

**MODELO DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN  
UNIDADES RESIDENCIALES. CASO DE ESTUDIO: PORTAL DE LA  
183. COMPONENTE EPIDEMIOLOGICO Y SALUBRIDAD**

**Bg. Diego Melo Escobar**

**Bg. Ernesto de Castro Arce**

**Universidad Militar “Nueva Granada”**

**Facultad de Ingeniería**

**Planeación Ambiental y Manejo de Recursos Naturales**

**Bogotá D.C.**

**2010**

**MODELO DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN  
UNIDADES RESIDENCIALES. CASO DE ESTUDIO: PORTAL DE LA  
183. COMPONENTE EPIDEMIOLOGICO Y SALUBRIDAD**

**Bg. Diego Melo Escobar**

**Bg. Ernesto de Castro Arce**

Auxiliares de Investigación Grupo Ingenio, Tecnología y Empresa. Proyecto Ing. 485.  
Evaluación de la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios en Unidades Residenciales.

**Trabajo de Grado para optar al título Biólogo Especialista en Planeación Ambiental y  
Manejo de los Recursos Naturales**

**Director**

**Ing. Álvaro Chávez Porras, Ph.D.**

**Ingeniero, Ph. D ingeniería civil. Coordinador Posgrado "Especialización en Planeación  
Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales"**

**Asesor Metodológico**

**Ing. Edgar Alexander Ospina Granados, Esp.**

**EPAM-0931**

**Universidad Militar "Nueva Granada"**

**Facultad de Ingeniería**

**Planeación Ambiental y Manejo de Recursos Naturales**

**Bogotá D.C.**

**2010**

## Dedicatoria

“Toda nuestra ciencia,  
comparada con la realidad,  
es primitiva e infantil...  
y sin embargo es lo máspreciado  
que tenemos”

A. Einstein

Siempre he sentido agradecimiento por mis profesores de universidad, pero cuando me devuelvo al pasado de mi vida me parece que lo más esencial no lo aprendí de mis maestros de escuela o de universidad, sino de mis padres que no conocen mucho sobre ciencia. A ellos dedico este trabajo, a ellos que siempre han creído en mí y han sido mis más grandes mentores. A mi familia, ¡lo máspreciado que poseo!

D. Melo

A mi familia que siempre ha estado ahí para apoyarme en todos los aspectos de mi vida, a ellos dedico este trabajo.

E. De Castro

## **Agradecimientos**

Los autores expresan su más sincero agradecimiento en primer lugar a sus familias por el apoyo, al Dr. Álvaro Chávez e Ing. Alexander Ospina por fungir como director y asesor metodológico (respectivamente) del proyecto y por sus valiosas observaciones y comentarios. A la administración, personal y habitantes de la Unidad Residencial Portal de la 183 por toda la ayuda prestada y a todos los que de una u otra forma aportaron al desarrollo de este trabajo.

# CONTENIDO

	Pág.
<b>1. Antecedentes</b>	
1.1. El factor de consumo	19
1.2. El tratamiento de los residuos sólidos	20
1.3. Ciudad saludable y desarrollo sostenible	21
1.4. Bogotá: Una ciudad sostenible	22
<b>2. Justificación</b>	24
<b>3. Objetivos</b>	
3.1. Objetivo general	25
3.2. objetivos específicos	25
<b>4. Marco referencial</b>	
4.1. El estado actual	26
4.2. El problema de la productividad	27
4.3. La gestión ambiental	28
4.4. Instrumentos de la gestión ambiental	28
4.5. Epidemiología relacionada con los residuos sólidos	29
<b>5. Diagnostico</b>	
5.1. Situación del manejo de los residuos sólidos en el Conjunto Residencial Portal De La 183	32
5.2. Área de estudio	35
5.3. Variables del estudio	35
5.4. Generación total	35
5.5. Generación Per-Cápita	36
5.6. Composición física	36
<b>6. Resultados</b>	
6.1. Generación total	37
6.2. Generación Per-Cápita	40
6.3. Análisis de la composición física	40
<b>7. Discusión</b>	46
<b>Conclusiones</b>	49
<b>Recomendaciones</b>	50
<b>Bibliografía</b>	51

**Anexos**

Pág.

56

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Días del servicio de recolección de basuras para la Unidad Residencial "Portal de la 183	35
Tabla 2. Generación de residuos sólidos totales y por apartamento para periodos mensuales, semanales y diarios	40
Tabla 3. Principales enfermedades y sus vectores	63
Tabla 4. Formato de responsabilidad de la Gestión Ambiental para el Conjunto Residencial "Portal de la 183".	66
Tabla 5. Clasificación de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables.	70

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Peso total de las canecas evaluadas para el primer muestreo	37
Figura 2. Peso total de las canecas evaluadas para el segundo muestreo	37
Figura 3. Peso total de las canecas evaluadas para el tercer muestreo	38
Figura 4. Peso total de las canecas evaluadas para el cuarto muestreo	38
Figura 5. Peso total de las canecas evaluadas para el muestreo final	39
Figura 6. Comparación entre los 5 muestreos realizados. Los días lunes la cantidad de material recolectado se incrementa de forma considerable	39
Figura 7. Porcentaje total de elementos reciclables y no reciclables para el primer muestreo	40
Figura 8. Composición porcentual de los elementos hallados durante el primer muestreo	41
Figura 9. Porcentaje total de componentes reciclables para el segundo muestreo	41
Figura 10. Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios encontrados durante el segundo muestreo	42
Figura 11. Residuos sólidos domiciliarios reciclables y no reciclables para el tercer muestreo	42
Figura 12. Facciones porcentuales de los componentes de interés para el estudio el tercer muestreo	42
Figura 13. Porcentaje total de material reciclable y no reciclable	43

	Pág.
Figura 14. Composición porcentual de materiales para el tercer muestreo	43
Figura 15. Composición de residuos sólidos reciclables y no reciclables para el último muestreo	44
Figura 16. Fracciones porcentuales de los elementos de interés encontrados durante el muestreo	44
Figura 17. Promedio de los componentes reciclables y no reciclables	45
Figura 18. Fracciones porcentuales promedio de los materiales de interés	45

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Entrevista de diagnostico	56
Anexo B. Plan de manejo de residuos sólidos	58

## GLOSARIO

A continuación se hace referencia a los términos utilizados en el presente trabajo con el fin que el lector tenga una fuente a la cual referirse en caso de que no se comprenda el significado de los términos empleados en la ejecución del mismo. Todos los términos se han tomado o modificado de [3] y [4].

**ALMACENAMIENTO:** acción de retener temporalmente desechos, mientras no sean entregados al servicio de recolección, para su posterior procesamiento, reutilización o disposición

**ALMACENAMIENTO:** toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al medio ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

**APROVECHAMIENTO:** todo proceso industrial y/o manual, cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los desechos.

**BOTADERO DE DESECHOS:** es el sitio o vertedero, sin preparación previa, donde se depositan los desechos, en el que no existen técnicas de manejo adecuadas y en el que no se ejerce un control y representa riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

**COLECTOR:** el que tiene a su cargo la recolección de desechos sólidos.

**COMPOSTAJE:** proceso de manejo de desechos sólidos, por medio del cual los desechos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas, hasta el punto en que el producto final puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo, sin que afecte negativamente el medio ambiente.

**CONTAMINACIÓN POR DESECHOS SÓLIDOS:** la degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o la gestión y la disposición final inadecuadas de los desechos sólidos.

**CONTENEDOR:** recipiente en el que se depositan los desechos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte.

**DENSIDAD DE DESECHOS:** es la relación que existe entre peso de los desechos y el volumen que ocupan, se expresa en kg/m<sup>3</sup>.

**DESECHOS SÓLIDOS:** aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente.

**DESECHOS SÓLIDOS:** aquellos residuos que se producen por las actividades del hombre o por los animales, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos.

**DESECHOS SÓLIDOS (RESIDUO SÓLIDO):** conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

**DESECHOS SÓLIDOS:** son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.

**DISPOSICIÓN FINAL:** acción de ubicación final de los desechos sólidos. Proceso final de la manipulación y de la eliminación de los desechos sólidos.

**DISPOSICIÓN FINAL:** es la operación final controlada y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos, según su naturaleza.

**DISPOSICIÓN FINAL:** procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

**ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA:** instalación permanente o provisional, de carácter intermedio, en la cual se reciben desechos sólidos de las unidades recolectoras de baja capacidad, y se transfieren, procesados o no, a unidades de mayor capacidad, para su acarreo hasta el sitio de disposición final.

**ESTACIONES DE TRANSFERENCIA:** puntos que se utilizan para realizar la descarga o almacenamiento local de los desechos por un periodo corto de tiempo, menor de un día, para luego ser trasladados a la disposición final.

**GENERADOR DE DESECHOS SÓLIDOS:** toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos sólidos.

**GENERADOR:** persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera desechos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

**GENERADOR:** toda persona cuya actividad produzca desechos o, si esta persona es desconocida, la persona que esté en posesión de esos desechos y los controle.

**GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS:** toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional, local y empresarial.

**GESTIÓN INTEGRAL:** conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la gestión de los desechos, hasta su disposición final.

**INCINERADOR:** instalación o dispositivo destinado a reducir a cenizas los desechos sólidos y otros residuos, reduciendo el volumen original de la fracción combustible de los residuos sólidos del 85-95 %.

**LIXIVIADO:** líquido que se ha filtrado o percolado, a través de los residuos sólidos u otros medios, y que ha extraído, disuelto o suspendido materiales a partir de ellos, pudiendo contener materiales potencialmente dañinos.

**MANEJO AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS PELIGROSOS O DE OTROS DESECHOS:** conjunto de medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos.

**MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS:** toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

**MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS:** es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

**MANEJO:** almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento o procesamiento, Reciclaje, reutilización y aprovechamiento, disposición final.

**MANEJO: LA RECOLECCIÓN,** almacenamiento, segregación, transportación, tratamiento y disposición final.

**MINIMIZACIÓN:** acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

**OPERADOR:** persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.

**PIRÓLISIS:** Descomposición de los desechos por la acción del calor.

**PLANTA DE TRANSFERENCIA:** instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos sólidos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad.

**PLANTAS DE RECUPERACIÓN:** sitios destinados a la recuperación de materiales provenientes de los desechos sólidos no peligrosos.

**PPC:** producción Per Cápita, cantidad de desechos que produce una persona en un día, expresada como kilogramo por habitante y por día (Kg/hab-día).

**REAPROVECHAR:** volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

**RECICLAJE:** es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

**RECICLAJE:** proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

**RECICLAJE:** toda actividad que permite re aprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

**RECOLECCIÓN SELECTIVA:** acción de clasificar, segregar y presentar segregadamente para su posterior utilización.

**RECOLECCIÓN Y TRANSPORTACIÓN:** traslado de los desechos sólidos en vehículos destinados a este fin, desde los lugares de almacenamiento hasta el sitio donde serán dispuestos, con o sin tratamiento.

**RECOLECCIÓN:** acción de recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reúso o a los sitios de disposición final.

**RECOLECTORES:** personas destinadas a la actividad de recolectar los desechos sólidos.

**RECUPERACIÓN:** actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaquetamiento, recogida o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reúso.

**RECUPERACIÓN:** toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

**REDUCCIÓN EN LA GENERACIÓN:** reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño, adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.

**RELLENO SANITARIO MANUAL:** es aquél en el que sólo se requiere equipo pesado para la adecuación del sitio y la construcción de vías internas, así como para la excavación de zanjas, la extracción y el acarreo y distribución del material de cobertura. Todos los demás trabajos,

tales como construcción de drenajes para lixiviados y chimeneas para gases, así como el proceso de acomodo, cobertura, compactación y otras obras conexas, pueden realizarse manualmente.

**RELLENO SANITARIO MECANIZADO:** es aquél en que se requiere de equipo pesado que labore permanentemente en el sitio y de esta forma realizar todas las actividades señaladas en el relleno sanitario manual, así como de estrictos mecanismos de control y vigilancia de su funcionamiento.

**RELLENO SANITARIO:** es el sitio que es proyectado, construido y operado mediante la aplicación de técnicas de ingeniería sanitaria y ambiental, en donde se depositan, esparcen, acomodan, compactan y cubren con tierra, diariamente los desechos sólidos, contando con drenaje de gases y líquidos percolados.

**RELLENO SANITARIO:** instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

**RELLENO SANITARIO:** técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública, tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo.

**REUSO:** es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utilizó antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza.

**REUTILIZACIÓN:** capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.

**SEGREGACIÓN EN LA FUENTE:** segregación de diversos materiales específicos del flujo de residuos en el punto de generación. Esta separación facilita el reciclaje.

**SEGREGACIÓN:** acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

**SEGREGACIÓN:** proceso de selección o separación de un tipo de desecho específico con el objetivo de clasificar por categoría al residual sólido.

**TRATAMIENTO O PROCESAMIENTO:** es la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los desechos sólidos, con el objeto de reducir su nocividad, controlar su agresividad ambiental y facilitar su gestión.

