



# **CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN VIVIENDA**

**LUIS ALBERTO QUINTERO LÓPEZ**

Ingeniero Agroindustrial de la Universidad Popular del Cesar, especialista en Gerencia de proyectos de ingeniería de la Universidad del Magdalena, docente de la Facultad de Ingeniería de la Fundación Universitaria del Área Andina, [Lquintero34@areandina.edu.co](mailto:Lquintero34@areandina.edu.co)

Fecha de recibido: 30 de abril de 2013  
Fecha de aceptación: 1 de mayo de 2013

# RESUMEN

Los residuos sólidos son todos aquellos materiales que se producen para el consumo o utilización, y que se desecha una vez sea utilizado. A nivel mundial es un problema que se engrandece cada día, debido a que nuestros hábitos de consumo son mucho mayores y además por el crecimiento demográfico que va en aumento cada día a nivel mundial. El objetivo general de esta investigación es caracterizar los residuos sólidos domiciliarios en vivienda. Se hizo una revisión bibliográfica y luego se tomó como unidad de muestreo una residencia de la ciudad de Valledupar, a la cual se le aplicó el estudio. Los resultados mostraron que la producción de Residuos sólidos por persona/día se encuentra en un promedio de 0,38 Kg/persona/día. Se concluye que los residuos sólidos comprenden todos los residuos que provienen de actividades en la vivienda familiar analizada, que normalmente la mayor cantidad de residuos proporcionados por el hogar son residuos sólidos producto de las actividades convencionales de las personas que habitan la vivienda.

# ABSTRACT

Solid wastes are all those materials that are produced for consumption or use, and are disposed of once used. At the global level, it is a problem that is increasing every day, because our consumption habits are much greater and also because of the population growth that is increasing every day worldwide. The general objective of this research is to characterize household solid waste in housing. A bibliographic review was made and then a sample of a residence in the city of Valledupar was taken as the sampling unit, to which the study was applied. The results showed that the production of solid waste per person / day is in an average of 0,38 kg / person / day. It is concluded that solid waste comprises all the residues that come from activities in the analyzed family dwelling, that normally the largest amount of residues provided by the household are solid wastes resulting from the conventional activities of the people living in the dwelling.



# INTRO DUCCIÓN

Los residuos sólidos son todos aquellos materiales que se producen para el consumo o utilización, y que se desecha una vez sea utilizado. A nivel mundial es un problema que se engrandece cada día, debido a que nuestros hábitos de consumo son mucho mayores y además por el crecimiento demográfico que va en aumento cada día a nivel mundial.

En general, la generación de residuos sólidos se ha convertido en un problema de gran dimensión debido a la disminución de áreas disponibles para la construcción de rellenos sanitarios, así como también por los controles exigidos por las autoridades de medio ambiente para procurar una protección cada vez mayor del agua, el aire y el suelo.

Las alteraciones al ambiente provocadas por la cantidad de residuos generados en las grandes ciudades, traen como consecuencia diversos cambios que afectan el nivel de vida de determinadas zonas y desencadenan efectos que pueden resultar perniciosas para la salud humana y el ambiente (Garduño, et. al. 2012).

La caracterización de los residuos sólidos, se convierte en un parámetro esencial para potencializar sistemas y manejos adecuados de las basuras, por ende es de vital importancia que se dé una adecuada proyección a la disposición final como un parámetro fundamental para la toma de decisiones; para ello es determinante generar en las comunidades hábitos de vida saludable, y proporcionar así, un sentido de pertenencia para el aprovechamiento e higiene deseable y que hagan sostenible la disposición de residuos sólidos en el crecimiento de las comunidades.

Es aquí donde actividades como el reciclaje juegan un papel determinante para el aprovechamiento de residuos sólidos, al fin de incorporarlos nuevamente a actividades productivas, disminuyendo el gasto energético y a un mejor generando beneficios económicos, ecológicos y sociales.

En gran parte de Colombia históricamente, la gestión de los residuos sólidos se ha desarrollado desde la perspectiva del saneamiento básico. En tal sentido, solo tenía en cuenta el tema de la recolección de residuos, no importaba su tratamiento y disposición final; lo principal era evitar problemas de salubridad pública en las ciudades. La despreocupación por la disposición final tuvo como consecuencia que los residuos urbanos fueran depositados al aire libre o a cuerpos de agua, sin considerar las externalidades de tipo ambiental, lo que propicia una cultura hacia la disposición incontrolada (Estrada, 2013).

