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**B. Se propone eliminar el plan de manejo (PM) de desechos peligrosos.**

Se eliminará la elaboración del PM para la totalidad de las entidades teniendo en cuenta que cada una de las obligaciones que se deben acometer se incluyen en el documento Licencia ambiental y las acciones para cumplir las condicionales de esa licencia se deberían gestionar a partir de la puesta en vigor de la Resolución 60/2011

**Expresa sus consideraciones.**

¿Está de acuerdo con la modificación? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**A. Se proponen cambios y exigencias de algunas disposiciones.**

La totalidad de las entidades serán controladas mediante una licencia ambiental. La diferencia radicará en la vigencia de dicha licencia, proponiendo para las entidades incluidas en el grupo I, extender la vigencia de la licencia ambiental a un período de cinco años siempre y cuando no existan cambios (inclusión o exclusión) en algún desecho peligroso, o en sus cantidades. En el caso de las entidades contenidas en el grupo II se propone que el documento no caduque siempre y cuando no existan cambios (inclusión o exclusión) en los desechos peligrosos, o en sus cantidades. Para la obtención de dicho documento el interesado debe presentar una solicitud a la autoridad ambiental para lo cual se propone el formato que aparece en el anexo 2. Igualmente cada entidad independientemente del grupo al que pertenezca deberá presentar al término de cada año fiscal una declaración jurada de sus desechos peligrosos, según el formato que aparece en el anexo 3 de este documento, con el objetivo de ejercer un mayor control de los desechos con que cuentan las empresas por parte de la autoridad ambiental.

Para controlar el manejo de los desechos en cada territorio se propone efectuar inspecciones a las entidades incluidas en el grupo I, al menos una vez cada cinco años, mientras que las pertenecientes al grupo II solo se controlarán en caso de ocurrencia de algún suceso.

**Expresa sus consideraciones.**

¿Está de acuerdo con la modificación? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Anexo 4: Total de empresas de Villa Clara que manejan desechos peligrosos según datos de las declaraciones juradas.**

No	Empresas	Organismo	Cantidad de desechos que generan (T)
1	Empresa de Construcción y Montaje	MICONS	9,209
2	Unidad Empresarial de Base (UEB) Centro de Revisión Técnica automotor	MITRANS	0,3
3	UEB Empresa Comercializadora DIVEP	MINDUS	6,656
4	Empresa Electroquímica de Sagua	MINDUS	126,249
5	Comercializadora CUPET	MINEM	177,52
6	UEB Sucursal VC Almacenes Universales	MINFAR	9,669
7	Empresa Materiales de la Construcción	MICONS	34,676
8	Empresa Industrial de Instalaciones Fija	MITRANS	22,58
9	Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología (UMHE) Ranchuelo	MINSAP	0,09
10	Policlínico Ranchuelo	MINSAP	0,403
11	Policlínico Esperanza	MINSAP	0,3178
12	Policlínico San Juan	MINSAP	0,7648
13	Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas (ENIA)	MICONS	9,342
14	Unidad Militar 3698	MININT	1,1112
15	Empresa de Proyectos e Ingeniería UEB VC	MICONS	0,0068
16	UEB Gráfica Villa Clara	OLPP	0,772
17	UEB Taxis de Villa Clara	MITRANS	6,698
18	Servicios Técnicos Industriales (ZETI)	AZCUBA	37,7686
19	Oficina Territorial de Normalización OTN	CITMA	0,02
20	UEB Empresa Confecciones Fénix	MINDUS	0,045
21	Fábrica de Cigarros Ramiro Lavandero	MINAG	0,582
22	UEB Talleres Ferroviarios Ciro Redondo	MITRANS	2,756
23	UEB Taller Héctor Rodríguez	MITRANS	4,637
24	Planta Mecánica Fabric Aguiar Noriega	MINDUS	2,409
25	UEB Textil Desembarco del Granma	MINDUS	27,4149
26	UEB Marina Gaviota Cayo Santa María	MINFAR	2,03
27	Hospital Militar Cmte. Manuel Fajardo	MINFAR	9,254
28	Empresa Radiocuba División Territorial Villa Clara	MIC	0,086
29	Empresa Militar Integral EMI Comandante Ernesto Che Guevara	MINFAR	842,37
30	Empresa METALCONF	OLPP	0,9231
31	Dirección Territorial de SEPSA	MINFAR	0,785
32	Sucursal Logística AZUMAT Santa Clara	AZCUBA	12,21
33	Policlínico 2 Pablo Agüero Guedes	MINSAP	0,006
34	Agencia SASA Caibarién	MINFAR	2,863
35	Mantenimiento a Grupos Electrógenos EMGEF	MINEM	3802,409

