

RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

# **ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE RESIDUOS GENERADOS EN ÁREAS RESIDENCIALES DE BOGOTÁ**

## **ALTERNATIVES FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF WASTE GENERATED IN RESIDENTIAL AREAS OF BOGOTÁ**

David Alejandro Rivera Tellez  
Ingeniero Ambiental, Analista de gestión ambiental  
Compensar  
Bogotá, Colombia.  
U2700995@unimilitar.edu.co

### **Artículo de Investigación**

#### **DIRECTOR**

**Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájara**

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)  
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec  
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica  
de Madrid (España)  
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)  
Microbióloga Industrial – Pontificia Universidad Javeriana  
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto

Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada  
ximena.pedraza@unimilitar.edu.co; gerencia.calidad@unimilitar.edu.co



La U  
**acreditada**  
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO DE RECURSOS  
NATURALES  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAYO DE 2020**

RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

**ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE RESIDUOS  
GENERADOS EN ÁREAS RESIDENCIALES DE BOGOTÁ**

**ALTERNATIVES FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF WASTE  
GENERATED IN RESIDENTIAL AREAS OF BOGOTÁ**

David Alejandro Rivera Tellez  
Ingeniero Ambiental, Analista de gestión ambiental  
Compensar  
Bogotá, Colombia.  
U2700995@unimilitar.edu.co

**RESUMEN**

Se ha venido evidenciando como en los últimos años se ha dado un crecimiento en la problemáticas ambientales donde la gestión de los residuos solidos juega un papel importante debido a que si estos son manejados de una forma inadecuada puede dar origen a impactos negativos al recurso hídrico, suelo y aire, así como afectación a la salud humana. En una ciudad como Bogotá se puede evidenciar esta problemática en las áreas residenciales de la ciudad donde los residuos generados son transportados hacia un relleno sanitario para ser dispuestos, que hoy en día ya se encuentra al limite de su capacidad. Es por esto que se ve la necesidad de encontrar alternativas diferentes para aprovechar o disponer estos residuos, por lo que se realizo una búsqueda de cuales eran los residuos que se generaban en la áreas residenciales y alternativas para su gestión. Encontrando que ya existen empresas e iniciativas donde aprovechan estos residuos o se les da una adecuada disposición final, donde principalmente se utilizan estos en otros procesos productivos. Así mismo se encontró que existen iniciativas desde el gobierno donde se busca disminuir los impactos negativos realizando recolecciones selectivas de algunos de estos residuos. Lo que deja la posibilidad de que se creen políticas, sistemas y estrategias donde se incluyan los residuos solidos residenciales en modelos de economía circular donde se puedan aprovechar la mayoría de los residuos generados bajo las condiciones adecuadas para disminuir y controlar impactos negativos al medio ambiente y la salud humana.

**Palabras clave:** Disposición final, aprovechamiento, reciclaje, residuos domiciliarios, residuos solidos, residuos peligrosos, compost

**ABSTRACT**

It's been evident how in recent years there has been a growth in environmental problems where the management of solid waste plays an important role because if it is handled improperly it can cause to negative impacts on the water resource, soil and air, as well as affecting human health.

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

In a city like Bogotá, this problem can be seen in the residential areas of the city where the generated waste is transported to a sanitary landfill to be disposed off, which nowadays its at it maximun capacity. This is why there's a need to find different alternatives to take advantage or dispose of this waste, reason why a search was made of which wastes that were generated in the residential areas and alternatives for their management finding that there are already companies and initiatives that make the correct use of it or are giving an adequate final disposal, usually in other production processes. Likewise, it was found that there are initiatives from the government that seek to reduce negative impacts by carrying out selective collections of some of this waste. This leaves the possibility of creating policies, systems and strategies where residential solid waste is included in circular economy models where most of the waste generated can be used under the right conditions to reduce and control negative impacts on the environment and human health.

**Keywords:** Final disposal, recycling, Solid waste, hazardous wastes, compost, domestic waste.

### INTRODUCCIÓN

Desde el siglo XX se ha venido evidenciando como han crecido cada vez más las problemáticas en relación con el medio ambiente, gran parte de estos problemas estan asociados a un crecimiento exponencial de la población humana, acompañado de hábitos de consumo irresponsables en los que se presionan al máximo los recursos naturales, por lo que la generación de residuos producto de ducho consumo ha estado en cinstante crecimiento igualmente (Toledo, Castillo, & Suarez, 2014). Si bien esta problemática se puede dar en distintos sectores y actividades de la sociedad, las previsiones en cuanto a la generación de residuos es que siga aumentando, sobre todo en los centros urbanos, que es donde la población ha venido creciendo. Según el banco mundial en su informe what a waste: a Global Review of Solid Waste Management se prevee un crecimiento de los residuos sólidos que se generan en los centros urbanos de 1300 a 2200 millones de toneladas al año para el año 2025 (do Rosario et al., 2014). Teniendo en cuenta lo anterior se ha visto necesario poder crear una gestión que permita minimizar los impactos generadps desde el momento de la generación hasta su disposición final.

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

Al darse una mala gestión a los residuos se generan problemas de salud pública como enfermedades gastrointestinales y problemas ambientales como, contaminación del suelo ya que las propiedades físicas, químicas y biológicas se ven alteradas cuando se depositan residuos en el, contaminación de las fuentes hídricas ya que por la descomposición de la fracción orgánica de los residuos junto con la ayuda de la precipitación, los lixiviados son transportados a aguas superficiales o subterráneas cuando no existen barreras que lo impidan (Martínez, Montoya, & Sierra, 2014) y contaminación de la atmósfera donde se anticipa que para 2025 más del 8% de gases de efecto invernadero serán producidos por rellenos sanitarios (LLUMA, 2019). A nivel mundial los problemas más graves en cuanto a residuos sólidos se dan por el poco control en la generación y disposición de residuos sólidos los cuales en su mayoría son dispuestos en rellenos sanitarios, otra problemática que se desprende del poco control es la gran cantidad de residuos de plástico, latas y otros residuos que se encuentran en el océano pacífico y atlántico, los cuales por acción del viento y movimientos del agua del son agrupados en grandes islas (Franco et al., 2018).