Por ello, es de vital importancia caracterizar residuos sólidos domiciliarios como punto de partida para cuantificar residuos que se generan en el hogar y la cantidad de cada uno de los mismos; esto nos permitirá planear el uso de los residuos, y disminuir la cantidad de residuos sólidos generados, separación en la fuente, transporte, aprovechamiento y disposición adecuada, contribuyendo de esa manera a la protección de medio ambiente.

# Generalidades del Servicio de Recolección de Basuras en la ciudad de Valledupar

Actualmente la empresa prestadora del servicio de aseo - Aseo del Norte -, con su operadora INTERASEO S.A., la cual se constituye con el objeto de dar soluciones a la problemática de los residuos sólidos bajo la modalidad de prestación del servicio público de aseo, efectuando un manejo integral de los mismos, cumple con las disposiciones legales existentes y satisfacer las necesidades de la administraciones públicas, los usuarios, la comunidad. Luego de consolidar la prestación del servicio público domiciliario de aseo en la ciudad de Santa Marta, la empresa adoptó una política de expansión de sus servicios a diferentes ciudades del país y nivel internacional, suministrando en la actualidad el mismo servicio en: Barranquilla, Valledupar, Sincelejo, Pereira, Ibagué, Soledad, Sucre, Bogotá, Cali, Riohacha, Maicao, Malambo, Galapa y Ciénaga. Otros Países: Panamá, Perú y Ecuador. A la fecha la organización ha logrado consolidar una amplia infraestructura a nivel nacional internacional, generando con esto cerca de 1.400 empleos directos y más de 600 empleos indirectos (INTERASEO S.A. E.S.P., 2013).

Con tal funcionalidad de la empresa en la Costa Colombiana y algunos municipios del interior del país, presta un servicio de recolección de residuos sólidos pero sin gestionar una labor de reciclaje de residuos sólidos, los residuos son depositados en un relleno sanitario presente en la parte norte del municipio a la salida de la ciudad, en donde es confinado todo el residuo generado por la ciudad. La prestación del servicio de aseo en el municipio de Valledupar se realiza a través de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P., quien realiza la interventoría para garantizar la adecuada prestación del servicio en el casco urbano.

El servicio de recolección cuenta con una frecuencia de tres (3) veces por semana en cada uno de los barrios de la ciudad. Por medio de estas frecuencias se realiza la recolección en dos bloques: el primero los días lunes, miércoles, viernes y el segundo los días martes, jueves y sábado, dichas frecuencias se efectúan en dos jornadas DIURNA (6:00 AM – 3:00 PM) y NOCTURNA (6:00PM – 2:00AM). Adicionalmente se cuenta con un diseño operativo de recolección que consta de cinco macro rutas, una de estas es de frecuencia diaria la cual atiende la zona céntrica de la ciudad. (INTERASEO S.A. 2013).

A medida que pasan los años se ve un acelerado crecimiento población a nivel mundial, pero en Colombia la situación no se queda atrás de esta tendencia y por ende cada día vemos como ciudades grandes e intermedias siguen en constante crecimiento; lo que es una alerta debido a que así como crece la población de igual modo crece el consumo de productos innecesarios que hace que los volúmenes de residuos sólidos en las ciudades cada día sean mayores.

Del mismo modo, como eje de ejecución de herramientas de gestión, es importante implementar estrategias de estudio que permitan obtener información pertinente sobre la generación, calidad, composición y tipo de residuos sólidos que estamos produciendo a nivel domiciliario, con el objetivo de determinar las características de los mismo, y por medio de ello establecer pautas para el diseño y planificación de propuestas acordes con los retos que nos proponen nuestros residuos sólidos y su generación cada día mayor.

Existen diversas metodologías de caracterización aplicadas en cada región y país con diferentes criterios de muestreo y parámetros, que se adaptan a las necesidades de cada caso. El fin es la revisión de las diferentes metodologías de caracterización de los residuos sólidos urbanos aplicadas para estudiar a futuro una estrategia estandarizada que se pueda adaptar a las necesidades presupuestarias, de exactitud y referencia, que pueda ser aplicable a las condiciones de cualquier vivienda (Runfolá y Gallardo, 2009).

Por ello, es muy importante tener claro que la razón por la que se debe reciclar, tomar conciencia y estimular los mercados para productos verdes será paso imprescindible para la generación de tecnología que permita cada día más una mejor oportunidad para nuestras futuras generaciones. Frente a esta situación de las sociedades actuales, el manejo integral de los residuos sólidos se hace indispensable. Ello quiere decir que todas las personas, responsables de la generación de los desechos y productores de empaques, deben participar de las estrategias para dar un aprovechamiento a los residuos antes de llegar a la disposición final en el relleno sanitario (Uniandes, 2000).