**TRATAMIENTO:** conjunto de proceso y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente.

**TRATAMIENTO:** cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

## RESUMEN

El proyecto generó un Modelo de Gestión Institucional de Residuos Sólidos para el Conjunto Residencial Portal De La 183. El modelo aplica programas a corto plazo (1-2 años) y se ha diseñado como documento guía, el cual busca mejorar el desempeño del conjunto en términos ambientales, dando cumplimiento a la legislación actual, y comprometiéndose con el desarrollo sostenible del país. En este contexto, se proponen medidas viables a nivel técnico, operativo, socioeconómico y ecológico a través de diseños simples, y mediante la aplicación de normas y procedimientos que buscan la consecución de las metas propuestas. Basados en los resultados producidos por este estudio, la unidad residencial está generando alrededor de 3000 kg de residuos sólidos semanales estimando en conjunto el material depositado en las canecas y el material restante depositado en el suelo. Esto nos conduce a una generación por apartamento de 4,2 kg semanales o 0,59 kg por día en cada uno de los 690 apartamentos con los que cuenta la unidad residencial lo cual representa una generación baja comparada con datos obtenidos por diferentes autores. En lo referente a la composición física de los residuos analizados en este trabajo, se encontró que en promedio un 40% son materiales de interés reciclables lo que supone el 60% restante en materia orgánica y materiales inertes no reciclables, o, sin interés, que aunque no se tomaron en cuenta en este estudio si son potencialmente reciclables.

## INTRODUCCIÓN

Bogotá D.C. como capital del país, con una parte considerable e importante de la población colombiana y centro estratégico latinoamericano, requiere una planificación adecuada de servicios públicos, principalmente de aseo urbano. Para lograr tal fin, implementó el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos –Bogotá Ciudad Región- de la Alcaldía Mayor de Bogotá, el cual hace parte del Plan de Desarrollo Distrital Bogotá Positiva. El plan aplica a todas las personas que generan, reciclan y aprovechan residuos sólidos ordinarios y especiales y a las entidades públicas y personas o empresas privadas y comunitarias vinculadas a la prestación del servicio público de aseo [2].

Por observaciones deductivas se presume que el manejo de los residuos en los conjuntos habitacionales de la ciudad es deficiente. Para evidenciar esto anteriormente expuesto se efectuará un diagnóstico. Este diagnóstico se realizará como un Caso de Estudio en el Conjunto Residencial Portal de la 183. Una vez analizado, se presentará el Plan de Manejo de tales residuos, el cual permitirá una mejora desde el punto de vista ambiental, socioeconómico y salud pública.

El proyecto genera un Modelo de Gestión Institucional de Residuos Sólidos para el Conjunto Residencial Habitacional “El Portal de la 183”, ubicado en la Calle 182 No. 35A – 54, el cual se tomará como punto de referencia de la investigación. Tal referencia servirá para la generalización del plan en unidades residenciales como lo muestra el título del proyecto. El modelo se desarrolla durante el segundo semestre del año 2009 y aplica programas a corto (1-2 años) plazo. Para cumplir los objetivos planteados en el Plan Maestro de Manejo Integral de Residuos Sólidos del Distrito, es necesario que la comunidad de los conjuntos residenciales plantee planes locales de manejo de residuos sólidos que tengan en cuenta los componentes salubridad y epidemiología. Para tal caso es necesaria la participación de los generadores del residuo (habitantes) y de los gestores del reciclaje (recicladores).

# 1. ANTECEDENTES

Durante el siguiente capítulo se expondrán algunas de las características más significativas referentes al manejo de los residuos sólidos domiciliarios así como una visión global y local del objeto de estudio.

## 1.1. El factor de consumo

Los consumidores pueden y deben influir de manera activa en decisiones que busquen el mejoramiento y conservación de las condiciones ambientales mediante el ejercicio de su poder de compra, ya que un gran porcentaje de los residuos son productos que compramos y por los cuales pagamos. Es decir, se puede exigir como clientes las características de los productos que se quiera adquirir. Si el proveedor no brinda las garantías necesarias para las expectativas ambientales actuales se debe evitar su producto; por lo menos hasta que actualice sus procesos de producción y los haga ambientalmente más amigables [47].

La única manera de lograr posibilidades de influencia como consumidores es poseer la información necesaria, la cual permitirá adoptar estrategias adecuadas y eficaces, con un claro conocimiento del problema, que logren distinguir y establecer causalidades y efectos reales que afectan profundamente los ciclos naturales [51].

Sin embargo, debemos inicialmente considerar la cantidad de humanos que habitan el planeta actualmente. Seis billones y medio (6.500.000.000, en notación americana) de personas. Y algunas estimaciones calculan en cerca de nueve billones (9.000.000.000) el promedio de población para el 2050 [54].

Esta es una gran cantidad de gente. Una gran cantidad de gente que adquiere bienes y servicios, los utiliza y los desecha, en su gran mayoría, sin tener conciencia de la cantidad de residuos (en billones de toneladas) que se generan diariamente. En los países industrializados se han implementado programas de control natal y se han aumentado las tasas de educación a mujeres. Pero, la cuestión es, ¿controlar el crecimiento poblacional resolverá la problemática ambiental? Algunos autores creen que no ([29], [48], [7]). Si los programas de control poblacional se aplican en países industrializados, se deriva que los incrementos se deberán a las naciones en vía de desarrollo, como Colombia. Estas naciones se encuentran en una tasa de progreso amplia, dejando de lado la sociedad agraria y dirigiéndose a la industrialización total. Además los avances en medicinas más efectivas y en educación en salud disminuyen las tasas de mortalidad agravando la problemática [7].

Bajo este panorama se creería que esta es la principal dificultad que afecta el medio ambiente. Pero, como han demostrado investigadores de poblaciones y economistas, el tamaño de la población por sí solo no es el único y real problema. El verdadero problema es la tasa de consumo per cápita. La tasa se define como la relación entre la población total y el consumo per cápita de materiales crudos (como gasolina y metales) y la generación de desechos (como basura y gases de efecto invernadero). “Analizando estas tasas, y comparándolas, por ejemplo

con una nación africana como Liberia, encontramos que el ratio es de treinta y dos a uno (32:1). En otras palabras, los ciudadanos americanos consumen treinta y dos (32) veces más la energía (en todas sus formas) y los materiales (generando muchos más desperdicios) que consume un ciudadano Liberiano (con una tasa comparativa de 1)” [48].

Es decir, cualquier nación desarrollada consume cientos de veces más recursos que las naciones en vía de desarrollo. Bajo tal paradigma, se espera que las naciones en vía de desarrollo consideren este tipo de consumo como excesivo, y se encuentran prevenidas por tal disparidad –en un momento en que la amenaza crece (y el cambio climático se acelera, lo cual afecta a las naciones pobres mucho peor que a las ricas)- . Algunos autores sugieren que en algunos casos se pueden presentar manifestaciones de ira en contra de tales hábitos de consumos, manifestándose inclusive en terrorismo contra occidente (el industrializado, nota de los autores) [29].

Las crisis económicas mundiales crean un beneficio superficial, en el cual los ciudadanos de los países industrializados deben disminuir sus hábitos de consumo (como conducir) en respuesta a la crisis. Pero, desafortunadamente las crisis económicas golpean más fuerte a las naciones en vías de desarrollo (con economías más débiles y con menos riqueza que soporte la ciudadanía en los tiempos de crisis). Por si fuera poco, no es simplemente cuestión de tiempo que las naciones en vía de desarrollo se pongan a par con las industrializadas, ya que el desarrollo requiere una gran cantidad de capital, que en una crisis es escaso, lo cual desacelera la tasa de desarrollo y disminuye ostensiblemente la posibilidad de paridad [30]. Un círculo vicioso interminable.

## **1.2. El tratamiento de residuos sólidos: una problemática ambiental**

Durante miles de años el hombre ha hecho uso de los recursos del medio ambiente sin identificar y analizar las consecuencias de sus acciones. Cada sociedad plantea una forma particular de dar soluciones a sus necesidades específicas, estando estas presentes en el comportamiento individual, de los miembros de la comunidad, la familia y la naturaleza. La forma de relacionarse con el medio ambiente no es única y absoluta. Por el contrario, desde el momento en que la naturaleza es afectada por las relaciones sociales de producción, los procesos biológicos son determinados por los históricos, en los cuales el hombre y la naturaleza se insertan. Uno de los retos antropológicos más relevantes de los últimos tiempos es la protección del medio ambiente, la conservación de nuestro planeta. Muy seguramente nuestro comportamiento ecológico actual, bastante irresponsable con el manejo de los recursos, será arduamente criticado por las nuevas y futuras generaciones. “La dimensión ambiental está relacionada con el fin de fomentar las actitudes necesarias, tanto manuales como psíquicas, para resolver problemas que proporcionan una mayor comprensión y apreciación de la interdependencia del hombre, su cultura y su ambiente físico” [23].

Los avances tecnológicos actuales en diferentes ciencias han permitido el desarrollo de modelos de comportamiento y predicción que muestran los efectos catastróficos de los paradigmas de consumo actuales. No se trata de salvar el planeta. El ha estado allí desde mucho antes que la aparición del hombre. Está sujeto a cambios y sus elementos internos se

acoplan a las nuevas condiciones. ¿Podrá la humanidad afrontar tales cambios, o serán lo suficientemente irreversibles como para provocar nuestra extinción? De tal zozobra se deriva la necesidad de mantener actitudes cada vez más acordes con lo que del futuro espera el hombre [28].

Para lograr brindar respuestas a estas preguntas, las cuales se constituyen en exigencias de los nuevos tiempos, el tratamiento y comportamiento de la población ante los residuos sólidos se convierte en objeto de crucial importancia para las ciencias sociales, obligando a la creación de estrategias socioeducativas que permitan el génesis de una educación ambiental encaminada al reuso de los residuos sólidos en beneficio del desarrollo sostenible [28].

El tema de discusión de este proyecto va más allá de los marcos microsociales para convertirse en un problema a nivel macrosocial, con una relevancia sobre factores psicológicos en el tratamiento de los residuos sólidos, como las motivaciones, las intenciones, y las propias actitudes de los individuos para enfrentar problemáticas relacionadas con el medio ambiente. Para lograr alcanzar tales objetivos es necesario entrar a considerar un enfoque holístico y transdisciplinario, incluyendo roles de participación ciudadana para identificar su desempeño dentro de la sociedad.

Uno de los grandes obstáculos en el tratamiento eficaz de los Residuos Sólidos es la ausencia de claridad en algunos términos y en la perspectiva de su enfoque. Los residuos sólidos se citan como: la fracción de los materiales de desecho que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo..., “los residuos sólidos, comprenden todos los residuos domésticos y los desechos no peligrosos como los desechos comerciales e institucionales, las basuras de las calles y los escombros de la construcción”. En realidad no se define el concepto de residuo sólido claramente y esto dificulta la interacción con la ciudadanía [28].

Por tal, cualquier acción emprendida debe contar con la presencia de niños, jóvenes, adultos, productores, investigadores, poblaciones rurales, urbanas y autoridades ambientales. “Disminuir la generación de residuos, la protección de la salud humana y del medio ambiente, conservar los sistemas biológicos, promover la participación social, desarrollar un marco legal en materia de residuos sólidos, concretar alternativas para un adecuado manejo de la basura, - la mayor parte de la basura producida consiste en materia orgánica-, ES TAREA DE TODOS!” [2].

### **1.3. Ciudad saludable y desarrollo sostenible**

El cambio de paradigmas concibe la salud no como el resultado de los tratamientos médicos, sino de los estilos de vida y los entornos saludables en los diferentes escenarios de la vida cotidiana de las personas. En este marco, se entiende el rol fundamental que cumplen los gobiernos locales en el fomento de ciudades saludables. Cuando una ciudad es saludable, su gobierno distrital ha priorizado políticas saludables, fomenta el ejercicio pleno de su ciudadanía, establece una gestión concertada en el desarrollo de un plan distrital de salud y articula las redes sociales existentes. La implementación de políticas públicas en salud se dirige a obtener

la satisfacción en los ciudadanos. Ellos están en relación a la solución de sus problemas, buscan el acceso y mejora permanente de la calidad de los servicios, el ejercicio de la vigilancia ciudadana y la transparencia de la gestión. De acuerdo con esto, las ciudades son saludables en tanto se promueva la salud como prerrequisito para el desarrollo [9].

En el marco de los lineamientos de la Seguridad Social en Salud de Colombia, la salud pública se concibe como el esfuerzo organizado de la sociedad, principalmente a través de sus instituciones de carácter público, para mejorar, promover, proteger y restaurar la salud de las poblaciones y la del medio ambiente, por medio de acciones colectivas, que debe incluir no solamente al sector público, sino también a la empresa privada [31].

Para tal, se hace absolutamente necesaria la aplicación de estrategias encaminadas al alcance del desarrollo sostenible, aquel desarrollo que toma en cuenta las generaciones futuras y se hace responsable de sus procesos, y que podrá eventualmente disminuir la capacidad de carga que presiona a nuestro propio ambiente. Se deben plantear actividades continuas respecto a la basura destinadas a corregir y mejor aún, a prevenir los comportamientos que atenten contra el medio en común, y a crear conciencia sobre la importancia del aprovechamiento de recursos por medio del reciclaje. Son soluciones tecnológicas y científicas simples, que a través de campañas de formación eficaces maximicen el rendimiento de recuperación de materias primas [31]

Reciclar significa volver a usar como materia prima elementos utilizados y descartados posteriormente, para producir otros nuevos. Una estrategia que disminuye la carga de residuos mientras ahorra agua y energía. Para tal efecto, es necesario identificar cuales materiales son reciclables, cuales son más apetecidos por los centros de acopio de reciclaje, y que se considera desecho sin valor agregado ([36], [38]).