Como se mencionaba anteriormente una fracción de los residuos sólidos urbanos está compuesta de los residuos generados en áreas residenciales compuestos generalmente por residuos de alimentos, envases de productos que pueden ser reciclables y otros residuos los cuales no pueden ser utilizados para aprovechamiento, que en algunos casos también pueden ser residuos peligrosos. Estos residuos en el caso de Bogotá son enviados principalmente a rellenos sanitarios y otra parte utilizada como materia prima en la industria, sin embargo, según datos de la alcaldía mayor de Bogotá solo cerca del 14% de estos residuos son los que se están aprovechando (Sánchez, Cruz & Giraldo, 2019). Esto indica claramente que en muchas de las residencias y hogares de la ciudad no se tiene en cuenta como dar un correcto manejo a los

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

residuos y tampoco se influye mucho en estrategias que ayuden a minimizar lo impactos negativos generados en la gestión de los residuos sólidos.

Sin embargo hoy en día se han podido desarrollar diferentes técnicas y estrategias para poder dar un adecuada gestión a los residuos sólidos, además del aprovechamiento de los materiales reciclables, también se están desarrollando estudios para aprovechar los residuos orgánicos, como por ejemplo estudios en los que se evalúa la biomasa para la conversión de estas en la obtención de biocombustibles en países como Cuba donde la biomasa constituye el 99% de la energía renovable total del país (Rodríguez, López, Ocaña & Pérez, 2012) o la utilización de estos residuos en procesos de compostaje para ser utilizados en actividades forestales y agrícolas y lo cual ayudara a que se disminuya la liberación de gases como dióxido de carbono a la atmosfera (Chávez & Rodríguez, 2016) por otro lado la descomposición anaerobia de la biomasa produce biogás el cual puede ser utilizado en la generación de energía térmica y en algunos casos eléctrica (Sánchez & Vizcón, 2017).

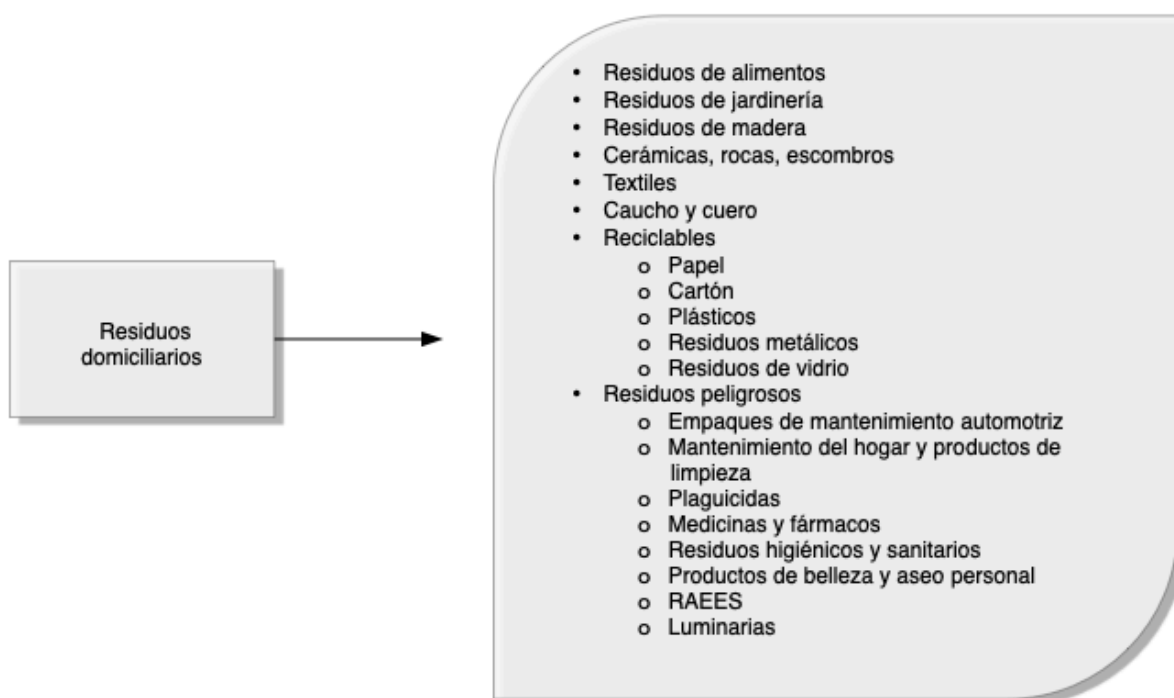
En Colombia ya se estableció una política para la gestión de los residuos sólidos donde por medio del CONPES 3874 de 2016 se impulsa la adopción de una economía circular a través de la gestión de los residuos sólidos donde los productos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo económico aprovechado al máximo as materias primas y su potencial energético (Superintendencia de servicios públicos y domiciliarios, 2017). En Bogotá ya existen diferentes empresas dedicadas a la gestión de los residuos, así mismo hay entidades publicas y privadas encargadas de acopiar los residuos para darle la adecuada disposición final o aprovechamiento, por lo que es de vital importancia poder articular todas las actividades encaminadas a la gestión de los residuos con la generación de estos en áreas residenciales donde aun hay mucho campo que abordar para lograr dar un manejo adecuado de los residuos sólidos.

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

### MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo la realización del presente artículo se realizó la revisión de diferentes técnicas e iniciativas las cuales brindan una alternativa diferente a la gestión habitual que se le brinda actualmente a los residuos en la áreas residenciales de Bogotá la cual es enviar estos al relleno sanitario.

Teniendo en cuenta esto lo primero que se realizo fue una identificación de cuales son los residuos solidos generados en las áreas residenciales de Bogotá. Para lo cual se consulto la caracterización de residuos solidos residenciales realizado por la Unidad Administrativa Especial de Servicios públicos UAESP, donde se identificaron los siguientes residuos:



*Figura 1.* Clasificación residuos domiciliarios Bogotá. Adaptado de “CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES GENERADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C” por UAESP, 2011.

Donde lo que se genera en mayor porcentaje son los residuos orgánicos de alimentos, seguido de plásticos y residuos peligrosos. Los demás residuos se generan en un porcentaje mas

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

pequeño en comparación con los mencionados anteriormente por lo que se agruparon en la categoría de otros como se muestra en la Figura 2.

