

**RESPONSABILIDAD SOBRE EL MANEJO DE  
RESIDUOS E INSUMOS DE LA INDUSTRIA  
DE LAS ARTES GRÁFICAS**

LAURA CRISTINA ALVAREZ ORTIZ & ANGIE VANESSA MELCHOR  
CRUZ.  
MAYO 2020.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LUIS AMIGÓ.  
MEDELLÍN - ANTIOQUIA.  
TRABAJO DE GRADO

Copyright © 2020 por Laura Cristina Alvarez Ortiz & Angie Vanessa Melchor Cruz. Todos los derechos reservados.

### **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo en primera instancia:

A NUESTROS PADRES ellos son nuestros ejemplos de inspiración, gracias por sus sacrificios, esfuerzos y amor incondicional. Gracias por confiar en nosotras, sin su apoyo no hubiera sido posible llegar a este momento.

A NUESTROS DOCENTES, por el tiempo incondicional que nos brindaron y sus conocimientos hacia nosotras y por su desempeño en la enseñanza, convirtiéndonos en profesionales.

A NUESTROS COMPAÑEROS Y A NOSOTRAS MISMAS, que somos los más interesados en conocer de este tema que nos va a servir para el futuro.

AL ASESOR por el desempeño demostrado en la realización del trabajo y el esfuerzo por la superación del mismo. Para darnos el mejor entendimiento a cada una de nosotras.

## **Agradecimientos**

Agradecemos profundamente

A DIOS fuente de sabiduría y todo conocimiento por habernos dado la oportunidad de haber abierto el camino para que la realización de este trabajo.

A NUESTROS PADRES por darnos la posibilidad de hacer realidad nuestros objetivos y sueños y no dejarnos solos en este largo camino.

## Tabla de Contenidos

Introducción .....	8
Planteamiento del problema.....	9
Justificación .....	12
Objetivos .....	12
Objetivo General .....	12
Objetivos específicos .....	12
Marco teórico.....	12
Proceso de producción industrial de arte .....	12
Proceso general tradicional (offser).....	13
Proceso de impresión con tecnología digital. ....	17
Residuos peligrosos .....	20
Marco legal .....	30
Metodología aplicada.....	37
Limitaciones.....	37
Antecedentes .....	38
Biografía .....	50

**Lista de figuras**

Figura 1. Proceso de edición gráfica.....	13
Figura 2. Flujo de trabajo de impresión digital.....	18

## **Introducción**

Los productos finales de las industrias de las artes gráficas hacen parte esencial del quehacer cotidiano de las personas; la gran mayoría de estos materiales son manejados en actividades profesionales, comerciales y personales. Los bienes y servicios de la industria de artes gráficas, son de gran diversidad y de gran amplitud, dentro de los cuales encontramos material publicitario, útiles de oficina, revistas, empaques y material para recreación, entre otros.

Para la elaboración de estos productos finales es indispensable el uso de materiales químicos que despliegan características de cierta peligrosidad, y a su vez conducen a la generación de residuos que son peligrosos para el medio ambiente y la salud humana. Estos residuos peligrosos son reconocidos con la sigla RESPEL, estos requieren de un manejo adecuado y especial para minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

En el año 2005 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (MAVDT - hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)), emitió el Decreto 4741, con el cual se pretende llevar un uso adecuado de los residuos peligrosos el territorio nacional. Dicha norma establece que todo productor de residuos peligrosos, debe elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, para prevenir la generación y fomentar la reducción en la fuente, así como minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos sobre el medio ambiente.

Por otro lado, el mismo Decreto exige a las empresas a registrarse como generador de dichos residuos ante la autoridad ambiental de su jurisdicción, una vez se tengan determinados los residuos peligrosos generados y su cantidad. En el 2008 el Congreso de

la República aprobó la Ley 1252, que establece obligaciones y responsabilidades del generador de residuos peligrosos, así como al que los transporta.

En el presente documento tiene bases teóricas de (PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA LA EMPRESA “LÍDER PRODUCTOS PUBLICITARIOS”), ya que por la situación actual en la que nos encontramos y por la que atraviesa el mundo en estos momentos, como lo es la pandemia del "Covid-19"; fue imposible llevar a cabo el desarrollo de las pruebas de laboratorio que se tenían previstas para la sustentación de la información planteada.



## **1. Planteamiento del problema**

La industria de las artes gráficas es mayor mente caracterizada por poseer una mayor participación en las empresas, tanto sean pequeñas o medianas, ya que en todas estas se incluye un gran número de actividades o procesos intermedios, en los cuales se pueden evidenciar la preparación de los materiales, hasta finalizar con la Elaboración de los diferentes productos que ofrecen, estos ya debidamente terminados, listos para la distribución.

Es de notoriedad que para la finalización de los productos que se manejan, en todas las industrias de las artes gráficas, uno de los principales materiales que son utilizados son las tintas; pero que estos pueden llegar a contener algunas sustancias pesadas para la degradación y el medio ambiente. Otra de los materiales que se manipulan con mayor frecuencia son los sustratos, es decir, los elementos como el papel, tela, cartón, madera, etc., en los cuales se proyecta la impresión que se desea; también se pueden evidenciar otros tipos de materiales como lo son: las películas sintéticas, los químicos de revelación que se utilizan para las fotografías, los materiales para la creación de moldes que son manipulados para diferentes tipografías, planchas para litografía, mayas y marcos para la serigrafía.

Estas materias primas e insumos se tratan principalmente con elementos químicos que conllevan a que todas estas industrias deban establecer diferentes documentos, programas y gestiones que den un cumplimiento asegurando la disposición y el manejo adecuado de los diferentes residuos. Este presente trabajo quiere tener un alcance significativo para la conservación del medio ambiente que

consistiría en la formulación del Plan de Gestión de RESPEL (Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos); para aquellas entidades que todavía no posean las medidas pertinentes para el manejo de estos mismos.