#### **1.4. Bogotá: ¿una ciudad sostenible?**

Si Bogotá sigue creciendo al ritmo actual, se calcula que dentro de 30 años Bogotá tendrá cerca de 14 millones de habitantes, casi el doble de la de hoy en día. De nuevo, una gran cantidad de gente. Tal incremento podría sumergir a la ciudad en el caos total sino se realiza una planificación urbana adecuada, y no se empiezan a asegurar desde ya las fuentes de abastecimiento de servicios y de alimentos [2].

En este momento Bogotá se está preparando para ser una ciudad sostenible en 2038 (año en que se cumple el quinto centenario de su fundación). O por lo menos esa es la conclusión a la que llegaron algunos analistas en un foro celebrado en la ciudad de Bogotá a mediados de 2009. Algunas opiniones sugieren soluciones de forma y no de contenido. La conclusión general del foro es “que en aspectos como abastecimiento de energía, agua y alimentos, la ciudad ha avanzado, pero hay otros temas críticos como infraestructura de vivienda y de transporte en la que las autoridades tienen que trabajar muy duro para poder garantizar la sostenibilidad de Bogotá en los próximos años” [50]. Nótese que la infraestructura de vivienda comprende los planes de manejo de residuos. Además si somos más, generamos muchos más residuos [50].

La Alcaldía Mayor de Bogotá con su Plan de Desarrollo “Bogotá Positiva” busca construir las bases de una ciudad futurista, sostenible y sustentable, y por sobre todo ambientalmente amigable, todo en el contexto de mejorar la calidad de vida de los bogotanos [2].

"...las ciudades tienen una función determinante en el proceso de cambio de los modos de vida, de la producción, del consumo y de las pautas de distribución del espacio" [10].

En conclusión, lograr tales expectativas requiere un gran sincronismo y armonía. Casi una sinfonía de gestión. Todos estos programas y planes se encuentran diseñados contando con una pieza fundamental: el ciudadano!. Esta pieza necesaria, crucial, difícil de alcanzar y con poca educación (ambientalmente hablando se sabe muy poco a nivel general, aparte de algunos conceptos vaga o nulamente comprendidos que se consideran triviales, como el calentamiento global o la lluvia ácida –teniendo en cuenta que algunas poblaciones poseen necesidades más relevantes a corto plazo como vivienda o seguridad alimentaria y de salud–, y además, con conceptos técnicos muy complejos) normalmente no tiene ni idea de las metas, programas y planes de la ciudad. Sin un plan y sin la participación de todos estamos condenados al caos y la inmundicia.

Dentro de los lineamientos de ciudad sostenible, La Alcaldía Mayor de Bogotá implantó un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos con el que se adoptó un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos con cinco componentes específicos: 1. Cultura Ciudadana: Reúso, Producción más Limpia y minimización, 2. Reciclaje y aprovechamiento vinculado al Servicio Público de Aseo, 3. Reciclaje y aprovechamiento no vinculado al Servicio Público de Aseo, 4. Procesos productivos y comerciales de bienes reciclados y 5. Servicio Público de Aseo. “El plan aplica a todas las personas que generan, reciclan y aprovechan residuos sólidos ordinarios y especiales y a las entidades públicas y personas o empresas privadas y comunitarias vinculadas a la prestación del servicio público de aseo” [2].

La aplicación del plan depende del fomento que se le dé a los manuales de buenas prácticas ambientales diseñadas por el distrito. Si se aplican las recomendaciones de las buenas prácticas ambientales, se disminuye la probabilidad de presencia de nichos para organismos específicos que puedan transmitir enfermedades [2].

## 2. JUSTIFICACIÓN

La adecuada Gestión de Residuos Sólidos en los conjuntos residenciales genera beneficios sociales y económicos en diferentes niveles. Inicialmente se disminuyen las cargas de residuos que arriban a los rellenos sanitarios, disminuyendo el espacio requerido para su disposición y el riesgo de desastres, enfermedades y contaminación. Esto redundará en mejores condiciones ambientales para la población de la ciudad que se verá reflejada en cambios en la calidad de vida de sus habitantes. Por otro lado, la adecuada disposición de tales residuos en los cubículos diseñados para tal fin en el Conjunto Residencial, relacionada a la aplicación de buenas prácticas ambientales, reduce considerablemente las condiciones favorables para la propagación de plagas y/o vectores transmisores de enfermedades, lo cual nos garantiza en parte el derecho a un ambiente sano como lo plantea la Constitución Colombiana [24]. También se contribuye a mitigar los impactos de nuestro sistema de consumo actual, fomentando el aprovechamiento de recursos y la reducción en la explotación de recursos naturales, lo cual aunado a las buenas prácticas ambientales, redundará en menor costo de los bienes de consumo y la respectiva disminución del impacto ambiental. La implantación de tales tecnologías requiere la participación comunitaria guiada por la actuación de profesionales especializados en mencionados temas, a nivel político, económico, educativo y social.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo general**

Evaluar la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios del Conjunto Residencial Habitacional “Portal de la 183” (estudio de caso), haciendo énfasis en el componente epidemiológico y de salubridad, el cual permita establecer estrategias para reducir la presencia de plagas y/o vectores de enfermedades y programas necesarios para la concienciación de la comunidad respecto a la necesidad de las buenas prácticas ambientales tan necesarias para la aplicación del desarrollo sostenible.

### **3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar la clase de residuos generados por los habitantes del conjunto residencial e identificar su valor agregado.
- Elaborar una propuesta teórica y metodológica de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios para conjuntos residenciales.
- Promover la participación de los habitantes en las iniciativas de mejoramiento del sistema de gestión de residuos sólidos.
- Facilitar el desarrollo de un proceso sostenido de mejoramiento de la cobertura y calidad del sistema de Gestión de Residuos Sólidos.
- Disminuir las condiciones favorables a las plagas y/o vectores de enfermedades por medio de la aplicación de buenas prácticas ambientales.
- Prevenir las enfermedades y mejorar el ornato público.
- Minimizar los impactos ambientales negativos originados por el inadecuado manejo de residuos sólidos (RS).
- Incrementar el nivel de educación ambiental en la población.
- Instalar estructuras gerenciales apropiadas para la gestión ambiental de los RS.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

### **4.1. El estado actual**

El medio ambiente es un sistema con componentes dinámicos complejos a nivel biológico, que cuando se observan desde la perspectiva humana, presenta componentes de tipo sociológico [46].

Los objetivos del mundo moderno respecto a la calidad de vida de la población han contaminado ampliamente el planeta. Los cambios drásticos en cuanto a tecnología de comunicaciones aumentan la capacidad de movilidad de las personas y de los bienes de consumo, lo cual incrementa la probabilidad de estar expuestos a sustancias o situaciones ambientales que potencialmente sea riesgo para la salud. La situación de los residuos sólidos como parte del tema ambiental es crítica, debido al crecimiento urbano no planificado, la generación excesiva de residuos sólidos por un modelo de consumo inadecuado, la escasa educación y cultura ambiental en la población, y sobre todo el débil compromiso de los gobiernos nacionales, regionales, y locales. En las últimas décadas, los organismos internacionales han realizado estudios, reuniones técnicas y conferencias, poniendo de manifiesto su preocupación por el impacto al medio ambiente [28].

Esta situación se debe, entre otros aspectos, a la incesante explotación de los recursos naturales, el crecimiento desmedido de las ciudades, el fomento del consumismo, la desproporcionada producción de residuos sólidos y su inadecuado manejo. Esto está provocando graves efectos ambientales y a la salud, los cuales se observan en la contaminación atmosférica, de suelos y aguas, la degradación del paisaje, las enfermedades físicas y el deterioro de la salud mental de la población. Este es un grave problema que afecta el desarrollo de los países [9].

### **4.2. El Problema de la Productividad, los Hábitos de Consumo y los Desechos**

Debido al aumento progresivo de los sistemas de producción, los países han cuadruplicado su producción de desechos domésticos. El consumo diario de la población produce un gran desperdicio que denominamos basura (o para efectos técnicos residuo sólido) que no se aprovecha de manera eficiente. Algunas estimaciones señalan que el 40% de la basura doméstica son los envases de los productos, siendo nocivos de diferentes maneras para el medio ambiente y costosos por el valor de su fabricación [8].

Por otro lado, somos testigos de una sociedad de consumo en la cual nuestros propios residuos se han convertido en un riesgo para el ambiente en general, todo debido a la cultura de usar y tirar. Una vez que se cierra la tapa de la basura se olvida el problema por completo, y a partir de allí es responsabilidad de los entes gubernamentales que hacer con los desperdicios. En esta fase del proceso se puede optar por tres posibilidades, 1. Arrojar la

basura en rellenos sanitarios, los cuales requieren condiciones técnicas de diseño específicas para evitar el alto potencial de riesgo, pero son económicas; 2. Incinerarla, la cual requiere del uso de combustibles, normalmente fósiles, de alto costo económico y ambiental; o 3. Separarlas, en lugares especializados para reciclar un porcentaje y aprovechar los residuos orgánicos como abono, la cual sería una solución “ambientalmente amigable” pero muy costosa ([2], [42]).

Regularmente se opta por la opción más barata que confina todo a un relleno sanitario. Tal solución genera una carga contaminante alta y potencialmente muy peligrosa a nivel ambiental, de desastres y epidemiológico ([51], [57]).

Por otro lado, la cultura en la mayoría de hogares de conjuntos habitacionales es concentrar todos los residuos sólidos de los habitantes de la vivienda en un recipiente. Tal recipiente se deposita en un contenedor de mayor tamaño a la espera del camión recolector. La inadecuada disposición de tales residuos es fuente de condiciones favorables para la proliferación de organismos considerados nocivos para el hombre. Tales organismos como ratas, ratones, moscas, mosquitos, cucarachas, bacterias, protistas, hongos y hasta virus, pueden transmitir enfermedades infecciosas ([51], [57]).

También se prestan las condiciones apropiadas para la generación de gases, humos y polvos que contribuyen a la contaminación atmosférica que afecta las vías respiratorias. Inclusive genera lixiviados muy contaminantes, que van a parar a los acueductos locales contaminando drásticamente los cuerpos de agua, que de una u otra forma se encuentran interconectados globalmente por el ciclo del agua. Tales consideraciones hicieron que se pensara en el asunto de los residuos sólidos como una problemática de salud pública [31].

En conclusión si se tiene en cuenta el aumento de la generación de residuos per-cápita y la menor disponibilidad de lugares para depositarlos, vamos a generar un problema en continuo crecimiento que requiere medidas de gestión a nivel local, a nivel comunitario y del individuo, que garanticen calidad de vida. Que apliquen el cambio de paradigmas en la concepción de la salud. Esta nueva concepción concibe a la salud no como el resultado de los tratamientos médicos, sino de los estilos de vida y los entornos saludables en los diferentes escenarios de la vida cotidiana de las personas. El ambiente hace parte de las condiciones necesarias para poder vivir dignamente.

La Constitución de la República de Colombia refiere 49 artículos a la protección del medio ambiente y los recursos naturales. Dentro de estas normas constitucionales se destacan las siguientes: “la propiedad privada tiene una función ecológica, según el artículo 58; el derecho a un medio ambiente sano y a la participación ciudadana en las decisiones que puedan afectarlo, artículo 79; la obligación del Estado de garantizar el desarrollo sostenible, la conservación, restauración o sustitución de los recursos naturales, artículo 80, el deber del estado de intervenir en la economía para preservar un ambiente sano, para el logro del cual puede también limitar las libertades económicas y la obligación de formular una política ambiental del desarrollo, artículo 333 y 334; la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales de la nación, artículo 87; el derecho fundamental de la libertad de investigación, artículo 27; la atención de la salud y el saneamiento ambiental como servicios públicos al cargo del Estado; El

derecho al acceso al conocimiento, a la ciencia a la técnica y a los demás bienes y valores culturales “, entre otros [24].

### **4.3. La gestión ambiental: herramienta de planeación y acción**

Se conoce como gestión ambiental a todas las actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y el uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo de los componentes del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en la biosfera. La gestión ambiental aplica toda la política ambiental establecida mediante un enfoque transdisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana [57].

La gestión ambiental comprende acciones a diferente nivel (conservación, aprovechamiento de recursos, ordenamiento) que tienen como fin el aprovechamiento sostenible y eficiente de los recursos naturales. En términos generales, la gestión ambiental se relaciona con todas las actividades humanas que afectan de diversas maneras el medio ambiente, y por tal se encuentra directamente relacionada con el ordenamiento del territorio [57].