## METODOLOGÍA

Inicialmente se complementa la información obtenida hasta el momento, con trabajos recientes que den cuenta de nuevas metodologías de preparación y cuantificación de Residuos Sólidos, lo que permitirá tener un rumbo definido en cuanto a la composición, tipo, separación en la fuente, transporte, aprovechamiento y disposición adecuada. De esta manera se puede minimizar la incertidumbre en el ejercicio de cuantificación de residuos sólidos.

## Localización

Es área de estudio se sitúa en la ciudad de Valledupar, también llamada Ciudad de los Santos Reyes del Valle de Upar, es un municipio Colombiano, capital del departamento del Cesar.

Es la cabecera del municipio homónimo, el cual tiene una extensión de 4493 km<sup>2</sup>, 443 414 habitantes y junto a su área metropolitana reúne 662 9413 habitantes; está conformado por 25 corregimientos y 102 veredas. La ciudad es un importante centro para la producción agrícola, agroindustrial y ganadera en la región comprendida entre el norte del departamento del Cesar y el sur del departamento de La Guajira, en el punto intermedio de las dos cuencas de explotación carbonífera más grandes del país: Cerrejón al norte y el complejo minero operado por Glencor La Loma-La Jagua al sur. También es uno de los principales epicentros musicales, culturales y folclóricos de Colombia por ser la cuna del vallenato, género musical de mayor popularidad en el país y actualmente símbolo de la música Colombiana. El presente estudio de desarrollo en la vivienda de la ciudad de Valledupar con el fin de Caracterizar los residuos que son generados en el domicilio y Separar por composición física y establecer Índices de generación por fracciones y total, como se muestra en la Figura 1:



Figura 1: Sitio de estudio

El proceso para la realizar el presente estudio es el siguiente:

° Se tomó como unidad de muestreo una residencia de la ciudad de Valledupar; se tomó esta vivienda por la facilidad de acceso a los residuos sólidos, con ello la facilidad para poder separarlos y hacer el diagnóstico necesario para el estudio respectivo.



° La recolección de los residuos sólidos se realizó directamente en la fuente de generación de la vivienda tomada como unidad de muestreo, con ello se realiza el aseguramiento de las condiciones, logística y operación.

° Se prestó una breve capacitación al personal que vive en la unidad de muestreo, con el fin de realizar una recolección acorde a lo establecido, y además contar con el apoyo respectivo para la cuantificación de residuos domiciliarios.

° Se realiza la recolección y acondicionamiento de los residuos sólidos generados en la vivienda en cada uno de los días del análisis, con el fin de poder hacer una caracterización adecuada de los residuos sólidos.

° Se procede a un pesaje y el análisis de la composición de los residuos generados en la vivienda durante un periodo de tiempo de 8 días.

° Se estructura la sistematización de la información con el fin de organizar la información para análisis cuantitativo de los residuos sólidos generados y poder estimar las condiciones reales en las cuales se encuentran la producción de residuos sólidos en la vivienda según el proceso de estudio.

° Por último, se muestran los resultados del estudio dando a conocer adecuadamente la caracterización de los residuos sólidos, para determinar las pautas de planificación necesarias acordes con lo que actualmente proponen los residuos sólidos generados en una vivienda de la ciudad de Valledupar. Con ello se puede generar las conclusiones y recomendaciones respectivas para el caso.

## RESULTADOS

El desarrollo del estudio, la recolección y caracterización de los residuos sólidos del domicilio seleccionado, se realizó durante 8 días consecutivos, siendo la fecha de inicio el 12 de Octubre y la fecha de término el 19 de Octubre de 2013.

En todo momento se contó con la colaboración directa de los integrantes de la vivienda familiar, así como la adecuada supervisión del proceso para el correcto desarrollo del estudio.

Para la consecución del objetivo propuesto en el estudio se realizó la separación de los residuos sólidos dividiéndolos en reciclables, orgánicos y sanitarios, en los días del monitoreo no se encontraron residuos peligrosos ni de ninguna otra índole distinta a las ya mencionadas, posteriormente se procedió al pesaje de las mismas, obteniendo los resultados que se muestran a continuación.