36	Empresa de Tabaco Torcido	MINAG	1,016
37	Agropecuaria Benito Juárez	MINAG	0,392
38	Empresa Mantenimiento Vial y Construcción VC	OLPP	5,117
39	UMHE Remedios	MINSAP	3,8
40	Policlínico Felino Rodríguez	MINSAP	0,211
41	Policlínico XXX Aniversario	MINSAP	28,9
42	Hospital General Docente 26 de Dic	MINSAP	11,27
43	Empresa Constructora Militar Campaña de Las Villas	MINFAR	17,07
44	UEB Geysel V.C	MINEM	162
45	Empresa Constructora de Obras para el Turismo (ECOT)	MINFAR	14,49
46	UEB Transcupet Caibarién	MINEM	1,95
47	Asociación Internacional AEI UCM-BBI.	MINFAR	288,06
48	UEB Silos Villa Clara	MINDUS	0,014
49	UEB Transgaviota Centro	MINFAR	24,145
50	UEB División Oeste Tabaco en Rama	MINAG	1,929
51	Empresa Agroforestal Villa Clara	MINAG	8,275
52	UEB Cubiza	MICONS	1,6076
53	Hospital Universitario Celestino Hdez Robaut	MINSAP	294,05
54	UMHE Camajuaní	MINSAP	0,0915
55	Empresa Eléctrica VC.	MINEM	400,8166
56	Empresa Agropecuaria Militar VC	MINFAR	3,2415
57	Empresa Constructora de Vías Férreas To	MITRANS	4,099
58	Empresa GEOCUBA	MINFAR	6,1456
59	Empresa de Recuperación de Materias Primas	MINDUS	788,03
60	UEB Camiones Centro	MITRANS	5,717
61	Unidad Presupuestada UP Dirección Sectorial de Educación	MINED	3,29
62	UEB Operadora De Contenedores	MITRANS	2,554
63	UEB Luis A. Turcios Lima	MINDUS	0,335
64	UEB EXPLOMAT Centro	MICONS	0,52
65	UEB Gases VC	MINDUS	0,2955
66	Empresa Comercializadora de Medicamentos	MINDUS	1,496
67	UEB Fundación 9 de abril	AZCUBA	0,4145
68	UEB Tenería Caibarién	MINDUS	0,2622
69	Empresa Contratista General de Obras V.C		0,319
70	Empresa azucarera VC	AZCUBA	25,25
71	Empresa de Soluciones Mecánicas SOMEK	MICONS	0,196
72	Empresa Constructora de Obras de Ingeniería ECOING 25	MICONS	14,253
73	UEB de Hidroenergía Villa Clara	MINDUS	0,436
74	Empresa Constructora Militar No 3	MINFAR	12,9292
75	Empresa Cervecera Antonio Díaz Santana	MINAL	0,19
76	Villa Las Brujas	MINFAR	0,012
77	UEB de Calzado VC José L Chaviano		0,874
78	UEB Fabrica de Fusibles y Desconectivos.	MINEM	0,0438