A nivel local la Gestión Ambiental se debe llevar a cabo a nivel doméstico e involucrar todas las personas inmersas en el núcleo familiar. Inclusive existen herramientas a nivel personal o individual, como la concienciación en la adquisición de productos y empaques, el uso de productos amigables con el ambiente y el reciclaje ([2], [57]).

### **4.4. Instrumentos de la gestión ambiental**

Se ha comprobado que existen metodologías específicas para que la gestión ambiental sea bien planificada, cuente con parámetros científicos y sea eficiente y sostenible. Para lograr algunos de estos parámetros se debe el siguiente concepto como un todo::

**Ordenamiento Ecológico o Ambiental:** Proceso de planeación dirigido a programar y evaluar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, con el objetivo de conservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el medio ambiente. Mediante este instrumento se puede determinar la capacidad de carga de los sistemas naturales con el fin de localizar correctamente las actividades productivas. Se apoya en los siguientes instrumentos:

- Legislación Ambiental
- Estudio de Impacto Ambiental
- Inspección Ambiental
- Investigación Ambiental
- Educación y Divulgación Ambiental

Tales instrumentos deben influir en la dirección y alcance de las inversiones sugeridas o necesarias, en la orientación del eventual cambio tecnológico que presupone (debe considerarse cambio tecnológico como un cambio sistemático y científico en las formas de acción en un proceso específico; no involucra necesariamente la adquisición de instrumentos o aparatos), los cambios institucionales (adoptando políticas claras y alcanzables) y la transformación de los hábitos de consumo ([11], [23]).

#### **4.5. Epidemiología de las enfermedades relacionadas con los residuos sólidos**

La Declaración de Río, emitida durante la Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo llevada a cabo en 2002 [28], establece que:

“...los seres humanos son el centro de la preocupación en el desarrollo sustentable. Tienen derecho a una vida productiva y saludable en armonía con la naturaleza”. Organización Mundial de la Salud.

Este principio demanda un gran trabajo que logre generar criterios de salud ambiental con base en las necesidades de la salud humana. Para lograr tales fines se hace necesaria la Epidemiología. Existen diferentes definiciones sobre epidemiología, las cuales varían según el marco conceptual de referencia, el objetivo a que esté aplicado y el nivel de desarrollo científico y técnico alcanzado en el momento de su elaboración.

En términos generales se define como la “disciplina que estudia la distribución de las enfermedades o eventos y fenómenos de salud y de los factores que influyen directa o indirectamente sobre la ocurrencia y variación de esa distribución en las poblaciones humanas y animales” [57].

Es decir, trata la configuración de las enfermedades, de sus causas y de las determinantes de su frecuencia en el hombre, así como del conocimiento de la historia natural de las enfermedades y del conocimiento de datos para una intervención orientada al control y/o erradicación de ellas.

La epidemiología como disciplina tiene un papel especial en la formulación y evaluación de estrategias preventivas, permite detectar peligros en la población en las actuales condiciones de exposición, determina la magnitud del impacto en la salud pública y provee guías directas para la intervención ([51], [57]).

En el contexto de este documento, aplicaremos directamente el término Epidemiología Ambiental, el cual refleja la aplicación conceptos, criterios y metodologías epidemiológicas al estudio y evaluación de las enfermedades, con especial énfasis en el análisis del ambiente como elemento casual o condicionante.

La epidemiología ambiental se ocupa de los efectos adversos en la salud provocados por la exposición a factores ambientales, los cuales pueden ser de origen biológico, químico o físico,

y los cuales pueden presentarse en forma natural o pueden ser generados a través de actividades humanas [51].

Es muy útil debido a que es una aplicación transdisciplinaria acoplada a ciencias más especializadas como la medicina, la ingeniería, la economía, la estadística, entre otras. Por tal, la epidemiología ambiental permite un enfoque más adecuado en el propósito de proteger a las personas de peligros ambientales, generalmente relacionados con la contaminación. Por otro lado, se constituye en un mecanismo determinante en los programas nacionales, distritales y locales, ya que permite un control efectivo de los factores ambientales peligrosos para la salud, proporcionando una metodología científica para la medición y análisis del estado de salud en poblaciones expuestas a factores ambientales nocivos, estableciendo vínculos entre estos últimos y sus efectos, y contextualizando las estrategias preventivas en la salud ambiental [51].

El proceso general de las actividades epidemiológicas comprende tres (3) etapas fundamentales:

- El reconocimiento de los problemas o diagnóstico de la situación.
- Identificación de los factores o interacciones que condicionan la existencia del problema o establecimiento del modelo epidemiológico de la enfermedad o del evento.
- Solución al problema o combate de la enfermedad (o evento).
- La enfermedad se considera un proceso, es decir, un conjunto de acciones o fases sucesivas vinculadas entre sí y contextualizadas socialmente (la epidemiología parte del análisis de la enfermedad en grupos sociales a través de la observación y análisis científicos).

Como proceso que es, la enfermedad presenta unas fases antes de manifestarse clínicamente [57]:

Pre-patogénica: antes de manifestaciones subclínicas, no hay cambios relacionados con la enfermedad.

- **Subclínica:** en la cual se logra detección por exámenes.
- **Prodrómica:** donde la manifestación de la enfermedad es confusa.
- **Clínica:** fase de manifestación con síntomas que permiten su clasificación médica.

La palabra causa en epidemiología adquiere un significado específico, implica la noción de una relación signficante, que conduce hacia un efecto existente entre un agente y un desorden o enfermedad que aparecen asociados en el huésped. El concepto no excluye la interacción

entre agentes, ya que los procesos biológicos son complejos y obedecen al principio de etiología múltiple (varios factores que causan la enfermedad).

Para que se presente lo que se conoce como evento en salud, intervienen tres (3) elementos fundamentales [51]:

- **El agente:** que se define como la sustancia o elemento cuya presencia o ausencia puede iniciar o perpetuar una enfermedad. No hay enfermedad sin agente, tampoco hay muerte sin causa. Si se trata de un agente infeccioso se define como un organismo capaz de producir infección o enfermedad infecciosa; sean estos priones, virus, bacterias, hongos protozoarios o metazoarios.
- **El huésped:** que se define como el organismo en el cual se aloja el parásito. Este, en virtud de defenderse desarrolla unos mecanismos de resistencia que oponen frente a la agresión de los agentes (tos, fiebre, etc.).
- **El medio ambiente:** que se define como los factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos o poblaciones. Se puede dividir de manera arbitraria en:
  - **Medio Físico:** que se refiere a la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera, y en la cual se evidencia la presencia de agentes de origen aéreo, acuático o terrestre. Allí podemos identificar la contaminación ambiental a través de los alimentos y los vectores de las enfermedades. El medio físico puede actuar de agente y/o de reservorio.
  - **Medio Económico:** el cual contempla el estrato socioeconómico, el nivel educativo y la profesión. La producción y distribución de enfermedades presenta características según las formas productivas. Las estrategias para controlar enfermedades y los programas de salud pública, animal y vegetal, dependen ampliamente de este medio. Este medio no actúa como agente y/o reservorio.
  - **Medio Biológico:** que incluye la biosfera. Allí encontramos todo tipo de organismos con características patogénicas. Este medio puede servir como agente y como reservorio.

La salud ambiental se refiere al área dedicada a los problemas de salud asociados al ambiente; es un concepto general que incorpora aquellos planteamientos o actividades que tienen que ver con los problemas de salud asociados con el medio ambiente, teniendo en cuenta que el ambiente humano abarca un complejo contexto de factores y elementos de variada naturaleza que actúan favorablemente o desfavorablemente sobre el individuo [51].

## 5. DIAGNOSTICO

### 5.1. Situación del manejo de los residuos sólidos en el Conjunto Residencial Portal De La 183

Como ya se mencionó anteriormente, una de las principales problemáticas a nivel global es el crecimiento demográfico y los hábitos de consumo, con los efectos en el aumento en la producción de residuos, además de ser dispuestos casi en su totalidad como basura.

Existen factores socioeconómicos diversos que modelan la generación de residuos sólidos. Entre estos se cuenta el consumismo excesivo y la carencia casi absoluta del concepto de reuso, lo cual es causa directa del aumento desmedido de la basura. En sentido de uso, todo lo queremos en material “desechable” (cubiertos, platos, botellas, pañales, servilletas, pañuelos, etc.) todo con el fin de no tener que lavarlo. Es excesivo lo que se desecha, y debido a la mezcla con material orgánico o peligroso, después es imposible recuperar. Tal situación redundante en basureros con mayor volumen de materiales industrializables que se desechan.

La situación actual del Conjunto Residencial “Portal de la 183” se diagnosticó basada en la información recolectada mediante el uso del Anexo 1. El Conjunto Residencial se encuentra ubicado en la Calle 181c No. 13 – 54, según acta catastral. La política de estratificación en Colombia, introducida hace tres décadas, fue establecida con el fin de focalizar subsidios a personas que residen en viviendas que evidencian que sus moradores poseen menos recursos para el pago de tarifas de servicios públicos. La política presume que las características, el estado, la ubicación y los alrededores de la vivienda se constituyen en una variable aproximada de la capacidad de pago del hogar que allí habita. La ley de servicios públicos formalizó la existencia de seis (6) estratos distintos (la aplicación de la estratificación corre por cuenta del distrito, en la respectiva oficina de planeación distrital [31].

El Departamento Nacional de Planeación es el organismo encargado de supervisar el ejercicio de la estratificación y de dar la asistencia técnica necesaria) con el consiguiente pago diferencial de tarifas para los servicios de electricidad, acueducto, gas natural, telefonía fija, alcantarillado y aseo [31].

La ley de Servicios Públicos (Ley 142 de 1994) definió subsidios para las tarifas que pagan residentes de los tres primeros estratos, del cincuenta por ciento (50%) para el estrato 1, del cuarenta por ciento (40%) para el 2 y del quince por ciento (15%) del 3. El Conjunto Residencial “Portal de la 183” se encuentra enmarcado dentro del estrato 3. Cuenta con un total de seiscientos noventa y seis (696) apartamentos, veinticuatro (24) por torre o interior y cuatro (4) por piso. No existen locales comerciales que generen otro tipo de desechos [21].

El tipo de recolección es público y lo hace la empresa LIME S.A. El Conjunto Residencial “Portal de la 183” se encuentra registrado para opción tarifaria Multiusuario, es decir, toda la comunidad del Conjunto Residencial se rige por un solo contrato de servicios de recolección y aseo.

Por medio del decreto 1713 del 6 de agosto de 2002, el gobierno nacional estableció normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio, así como los deberes y derechos de los usuarios [22]

Se calculó que en promedio cada apartamento paga una tarifa de \$25.000 (veinticinco mil pesos M/L) por la prestación del servicio de aseo, que incluye la recolección y transporte de la basura, el barrido de las calles anexas al conjunto y la poda de árboles. De tal forma el Conjunto Residencial “Portal de la 183” está pagando un total de \$17.400.000.00 (diecisiete millones cuatrocientos mil pesos M/L) en promedio mensual por el servicio de aseo. Uno de los objetivos de este proyecto es lograr, mediante la implementación del sistema de reciclaje, disminuir significativamente esta tarifa (en un 50% aproximadamente).

El Conjunto posee un lugar especializado para acopiar los desechos el cual cumple con las características exigidas por la CRA. Aunque el lugar de acopio presenta señalización, esta es confusa y poco clara, lo cual disminuye la organización del lugar y genera amontonamientos que en algunas ocasiones generan olores notables (en general se presentan condiciones que favorecen la presencia de vectores).

También se realizó un reconocimiento a la estructura interna del Conjunto Residencial, para comprobar la presencia de infraestructura que permita la recolección de desechos a pequeña escala (es decir, basura “de mano”). De allí se comprobó que no existen canecas ni en los caminos de acceso a los interiores ni en los interiores. De hecho, solo existe una caneca en la entrada que conduce a la portería o recepción del Conjunto, la cual no logra abarcar la totalidad del predio.

En el lugar de acopio de desechos se cuenta con 16 canecas, cada una con una capacidad máxima de 200 kilogramos (según especificaciones del constructor) y que se dividen en canecas grises (para recolección general de residuos considerados basura) y verdes (para recolección de residuos reciclables). Actualmente no se han establecido horarios para depositar los residuos en el centro de acopio y por ende no existe ninguna normatividad y/o multas locales por el incumplimiento de las determinaciones sobre el uso del shut, además de las características deficientes de la señalización sobre uso y manipulación de las canecas.

La empresa prestadora del servicio de recolección y transporte realiza actividades los días lunes entre las 13:00 y las 15:00 horas, los miércoles en el mismo horario y los viernes entre las 10:00 y las 12:00 horas. Aunque la empresa prestadora del servicio ha venido cumpliendo los horarios a cabalidad regularmente, se evidenció que algunas veces el camión transportador no recoge todo el material de desecho en su totalidad, lo cual genera la presencia de desechos, algunas veces de tipo orgánico, durante varios días, y esto como ya se mencionó, permite la proliferación de vectores transmisores de enfermedades como mosquitos, moscas, cucarachas y ratas.