Por medio de la siguiente tabla se especifica la fecha, el tipo de residuo sólido generado, el sub producto de desecho y la cantidad en kilogramos que se está generando en la vivienda/día. Cabe anotar que para el pesaje se tuvo en cuenta una balanza de 0 a 5 Kg con la cual se desarrolló el pesaje respectivo de los residuos.

Tabla No. 1: Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios DÍA 1 al DÍA 8.

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO (Kg)
DÍA 1: 12/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,08
		Papel y Cartón	0,12
		Vidrio	0,17
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	1,12
		Material Vegetal y Jardinería	0,02
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc.	0,55
<b>TOTAL</b>			<b>2,06</b>

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO Kg
DÍA 2: 13/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,14
		Papel y Cartón	0,06
		Vidrio	0,05
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	1,23
		Material Vegetal y Jardinería	0,04
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc.	0,95
<b>TOTAL</b>			<b>2,47</b>

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO Kg
DIA 5 16/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,06
		Papel y Cartón	0,12
		Vidrio	0,13
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	0,91
		Material Vegetal y Jardinería	0,07
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc	0,91
<b>TOTAL</b>			<b>2,2</b>

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO Kg
DÍA 3: 14/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,06
		Papel y Cartón	0,33
		Vidrio	0
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	1,47
		Material Vegetal y Jardinería	0,02
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc.	0,35
<b>TOTAL</b>			<b>2,23</b>

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO Kg
DÍA 6: 17/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,06
		Papel y Cartón	0,18
		Vidrio	0,13
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	0,96
		Material Vegetal y Jardinería	0,07
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc	0,91
<b>TOTAL</b>			<b>2,31</b>

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO Kg
DÍA 4: 15/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,13
		Papel y Cartón	0,02
		Vidrio	0,13
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	1,26
		Material Vegetal y Jardinería	0,02
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc	0,72
<b>TOTAL</b>			<b>2,28</b>

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO Kg
DÍA 7: 18/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,26
		Papel y Cartón	0,07
		Vidrio	0
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	1,11
		Material Vegetal y Jardinería	0,02
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc	0,64
<b>TOTAL</b>			<b>2,1</b>

FECHA	TIPO DE RESIDUO	RESIDUO	PESO Kg
DÍA 8: 19/10/2013	RECICLABLE	Plásticos en General	0,03
		Papel y Cartón	0,14
		Vidrio	0,04
	ORGÁNICOS	Materia Orgánica en General	1,43
		Material Vegetal y Jardinería	0,14
	SANITARIO	Sanitario (papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, etc	0,87
<b>TOTAL</b>			<b>2,65</b>

Se realizó la caracterización de los residuos sólidos como se muestra en la tabla No. 1, donde puede observar según los datos reportados que el tipo de residuo que más se genera es el Orgánico con total de 9,89 Kg. De igual forma, los residuos Reciclajes producen un total de 2,51 Kg y de residuos Sanitarios se producen 5,9 kg. Con esto se puede apreciar que en su totalidad se producen durante los 8 días de caracterización un total global de 18,3 Kg de residuos sólidos en para una vivienda familiar convencional con 5 integrantes dentro de ella, y una persona adicional que viene durante el día.

Por medio de la siguiente formula podemos calcular la producción per cápita de residuos:

$$\text{Producción Per Cápita (PPC)} = \frac{\text{Cantidad total de RS}}{\# \text{ de Personas}}$$

$$\text{PPC} = \frac{18,3 \text{ Kg}}{6 \text{ Persona} / 8 \text{ días}}$$

$$\text{PPC} = 3,05 \text{ Kg/Persona} / 8 \text{ días}$$

Es importante tener en cuenta que esta es la producción de Residuos sólidos por persona en los ocho días de caracterización, por ende el promedio por día y por persona/día se encuentra en un promedio de 0,38 Kg/persona/día.

De igual forma se presenta un promedio de generación de residuos de los 2,29 Kg diarios de residuos sólidos domiciliarios.

Por medio de la siguiente grafica podemos evidenciar el porcentaje de generación de los tipos de residuos del estudio.



Figura 2: Porcentaje de Caracterización de Tipo de Residuo Sólido

Como nos ilustra la figura, los residuos sólidos orgánicos son los más abundantes en los recipientes de recolección de residuos sólidos en la vivienda, con una ocupación del 54%, seguido del Sanitario que tiene una participación del 32%, y el material para procesos de reciclaje con un valor del 14%.