Se toma como referencia el caso de algunas empresas de la ciudad de Medellín, las cuales no poseen aún, una buena gestión de los residuos peligrosos en la actualidad; ya que manejan muchos factores que los entrelazan, como lo es el desconocimiento de las normatividades que manejan en el país sobre los temas ambientales y también la falta del personal idóneo para llevar a cabo el cumplimiento de todos los requisitos legales.

Se evidencia en todo lo que se ha mencionado anteriormente, la necesidad tan grande que tienen algunas empresas de las artes gráficas en implementar diferentes programas, como al igual planes de contingencia que ayuden a lograr tener un mejor manejo de los residuos que utilizan y que estos mismo cumplan con las normas requeridas para el mejoramiento y la conservación del medio ambiente; así continuar con los procesos de producción.

## **2. Justificación**

Se ha evidenciado que la industria de las artes gráficas día a día genera una gran cantidad de residuos y sustancias peligrosas, que en la mayoría de los casos es complicado llegar a un buen desecho o por el contrario generar una reutilización, debido a no tener una bases claras y consolidadas sobre el plan de manejo de residuos y sustancias peligrosas.

Es de gran importancia resaltar que este plan de manejo de residuo y sustancias peligrosas (RESPEL), está basado en unos pasos y acciones que ayudan a la elección de las técnicas adecuadas para llevar a cabo la clasificación y cuantificar los residuos que estas industrias producen a diario; por otra parte se pretende llegar a labores sociales en donde se logren beneficiar diferentes familias de bajos recursos con todos los residuos que se generen, pero previamente brindándoles diferentes capacitaciones sobre la manera correcta en cómo se realizará la transformación de dichos residuos, para crear nuevos materiales y darles diferentes usos.

Con este proyecto se pretende mitigar al máximo todos los desperdicios, que genera la industria de las artes gráfica, ya que se puede notar que es mucho lo que se genera a diario y que esto conlleva a tener una mayor contaminación del medio ambiente; siendo unos de los principales aspectos que se quiere influenciar a la hora de generar todos estos residuos y siendo el mayor a resaltar para las diferentes familias que le brindaran un mejor uso a estos productos, contando con un beneficio propio.

La implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos y Sustancias Peligrosas, genera un soporte al cumplimiento legal de la prevención y manejo de residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta lo anterior, al generar este plan se da respuesta a las necesidades del sector de las artes gráficas; ya que se evidenciaría las normativas vigentes, considerando que las materias primas principales se pueden reutilizar, siendo algunos de origen químico y que por esto se produciría la generación de residuos peligrosos. Así, este tipo de planes se formula como necesidades de las empresas del sector.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. General**

Formular el Plan de Gestión Integral de Residuos y Sustancias Peligrosas (RESPEL), para el aprovechamiento de estos residuos (Cartón, hojas, lona, tintas, periódico, etc.) que se manejan en las artes gráficas.

#### **3.2. Específicos**

**3.2.1.** Identificar las fuentes de generación de residuos y las características de peligrosidad de los residuos (cartón, hojas, lonas. tintas, etc.).

**3.2.2.** Implementar un manejo adecuado de los residuos (cartón, hojas, lonas. tintas, etc.) para que familias de bajos recursos se puedan beneficiar de dichos residuos.

**3.2.3.** Formular medidas para la gestión y el manejo de residuos (cartón, hojas, lonas. tintas, etc.) e implementar nuevos usos en ellos.

### **4. Marco teórico**

En este enumerado se ejecutará una aproximación a los diferentes componentes que integran los procesos de las artes gráficas, que estos nos ayudaran con la intervención que se quiera generar. Igualmente se llevará a cabo una diferenciación entre los procesos tradicionales que realizan las diferentes empresas y las técnicas digitales que manejan aleatoriamente; de manera muy similar, se expondrá una descripción de los residuos que llevan mayor relevancia y que por lo general son de alta peligrosidad tanto para la industria, como para el medio ambiente.

#### 4.1. Proceso de producción industrial de artes

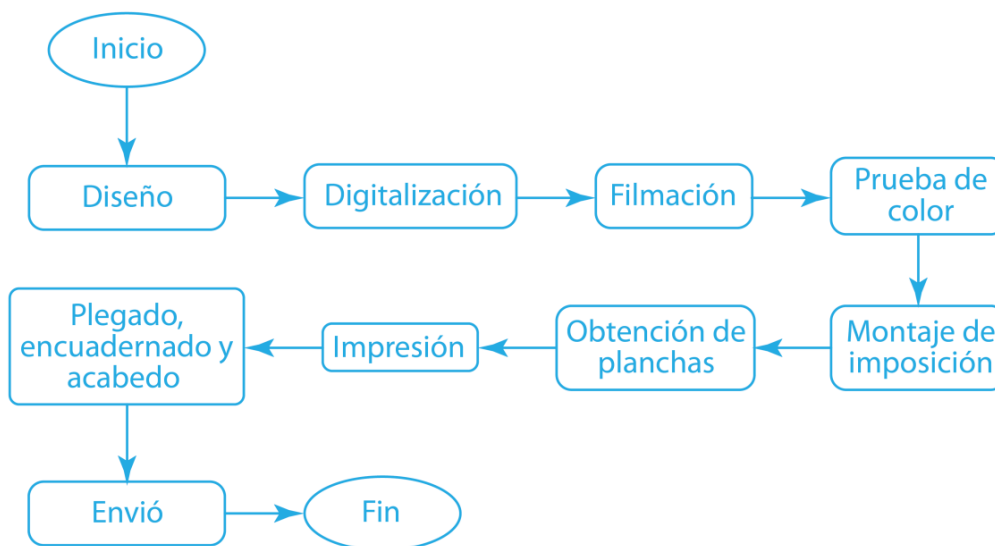
Cuanto se habla del proceso gráfico, se deben identificar las etapas que este conlleva, los procesos creativos que se necesitan para plasmar una idea y el proceso industrial para que esta idea sea ejecutada; a continuación, se describe los procesos gráficos que se deben tener en cuenta:

##### 4.1.1. Proceso general tradicional (offset):

Este proceso, generalmente es de mayor producción en el sector de la economía de las artes gráficas, en la siguiente fotografía podemos observar algunas de las fases que se manejan a la hora de realizar estos procesos.