79	Empresa de Aprovechamiento Hidráulico	INRH	3,75
80	UEB Ómnibus Nacionales	MITRANS	7,298
81	UEB Muebles del Hogar		0,368
82	Sucursal CIMEX Villa Clara	MINFAR	10,58
83	Servicios Médicos MININT	MININT	2,476
84	Empresa de Correos de V.C	MIC	0,593
85	UEB Aeropuerto Santa Clara	MITRANS	0,279
86	INPUD Primero de Mayo	MINDUS	0,614
87	UEB Motor Centro	MITRANS	0,8178
88	UEB MC Talleres Centro	MITRANS	0,173
89	Hospital Pediátrico José Luis Miranda	MINSAP	8,3
90	Empresa de transporte escolar	MITRANS	2,57
91	Laboratorio Provincial de Criminalística	MININT	0,1546
92	Fábrica de Calderas Jesús Menéndez	AZCUBA	1,0864
93	Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Villa Clara	MINSAP	0,77
94	Dirección Territorial de ETECSA	MIC	4,65
95	Hotel Meliá Las Dunas	MINFAR	0,66
96	UEB Lagunas II Cayo Santa María	MINFAR	0,84
97	Hospital General Daniel Codorniu Pruna	MINSAP	5,248
98	Hotel Estrella II	MINFAR	9,2
99	Policlínico Abel Santa María	MINSAP	0,653
100	Clínica Estomatológica José A Somarriba	MINSAP	0,546
101	Centro de Bioactivos Químicos CBQ	MES	0,783
102	Hotel Estrella I (Starfish)	MINFAR	3,09
103	Empresa Perquera de V.C	MINAL	0,7669
104	Plaza Extrahotelera Estrella Dunas Terrazas	MINFAR	0,002
105	Policlínico Mártires 8 de Abril	MINSAP	0,019
106	Empresa Comercializadora de Servicios Universal	COMERCIO	0,7195
107	Hotel Piedra Moviada	MINFAR	0,84
108	Hotel Iberostar Ensenachos	MINFAR	2,217
109	Empresa MINERVA	MINDUS	3,775
110	Sucursal Transtur	MINTUR	10,052
111	Hotel Meliá Las Dunas	MINFAR	0,68
112	Empresa Tabaco La Estrella	MINAG	0,82
113	UEB Valentín Perla Blanca	MINFAR	0,845
114	Hotel Playa Cayo Santa María	MINFAR	0,1359
115	UEB Catering y Gastronomía Santa Clara	MITRANS	0,126
116	Policlínico Gregorio Pedroso	MINSAP	0,138
117	Hotel Meliá Cayo Santa María	MINFAR	0,518
118	Desoft	MIC	0,2957
119	UEB Transporte Camajuaní	MITRANS	1,63
120	Policlínico Área Norte Placetás	MINSAP	0,39
121	Agencia SASA Villa Clara	MINFAR	3,722

122	Policlínico Área Sur Placetas	MINSAP	1,74
123	ALMEST Delegación Territorial Centro	MINFAR	2,771
124	Hospital General 9 de Abril	MINSAP	45,1
125	Empresa de Bujías Neftalí Martínez	MINDUS	12,007
126	Empresa Pecuaria MACUN	MINAG	46,073
127	UMHE Sagua la Grande	MINSAP	0,02
128	Banco de Sangre	MINSAP	29,43
129	MCV Servicios S.A	MITRANS	12,77
130	Empresa Geominera del centro	MINEM	4706,37
131	Policlínico Andrés Chongo	MINSAP	0,78
132	UEB GET Villa Clara	MINTUR	1,301
133	UMHE Encrucijada	MINSAP	0,061
134	UEB EISA Centro	MITRANS	5,95
135	UEB Provari Villa Clara	MINFAR	3,236
136	Empresa Porcina Villa Clara	MINAG	3,024
137	Unión Latinoamericana de Explosivos S.A	MINFAR	55,9986
138	Policlínico Julio Pino Machado	MINSAP	1,309
139	UEB Comercial CUBALUB	MINEM	0,13
140	Emp de atención a equipos (EMAE) V.C		0,832
141	División Centro TRD Caribe	MINFAR	6,4204
142	Policlínico Falcón Placetas	MINSAP	1,239
143	Empresa Provincial de Confecciones y Calzado	OLPP	0,0106
144	Hotel Lagunas del Este I (WarWich)	MINFAR	0,462
145	Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos	INRH	1,56
146	Policlínico Octavio Concepción Pedraja	MINSAP	0,7903
147	Policlínico Juan Bruno Zayas	MINSAP	1,443
148	UEB Talleres Ferroviarios 9 de Abril	MITRANS	0,048
149	Policlínico La Campana	MINSAP	0,07
150	Policlínico Jibacoa	MINSAP	0,04
151	Policlínico Humberto Peralta	MINSAP	0,04
152	UMHE Manicaragua	MINSAP	0,124
153	Policlínico 50 Aniversario	MINSAP	0,1
154	Hospital Materno	MINSAP	0,9
155	Empresa de Bebidas y Refrescos	MINAL	0,583
156	Gaviota Tour Centro	MINFAR	0,582
157	UBPI VC EMPI- FAR	MINFAR	0,842
158	UEB Recape Villa Clara (POLIGON)	MINDUS	0,169
159	Empresa Agropecuaria Industrial	MINAG	0,018
160	Empresa Productos lácteos (Pasteurizadora)	MINAL	37,374
161	Prisión Provincial V.C	MININT	0,682
162	Prisión SIDA	MININT	0,13
163	Ronera Central Agustín Rodríguez Mena	MINAL	1,106
164	Policlínico Ana Betancourt	MINSAP	0,198
165	UMHE Santo Domingo	MINSAP	0,1876