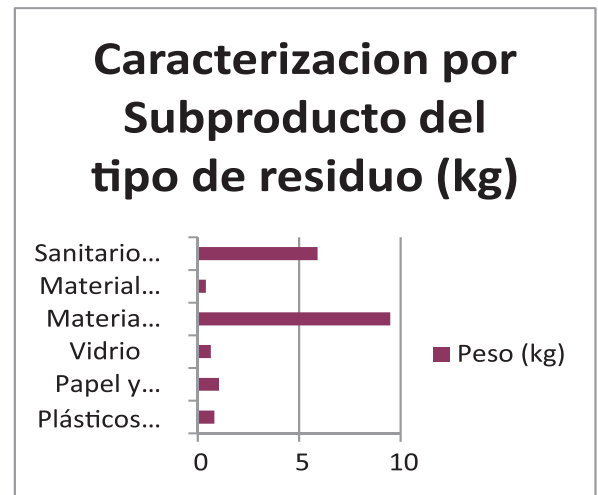


Figura 3: Caracterización de Subproducto del Tipo de Residuo.

Es evidente según los datos mostrados en la figura que el residuo que más se genera es el proveniente de la materia orgánica con un total de 9,49 kg en los 8 días de caracterización.



Sin embargo no es nada despreciable la generación que se produce de los residuos sanitarios donde se produjeron 5,9 Kg de residuos sólidos de los diferentes subproductos.

## Alternativas de transporte

Las alternativas de transporte de los residuos sólidos es una consideración de suma importancia y de totalmente necesaria para que el proceso de gestión y manejo integral de recurso (residuos sólidos) sea un éxito. El tipo de transporte depende del residuo generado o del tratamiento hecho o si los residuos son separados en la fuente.

En la mayoría de ciudades a través del mundo se aplica un tratamiento selectivo, con respecto a los materiales reciclables, teniendo en cuenta que se está tratando de inculcar una cultura de reciclaje en el momento de realizar la recolección y el transporte de los residuos no se puede retroceder en el proceso por lo tanto se trata de realizar una recolección cada 8 días del material reciclado depositado en los recipientes dispuestos en diferentes lugares del municipio y la recolección de los desechos orgánicos con una periodicidad de dos veces por semana como hasta el momento (Reinosa, 2011).

En algunas ciudades del mundo, el uso de estaciones de transferencia se ha constituido en una alternativa económica para áreas urbanas donde se generan grandes cantidades de residuos y en que las distancias a los centros de procesos de residuos son importantes. En una estación de transferencia, el residuo es transferido desde camiones recolectores a unidades de transporte de mayor capacidad (transfers). Se puede utilizar vehículos por carreteras, barco o tren (Cerrato, 2006). Para el caso puntual de la ciudad de Valledupar como los residuos domiciliarios generados no son separados en la fuente (en la mayoría de los casos), los caminos recolectores o compactadores mezclan los residuos sólidos por lo que la separación en la fuente se pierde.

De modo general, los residuos son colocados en puestos en los frentes de las viviendas, el transporte utilizado es una flota de vehículos compactadores, que mezclan todos los residuos y finalmente son vertidos a un relleno sanitario.

En los casos en donde los residuos sean separados, para cada residuo debería existir un tipo de transporte, los materiales reciclables no deberán ser confinados y pueden ser transportados en vehículos de estaca, hasta las plantas de empaque y comercialización final.

En los casos de generación de compost, por descomposición de la materia orgánica con bacterias eficientes o lombrices o por simple oxidación estos seguramente se utilizarán en el hogar y no requerirán transporte, en los casos en que sean transportados, estos deberán ser empacado completamente secos, y llevados hasta el lugar final con vehículos de platón.

# CONCLUSIONES

Residuos sólidos comprende todos los residuos que provienen de actividades en la vivienda familiar analizada, que normalmente la mayor cantidad de residuos proporcionados por el hogar son residuos sólidos producto de las actividades convencionales de las personas que habitan la vivienda.

La separación de los residuos sólidos por medio de la caracterización en fuente de sus componentes, incluyendo papel, cartón, vidrio y envases, en la fuente de generación es una de las formas eficientes para conseguir el reúso de productos que a diario desechamos.

Los residuos considerados para este caso como sanitarios generan una cantidad considerable, por lo que se hace necesario considerar estrategias necesarios para el ahorro y buen uso de los elementos como papeles, toallas Higiénicas, pañitos húmedos, entre otros.

Otros residuos como los plásticos y vidrios presentan valores bajos en comparación con los demás residuos, estos corresponden a botellas, envases y otros elementos producto del consumo diario de alimentos.