Figura 1.

**Figura 1. Proceso de edición gráfica.**



Fuente: Construcción propia.

#### **4.1.1.1. Diseño**

El diseñador planifica y crea la publicación, decidiendo aspectos tales como el formato y el número de colores de la obra. Durante esta etapa una empresa de preimpresión puede suministrar pruebas digitales para ayudar al diseñador a tomar decisiones sobre el color.

La publicación es creada y planeada por el diseñador, no se puede comenzar a construir algo sin tener antes unas bases firmes, decidiendo aspectos tales como el formato y el número de los colores que esta llevaría. De la mano del diseñador una empresa de preimpresión puede proporcionar pruebas digitales para apoyar al diseñador a tomar decisiones sobre el color.

#### **4.1.1.2. Digitalización**

Este proceso se da mediante el cual las imágenes no elaboradas en computador o que tienen una baja resolución, se pueden pasar a formas digitales o también estas pueden ser cambiadas por imágenes de alta resolución.

El área de pre-prensa puede ayudar con su experiencia y sus equipos escáneres de gama alta para lograr buenos resultados con el trabajo en cuanto al color.

Algunas ilustraciones a color o en blanco y negro se pueden digitalizar en escáneres básicos de escritorio, para ser organizados posteriormente mediante diferentes programas.

#### **4.1.1.3. Filmación**

Para la salida de alta resolución la empresa de preimpresión envía primero su archivo a un procesador de imagen rasterizada (RIP) que traslada los datos a una trama de puntos que será filmada sobre la película.

La salida es posteriormente revelada en una reveladora independiente o integrada en línea.

#### **4.1.1.4. La prueba de color**

Los diseñadores gráficos y los creativos que están bajo la responsabilidad de las piezas a realizar, utilizan su monitoreo para visualizar y evaluar el color de las imágenes, esperando que la impresión que resulte de esta contenga los mismos colores que se visualizan en su monitor. Así también, algunos otros llevan a cabo esta función de impresión en plotter o impresión inkjet, esperando que el producto sea de igual manera de alta calidad.

#### **4.1.1.5. Montaje e imposición**

Son dos de los procesos que se deben tener en cuenta antes de la fase de impresión, cuando están aprobadas y creadas las diferentes páginas o partes de un trabajo se organizan de forma que se pueda

llevar a cabo la impresión, gracias a la tecnología, nos permite facilitar los diferentes procesos a desarrollar.

El impresor de acuerdo con el montaje de su empresa puede hacer la imposición manual o electrónicamente.

#### **4.1.1.6. Obtención de planchas**

Cuando se ha realizado la imposición de las páginas que se van a imprimir, el impresor utiliza este film para exponer las planchas en las cuales serán plasmadas las diferentes piezas que se llevaran a cabo; en algunos de los casos las planchas pueden ser insoladas sin tener un film previo a la impresión, siendo estas expuestas directamente a la filmadora.

#### **4.1.1.7. Impresión**

Este proceso inicia montando las planchas, las tintas y el papel en la máquina para imprimir y posteriormente se inicia el proceso de impresión, allí comprueban las pruebas para organizar los niveles de tinta y color en la máquina de impresión, en algunas ocasiones el diseñador puede estar presente para aprobar los resultados de la impresión.

#### **4.1.1.8. Plegado, encuadernado y acabado**

Después de terminar la fase de impresión, comienzan las operaciones de acabado, por lo general se llevan a cabo fuera de la imprenta, se manipulan y modifica la estructura del elemento impreso



para convertirlo en otros elementos con las diferentes formas requeridas y las estructuras que se le quieran dar (corte, plegado, alzado, encolado, cosido, engrapado, fresado); así se dejará todo el trabajo listo para realizar su envío.

#### **4.1.1.9. Envío**

Antes de la distribución o envío se toma una muestra de un ejemplar y es revisada por la persona encargada del área con el fin de comprobar que las diferentes operaciones se hayan realizado correctamente, si todas las operaciones se han llevado a cabo educadamente pasaran a ser empacados y enviados o distribuidos de la manera adecuada.

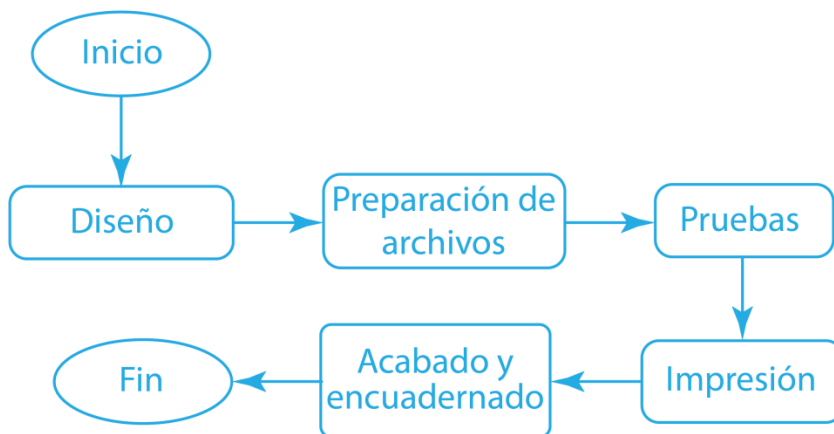
#### **4.1.2. Procesos de impresión con tecnología digital**

En la actualidad se evidencia mayormente la implementación de las máquinas para realizar impresiones digitales de manera automática, con el fin de agilizar en los procesos que se lleven a cabo; por otra parte, también han establecido unas impresiones cuatricromía en la distribución de los productos.