166	<b>Policlínico Ngullen Van Troy</b>	MINSAP	1,4
167	<b>Policlínico Manuel Fajardo Camajuani</b>	MINSAP	2,3
168	<b>Policlínico Manacas</b>	MINSAP	1,707
169	<b>Policlínico Camilo Cienfuegos</b>	MINSAP	0,3
170	<b>Hospital Provincial Arnaldo Milián</b>	MINSAP	1,128
171	<b>UMHE Placetas</b>	MINSAP	0,036
172	<b>Empresa de Construcción de la Industria Eléctrica ECIE</b>	MINEM	2,173
<b>Total</b>			<b>12377,2985</b>

**Anexo 5: Licencia ambiental 50/2018 otorgada  
por la Delegación del Citma a Sarex.**



**MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.  
DELEGACIÓN PROVINCIAL DEL CITMA VILLA CLARA.  
UNIDAD DE SUPERVISION DE LA CIENCIA Y EL MEDIO AM-**

**Luego de analizado y evaluado el Plan de Manejo de Desechos peligrosos de la entidad " Empresa Textil Luis A Turcios Lima. SAREX " y al amparo del artículo 9, de la Resolución 136/2009, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente "Reglamento para el Manejo Integral de Desechos Peligrosos", se decide aprobar:**

**LICENCIA AMBIENTAL**

**Para el Manejo de Desechos Peligrosos en el País No. 50 /2018**

**A favor de:**

**Titular:** Empresa Textil Luis A Turcios Lima. SAREX

**Organismo:** MINDUS

**Domicilio Legal:** Carretera a Acueducto No 85 Reparto Sakenaf. Santa Clara, Villa Clara.

**Válido:** 3 años

**Fecha de renovación:** 9 marzo 2021.

Esta licencia está sujeta al cumplimiento de las condicionales que se expresan en los anexos I y II adjuntos.

Transcurrido tres (3) año a partir de la fecha del otorgamiento de la presente Licencia, la misma caduca y perderá su validez. El titular podrá solicitar un nuevo documento de aprobación a la autoridad responsable.

**Santa Clara, 9 de marzo del 2018**

**Año 60 de la Revolución**

  
MSc Lic Iván Brito Fuentes  
J Unidad Supervisión y Control  
Delegación CITMA Villa Clara



**MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.**  
**DELEGACIÓN PROVINCIAL DEL CITMA VILLA CLARA.**  
**UNIDAD DE SUPERVISION DE LA CIENCIA Y EL MEDIO AMBIENTE**  
**LICENCIA AMBIENTAL**

**ANEXO I**

**ENTIDAD AUTORIZADA: Empresa Textil Luis A Turcios Lima. SAREX**

**Dirección:** Carretera a Acueducto No 85 Reparto Sakenaf. Santa Clara, Villa Clara.

**Tipo(s) de desecho(s) peligroso(s) que se autoriza(n) a manejar por esta Licencia: Aceites Usados Y8, Baterías de Plomo Y31, luminarias vencidas Y29, chatarra electrónica Y29.**