Actualmente no se tiene cultura de aprovechamiento de los residuos sólidos en la ciudad y en muchos lugares del país, ya que el porcentaje de residuos aprovechados es muy bajo en comparación con residuos generados en la ciudad.

El estudio es muy ilustrativo en relación a la utilidad de conocer la composición de los residuos y de caracterizarlos para una serie de fines, como campañas de reciclaje en los barrios, proponer rondas de capacitación para el reciclaje de residuos sólidos, procesos de integración entre academia – estado – empresa para investigaciones que conlleven a políticas de estado en el manejo integral de residuos sólidos.

## Recomendaciones

Después de caracterizar los residuos y pesarlos, queda claro cuáles son los residuos sólidos más abundantes que para este caso son los materiales orgánicos, seguido por el material sanitario, y los productos de reciclaje; por ende, se pueden evidenciar que se cuenta con la materia prima para programas de reutilización de productos.

Es importante separar los residuos en las fuentes de modo que no se mezclen los materiales reciclables con los residuos orgánicos, pero además se debe gestar una política pública de recolección de residuos sólidos donde se separe la materia orgánica de los productos reciclables y reutilizables.

Si es posible realizar procesos de compostaje de los residuos orgánicos, en la realización de la búsqueda de los casos de compostaje se pudo evidenciar que en muchos hogares realizan esta labor.

Es importante que las empresas que generan productos implementen programas de “Producción Más Limpia”, con el fin de disminuir las materias primas a utilizar y además para generar conciencia en la reutilización de envases, sobretodo de vidrio por ejemplo, que son mucho más amigables con el medio ambiente.

En el caso puntual de la ciudad de Valledupar se debe realizar la separación en la fuente, y solo entregar a la compañía recolectora los residuos orgánicos y sanitarios, y los productos de reciclaje y reutilizable entregarlos a las cooperativas de reciclaje legalmente constituidas en la ciudad.

Es importante que la empresa encargada de la recolección de residuos sólidos promueva incentivos en los cuales se beneficie a aquellos hogares que realizan reciclaje en la fuente, y que con ello se apliquen unas campañas ciudadanas en pro del reciclaje.

Los entes gubernamentales encargados de la recolección de residuos sólidos deben tener en cuenta la adquisición de transportes, equipos y tecnología necesaria para realizar procesos de reutilización de residuos sólidos, y así disminuir los volúmenes de producción de basuras a los rellenos sanitarios de la ciudad.



# REFE RENCIAS

Abel, A. y Rodriguez, Y. (2010). Caracterización residuos sólidos domiciliarios en santo domingo oeste, provincia santo domingo. Revista Ciencia y Sociedad. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana. Volumen XXXV, Numero 4. pp. 566-587.

Bonfanti, A. (2004). ECOPETROL. Los Residuos Sólidos Urbanos.

Cerrato, E. (2006). Gestión integral de Residuos Sólidos. Atlantic International University. Honolulu, Hawai. Recuperado de: <http://aiu.edu/applications/.../EDILFREDO%20CERRATO%20LICONA.doc>

Estrada, R. (2013). CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS, URBANO residencial. Recuperado de: <http://www.gestipolis.com/caracterizacion-de-los-residuos-solidos-domiciliarios/>

Garduño, K., Ojeda, S. y Armijo, C. (2012). Caracterización de residuos sólidos generados por el sector comercial de Mexicali, B.C. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. 28, núm. 1, 2012, pp. 19-25

INTERASEO S.A. E.S.P. (2010). Corporativo. Quienes somos. Recuperado de: <http://www.interaseo.com.co/corporativo-quienes.html>

Minambiente. 2002. GUÍA PARA SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C., Colombia.

Reinosa, V. (2011). Evaluación De Alternativas Para El Manejo De Los Residuos Sólidos En El Municipio De Balboa Risaralda. Trabajo de grado presentado como Requisito para optar al título de Administradora ambiental. Universidad Tecnológica De Pereira Facultad de Ciencias Ambientales Pereira.

Runfola, J. y Gallardo, A (2009). Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas. II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Universidad del Norte. Barranquilla – Colombia.

Universidad de los Andes- DAMA – PNUD. (2000). Estudio de Alternativas para Dar un manejo adecuado a la utilización de Empaques y Envases y para Estimular el Aprovechamiento de sus Residuos en Bogotá, D.C. Recuperado de: [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=a10e8124-a057-43ea-a1b0-7751fd7c3b44&groupId=10157](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=a10e8124-a057-43ea-a1b0-7751fd7c3b44&groupId=10157)