Se ha evidenciado que este sector de las artes gráficas ha tenido un gran crecimiento con el transcurrir del tiempo, ya que este ha llevado a los diferentes fabricantes y proveedores a que en el mercado salga nuevos equipos, y así estas requieren nuevos operarios que tengan buenas técnicas y gran experiencia para la manipulación de los archivos solicitados.

A continuación, se llevará a cabo la descripción de los procesos que se deben seguir para la realización de la impresión con tecnología digital; así como se ve en la Figura 2

**Figura 2. Flujo de trabajo de impresión digital.**



Fuente: Construcción propia.

#### 4.1.2.1. Diseño

Los diseñadores o creativos realizan la implementación de software para la maquetación de los documentos requeridos, como lo son las páginas, el papel correspondiente y las especificaciones requeridas para la adecuada entrega de los productos; así como también la información que sea necesaria para garantizar la impresión correspondiente.

Algunas de las impresiones que se requieren, son registradas por la imprenta que realiza el trabajo con una lista de comprobación, esto con el fin de tener todo correctamente cuando los archivos son enviados electrónicamente; también, se requiere facilitar un ejemplo del

documento impreso por parte del diseñador, para que la impresión final sea correcta y garantizada de la mejor manera sobre el papel.

#### **4.1.2.2. Preparación de archivos**

Para continuar con el proceso de impresión, se requiere la revisión de los archivos enviados por el diseñador a la imprenta y se compruebe que todos los archivos estén correctos en los formatos, las fuentes enlazadas, los gráficos requeridos, la resolución y las demás especificaciones solicitadas del documento.

Ya cuando todas estas comprobaciones están listas, los documentos son enviados a otros operarios para realizar los procesos de rasterización de imágenes (RIP), electrónicamente y son enviados a las controladoras de la máquina donde se lleva el proceso de la impresión digital.

#### **4.1.2.3. Pruebas**

Las pruebas de impresión se imprimen en la misma máquina, esto con el fin de que el diseñador o cliente pueda ver cómo quedaría finalmente su trabajo. Con esto se examina la prueba de la imprenta antes de ser tirada, en cuanto a los archivos que son enviados electrónicamente, la prueba realizada puede reanudarse durante el mismo día.

#### **4.1.2.4. Impresión**

Este proceso en gran parte consiste en una preparación automatizada de las máquinas o prensas y el computador, estos deben ser configurados y vigilados por un operario o más si así lo requieren, se deben de graduar los valores del tipo de papel, al igual que ajustar la precisión del color y ajustar de forma precisa la resolución, también comprobar que los archivos se impriman en el orden exacto, comprobar los tóner o las tintas para que estas tengan una adhesión correcta, examinar el suministro de hojas de papel, y comprobar que los mecanismos de la máquina trabajen sin problemas.

#### **4.1.2.5. Acabado y encuadernado**

Teniendo en cuenta las necesidades que el cliente requiera del acabado final, se dispone a generar los cortes, hendiduras, trazos y encuadernado que fue solicitado, ya sea de una manera sencilla o que tenga que llevar intervenciones diferentes, como la laminación de documentaciones impresas.

### **4.2. Residuos Peligrosos**

Las actividades antropogénicas forman parte de la evolución continua humana; es por eso que, para poder llegar a las comodidades y confort con que las personas cuentan hoy y que cada día buscan mejorar, se han desarrollado bienes y servicios que satisfacen las necesidades primarias, tales como comer, vestirse, calzarse, poseer una casa, y esquemas de higiene; así mismo el ser

humano viene requiriendo de necesidades secundarias como energía eléctrica, combustibles para diversas actividades y actividades divulgativas.

Para poder satisfacer estas necesidades, el hombre inicio con la optimización en los procesos de producción de dichos bienes y servicios. Siguiendo esta dinámica las sociedades incursionaron en lo que hoy se conoce como Ingeniería Química, ciencia aplicada que engloba de manera general los procesos industriales para dar como resultado productos que nos benefician.

Para llegar a un determinado producto deseado, es necesario abastecerse de materia prima, que en muchos casos es sometida a una variedad de procesos químicos para su transformación. En diversas etapas de estos procesos se van generando residuos que pueden ser nocivos o no para la salud y el ambiente; si estos residuos poseen características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas, pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente, se les denominará residuos peligrosos; así mismo, se considera residuo peligroso a los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

#### **4.2.1. Definiciones**

En los últimos años se ha puesto especial atención a la definición de “residuos”, “desechos” o “desperdicios” peligrosos. Cada país tiene un método diferente de definir este concepto, así como una diferente lista de compuestos.

Algunas definiciones que se han establecido para los residuos peligrosos a nivel mundial son las siguientes:

- La (EPA) Agencia de Protección al Medio Ambiente Americana, define un residuo peligroso como cualquier desecho, o combinación de desechos, que a causa de su cantidad, concentración o características físicas, químicas o infecciosas puedan:
  - ◆ Causar o contribuir significativamente a un incremento en la mortalidad, o a un incremento en enfermedades serias irreversibles.
  - ◆ Presentar un potencial peligro para la salud humana o el ambiente cuando son impropriadamente tratados, almacenados, transportados, o desechados.
  - ◆ El término residuo peligroso incluye el de residuo extremadamente peligroso, el cual es cualquier residuo tal que, si ocurre una exposición humana, probablemente resulte en muerte, daño personal que genere incapacidad o seria enfermedad causada por el residuo peligroso o una mezcla de residuos peligrosos.
- La siguiente definición de Residuo Peligroso fue preparada bajo el auspicio del (PNUMA) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, por un grupo de trabajo de expertos en el Manejo Ambientalmente Adecuado de Residuos Peligrosos en Diciembre de 1985: “Residuos Peligrosos son aquellos Residuos diferentes a los Radioactivos que por razones de su reactividad química, toxicidad,

explosividad, corrosividad u otras características provocan un peligro o pueden causar peligro para la salud o el ambiente, ya sea por sí solos o cuando se ponen en contacto con otros residuos, y se definen legalmente como peligrosos en el estado en el cual son generados o en el cual son eliminados o de la forma como son transportados”.