**Actividad (es) de manejo que se autoriza (n) mediante esta Licencia:**

**Almacenamiento temporal de aceites usados, baterías usadas, luminarias vencidas y chatarra electrónica.**

**MEDIDAS IMPUESTAS**

1. Los tanques de depósito temporal de los aceites usados se deben colocar en un lugar techado y que disponga de muro de contención establecido por normas técnicas, que eviten derrames fuera.
2. En la entidad se deben disponer de todos los medios de protección para actuar en caso de accidentes.
3. El área de extracción de los aceites a los equipos automotor deben de disponer de un órgano o recipiente colector que se colocará debajo del motor que impida derrame en el suelo. En caso de derrame sanear inmediatamente el área.
4. El aceite extraído, se debe dejar un tiempo en un recipiente aparte para que decanten los sólidos y se separe el agua.
5. El aceite limpio, sin tierra, estopa, residuos de sólido y agua se coloca en los tanques de almacenamiento a través de un embudo que disponga de malla en el fondo que elimine los restos de residuos de sólidos que queden.
6. Los residuales de las trampas de grasa de las áreas de fregado contaminado con hidrocarburos constituyen un desecho se deben recoger e incorporar como lodos, pero sin agua, tierra ni restos de otros sólidos y se almacenará como desecho peligroso.
7. Las baterías se recogerán, almacenarán en un lugar seguro con su ácido y posteriormente se entregan a materia prima.
8. El local donde se almacenan temporalmente los tanques con aceite, las batería y los demás desechos peligrosos deben de estar:
  - a. Techado.
  - b. Disponer de todas las medidas de seguridad.
  - c. Tener Identificación que contiene desechos peligrosos.
  - d. Delimitado el acceso al mismo.
  - e. Tener un responsable de almacenamiento.
9. La transportación se realizará solamente con entidades que posean la licencia ambiental de transportación otorgada por el CITMA de acuerdo a la R 136/2009, de la cual existirá un documento certificado de esta licencia en la unidad generadora.
10. Los tubos fluorescentes, se almacenarán en lugares seguros como desechos peligrosos. Cuando la cantidad de lámparas fluorescentes sea considerable se coordinará con la Dirección Nacional de uso Racional y Eficiente de la energía (URE) de la Unión Eléctrica para la Destrucción de las mismas.

11. La chatarra electrónica debe ser almacenada como desecho peligroso. Contactar con la Empresa Recuperadora de Materias Primas para su recogida.
12. Los directivos y personas encargadas de extraer y almacenar los desechos peligrosos deben de recibir capacitación sobre la peligrosidad de estos para el hombre y el medio ambiente, las condicionales de esta licencia y los medios a usar en caso de accidente. Esta actividad se recogerá en acta firmada por los capacitadores y participantes, la cual será archivada en la entidad.
13. Llevar un control estadístico de todos los desechos peligrosos que se almacenan y envían a su destrucción fuera de la entidad.
14. El plan de manejo de estos desechos peligrosos según se establece en la Resolución 136/2009, se actualiza cada 3 años.
15. **Informar en el mes de noviembre a través de declaración jurada, la cantidad de desecho manejado, mediante un modelo que entrega en el CITMA.**

**Contra lo dispuesto en la presente Licencia Ambiental, se puede establecer recurso de apelación ante el Jefe Inmediato Superior de la Autoridad que tomó la decisión (Delegada del CITMA/Director General de ORASEN). El recurso se interpone dentro del término de los 10 días siguientes a la notificación de la Licencia.**

**El incumplimiento de las medidas impuestas en esta Licencia Ambiental es sancionado a tenor de lo que establece el Decreto Ley 200/99 “De las**

**Contravenciones en Materia de Medio Ambiente” en su artículo 5 inciso b).**

  
MSc Lic Iván Brito Fuentes  
J Unidad Supervisión y Control  
Delegación CITMA Villa Clara



**MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.**  
**DELEGACIÓN PROVINCIAL DEL CITMA VILLA CLARA.**  
**UNIDAD DE SUPERVISION DE LA CIENCIA Y EL MEDIO AMBIENTE**