En términos generales se comprobó que existe escasa o nula educación ambiental, específicamente en lo concerniente al reciclaje, redundando en que la comunidad habitante del

Conjunto Residencial Portal de la 183 no realice procedimientos de separación en la fuente. Es más, se logró evidenciar que incluso luego de una jornada de capacitación (llevada a cabo el 18 de junio de 2009, y con poca asistencia, aunque la invitación se realizó de manera masiva) en el manejo de los desechos y las técnicas de reciclaje, la comunidad en general seguía con sus antiguos hábitos de manejo de residuos.

Respecto a la separación de residuos reciclables, se realiza en las horas de la noche, en fechas que regularmente corresponden a las noches anteriores a la recolección por parte de la empresa del servicio de aseo. Es decir, se realiza los días domingos, martes y jueves entre las 22:00 y las 4:00 horas. Las personas encargadas de realizar este procedimiento son Edgar Lizarazo y David Céspedes, ambos mayores de edad. En términos generales, el procedimiento utilizado por los encargados de la separación es bastante sencillo. Por método de observación deductiva, se escogen canecas al azar, dependiendo de su aspecto en general y de la carga de residuos orgánicos que se perciban. Los contenedores de material reciclable nunca se revisan, lo cual, de acuerdo a la labor que se realiza no deja de ser una paradoja. Se recoge todo el material posible a partir de una selección inicial de bolsas. Todas las bolsas de color negro se tienen en cuenta pero cerca del 40% no se revisan debido a que a simple vista no cumplen con características apropiadas o se encuentran mezcladas con el material de reciclado. Todo el material que se considera reaprovechable se deposita en un vehículo de tracción animal (comúnmente conocido como “zorra”) el cual lo transporta a un centro de acopio mayor que recibe todo material aprovechable. Las bolsas no tenidas en cuenta o las que se abrieron para revisar su contenido son devueltas a los contenedores para ser recogidas por la empresa de servicio de aseo. No se realiza ningún registro del material recolectado.

En términos de protocolos de procedimientos, no existen técnicas ni metodologías estandarizadas, por lo cual el riesgo de accidente es significativo. El equipo utilizado actualmente comprende, guantes plásticos (de los usados en la cocina, con quince días de uso), gorra de tela y gorro para manipulación de alimentos, un overall enterizo y zapatillas (tenis) no aptas para este tipo de manipulaciones. Se utiliza agua y jabón (sin ningún tipo de desinfectante). En términos generales los protocolos de desinfección y lavado de manos son desconocidos y no se cuenta con protección específica en cuanto a casco y/o zapatos “punta de acero”. Su identificación es nula. En caso de emergencia por salud, cuentan con servicio de seguridad social provisto por el SISBEN (Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales).

En cuanto al nivel de escolaridad, son personas con Bachillerato Académico y no cuentan con cursos o estudios específicos sobre manejo o gestión de residuos sólidos, con gran desconocimiento de los riesgos y amenazas que significa la manipulación de estos residuos. A nivel experticio se cuentan varios años de labor en el medio, aunque no se cuenta con las certificaciones que acrediten este tipo de profesión. Existen conocimientos vagos sobre las toxinas volátiles que se producen en la manipulación de los residuos y los riesgos para la salud propia y de sus personas más cercanas. No conocen sobre el estado de sus certificaciones de vacunación, por lo cual es imposible determinar a qué nivel de exposición se encuentran estas personas. Se estima, por parte de ellos, que los principales riesgos tienen que ver con la manipulación de envases de thinner, gasolina, pinturas y latas con filos punzantes; además de

la presencia esporádica de tijeras, bisturís, jeringas, cuchillas, gasas y material con residuos biológicos (sangre principalmente).

## **5.2. Área de estudio**

El presente trabajo se desarrolló en el Conjunto Residencial “Portal de la 183” ubicado en la Calle 182 No. 35A – 54, Bogotá, D.C., Colombia, Suramérica. Es un Conjunto Residencial de propiedad horizontal clasificado como estrato 3. Posee 18 bloques o interiores con un total de seiscientos noventa (690) apartamentos.

La zona de segregación (shut) se encuentra ubicada al costado derecho del conjunto, junto a la entrada principal y cuenta con una entrada interna, es decir, desde el conjunto y otra externa para facilitar el trabajo de la recolección de basura por parte de la empresa prestadora del servicio de aseo. De la misma forma esta zona cuenta con buena iluminación así como con una llave de paso de agua ideal para su aseo.

## **5.3. Variables del estudio**

La unidad que se definió para el estudio fue la caneca, contenedores cuadrados en la parte superior, y redondos en la parte inferior con capacidad para almacenar hasta 100 kg (según datos del fabricante). La zona de segregación cuenta con dieciséis (16) de estas canecas dispuestas en la periferia de la zona de segregación para facilitar el acceso y movilidad tanto de las canecas como de los usuarios.

## **5.4. Generación Total**

Se llevaron a cabo 5 muestreos totalmente aleatorios en los cuales se recolectaron datos sobre el peso total de 5 canecas mediante el uso de una balanza de gancho, en la que fueron colgadas las canecas y se registro su peso. Estos muestreos fueron realizados en los días lunes, miércoles y viernes antes de la recolección del material por parte de la empresa prestadora del servicio. Estos días corresponden a los días en que se recoge la basura para asegurar la mayor cantidad de material disponible para la evaluación como muestra la tabla 1.

Este componente metodológico fue analizado bajo la luz de la estadística descriptiva.

Tabla 1. Días del servicio de recolección de basuras para la Unidad Residencial “Portal de la 183”

Día	Operador
Lunes	Aseo Lime
Miércoles	Aseo Lime
Viernes	Aseo Lime

## 5.5. Generación Per-Cápita

Para la generación Per-Cápita se estimó la producción total mensual de la unidad residencial en base a los promedios obtenidos y se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{\textit{kg recolectados}}{\textit{Numero de viviendas}}$$

Se debe tener en cuenta que la generación Per-Cápita como será utilizada en este trabajo se refiere a una modificación de su significado original, en donde el denominador de la ecuación, el cual en la ecuación original corresponde a número de habitantes, se modificó para adaptarlo al contexto del trabajo.

## 5.6. Análisis de la composición física

La composición física de los componentes sólidos de las canecas pesadas se llevó a cabo poniendo el contenido de las canecas individuales sobre un plástico en el piso y se procedió a abrir las bolsas para evaluar su contenido. Solamente se tuvieron en cuenta los residuos sólidos de interés para este trabajo los cuales comprenden papel y cartón, plástico, vidrio y latas. Cada uno de estos fue pesado y se determinó su fracción porcentual sobre el peso total, así como el porcentaje de peso total reciclable y la composición de este.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Generación total

Para el primer muestreo se obtuvo un peso promedio por caneca de  $41,8 \pm 13$  kg como muestra la Figura 1.

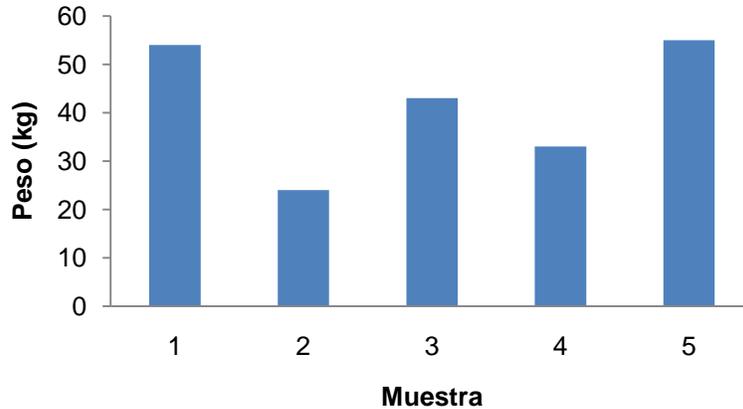


Figura 1. Peso total de las canecas evaluadas para el primer muestreo.

Durante este muestreo se evaluó un total de 209 kg repartidos en 5 canecas con un peso máximo de 55 kg y uno mínimo de 24 kg.

En el segundo muestreo se analizaron 446 kg de material obteniéndose una media de  $89,2 \pm 18$  kg de peso por caneca. El peso máximo registrado este día fue de 108 kg y el peso mínimo fue de 64 kg (Fig. 2).

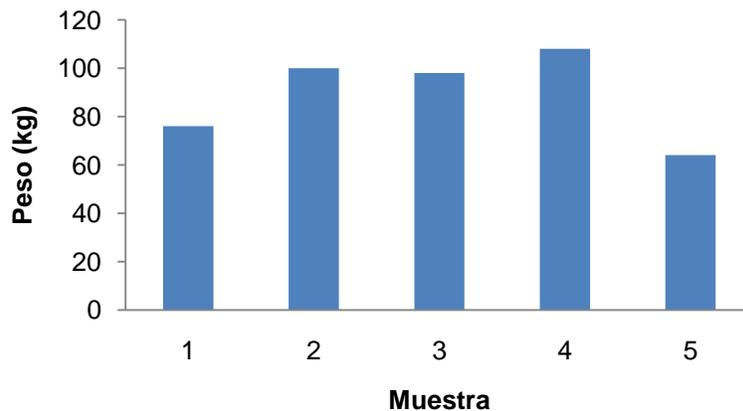


Figura 2. Peso total de las canecas evaluadas para el segundo muestreo.

Durante el tercer muestro 523 kg de material fueron analizados y se obtuvo un peso medio por caneca de  $87,1 \pm 15$  kg, un valor máximo de 105 kg y un valor mínimo de 64 kg como muestra la Figura 3.

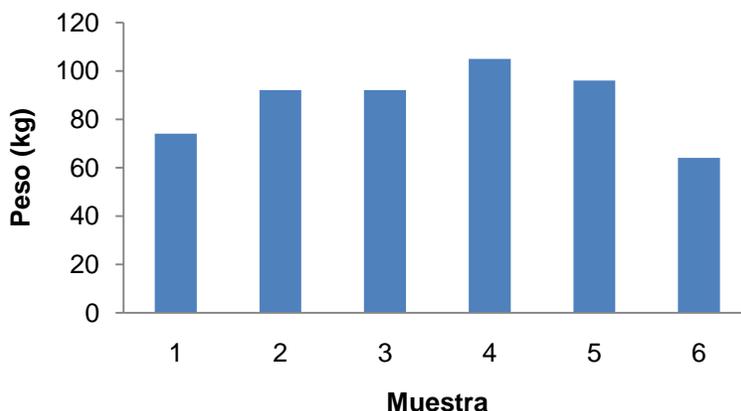


Figura 3. Peso total de las canecas evaluadas para el tercer muestreo.

En el cuarto muestreo se evaluó un total de 221 kg de material, con un promedio por caneca de  $44,2 \pm 17,4$  kg. Los valores máximos y mínimos registrados para este muestreo fueron de 62 kg y 22 kg respectivamente (Fig. 4).

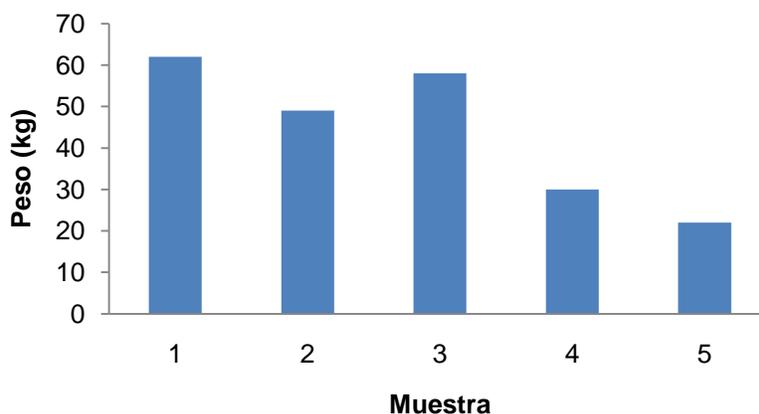


Figura 4. Peso total de las canecas evaluadas para el cuarto muestreo.

Durante el último muestreo se analizaron 244 kg de material. El promedio se estableció en  $48,8 \pm 12$  kg por caneca con un máximo de 62 kg y un mínimo de 28 kg (Fig. 5).

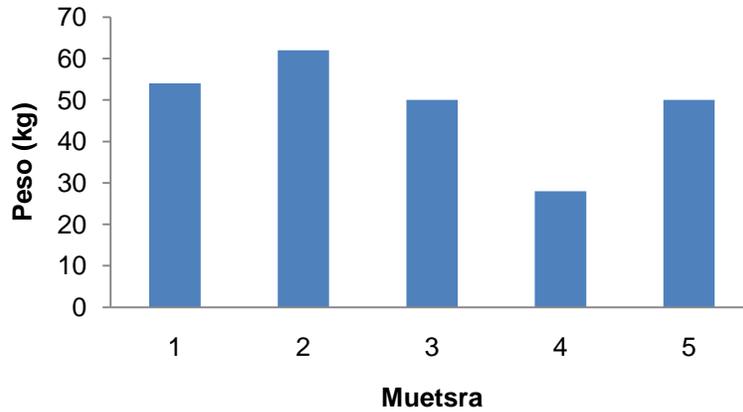


Figura 5. Peso total de las canecas evaluadas para el muestreo final.