- La (OCDE) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Decisión recomendada el 1 de febrero de 1984. (Yakowitz, 1985): "Residuo peligroso" se refiere a cualquier desecho, excepto residuo radiactivo, considerado como peligroso o definido legalmente como peligroso en el país donde está ubicado o a través del cual es transportado, debido al riesgo potencial al ser humano o al ambiente que puede resultar de un accidente o de un transporte o disposición inadecuados”.
- La (CEE) Comisión Económica Europea, en su Directiva 78/319 del 20 de marzo de 1978. (Yakowitz, 1985): "Residuos tóxicos y peligrosos" se refiere a desechos con contenido o contaminado por sustancias o materiales (enumerados en el Anexo de esta Directiva) con propiedades peligrosas, en cantidades o concentraciones que puedan constituir un riesgo a la salud o al ambiente.

#### **4.2.2. Contexto Nacional**

De acuerdo con el Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), un residuo peligroso es aquel residuo que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. El generador es responsable de los residuos o desechos peligrosos que este genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente. En el artículo 7° del Decreto citado, se establece el siguiente procedimiento, mediante el cual se puede identificar si un residuo es peligroso:

- Con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso.
- A través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en el Anexo I y II del Decreto 4741 de 2005.
- A través de la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos generados.



### **4.2.3. Caracterización CRETIP**

La sigla CRETIP hace referencia a las características de peligrosidad Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Patógeno.

A continuación, se describe cada una de las características de peligrosidad, de acuerdo con el Anexo III del Decreto 4741.

#### **4.2.3.1. Corrosivo**

Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades;
- Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.

#### **4.2.3.2. Reactivo**

Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.

- Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.
- Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
- Provocar o favorecer la combustión.

#### **4.2.3.3. Explosivo**

Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.

- Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

#### **4.2.3.4. Tóxico**

Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y eco tóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:

- Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.
- Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1.000 mg/kg de peso corporal.
- Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l.
- Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
- Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.

- Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.
- Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos.
- Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.

Además, se considera residuo o desecho tóxico aquel que, al realizársele una prueba de lixiviación para característica de toxicidad (conocida como prueba TCLP), contiene uno o más de las sustancias, elementos o compuestos que se presentan a continuación, en concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles en el lixiviado establecidos.

- CAS = Chemical Abstract Service.
- El límite de cuantificación es superior al límite de control calculado. Por tanto, el límite de cuantificación se toma como el límite de control.
- Si las concentraciones de o-, p- y m-cresol no pueden ser diferenciadas, se debe usar la concentración total de cresol y su límite de control será igual a 200 mg/L.

#### **4.2.3.5. Inflamable**

Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas

condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser un gas que a una temperatura de 20°C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.
- Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60°C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.
- Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25°C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.
- Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

#### **4.2.3.6. Patógeno (infeccioso)**

Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente

virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.

#### **4.2.3.7. Radiactivo**

Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilos becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

### **4.3. Marco Legal**

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia en los artículos plasmados 8, 79, 80 y 81 donde hace referencia a que todas las organizaciones deberán velar por la protección, el cuidado y la conservación del medio ambiente, como también de los recursos naturales que en el país hay; se debe generar la construcción de una Política Ambiental y la implementación de programas que les brinden la ayuda con lo mencionado anteriormente. Así mismo en el Decreto 2811 de 1974 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables de Protección al Medio Ambiente”.

#### 4.3.1. Normas para el manejo de los Residuos Sólidos

La Ley 1259 de 2008 (diciembre 19) Reglamentada por el Decreto Nacional 3695 de 2009, por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

El congreso de Colombia DECRETA:

**Art 1°.** *Objeto.* La finalidad de la presente ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.

**Inciso.** Adicionado por el art. 1, Ley 1466 de 2011

**Art 2°.** Breviario de términos. Con el fin de facilitar la comprensión de esta ley, se dan las siguientes definiciones:

- **Residuo Sólido:** Todo tipo de material, orgánico o inorgánico, y de naturaleza compacta, que ha sido desechado luego de consumir su parte vital.

- **Residuo Sólido Recuperable:** Todo tipo de residuo sólido al que, mediante un debido tratamiento, se le pueda devolver su utilidad original y otras utilidades.
- **Residuo Sólido Orgánico:** Todo tipo de residuo originado a partir de un ser compuesto de órganos naturales.
- **Residuo Sólido Inorgánico:** Todo tipo de residuo sólido, originado a partir de un objeto artificial creado por el hombre.
- **Separación en la fuente:** Acción de separar los residuos sólidos orgánico y los inorgánicos, desde el sitio donde estos se producen.
- **Reciclar:** Proceso por medio del cual a un residuo sólido se le recupera su forma y utilidad original, u otras.
- **Escombros:** Lugar, técnica y ambientalmente acondicionado para depositar escombros.

#### 4.3.2. Normas para el manejo de los Residuos Peligrosos

Resolución 2309 del 24 de febrero de 1986, por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4 del Libro 1 del Decreto – Ley número 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 9 de 179, en cuanto a Residuos Especiales.

Considera:



Que la [Ley 09 de 1979], contempla las disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los Residuos Sólidos.

Que el artículo 31, establece, "quienes produzcan basuras con características especiales, en los términos que señale el Ministerio de Salud, serán responsables de su recolección, transporte y disposición final".

Que el artículo 33 prevé: los vehículos destinados al transporte de basuras reunirán las especificaciones técnicas que reglamenten el Ministerio de Salud".

Que el Artículo 35, contempla, "El Ministerio de Salud reglamentará todo lo relacionado con la recolección, transporte y disposición final de basuras en todo el territorio colombiano, teniendo en cuenta, además, lo establecido en los [Artículos 34 y 38 del Decreto-Ley N. 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente].