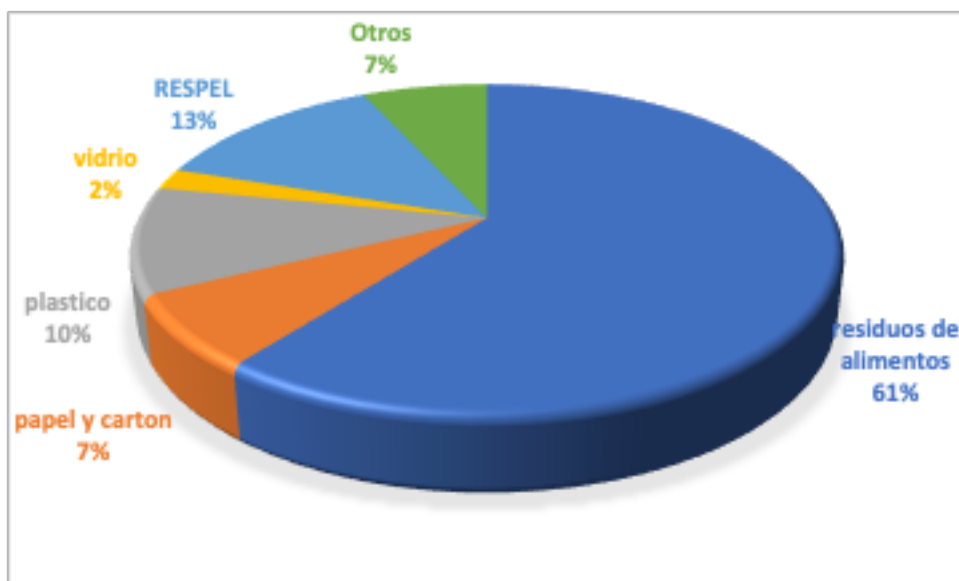


Figura 2. Clasificación residuos domiciliarios Bogotá. Adaptado de “CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES GENERADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C” por UAESP.2011.

Posteriormente se realizó la búsqueda en empresas, documentos de la autoridad ambiental y bases de datos herramientas y alternativas que se pueden utilizar y encontrar en la ciudad de Bogotá, para poder tratar, disponer o aprovechar los residuos sólidos de las áreas residenciales de la ciudad. Entre las principales procedimientos para esto se encuentran los siguientes:

### **Compostaje**

Es un proceso biológico anaerobio, el cual utiliza variables como aireación, humedad y temperatura para transformar el residuos orgánico biodegradable en abono, el cual tiene como ventaja que es un fertilizador natural el cual no produce sobrecarga químicas al suelo. Para realizar este proceso se utilizan sistemas abiertos como el composteo en pilas o con lombrices y sistemas cerrados como los reactores que pueden ser abiertos o cerrados (Olivares, Gómez, Contreras, & Hernández-Hernández, 2018).

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

### **Aprovechamiento aceite usado de cocina**

Los aceites vegetales utilizados en la cocina son principalmente son desechados como residuos comunes, peligrosos o en algunos casos son vertidos al alcantarillado generando contaminación al recurso hídrico. Sin embargo este puede ser aprovechado en procesos de producción de biodiesel, donde se utiliza los triglicéridos de estos para formar esteres metílicos o etílicos necesarios para la producción del biodiesel (López, Bocanegra, & Malagón, 2015).

### **Reciclaje de plástico**

Entre las diferentes clases de plástico se desarrollan diversos tipos de aprovechamiento para realizar el reciclaje de este material, como por ejemplo las botellas de PET la cuales son molidas para obtener hojuelas de este material que pueden ser utilizadas en otro proceso productivo (TZUC KAUIL, CHABLÉ AKÉ, & CHÉ TUYUB, 2018).

### **Reciclaje de vidrio**

Ya que el vidrio esta compuesto de recursos naturales no tóxicos como la arena, la caliza, la soda y el feldespató, se favorece que este pueda ser reciclado varias veces pues su calidad, pureza y transparencia lo permite. Es por esto que el vidrio post – consumo se convierte en el componente mas importante en la fabricación de nuevas botellas (Asociación Nacional de Industriales, 2015).

### **Reciclaje de papel y cartón**

Debido a que el papel y cartón es producido a partir de fibras de celulosa obtenida del bagazo de caña y madera proveniente de plantaciones forestales, el reciclaje de este material consiste principalmente en prolongar la vida útil de estas fibras y permitiendo que los productos que ya cumplieron su vida útil se puedan utilizar como materia prima en la elaboración de nuevos papeles o cartones (Asociación Nacional de Industriales, 2015).



## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

### **Reciclaje de metales**

Entre los materiales mas susceptibles para que se realice un procesos de aprovechamiento se encuentra el acero y la chatarra ferrosa, el cual después de su fundición queda en condiciones de acero nuevo que cumple con las características físico mecánicas exigidas por la norma (Asociación Nacional de Industriales, 2015). Así mismo materiales como el aluminio también tiene un alto porcentaje de aprovechamiento si son separados correctamente de otros residuos se puede procesar para generar materiales de calidad después de su fundición (Millán Delgado, Sánchez García, & Flórez, 2015).

### **Disposición y aprovechamiento de escombros**

Debido a que en los procesos de remodelación de infraestructura que se puedan de desarrollar en la áreas residenciales se pueden generar residuos de cerámica y concreto por lo que a estos también se les debe dar una correcta disposición o aprovechamiento. Algunos de estos residuos pueden ser aprovechados y otros no por lo que es importante realizar una adecuada separación , por ejemplo los residuos de cerámica pueden ser utilizados nuevamente en la fabricación de adoquín y acabados. Por otro lado existen también sitios en los que se pueden realizar disposición de estos residuos como terrenos donde se requiere realizar nivelación del suelo o recuperaciones de taludes (Gomez et al., 2014).

### **Recolección separada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos han venido representando un problema debido al creciente aumento de tecnología que se esta dando en el mundo donde para 2012 ya se registraba una generación anual de estos de 48.894 millones de toneladas. Los artículos electrónicos tienen entre sus componentes materiales como plomo, estaño, cadmio, cobre, antimonio, cobalto, oro, mercurio, níquel, zinc, bario y cromo, los cuales pueden representar

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

contaminación al medio ambiente, por lo que se requiere que se haga una recolección separa de los demás residuos para poder dar una correcta disposición final o aprovechamiento (Lopez, Diaz, & Vargas, 2019).