Según los resultados obtenidos en este trabajo la generación de residuos sólidos permanece estable para los días miércoles y viernes y no se presentan diferencias evidentes entre ellos. Sin embargo los días lunes el valor promedio así como los valores totales alcanzan alrededor del doble en comparación con los otros días (Fig. 6). Esto se debe principalmente a que existen una mayor cantidad de días entre los recorridos de recolección.

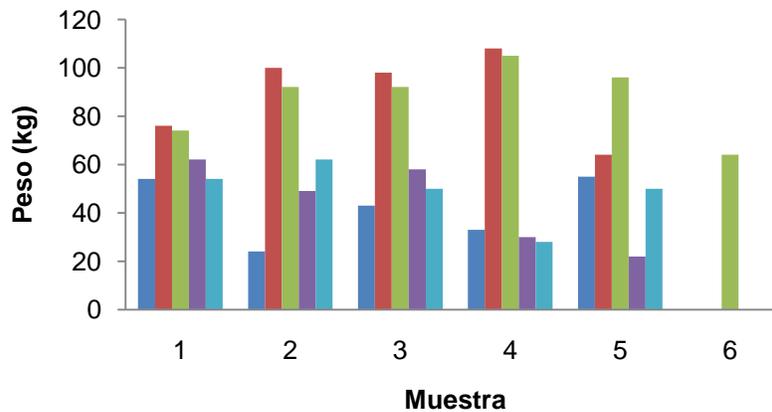


Figura 6. Comparación entre los 5 muestreos realizados. Los días lunes (barras rojas y verdes) la cantidad de material recolectado se incrementa de forma considerable.

En términos generales el promedio total por caneca (todos los muestreos) fue de  $63 \pm 26$  kg obteniéndose un valor máximo de 108 kg y un valor mínimo de 22.

## 6.2. Generación Per-Cápita

La estimación del material total durante la semana del 7 al 14 de agosto fue de 2883,2 kg, lo que nos conduce a una producción per-cápita por apartamento de 4,2 kg/sem/apto como muestra la tabla 2.

Tabla 2. Generación de residuos sólidos domiciliarios totales y por apartamento para periodos mensuales, semanales y diarios

Periodo	Total (kg)	Apto (kg)
Mensual	11532.8	16.7
Semanal	2883.2	4.2
Diaria	384.4	0.6

De la misma manera la generación diaria de residuos sólidos domiciliarios es de 0.6 kg/apto.

## 6.3. Análisis de la composición física

El análisis de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios evaluados en este estudio arrojó los siguientes resultados:

El primer muestreo, en el cual se evaluaron 209 kg de material mostró un potencial de elementos reciclables de interés de 32% como muestra la figura 7. Dentro de las fracciones porcentuales de los elementos reciclables de interés se destacan el plástico y el papel con porcentajes 10% y 12% respectivamente, mientras el vidrio y las latas representaron cada uno un 5% como se muestra en la Figura 8.

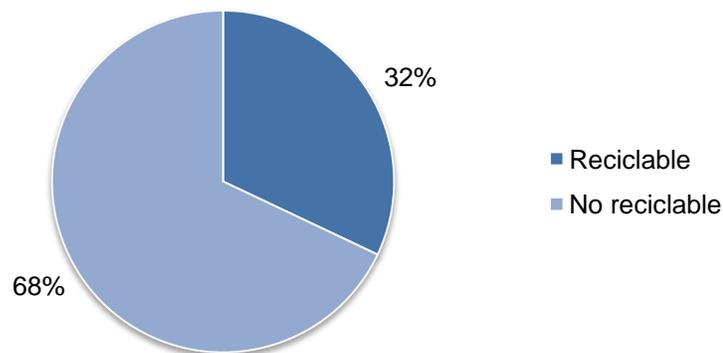


Figura 7. Porcentaje total de elementos reciclables y no reciclables para el primer muestreo. Se debe mencionar que por la naturaleza de este estudio la materia orgánica no hace parte de los reciclables de interés pues no es manipulada por los recicladores que cooperaron en el estudio.

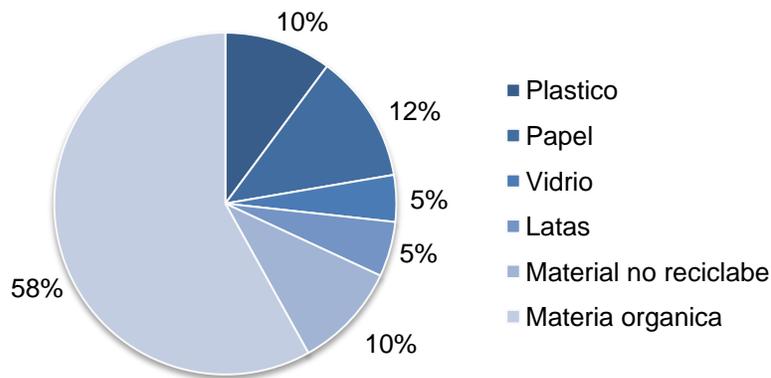


Figura 8. Composición porcentual de los elementos hallados durante el primer muestreo. Los elementos de interés de mayor abundancia son el plástico y el papel.

Para el segundo muestreo en el que se evaluaron 446 kg de material, se encontró que el 39% del material caracterizado corresponde a elementos potencialmente reciclables como muestra la Figura 9.

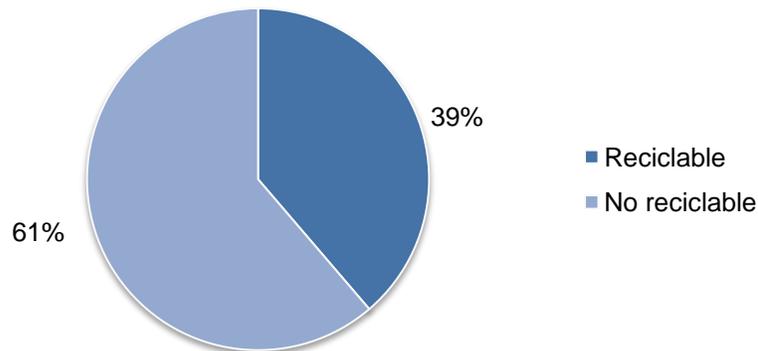


Figura 9. Porcentaje total de componentes reciclables para el segundo muestreo. El 39% de los residuos sólidos domiciliarios evaluados son potencialmente reciclables.

El mayor porcentaje de estos elementos corresponde al papel con el 15% y al plástico con un 14%. Las latas y el vidrio tuvieron porcentajes 4% y 6% respectivamente (Fig. 10).

En la Figura 11 se observa el comportamiento de los residuos sólidos domiciliarios con potencial reciclable para el tercer muestreo, donde un 42% del material puede ser aprovechado por los recicladores. En este muestreo se evaluaron 523 kg de material de los cuales el material plástico comprende un 14%, el papel comprende un 15%. Este día las latas alcanzaron su mayor valor, representando el 8% del peso total muestreado (Fig. 12).

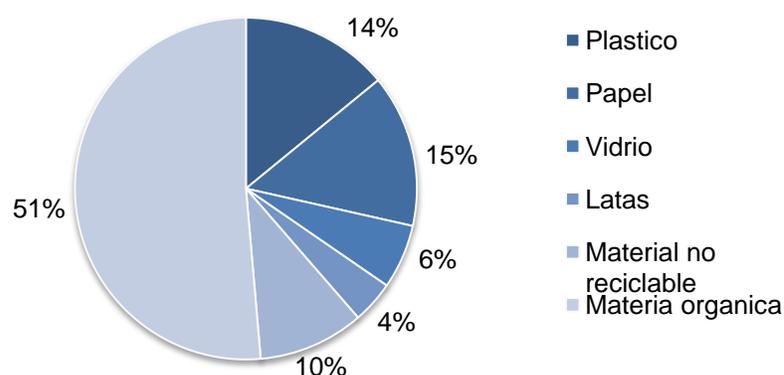


Figura 10. Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios encontrados durante el segundo muestreo. Los componentes de plástico y papel son los de mayor relevancia.

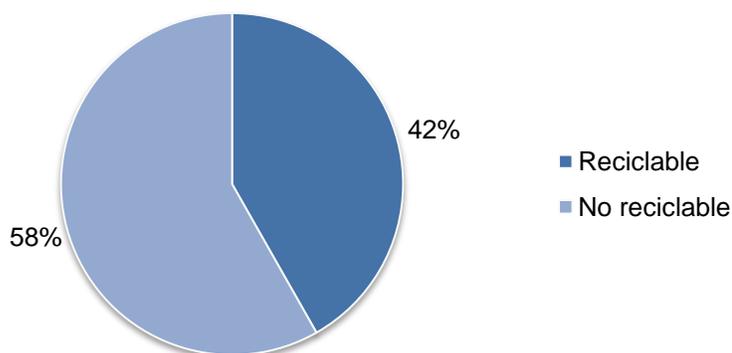


Figura 11. Residuos sólidos domiciliarios reciclables y no reciclables para el tercer muestreo. Este día se registro el porcentaje de residuos sólidos aprovechables en un 42% del peso total.

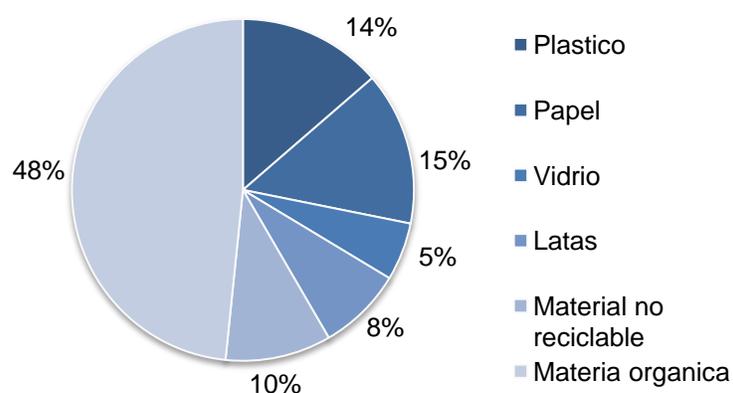


Figura 12. Facciones porcentuales de los componentes de interés para el estudio el tercer muestreo. El plástico y el papel son los componentes de mayor abundancia. El porcentaje de latas fue el más alto de todo el trabajo.

Durante el cuarto muestreo se evaluaron 221 kg de material de los cuales el 45% de estos residuos pertenecen a elementos potencialmente reciclables (Fig. 13). El material más abundante en este muestreo fue el papel con un 16% seguido de cerca por los plásticos con un 15%. Las latas y el vidrio representaron el 7% y 6% respectivamente como muestra la Figura 14.

Finalmente, se evaluaron 244 kg de residuos sólidos domiciliarios y se encontró que el 37% de estos comprendía materiales potencialmente reciclables (Fig. 15). Las fracciones porcentuales de estos materiales mostraron que el más abundante de los compuestos de interés fue el plástico con un 14% del peso total, seguido por el papel con un 11%, las latas con un 6% y el plástico también representa un 6% del peso total (Fig.16).

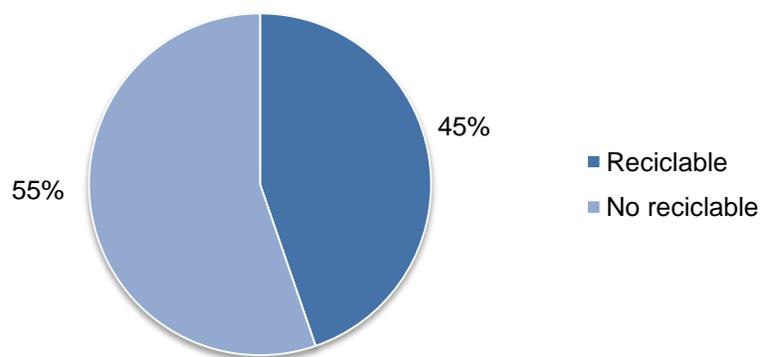


Figura 13. Porcentaje total de material reciclable y no reciclable. El 45% de los residuos son potencialmente reciclables. Durante este muestreo se obtuvo el valor más alto de reciclables del estudio.

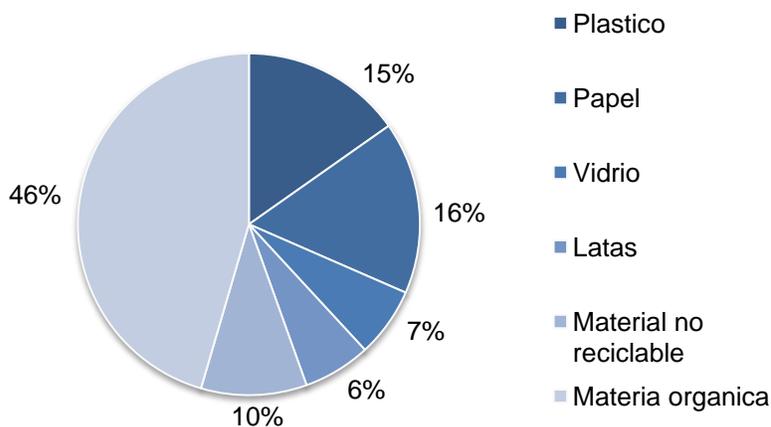


Figura 14. Composición porcentual de materiales para el tercer muestreo. El papel y el plástico son los materiales más abundantes aportando más del 30% en peso.