Que él [Decreto N. 2104 del 26 de julio de 1983] reglamentó la [Ley 09 de 1979] y el [Decreto-Ley N. 2811 de 1974], en cuanto hace referencia a los denominados Residuos sólidos.

Que, en consecuencia, se hace necesario dictar normas especiales contemplarías para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los Residuos Sólidos y concretamente lo referente a Residuos Especiales.

#### **4.3.3. Norma para manejo de Residuos Biológicos Peligrosos**

Decreto 2676 (diciembre 22) *“Por el cual se reglamente la gestión integral de los residuos biológicos peligrosos”*

##### **Art 5°. Clasificación**

- **RESIDUOS NO PELIGROSOS:** Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.
- **BIODEGRADABLES:** Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.
- **RECICLABLES:** Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos se encuentran: papel, plástico, chatarra, telas y radiografías.

- **INERTES:** Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, papel carbón y los plásticos.
- **ORDINARIOS O COMUNES:** Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos restos se producen en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

#### **4.3.4. Manejo de Residuos de Bombillas**

Resolución número 1511 de 2010 (agosto 5), *“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones”*

##### **Considerando**

Que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores de deterioro ambiental.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 38 del Decreto-ley 2811 de 1974, por razón del volumen o de la cantidad de los residuos

o desechos, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.

#### **4.3.5. Manejo de Residuos de Computadores y/o Periféricos**

Resolución 1512 de 2010 (agosto 5), *“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones”*.

El ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, en ejercicio de sus facultades legales y en desarrollo de lo dispuesto en el artículo 38 del Decreto – ley 2811 de 1974 y los números 10 y 14 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993, y considerando:

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 38 del Decreto-ley 2811 de 1974, por razón del volumen o de la cantidad de los residuos o desechos, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.

Qué, asimismo, conforme lo dispone el numeral 14 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial tiene entre sus funciones definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental y determinar los criterios

de evaluación, seguimiento y manejo ambiental de las actividades económicas.

## **5. Metodología aplicada**

Se va a utilizar la metodología investigativa cuantitativa, la cual nos va a servir para realizar la caracterización de los residuos (cartón, hojas, lonas, tintas, periódico, etc.) que generan las industrias de las artes gráficas, ya que así evidenciaremos cuales son los más apropiado para la reutilización y el aprovechamiento de todos estos. Esta nos brindará el planteamiento necesario para la recopilación de toda la información necesaria.

## **6. Limitaciones**

Debido a la situación actual por la que nos encontramos viviendo, en todo el mundo, como lo es la pandemia del “Covid-19”; se evidencia que es imposible desarrollar las pruebas de laboratorio previstas para la utilización de los residuos (cartón, hojas, lonas, tintas, periódico, etc.), logrando llegar al planteamiento de cómo podemos aprovechar dichos residuos. Por esto se tomó la decisión de desarrollar el trabajo solamente en la parte de investigación y caracterización, dejando plasmado un avance de cómo podemos generar una reutilización.

## 7. Antecedentes

### **DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS EN EL CENTRO NACIONAL DE LAS ARTES GRÁFICAS EN EL BARRIO RICAURTE DE BOGOTÁ, D.C.**

#### **4.2 Impacto Ambiental de la Industria de las artes gráficas**

“[...] el papel es el residuo más representativo, se presenta principalmente por los recortes de las máquinas, rechazos de papel, impresiones defectuosas, rechazos de arranque o parada de las máquinas y material de embalaje. También se presentan excesos en los tirajes que hace el impresor para garantizar la producción y que en ocasiones el cliente no acepta. Sin embargo, el papel es un residuo poco problemático, ya que en su mayoría puede ser recuperado y reciclado. Además del papel, hay otros residuos reciclables como las planchas de aluminio o de zinc. También se presentan residuos de carácter peligroso como son los envases vacíos con restos de productos químicos, disolventes, restos de tintas; además de filtros y trapos impregnados con solventes o tintas entre otros. Estos a su vez, tienen incidencia en la generación de compuestos orgánicos volátiles (COVs), representados en fuertes olores, debido a la baja presión de vapor de los solventes y soluciones humectantes, como es el alcohol isopropílico, utilizado en las soluciones humectantes de las planchas litográficas y los disolventes usados para la limpieza de equipos”.

<sup>11</sup> UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA y ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. Op. Cit. p. 21.

**Tabla 2. Materia prima, proceso en el que participa y caracterización de residuos de la industria de artes gráficas.**

Materia prima	Proceso	Residuos	Características
Papel	Impresión de artes finales, impresión litográfica.	Restos de papel limpio como resultado del refilado.	Residuos reciclables
		Papeles contaminados con tintas o en contacto accidental con productos químicos.	Residuos peligrosos
Tintas	Impresión de artes, impresión litográfica.	Recipientes metálicos y plásticos, trapos, estopas o papel utilizado para la limpieza de los rodillos de impresión, etc.	Residuos peligrosos
Adhesivos o pegamentos.	Terminado de los documentos (armado de talonarios, folletos, libros, etc.).	Paños, pinceles, envases con residuos del pegamento.	Residuos peligrosos
Emulsión.	Líquido denominado de transporte para algunos aditivos colorantes químicos en el revelado.	Recipientes contaminados con esta solución.	Residuos peligrosos
Latas de aerosol	Líquidos que se emplean para limpieza de partes de imprenta o láminas de impresión.	Latas con contenido de propelente y líquido de limpieza.	Residuos peligrosos
Líquido revelador y fijador.	Revelador: agente que sirve para darle tonalidad o color a la película. Fijador: agente que sirve para estabilizar y equilibrar la emulsión de la imagen expuesta sobre la película.	Recipientes impregnados con restos de líquidos fijadores, reveladores, soluciones de lavado preparadas, también se encuentran bolsas con restos de polvos o sales que se emplean para preparaciones según estipulan los fabricantes.	Residuos peligrosos
Película fotográfica	Medio para capturar la imagen mediante capas de papel y emulsión fotosensible.	Restos de película defectuosa o dañada en alguno de los procedimientos para la obtención del negativo, líquido en exceso sobre el acetato (fijador, revelador o agua).	Residuos peligrosos