### **Disposición de residuos peligrosos**

Los principales tratamientos dados a los residuos peligrosos actualmente consisten en la incineración y el almacenamiento en celdas de seguridad . Este primero consiste en un proceso de oxidación térmica acompañado de una combustión controlada (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002). En cuanto a la celda de seguridad es un mecanismo similar a los rellenos sanitarios donde se confinan y aíslan los residuos peligrosos. Es importante aclarar que estos mecanismos (IDEAM, 2016).

### **Planes posconsumo**

Existen ciertos residuos para los cuales desde el ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible se promueve una recolección selectiva para garantizar un buen aprovechamiento y disposición final de estos. Los residuos son los siguientes:

- Pilas: debido a los componentes de las pilas al dárseles una incorrecta gestión se ha liberado contaminantes como zinc, manganeso, cadmio, cromo, níquel, plomo, mercurio, y litio principalmente en rellenos sanitarios y botaderos, por lo cual se vio la necesidad de establecer medidas de recolección selectiva involucrando a productores y comercializadores de estos productos (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).
- Medicamentos vencidos: debido a que estos residuos por su composición pueden presentar componentes que sean peligrosos también están

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

definidos los lineamientos para que estos sean enviados a instalaciones en las que se sujetaran a procesos que permitan su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009).

- Bombillas fluorescentes: estas bombillas entre sus componentes tienen sustancias peligrosas como mercurio y plomo, las cuales en el año 2010 eran desechadas en cantidades de 8800 toneladas anuales por lo que se vio la necesidad de poder tratar y gestionar estos residuos de forma separada (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).
- Plaguicidas: se establece también una recolección selectiva para los residuos de plaguicidas o aquellos elementos contaminados con este con el fin de dar un manejo controlado de la disposición final de estos ya que estas sustancias tienen componentes tóxicos para el ser humano (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013).

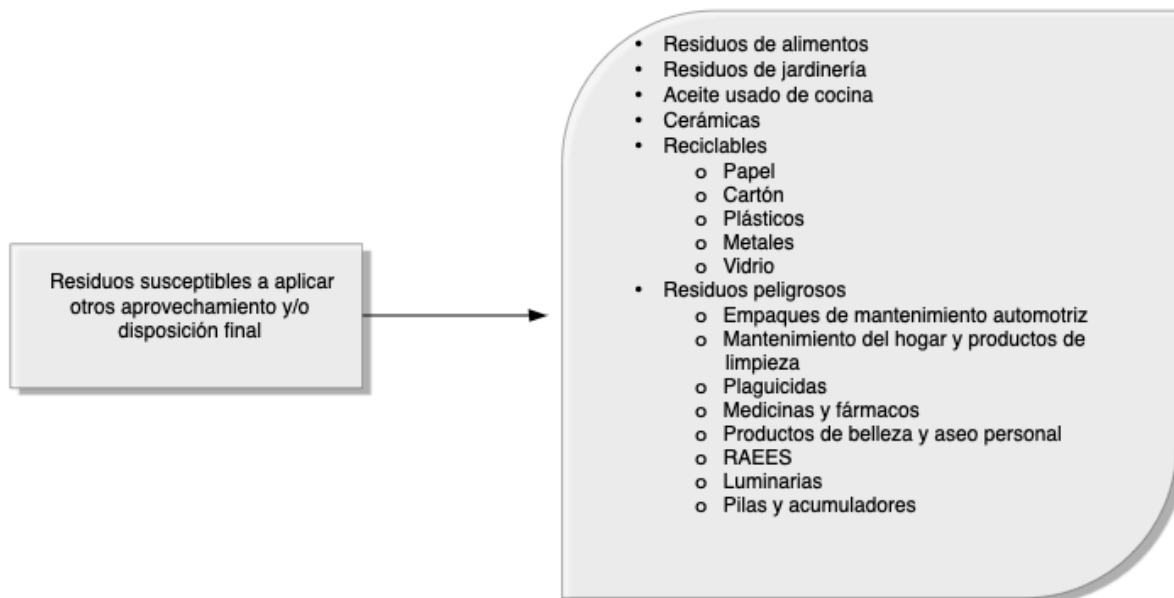
Seguido a la búsqueda de información se logró identificar las alternativas que se pueden aplicar al aprovechamiento y gestión final que pueden ser aplicadas a algunos de los residuos generados en las áreas residenciales de Bogotá. Así mismo se logró identificar cuáles generarían recursos económicos los cuales pueden ayudar a suplir el pago por el servicio de aprovechamiento o disposición final.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de realizar un análisis de los residuos que se pueden generar en Bogotá junto con los diferentes aprovechamientos o correctas disposiciones finales se pudo realizar la

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

siguiente clasificación donde se ven los residuos a los que es más factible aplicar alternativas diferentes a la disposición en relleno.