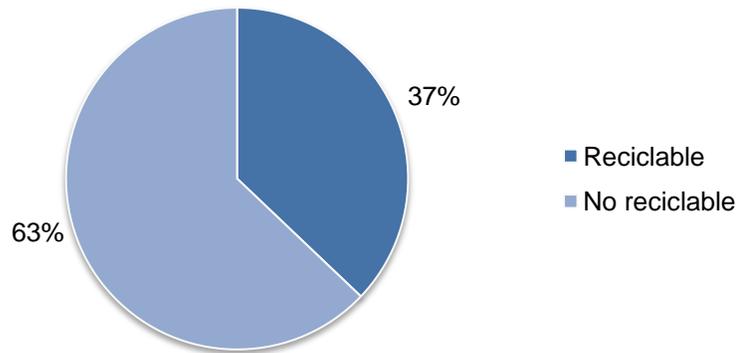


Figura 15. Composición de residuos sólidos reciclables y no reciclables para el último muestreo. Los residuos sólidos potencialmente reciclables comprenden el 37% del peso total.

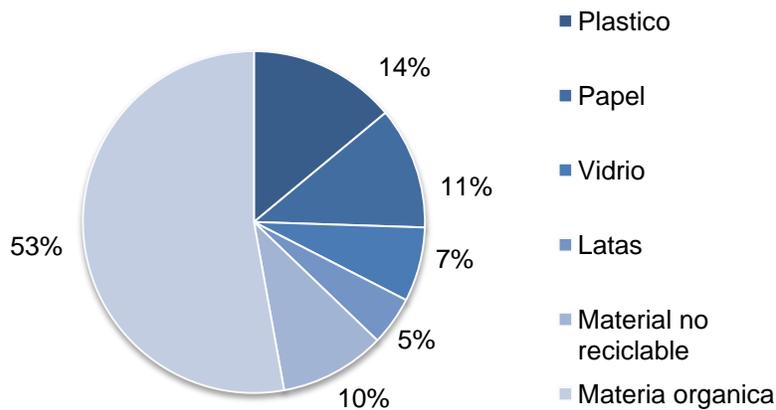


Figura 16. Fracciones porcentuales de los elementos de interés encontrados durante el muestreo. El plástico y el papel son los productos reciclables de mayor abundancia.

En promedio durante el desarrollo del presente trabajo el porcentaje de material potencialmente reciclable fue de 39% como muestra la Figura 17. Las fracciones porcentuales promedio de los componentes de interés se muestran en la Figura 18.

En promedio el 13% en peso de los residuos sólidos domiciliarios generados en la Unidad Residencial Portal De La 183 corresponden a plásticos reciclables, el 14% corresponde a papel, las latas corresponden al 6% del peso y el vidrio representa un 6% en peso del total generado por la unidad.

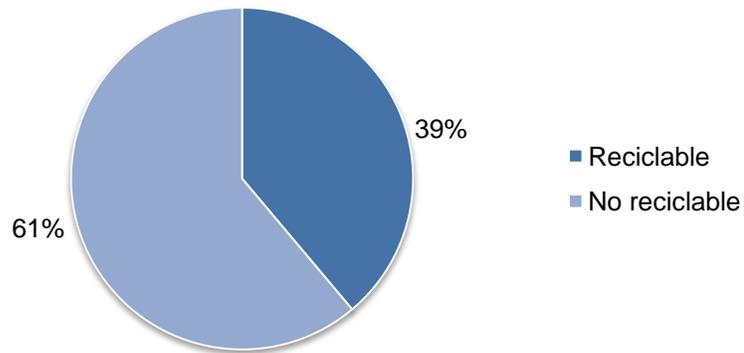


Figura 17. Promedio de los componentes reciclables y no reciclables. En promedio el 39% de los residuos sólidos domiciliarios generados en la unidad residencial “Portal de la 183” son potencialmente reciclables.

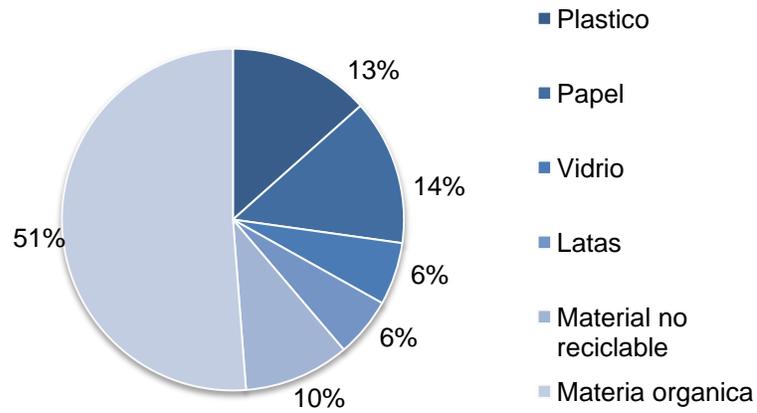


Figura 18. Fracciones porcentuales promedio de los materiales de interés. En promedio el 13% de los residuos sólidos domiciliarios corresponden materiales de plástico.

## 7. DISCUSION

Según los resultados obtenidos para la generación total, se observa que en promedio una caneca esta alrededor de los 63 kg y si extrapolamos esta cantidad a las 16 canecas disponibles arroja un total promedio de 1008 kg al momento de la recolección en un día x. Sin embargo estos mismos datos muestran que el día lunes se produce un incremento considerable de la cantidad de residuos sólidos domiciliarios que son recogidos en la unidad residencial. Este incremento se debe principalmente al periodo de tiempo que transcurre pues se tienen más días para que los residuos se produzcan y se acumulen en el sitio de segregación hasta tal punto que las canecas se hacen insuficientes y es necesario para los habitantes de la unidad disponer de una gran cantidad de material sobre el piso, lo que podría modificar de manera significativa la naturaleza de este análisis. La variación presente entre los grupos aunque no es significativa puede ser explicada desde la perspectiva de la compactación del material en la caneca como sugiere un documento elaborado por la OACA y el IPES en lima Perú en 2004 [45].

A partir de lo anterior se puede considerar la idea de enfocar los esfuerzos de manejo hacia este pico semanal que se produce el lunes.

Basados en los resultados producidos por este estudio, la Unidad Residencial está generando alrededor de 3000 kg de residuos sólidos semanales estimando en conjunto el material depositado en las canecas y el material restante depositado en el suelo. Esto nos conduce a una generación por apartamento de 4,2 kg semanales o 0,59 kg por día en cada uno de los 690 apartamentos con los que cuenta la unidad residencial lo cual representa una generación baja comparada con datos obtenidos por diferentes autores ([6], [40], [41], [23], [36], [47]) obtenidos para diferentes partes con condiciones similares (estrato 3) pero consecuentes con los valores mínimos adjudicados a por el RASS 2000 a niveles de complejidad medio y bajos [6].

Esta disminuida producción per-cápita puede tener sus orígenes en diversos acontecimientos sociales, económicos y culturales [46].

Ojeda-Benitez y sus colaboradores reportan una generación Per-Cápita de 0,5 kg/hab/día para un estrato de condiciones similares (Medio) en una ciudad de México, y la comparan con un trabajo realizado por Glaxiola en mismo país en 1995 , en donde este ultimo encuentra un producción Per-Cápita mucho menor y concluyen que la diferencia entre estos resultados se debe a la crisis económica por la que atravesaba México en ese entonces [41]

La baja tasa de generación obtenida en este estudio puede ser un reflejo de la situación económica que atraviesa el país, que aunque seguramente no es el único factor en juego, pues autores como Bernate [6] proponen que la movilidad entre el sitio de residencia y el lugar de trabajo es un factor de interés en la generación, factor que puede explicar de manera consistente las bajas generaciones de los días miércoles y viernes frente a las de los días lunes obtenidas en este estudio.

De la misma manera Bernate [6] propone que la disponibilidad para viajar en fines de semana puede disminuir la producción de residuos sólidos, efecto que no se vio reflejado en este trabajo debido a la gran cantidad de residuos generados durante el fin de semana y que están determinados en los valores para los días lunes.

En lo referente a la composición física de los residuos analizados en este trabajo, se encontró que en promedio un 40% son materiales de interés reciclables lo que supone un 60% restante en materia orgánica y materiales inertes no reciclables o sin interés que aunque no se tomaron en cuenta en este estudio si son potencialmente reciclables (o por lo menos la mayoría de ellos como es el caso de la materia orgánica). Este porcentaje de materiales de interés reciclable es comparable con porcentajes obtenidos por diferentes autores como es el caso de un estudio de reciclaje en Panamá [42] donde se encontró que los materiales de interés reciclables participan con casi el 50% o en el caso del proyecto Asovida donde para Colombia se tiene que estos materiales comprenden poco más del 38% [36].

En un estudio llevado a cabo en la Corporación Politécnico Marco Fidel Suarez se encontró que alrededor de 46% correspondían a los materiales reciclables de interés antes mencionados [18].

En el municipio de La Calera se encontraron valores comparativos un poco diferentes, en donde en tres caracterizaciones realizadas en el estudio, los residuos sólidos de interés representaron en promedio el 28% del total muestreado en el respectivo trabajo [20]. La diferencia entre estos valores y los obtenidos en el presente estudio se basa en el hecho que el municipio de La Calera puede ser considerado como un área rural por lo tanto la materia orgánica será un porcentaje mucho mayor que el generado por la Unidad Residencial.

Un estudio de caracterización realizado en Santiago de Chile describe que para el 2004 el porcentaje de residuos sólidos domiciliarios de interés estaba alrededor del 35%, porcentaje que se acerca al obtenido en este estudio [47].

Todo lo anterior supone que el porcentaje de residuos sólidos domiciliarios de interés está inmerso dentro de los promedios tanto nacionales como internacionales y que de nuevo estas variaciones pueden ser explicadas por factores económicos, sociales y culturales [46].

El plástico y el papel son los residuos domiciliarios de interés más abundantes (los residuos orgánicos fueron de hecho los más abundantes pero carecen de interés por la naturaleza del trabajo realizado en asociación con un grupo de recicladores quienes no manipulan este tipo de residuo) con porcentajes promedio de 13% y 14% respectivamente sobre el total del peso generado por la Unidad Residencial lo que corresponde en gran parte con la bibliografía consultada ([18], [20], [36], [32], [45], [47] y [53]).

El comportamiento fraccional de los componentes de vidrio y latas presentó valores promedio bajos y son significativamente diferentes de los de papel y plástico con porcentajes promedio de 6% y 6% respectivamente.

Basándose en los resultados obtenidos en el presente trabajo, el comportamiento de las variables papel, plástico, vidrio y latas no puede ser, como sugiere Benítez [40], generalizado a toda la población de la Unidad Residencial.

## CONCLUSIONES

- La generación total de residuos sólidos domiciliarios en el Conjunto Residencial en una semana es de cerca de 3000 kg.
- Los días lunes se produce un incremento en el volumen de recolección debido al espacio de tiempo transcurrido desde la última recolección.
- En ciertas ocasiones el número de canecas se vuelve insuficiente.
- La generación Per-Cápita por apartamento es de 0,6 kg/día.
- Alrededor del 40% de los residuos sólidos domiciliarios generados por la unidad residencial tiene potencial reciclable.
- El plástico y el papel son los residuos sólidos domiciliarios que participan con los porcentajes más altos
- El vidrio y las latas representan los porcentajes más bajos.