Paños de limpieza.	Paños de diferentes calidades en fibras textiles o tejidos que se emplean para la limpieza de los equipos de impresión, medición y recipientes en general.	Paños impregnados con disolventes y tintas.	Residuos peligrosos
Aceite lubricante	Aceite que se emplea para lubricar las partes móviles de las imprentas.	Aceites sucios o quemados, paños de limpieza, guantes de caucho y recipientes tanto donde viene originalmente el aceite como donde se recoge el usado.	Residuos peligrosos
Planchas de impresión	Planchas metálicas normalmente de aluminio, zinc u otras aleaciones, vienen con recubrimientos fotosensibles para plasmar la imagen mediante la exposición de un negativo a la luz incandescente, fijando la imagen luego de varios procesos de fijado y lavado.	Planchas defectuosas, viejas en recambio por datos vencidos.	Residuos reciclables
Químicos para proceso de planchas: limpiadores gomas de limpieza soluciones de retoque, mojado, limpieza de mantillas y rodillos.	Por lo general son soluciones de limpieza que se usan en medio del procedimiento de impresión para retirar excesos de tinta, también para el almacenamiento de las placas y el mantenimiento de las piezas móviles del equipo de impresión.	Recipientes impregnados con residuos de solventes, gomas y soluciones de lavado, además de guantes de goma y paños textiles.	Residuos peligrosos
Grapas.	Se emplean para armar documentos de bajo tamaño,	Grapas defectuosas o que se dañen en el proceso, documentos mal armados.	Residuo no peligroso



	por lo general son metálicas.		
Hilos.	Se emplea hilo para asegurar o amarrar pequeños folletos que harán a su vez parte de un libro.	Hilo, tambores o tubos de hilo.	Residuos reciclables
Troqueles en metal.	Guías metálicas que se emplean para dar una forma específica a un documento, retirando las sobras del material que es perforado.	Troqueles defectuosos por exceso de presión, y documentos mal perforados.	Residuos reciclables
Barnices para terminados.	Son recubrimientos líquidos que se endurecen quedando traslúcidos; se emplean para darle acabados brillantes o mates a ciertas secciones de un documento.	Recipientes, paños de limpieza impregnados de barniz.	Residuos peligrosos
Guantes de caucho.	Estos implementos son usados por los operarios de las imprentas para protegerse del ataque de los líquidos solventes, usados para la limpieza de las planchas y los rodillos.	Guantes impregnados de tinta y solventes.	Residuos peligrosos
Toners de impresora láser.	Cartuchos descartables con polvo para impresión de documentos originales directamente desde un computador.	Cartuchos vacíos que se descartan con o sin polvo de impresión.	Residuos peligrosos
Solución de limpieza.	Esta solución es una mezcla de diferentes solventes en base hidrocarbonada; se emplea normalmente para retirar restos	Recipiente contenedor, guantes de caucho, paños de limpieza y restos de tinta.	Residuos peligrosos

	de tinta de las planchas y los rodillos de impresión.		
Piezas de equipo.	Ya que gran parte de las piezas de los equipos de impresión son móviles y en constante fricción, presentan un ciclo de recambio o mantenimiento, algunas de estas piezas pueden ser remanufacturadas.	Restos de piezas que son inútiles luego de remanufactura o desechadas por desgaste o fractura en los materiales.	Residuos especiales

Fuente: UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA y ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. Guía para el manejo integral de residuos. Área Metropolitana [en línea]. 2008, Registro ISBN: 978-958-44-3066-3. Primera Edición. pp. 19-21. Disponible en INTERNET: <http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/litografia.pdf>

### 5.1 Clasificación de residuos según su origen o composición

La importancia de la clasificación de los residuos radica en su carácter anticipatorio, tanto en virtud del peligro o inocuidad del residuo como de las acciones a emprender para su adecuada gestión y disposición final. En efecto, una primera clasificación general de los residuos los divide en no peligrosos y en peligrosos.

Los residuos no peligrosos son aquellos de cualquier origen que no representan un riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. No obstante, lo anterior, es preciso aclarar que cualquier residuo no peligroso sobre el que se presuma haber estado en contacto con residuos peligrosos debe ser tratado como tal<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> COLOMBIA. Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y

similares en Colombia MPGIRH. Universidad Industrial de Santander UIS [en línea]. s/f

[Citado 11 abril, 2017], p. 14. Disponible en INTERNET:

<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/documentos/manuales/PGIRH%20MinAmbiente.pdf>

“Los residuos o desechos peligrosos (RESPEL) comprenden aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera Respel a los envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos”<sup>15</sup>.

COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Minambiente [en línea]. 2005. ISBN 958-97785-2-6 [Citado 11 abril, 2017], pp. 7.

Disponible en INTERNET:

<http://archive.basel.int/legalmatters/natleg/documents/colombia-hw-policy.pdf>

<sup>15</sup> *Ibíd.* p. 11.