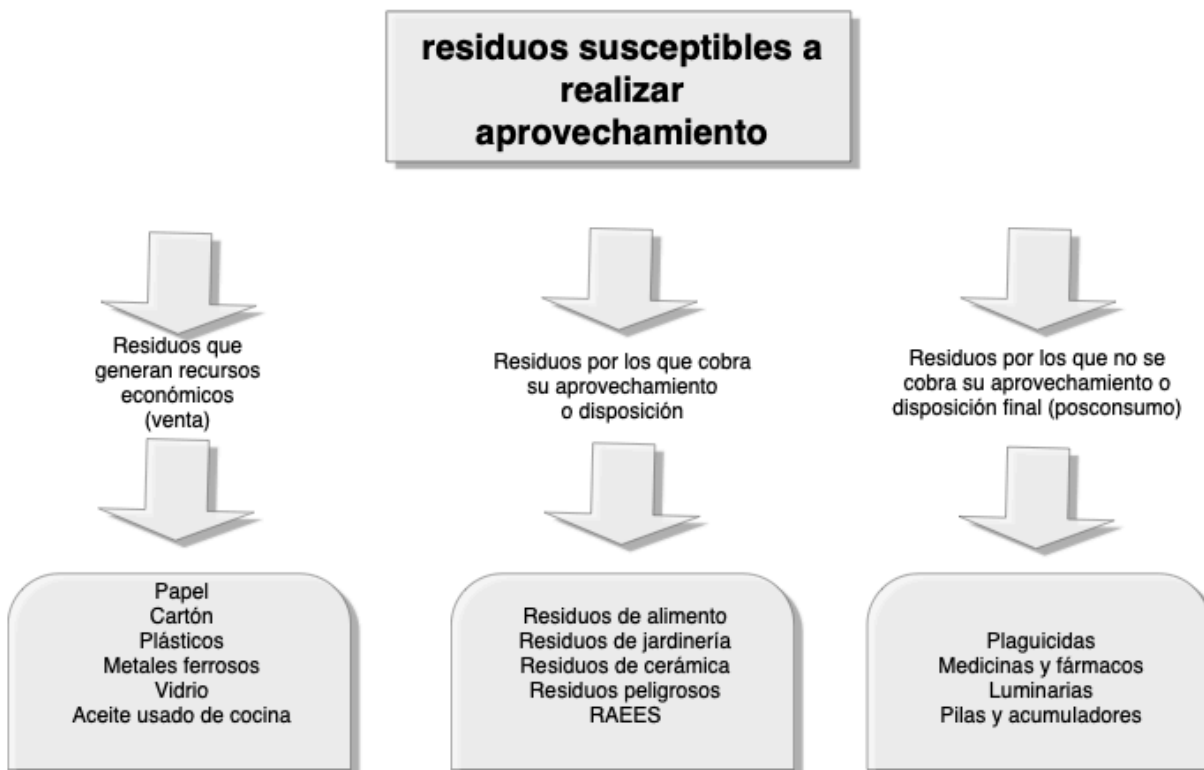
*Figura 3.* Residuos susceptibles a aplicar otro aprovechamiento y/o disposición final. Adaptado de “CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES GENERADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C” por UAESP, 2011.

Como se puede ver en la Figura 3 se adicionaron a la clasificación inicial de la generación de residuos sólidos realizada por UAESP, residuos como el aceite de cocina usado y las pilas, los cuales son residuos que también se pueden generar en las áreas residenciales de Bogotá. Así mismo se pudo identificar que si bien ya se adelanta investigación e iniciativas donde se realizan procesos de aprovechamiento de residuos como madera, textiles, caucho y cuero para la ciudad de Bogotá aun no hay un desarrollo fuerte que trabaje en el aprovechamiento o disposición final de estos residuos por lo cual no se tuvieron en cuenta.

Por otro lado se pudo identificar que alguno de los residuos susceptibles a realizar aprovechamiento pueden generar recursos económicos al generador ya que se pueden vender a proveedores encargados comercializar con estos, lo que permite promover que se creen sistemas en las áreas residenciales donde se logre compensar el pago generado por la disposición y

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

aprovechamiento de otros residuos. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se pudo realizar la siguiente clasificación:



*Figura 4.* Residuos que generan recursos económicos y residuos por los que se cobra su aprovechamiento o disposición final. Adaptado de "CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES GENERADOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C" por UAESP, 2011.

Como se observa en la Figura 4, además de los residuos que se pueden vender y aquellos por los que se cobra su aprovechamiento o disposición final, los residuos que entren dentro del programa de posconsumo del ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible pueden ser aprovechados sin que se generen costos siempre y cuando se sigan los lineamientos propuestos y se lleven a los puntos de recolección establecidos por la empresas gestoras.

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

### Alternativa para el aprovechamiento de residuos reciclables

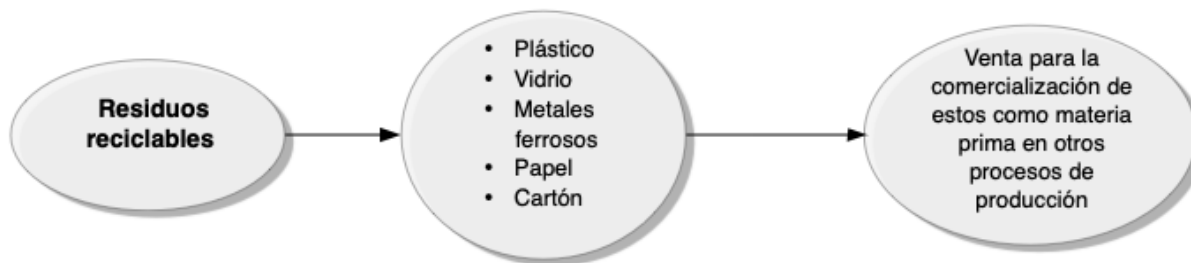


Figura 5. Alternativa para el aprovechamiento de residuos reciclables. Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 5, los residuos como plástico, vidrio, metales ferrosos, papel y cartón pueden ser utilizados en la industria como materia prima para la fabricación nuevos productos por lo que en la ciudad existen empresas encargadas de comercializar con estos que se encargan de realizar la recolección y en algunos casos la clasificación de los residuos reciclables. Así mismo se puede acordar con estas empresas que se establezca un precio de venta por kilo de estos residuos, lo que permite generar ganancias económicas a los generadores. Es importante poder aclarar con el proveedor las condiciones necesarias para que pueda recoger los residuos y que tipo de residuos y en que presentación puede recolectar para su comercialización.