**LICENCIA AMBIENTAL**  
**ANEXO II**

**ENTIDAD AUTORIZADA: Empresa Textil Luis A Turcios Lima. SAREX**

**Dirección:** Carretera a Acueducto No 85 Reparto Sakenaf. Santa Clara, Villa Clara.

**Tipo(s) de desecho(s) peligroso(s) que se autoriza(n) a manejar por esta Licencia: Aceites Usados Y8, Baterías usadas Y31, chatarra electrónica Y31.**

**Actividad (es) de manejo que se autoriza (n) mediante esta Licencia:**

**Transportación hacia CUPET de aceites usados.**

**Transportación de desechos peligrosos hacia Materias Primas**

1. El transportista y el generador son responsables de la entrega de la carga de desechos peligrosos en el sitio de destino aprobado por la licencia ambiental, así como de los daños que se produzcan debido a la ocurrencia de accidentes durante la transportación.
2. Las personas que generen desechos peligrosos y que utilicen el servicio de terceros para determinadas acciones de manejo de los mismos, son responsables de asegurarse que esa tercera persona transporte los desechos peligrosos a través de transportistas que cuenten con la licencia ambiental y realice el tratamiento y la disposición final de sus desechos peligrosos en instalaciones y sitios que cuenten con la licencia ambiental correspondiente.
3. El personal que realice el transporte de desechos peligrosos tiene que estar debidamente capacitado para enfrentar los posibles accidentes o averías, para lo cual debe tener conocimiento de los desechos a transportar, así como las características de peligrosidad de estos. Lo cual se deberá registrar en un acta firmada por el capacitador y el capacitado.
4. Los vehículos que se utilicen en el transporte de desechos peligrosos tienen que estar diseñados, contruidos y operados de modo que cumplan su función con plena seguridad.
5. El vehículo que se utilice en el transporte de estos desechos tienen que ser cerrados o con cama sin rotura y barandas altas, con puerta trasera con cierre hermético y disponer de lona que impida cualquier afectación
6. En todo caso, tales vehículos deben estar adecuados para el tipo, características de peligrosidad y estado físico de los desechos a transportar, de acuerdo a la información que sobre éstos debe proporcionar el generador.
7. Así como deben contar con los recursos y medios materiales necesarios para enfrentar una posible contingencia.
8. El transportista de desechos peligrosos es responsable de la disponibilidad de medios de comunicación para el aviso ante la ocurrencia de accidentes o roturas, así como de los medios de protección afines al desecho que es objeto de transporte.
9. Establecer un itinerario adecuado por los que se transite, de seguridad vial, con un horario de transportación entre las 7.00 am y las 5.00 pm, no realizando la transportación en días de lluvias u otros eventos meteorológicos.
10. No se debe transitar por lugares densamente poblados o cercanos a escuelas, hospitales, o lugares donde puede haber concentración de personas.
11. Para la adopción de medidas de seguridad adicional se debe realizar la coordinación para el traslado de los desechos peligrosos con la Policía Nacional Revolucionaria (transito), Defensa Civil, MININT u otros órganos.

12. El vehículo debe disponer de la señalización que lo identifique como transportador de desecho peligroso.
13. **Informar en el mes de noviembre a Inspección del CITMA VC, a través de declaración jurada de la cantidad de desechos peligrosos transportados.**

**Contra lo dispuesto en la presente Licencia Ambiental, se puede establecer recurso de apelación ante el Jefe Inmediato Superior de la Autoridad que tomó la decisión (Delegada del CITMA/Director General de ORASEN). El recurso se interpone dentro del término de los 10 días siguientes a la notificación de la Licencia.**

**El incumplimiento de las medidas impuestas en esta Licencia Ambiental es sancionado a tenor de lo que establece el Decreto Ley 200/99 "De las Contravenciones en Materia de Medio Ambiente" en su artículo 5 inciso b).**

  
\_\_\_\_\_  
MSc Lic Iván Brito Fuentes  
J Unidad Supervisión y Control  
Delegación CITMA Villa Clara