**Tabla 3. Clasificación general de residuos peligrosos.**

Clasificación	Descripción	Subclasificación
Infecciosos o de riesgo biológico	Son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.	<p><b>Biosanitarios.</b> Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos.</p>
		<p><b>Anatomopatológicos.</b> Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.</p>
		<p><b>Cortopunzantes.</b> Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.</p>
		<p><b>De animales.</b> Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas.</p>

<p>Químicos</p>	<p>Son los restos de sustancias químicas y sus empaques ó cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente. Se pueden clasificar en:</p>	<p><b>Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados.</b> Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques.</p> <p><b>Residuos de Citotóxicos.</b> Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.</p> <p><b>Metales Pesados.</b> Son objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente de la industria química, residuos de procesos de imprenta o litografía o del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio.</p> <p><b>Reactivos.</b> Son aquellos que por si solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.</p> <p><b>Contenedores Presurizados.</b> Son los empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación, llenos o vacíos.</p>
-----------------	---	--

		<p><b>Aceites usados.</b> Son aquellos aceites con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente, tales como: lubricantes de motores y de transformadores, usados en vehículos, grasas, aceites de equipos, residuos de trampas de grasas.</p>
Radiactivos	<p>Son sustancias emisoras de energía predecible y continua en forma alfa, beta o de fotones, cuya interacción con materia puede dar lugar a rayos x y neutrones.</p>	<p>Debe entenderse que estos residuos contienen o están contaminados por radionúclidos en concentraciones o actividades superiores a los niveles de exención establecidos por la autoridad competente para el control del material radiactivo, y para los cuales no se prevé ningún uso. Esos materiales se originan en el uso de fuentes radiactivas adscritas a una práctica y se retienen con la intención de restringir las tasas de emisión a la biosfera, independientemente de su estado físico.</p>

Fuente: Elaboración de la autora con información de: COLOMBIA. Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia MPGRH. Universidad Industrial de Santander UIS [en línea]. s/f [Citado 11 abril, 2017], p. 14. Disponible en INTERNET: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/documentos/manuales/PGIRH%20MinAmbiente.pdf>

## 5.2 Gestión Integral de Residuos

Previo a la concepción de la gestión integral de residuos, “Históricamente, solo se había concebido el manejo de los Respel una vez que éstos residuos ya han sido generados y por lo tanto los esfuerzos se orientaron en la búsqueda de sitios para su disposición final en procura de evitar molestias para la comunidad”<sup>17</sup>. *Ibíd.* p. 28.

El cambio de paradigma a partir del cual se estructura la gestión integral de residuos se basa principalmente en el análisis del concepto de ciclo de vida, tanto de los materiales como de los procesos de producción y de cambio que los afectan.

**Figura 6. Ciclo de vida del producto.**



Fuente: CÓRDOBA CÁRDENAS, Dayana Sislén. Implementación del plan de manejo integral de residuos peligrosos del centro para la industria de la comunicación gráfica- CENIGRAF – del SENA y caracterización de los residuos sólidos peligrosos generados. Biblioteca digital UNAL [en línea]. 2014. Trabajo de grado presentado para optar al título de Magister en Ingeniería – Ingeniería Ambiental [Citado 11 abril, 2017], p 18. Disponible en INTERNET: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46298/1/292533.2014.pdf>

### 5.2.2 Aprovechamiento y valorización

Posterior a los procesos que evitan y minimizan la generación de residuos, la principal e inicial acción de la presente etapa de aprovechamiento y valorización, “[...] consiste en la separación inicial de manera selectiva de los residuos sólidos no peligrosos de los peligrosos procedentes de cada [centro generador] de la organización, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya efectividad depende de la adecuada clasificación de los residuos”<sup>19</sup>.

En efecto, con la adecuada clasificación se están estableciendo los criterios de aprovechamiento y valorización de los residuos, o en su defecto,

de adecuado almacenamiento e inicio de acciones para su posterior tratamiento y transformación y/o disposición final.

Para el aprovechamiento y valorización la empresa debe contar con una mínima infraestructura que le permita la adecuada recolección, selección, empaque, traslado y almacenamiento inicial, debiendo, entre otras acciones, diseñar rutas de recolección interna de residuos según la distribución de los puntos de generación y que cubran la totalidad de la organización, estableciendo horarios y frecuencias e identificando en cada uno de estos lo siguiente:

- “Localización, número y capacidad de los recipientes donde se encuentran los residuos.
- Tipo de residuo generado, lo cual está asociado al color del recipiente.
- Sitio de almacenamiento definitivo, tamaño y características.
- Zonas de desplazamiento con carretas o sin ellas”<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA y ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. Op. Cit. p. 49.

<sup>19</sup> *Ibíd.* p. 49.

<sup>20</sup> *Ibíd.* p. 51.

### **5.2.3 Tratamiento y transformación**

Esta fase de la gestión integral de residuos tiene por finalidad dar tratamiento y transformación a los residuos cuya generación fue inevitable y que es necesaria para evitar, o al menos limitar el grado de peligrosidad o de impacto del residuo, que bien ya es peligroso, o bien aún no lo es pero lo sería de no aplicársele el debido tratamiento y transformación, como lo serían en



este último caso con los residuos orgánicos, que de no tratarse impactan negativamente el medio ambiente, pues su descomposición libera gases de efecto invernadero (GEI) como el metano.

El tratamiento posterior a los procesos que evitan y minimizan la generación de residuos, la principal e inicial acción de la presente etapa de aprovechamiento y valorización, “[...] consiste en la separación inicial de manera selectiva de los residuos sólidos no peligrosos de los peligrosos procedentes de cada [centro generador] de la organización, iniciándose una cadena de actividades y procesos cuya efectividad depende de la adecuada clasificación de los residuos”<sup>19</sup>. *Ibíd.* p. 51

## Biografía

Plan de gestión integral de residuos peligrosos.

Recuperado de: [https://www.secretariajuridica.gov.co/sites/default/files/planeacion/PGIRESPEL\\_SJD\\_2019.pdf](https://www.secretariajuridica.gov.co/sites/default/files/planeacion/PGIRESPEL_SJD_2019.pdf)

Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos

Recuperado de: [https://www.corpamag.gov.co/archivos/tramites/RESPEL/Gestion\\_Integral\\_RESPEL\\_Bases\\_Conceptuales.pdf](https://www.corpamag.gov.co/archivos/tramites/RESPEL/Gestion_Integral_RESPEL_Bases_Conceptuales.pdf)

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial

Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELI+GROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

Ley 1259 de 2008

Recuperado de: <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/LEY%201259%20DE%202008.pdf>

Decreto 2811 de 1974

Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>