### Residuos de alimentos y jardinería

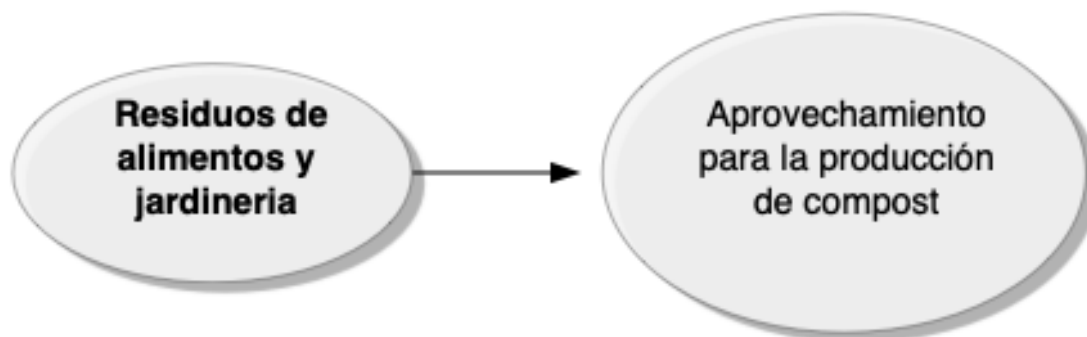
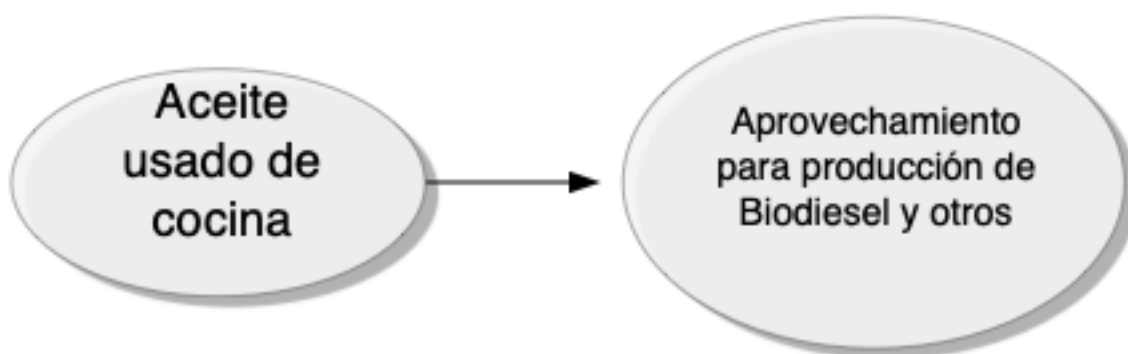


Figura 6. Alternativa para el aprovechamiento de alimentos y jardinería. Elaboración propia.

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

Existen empresas encargadas de realizar la recolección de estos residuos para después llevarlos a plantas donde convierten la materia orgánica en Compost, por lo que los residuos de alimentos y jardinería pueden ser tratados por este método. Es importante tener en cuenta que estos residuos son de fácil descomposición por lo que de acuerdo a la generación se debe establecer una correcta recolección con el proveedor que permita que no se generen condiciones inadecuadas de higiene y limpieza. Otro aspecto a tener en cuenta es que este es un aprovechamiento por el cual las empresas gestoras cobran el servicio por lo que se debe realizar una adecuada planeación que permita mitigar el pago por el aprovechamiento de estos residuos.

### **Aceite usado de cocina**



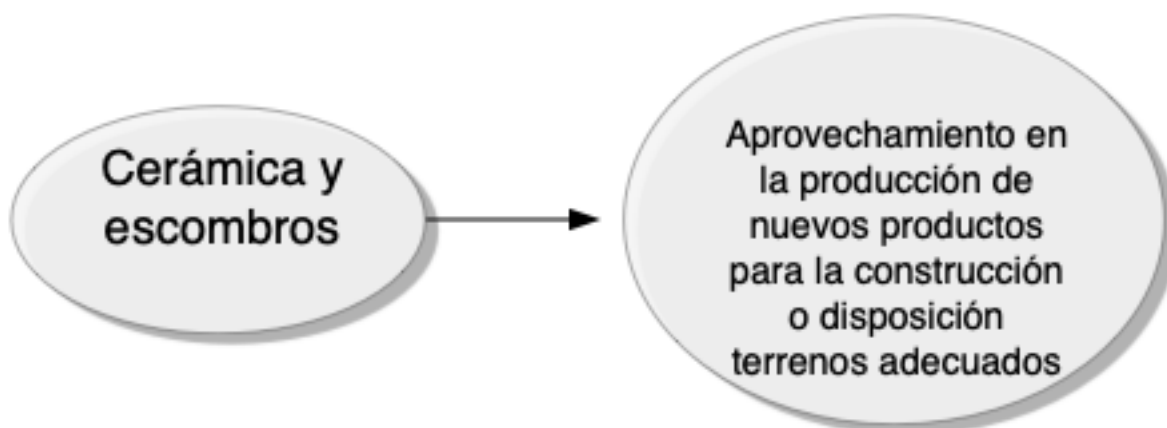
*Figura 7.* Alternativa para el aprovechamiento de Aceite usado de cocina. Elaboración propia.

Los aceites vegetales que se utilizan usualmente en las cocinas para la elaboración de productos alimenticios pueden ser aprovechados como materia prima en la elaboración de otros productos, por lo que en Bogotá ya existen empresas que se encargan de recolectar estos residuos, donde se acuerda un precio para comprar este al generador y poder comercializar con este tipo de residuo. Sin embargo estas empresas están enfocadas a la recolección de superficies de supermercados y restaurantes por lo que se deben realizar estrategias para que se logre integrar las áreas residenciales en la las recolecciones de estas empresas. Por ultimo se debe tener

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

en cuenta las disposiciones y requisitos legales que existan para la gestión de estos residuos donde tanto el generador como el transportador final deben contar con los registros y avales de la autoridad ambiental para realizar el acopio, transporte y aprovechamiento del aceite.

### **Cerámica y escombros**



*Figura 8.* Alternativa para el aprovechamiento de Cerámicas y escombros. Elaboración propia.

En Bogotá ya se encuentra desarrollado un marco normativo robusto referente al control que se le debe dar a los residuos de la construcción y demolición como los escombros por lo que así mismo se han creado empresas que realizan la recolección, aprovechamiento o disposición final de estos residuos principalmente son destinados a la producción de nuevos productos para la construcción y fachada o disposición en terrenos con permiso para disponer estos residuos. Estas empresas suelen cobrar por el volumen de residuos a recolectar y tienen un volumen o flete mínimo para realizar la recolección, por lo que se debe realizar una adecuada planeación con los gestores para que pueda adecuarse a la generación que se da en las áreas residenciales. Es importante tener en cuenta que la empresa gestora y recolectora cumpla con todos los permisos dispuestos por la autoridad ambiental y el ministerio de transporte para realizar la recolección, aprovechamiento o disposición final de estos residuos.



## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

### Residuos peligrosos

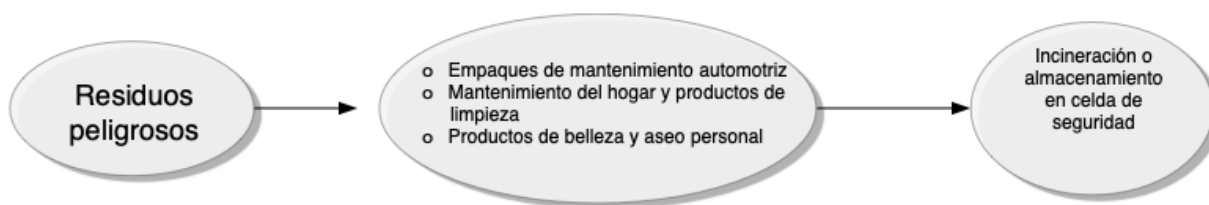
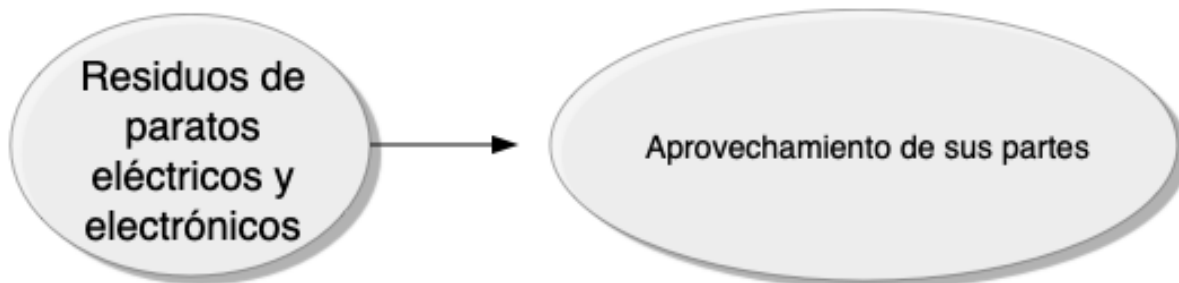


Figura 9. Alternativa para la disposición final de RESPEL. Elaboración propia.

A nivel de industria ya se tiene constituido una normatividad donde se dan los lineamientos y requisitos para realizar la gestión de los residuos peligrosos desde la recolección hasta su disposición final que por lo general se realiza por incineración o almacenamiento en celda de seguridad. Por lo que se requiere realizar una planeación adecuada con estos gestores para que se logre adaptar los la generación de los residuos peligrosos en áreas residenciales con la logística de ellos. Así mismo se debe tener en cuenta que por normatividad existen requisitos para el almacenamiento y control de estos residuos, así mismo se debe verificar que los gestores cuenten con los requisitos necesarios para realizar un correcto transporte de estos y que los gestores encargados de realizar la disposición final cuenten con la correspondientes licencias ambientales para realizar dicha actividad. Por otro lado se debe planear con el proveedor preciosos para la recolección ya que esta cobran por prestar el servicio de transporte y disposición final.

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

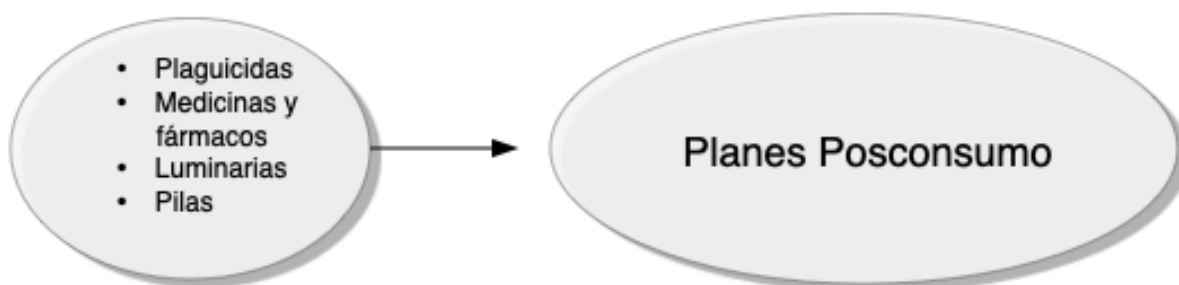
### Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos



*Figura 10.* Alternativa para el aprovechamiento de RAEEs. Elaboración propia.

Debido a que hay componentes de los productos electrónicos que pueden llegar a ser peligrosos se ha producido un aumento en la aparición de empresas encargadas de recolectar y aprovechar estos residuos. Para este caso existen empresas que pueden llegar a cobrar por la recolección sin embargo hay empresas que tienen puntos de recolección por lo que si el generador lleva los residuos a estos puntos se podría obviar el costo de la recolección y el transporte que suelen cobrar ya que el aprovechamiento consiste en separar las diferentes partes para que estas puedan ser utilizadas nuevamente en otros procesos productivos lo cual no genera costos adicionales al generador.

### Planes Posconsumo



*Figura 11.* Alternativa para el aprovechamiento de residuos en planes posconsumo. Elaboración propia.

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

Desde el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible se realizó la identificación de residuos que de dárseles una mala gestión pueden representar peligros a la salud humana o al medio ambiente por lo que se promueve una recolección selectiva donde se involucre al generador, productor para tratamiento o aprovechamiento, entre los residuos residenciales acogidos con esta medida se encuentran los plaguicidas, fármacos y medicinas, luminarias y pilas. Por lo que existen diferentes puntos en la ciudad donde se pueden llevar los residuos para que de esta manera estos sean aprovechados adecuadamente por gestores que cuenten con los requisitos exigidos por la autoridad ambiental y la legislación vigente. Cabe aclarar que si se llevan estos residuos a los puntos de recolección no se generaran costos al generador por la

## CONCLUSIONES

Como se identifica en el artículo hoy en día ya existen las alternativas para poder aprovechar o dar una disposición final diferente a los residuos que se generan en las áreas residenciales de Bogotá la cual se basa en entregar los residuos para que se dispongan en un relleno sanitario. Así mismo estas alternativas lograrían abarcar el mayor porcentaje de estos residuos los cuales están compuestos principalmente por residuos de alimentos, plástico, papel, cartón y algunos residuos peligrosos. Si bien ya existen empresas y organizaciones que aprovechan o tratan los residuos, se debe considerar ahora el como coordinar que los residuos domiciliarios pueden ser aprovechados con otras alternativas diferentes a las actuales, lo cual requerirá una planeación coordinada con diferentes actores involucrados en la gestión de los residuos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante considerar que algunos de los aprovechamientos o disposiciones finales son objeto de cobro, sin embargo existen residuos que

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

se pueden vender a gestores lo que se podría evaluar la posibilidad de compensar los cobros por servicios de reelección y disposición con la venta de residuos. No obstante lo mas importante es poder ir cambiando el sistema actual de gestión de residuos en la áreas residenciales el cual debe ir orientado desde las autoridades y entidades distritales, donde se logre suplir las falencias que existen en la sobrecarga de rellenos sanitarios, promoviendo principalmente que se adopte un sistema de economía circular donde se pueden aprovechar la totalidad de los residuos que se generan en la áreas residenciales de la ciudad. A pesar de esto en diferentes escalas locales como alcaldías locales, juntas de acción comunal y administraciones de conjuntos cerrados se puede evaluar la posibilidad de ir adaptando otras alternativas a la disposición y aprovechamiento de los residuos solidos, sin embargo se debe negociar y planear con las empresas encargadas de aprovechar estos residuos un sistema de prestación de servicios adaptado a la generación de residuos solidos en áreas residenciales, ya que estas empresas principalmente trabajan con la industria.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Nacional de Industriales. (2015). *Calidad de materiales para reciclaje*. Colombia:

Asociación Nacional de Industriales.

Chávez Porras, Á, & Rodríguez González, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en iberoamérica. *Academia Y Virtualidad*, 9(2), 90.

del Pilar Sánchez-Muñoz, M., Cruz Cerón, J. G., & Giraldo Uribe, J. J. (2019). *Análisis de la opinión de los hogares sobre la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en bogotá. (spanish)* 22 52 97Recuperado

de:<https://ezproxy.umng.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=141148084&lang=es&site=eds-live>

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

do Rosario, J., Baptis Fernando, Concepción Toledo, D. N., Castillo, G. B., & Suárez, E. G.

(2014). *Gestión de los residuos Sólidos Y sus impactos Económicos, sociales Y*

*medioambientales* 41 4 9-20 Editorial Samuel Feijoo. Recuperado

de: <https://ezproxy.umng.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=99047740&lang=es&site=eds-live>

do Rosario, Fernando, Baptista, Jose, Barrios Castillo, G., & Muto Lubota, D.

(2014). *Diagnóstico de la Gestión de los residuos SÓlidos urbanos en cabinda, República*

*de angola* 41 34-43 Editorial Samuel Feijoo. Recuperado

de: <https://ezproxy.umng.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=95665829&lang=es&site=eds-live>

Franco, Lady, Meza, Monica, Ernesto, Juan. (2018). *Situación de la disposición final de residuos*

*sólidos en el área metropolitana de bucaramanga: Caso relleno sanitario el carrasco*

*(revisión). (spanish)* 15 1 180 Recuperado

de: <https://ezproxy.umng.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=134980362&lang=es&site=eds-live>

Gomez, F., Severiche, J., Rico, K., Pinto, N., Zambrano, V., Alarcon, W., . . . Figueroa, Y.

(2014). *Guía para la elaboración del plan de gestión integral de residuos de construcción y*

*demolición (RCD) en obra.* Bogota: Secretaria Distrital de Ambiente.

IDEAM. (2016). *Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en colombia.* Bogota D.C.

LLUMÁ, D. (2019). *La riqueza de la basura* 27 1 10-13 Latin Trade. Recuperado

de: <https://ezproxy.umng.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=136025454&lang=es&site=eds-live>

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

López, L., Bocanegra, J., & Malagón, D. (2015). Obtención de biodiesel por transesterificación de aceite de cocina usado : Production of biodiesel from waste cooking oil by transesterification. *Ingeniería Y Universidad*, 19( 1), 155.

Martínez, J. A., Montoya, N., & Sierra, M. (2014). Energía del futuro: Bioalcoholes a partir de residuos sólidos urbanos (RSU). *Revista EAN*, (77), 64.

doi:10.21158/01208160.n77.2014.816

Millán Delgado, F., Sánchez García, D. P., & Flórez, J. J. O. (2015). Reciclaje de aluminio: Oportunidades de desarrollo en bogotá (colombia). *Gestión Y Ambiente*, 18(2), 135.

Resolución 1297 de 2010 Por lo cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores y se adoptan otras disposiciones, (2010). Recuperado

de:<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana>

Resolución 1511 de 2010 Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas, (2010). Recuperado

de:<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana>

Resolución 1675 de 2013 Por la cual se establece los elementos que debe contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo plaguicidas. (2013). Recuperado

de:<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana>

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

RESOLUCION 058 DE 2002 Por la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos, (2002).

Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/61-Resoluci%C3%B3n%20058%20de%202002%20-%20Incineradores%20y%20hornos%20crematorios.pdf>

Resolución 379 de 2009 Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de fármacos o medicamentos vencidos, (2009). Recuperado

de: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana>

Rodríguez-Machín, L., López-Díaz, I., Ocaña-Guevara, V. S., & Pérez-Bermúdez, R. A. (2012).

Termo-conversión de biomasa por pirólisis. tendencias de investigación y desarrollo. *Centro Azúcar*, 39(1), 27.

Sánchez Portilla, F., & Vizcón Toledo, R. (2017). La codigestión de residuos orgánicos: Una contribución energética, ambiental y de salud humana. *Revista De Ingeniería Energetica*, 38(3), 213.

Santiago, Norberto, Iniguez, Samuel, Contreras, Isaac, Fernández, Jacqueline (2018). Propuesta de Diseño de una planta industrial para el tratamiento de los residuos SÓlidos urbanos para el municipio de arandas, jalisco. *Ra Ximhai*, 14(3), 101-117. Recuperado

de: <https://ezproxy.umng.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=134060335&lang=es&site=eds-live>

## RESIDUOS EN ÁREAS RESIDENCIALES

Superintendencia de servicios públicos y domiciliarios. (2017). *Informe nacional de aprovechamiento 2016*.

TZUC KAUIL, J. I., CHABLÉ AKÉ, L. G., & CHÉ TUYUB, P. P. (2018). Análisis y evaluación de los desechos de plásticos pet en ciudad de felipe carrillo puerto. *Revista Ciencia Administrativa*, , 158.

UAESP. (2011). *Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá d.c. 2011*. Bogota D.C:

Valderrama Lopez, C. F., Johana Diaz, L., & Octavio Vargas, J. (2019). Análisis de la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (raees ). estudio de caso en la ciudad de neiva. *Revista De Investigación Agraria Y Ambiental*, 10(1), 131.