## RECOMENDACIONES

- Para que este Plan de Manejo sea eficaz (es decir, funcione en la realidad) se requieren de espacios constantes de participación ciudadana que impliquen a todos los actores involucrados con el Conjunto Residencial.
- Es necesario gestionar la legalidad de los recicladores. Sin este requerimiento el conjunto residencial y las personas encargadas del reciclaje se ven expuestas a multas y sanciones.
- El personal adscrito a los procesos de reciclado y almacenamiento temporal deben contar con su equipo de seguridad constantemente.
- La junta administradora debe proveer estrategias sencillas que permitan a los residentes solicitar servicios de recogida de residuos especiales.
- Este plan se debe actualizar permanentemente. Solo así se logrará que cumpla con los objetivos y metas planteadas a largo plazo.
- Deben establecerse procesos punitivos que aseguren el cumplimiento de las disposiciones por todos los actores involucrados con la gestión de los residuos sólidos.
- Los procesos de aprendizaje y cultura ambiental deben establecerse mediante metodologías específicas de acuerdo a la normatividad vigente.
- Se debe disponer de presupuestos anuales destinados exclusivamente a la gestión de los residuos sólidos.
- La comunidad debe actuar como veeduría de las acciones desarrolladas por la junta administradora respecto a la gestión de residuos sólidos.
- Se recomienda aplicar la ley de las 3Rs y enfocarse en la reducción y reutilización.
- Concentrar los esfuerzos de reciclaje en los días antes de la recolección del día lunes, pues es el día donde mayor volumen de residuos sólidos se recogen.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABERT G, James; ALTER, Harvey y BERNHEISEL J, Frank. The economics of resource recovery from municipal solid waste. Science, New Series, Vol. 183, No. 4129 (1974); p. 1052-1058.
2. ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Proyecto Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos –Bogotá Ciudad Región-. Bogotá sin Indiferencia. Alcaldía de Mayor Bogotá. 2003.
3. ALVAREZ, Manuel. Glosario de terminología ambiental. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación tecnológica (CONCYTEC). 2008.
4. ARGENTINA. Secretaria de ambiente y desarrollo sustentable de la nación. Diccionarios, glosarios y tesauros relacionados con áreas de gestión. <http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=3355>
5. ARISTIZABAL, Catalina y SACHICA, María Stella. Aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogotá. Bogotá D.C., 2001, 109 p. Trabajo de grado (Abogado). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencia Jurídicas.
6. BERNATE, Geovanis. Generación de residuos sólidos y categorización de usuarios para el servicio de aseo en Colombia. División Técnica Manejo De Residuos Sólidos DIRSA-AIDIS. 9º Congreso Internacional: Disposición final de residuos y perspectivas ambientales. Sin fecha.
7. BOTERO, M. El Factor “32”. Diario El Espectador. Columna Marzo 8 de 2008.
8. CASTILLO, A. Educación Familiar y Ciudadana. Ed. Obelisco. (1993)
9. CASTRO, A. Manejo de residuos sólidos en municipios saludables. Organización Panamericana de la Salud; Ministerios de Salud; Red de Municipios y Comunidades Saludables. -- Lima: Organización Panamericana de la Salud. 88 p. (Cuadernos de Promoción de la Salud, 19), 2006.
10. CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE OPS-CEPIS.. Guía metodológica para la formulación de un plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos. 04-IT-634, 2004.
11. CHILE. Conama R.M. Área Gestión de Residuos y Materiales Peligrosos. estrategia de reciclaje de residuos sólidos domiciliarios de la región metropolitana. 2005.
12. CHILE. Gobierno de Chile. Reciclar: más simple de los que parece. Folleto informativo.

13. CHILE. Ministerio de Planificación y Cooperación División de Planificación, estudios e Inversión. Departamento de Inversiones. Metodología de Proyectos de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables.
14. CHILE. Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del medio ambiente. Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos. 2005.
15. COLOMBIA. Alcaldía mayor de Bogotá. Terminal de Transportes S.A. Anexo 3: Programa de manejo integrado de residuos sólidos -MIRS-.
16. COLOMBIA. Alcaldía mayor de Santiago de Cali y la Universidad del Valle. Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en el municipio de Santiago de Cali. 2006.
17. COLOMBIA. Alcaldía Mayor de Santiago De Cali. Plan de gestión integral de residuos sólidos 2004-2019. Agosto de 2004.
18. COLOMBIA. Corporación Politécnico Marco Fidel Suarez. Plan de manejo integral de residuos sólidos -PMIRS- de la Corporación Politécnico Marco Fidel Suarez. Bello Antioquia.
19. COLOMBIA. Ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Metodología para la elaboración del plan de manejo de residuos sólidos.
20. COLOMBIA. Universidad de Cundinamarca y Corporación Autónoma Regional. Plan de gestión integral de residuos sólidos -PGIRS-. Municipio de La Calera. 2007.
21. COLOMBIA. Ley 142 de 1994
22. COLOMBIA. Decreto 1713 de 2002
23. CONAM. Consejo Nacional de Ambiente. Guía Metodológica para la formulación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos. Perú, 2001.
24. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1991). Constitución de la República de Colombia 1991. Congreso de la República de Colombia.
25. CORONA RESEARCH. Garbage and recycling survey. 2005
26. CORTINAS, C. Manejo de Residuos Sólidos. (2006). [www.cristinacortinas.com](http://www.cristinacortinas.com)
27. DE LOLLO, J.A. & RÖHM, S.A. Lotes y conjuntos residenciales como potenciales generadores de impactos de vecindad. Investigaciones geográficas, No. 41. ISSN:0213-469. 2006.

28. CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. Rio de Janeiro. 1992
29. DIAMOND, J. Guns, Germs and Steel: the fates of human societies. W.W. Norton & Company. ISBN 0-39303891-2. 1997.
30. DIAMOND, J. Guns, What's your consumption factor? The New York Times. Publicado el 2 de enero de 2008
31. DNP. Departamento de Planeación Nacional. Salud Pública. 2009. <http://www.dnp.gov.co>
32. ESTADOS UNIDOS. City of Denver. Guía para reciclar fácilmente. Folleto informativo.
33. ESTADOS UNIDOS. City of Maryland. Grupo de manejo de desechos. Folleto informativo. 2008.
34. ESTADOS UNIDOS. City of San Diego. Guía de reciclaje residencial. Folleto informativo. 2006.
35. ESTADOS UNIDOS. Green Solutions. Jefferson county comprehensive solid waste management plan. 2000.
36. FUNDACION PAIS FUTURO. Proyecto Asovida.
37. JARDIN BOTANICO JOSE CELESTINO MUTIS. Plan de caracterización del jardín botánico José Celestino mutis. Anexo 9.
38. MARMOLEJO, Luis Fernando. Sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en Colombia.
39. MICUCCI, Horacio Alejandro; JARNE, Antonio Rubén; FERRAROTTI, Nidia Fátima; MUNITIS, María Constanza y PERUZZETTO, Carlos Alberto. Riesgo biológico en desechos sólidos y líquidos domiciliarios y de centros de atención primaria de salud. Argentina, Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana 2005; 39 (1): 43-57.
40. OJEDA BENÍTEZ, Sara; MUÑOZ LUJAN, Rubén y GONZÁLEZ NAVARRO, Félix. Análisis estadístico del comportamiento de los residuos sólidos domiciliarios en una comunidad urbana. México, Frontera Norte. Vol. 10, No. 19, 1998.
41. OJEDA-BENITEZ, Sara; ARMIJO de VEGA, Carolina y RAMIREZ BARRETO, Elizabeth. Characterization and quantification of household solid wastes in a Mexican city. Elsevier, Resources, Conservation and Recycling. No. 39 (2003); p. 211-222.

42. PANAMA. Ministerio de asuntos relacionados con la conservación del ambiente. Guía de reciclaje de residuos sólidos domiciliarios.
43. PERU. Distrito de San Borja, Lima. Plan integral participativo del manejo de residuos sólidos.
44. PERU. Municipalidad provincial de Moyobamba. Estudio de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Moyobamba. 2007.
45. PERU. Oficina de asesoría y consultoría ambiental (OACA) y el instituto de promoción de desarrollo sostenible (IPES). Estudio de caracterización física de los residuos sólidos en el distrito de Ate. 2004.
46. PHILIPPE, Feniel y CULOT, Marc. Household solidwaste generation and characteristics in Cape Haitian city, Republic of Haiti. Elsevier, Resources, Conservation and Recycling (2009), doi:10.1016/j.resconrec.2009.06.009. in press.
47. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO. Estudio caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la región metropolitana. Chile, 2006.
48. RICCIARDI, M. Calculating the Rate of Consumption. Eco Worldly. 2009. <http://ecoworldly.com/2009/08/05/factor-32-calculating-the-rate-of-consumption/>
49. RODRÍGUEZ, L., LÓPEZ, E. & GOICOCHEA, T. La necesidad de una correcta gestión ambiental urbana en la localidad. Rev. Desarrollo Local Sostenible. Vol. 2, No. 4. Cuba. 2009.
50. ROJAS AGUILERA, Juan Pablo; SALAZAR SALAZAR, Raúl; SEPÚLVEDA AHUMADA, Miguel Ángel; SEPÚLVEDA CONEJEROS, Moisés y SANTELICES MALFANTI, Iván. Residuos sólidos domiciliarios: logística, una herramienta moderna para enfrentar este antiguo problema. Revista Ingeniería Industrial - Año 5, No.1. 2006.
51. SALINAS, M. Epidemiología Ambiental. Bol. Esc. De Medicina. U. Católica de Chile. 23:50-52.1994.
52. SEPÚLVEDA VILLADA, Luis Aníbal. Balance y pertinencia del reciclaje de residuos sólidos residenciales con recicladores organizados en los centros urbanos de Colombia. caso Medellín. Universidad Nacional sede Medellín.
53. SKORDILIS, A. Modelling of integrated solid waste management systems in an island. Elsevier, Resources, Conservation and Recycling, No. 41 (2004); p. 243–254.
54. UNFPA. United Nations population found. 2001

55. WALSH. Plan de manejo de desechos. EIA Desvío Playa Lobería, Vol. III. p. 1.-11.  
[www.bethelheightsark.org](http://www.bethelheightsark.org)
56. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Constitución de la República de Colombia. 1991.
57. VEGA, R. Elementos de Epidemiología y su Relación con el Medio Ambiente. Bogotá. 2008.
58. ONUDI. Pulp and paper sector environmental análisis. 1997.

# ANEXOS

## Anexo A

### DIAGNÓSTICO (o línea base)

#### Formulario de Recolección de Información

(Debe encontrarse completamente diligenciado y firmado por el grupo de Gestión Ambiental)

1. Dirección del Inmueble:

\_\_\_\_\_

2. Nombre y teléfono del Administrador:

\_\_\_\_\_

3. Estrato: \_\_\_\_\_

4. Número total de apartamentos: \_\_\_\_\_

5. Número de Apartamentos por Torre: A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_

6. Número de apartamentos por piso: \_\_\_\_\_

7. Número de Establecimientos Comerciales \_\_\_\_\_

8. Tipo de servicio de recolección:  Público  Privado

9. Nombre de la empresa de recolección:

\_\_\_\_\_

10. Tarifa del servicio de aseo por apartamento: \_\$ \_\_\_\_\_

11. Tarifa total del servicio de aseo: \$ \_\_\_\_\_

12. Existe un lugar de acopio para la basura del conjunto  Si  No Cuantos \_\_\_\_\_

Fotografía (Se fotografía el aspecto interno y externo del lugar de acopio).

Aspecto del lugar de acopio

Olor:  No  Mínimo  Notable  Intenso  Fuerte

Aspecto:  Desorganizado  Medianamente Organizado  Organizado

Señalización:  Si  No

Claridad de los símbolos:  Poca  Regular  Clara

13. Número total de canecas para la basura interna: \_\_\_\_\_

14. Capacidad (gramos) de las canecas para la basura interna: \_\_\_\_\_

15. Número de canecas para la basura interna por interior: \_\_\_\_\_

16. Número de canecas para la basura interna en los caminos: \_\_\_\_\_

17. Número de canecas en lugar de acopio: \_\_\_\_\_

18. Capacidad (grs.) de la canecas en el lugar de acopio: \_\_\_\_\_

19. Color de las canecas para recolección interna: \_\_\_\_\_

20. Color de las canecas de recolección en el lugar de acopio: \_\_\_\_\_

21. Color de las bolsas de recolección interna: \_\_\_\_\_

22. Señalización:  Ninguna  Escasa  Suficiente

23. Calidad de la Señalización:  Mala  Regular  Buena

24. Horarios de recolección del lugar de acopio: \_\_\_\_\_

25. Se cumplen los horarios:  Si  No

26. Existen multas por infringir los horarios:  Si  No

27. Horario de recolección Empresa de Aseo:

\_\_\_\_\_

28. Se cumplen los horarios:  Si  No Excepciones \_\_\_\_\_
29. Los habitantes hacen separación de residuos:  Si  No  
¿Cómo? (Describa el proceso) \_\_\_\_\_
30. Se han realizado campañas de separación de residuos o reciclaje?  Si  No  
¿Cuándo fue la última? \_\_\_\_\_
31. Se hace separación de residuos en el lugar de acopio:  Si  No  
¿Cómo? (Describa el proceso) \_\_\_\_\_
32. En que horarios se hace la separación en el lugar de acopio:  
\_\_\_\_\_
33. Se cumplen los horarios:  Si  No
34. Existen multas por infringir los horarios:  Si  No
35. Alguien coordina la separación:  Si  No Responsable: \_\_\_\_\_
36. El proceso de separación es:  Sistemático  Regular  Desordenado
37. El conjunto obtiene algún beneficio de la separación:  Si  No ¿Cuánto?  
\$ \_\_\_\_\_. Otros: \_\_\_\_\_
38. Se sabe adónde van a parar los residuos sólidos de la empresa de recolección:  
 Si  No Ubicación: \_\_\_\_\_
39. Se conoce cuánto pesa el material recolectado:  Si  No
40. Se conoce cuánto pesa el material reciclado:  Si  No
41. Qué actividades económicas realizan los establecimientos comerciales (E.C.)? (Anexo 2) Código Actividad \_\_\_\_\_
42. Los E.C. poseen gestión de residuos?  Si  No
43. Los E.C. poseen los mismos horarios de recolección?  Si  No
44. Se ha reportado presencia de plagas (moscas, cucarachas, mosquitos, ratas, ratones)?  
 Si  No
45. En cual lugar(es) se ha(n) reportado la presencia de plagas? (Anexo 3)
46. Se han tomado medidas para prevención de plagas?  Si  No
47. Cuáles? \_\_\_\_\_ Contra que plaga? \_\_\_\_\_
48. El (los) reciclador(es) posee(n) carné de vacunación?  Si  No
49. El (los) reciclador(es) posee(n) SISBEN?  Si  No
50. Se posee el equipo necesario para la manipulación de los residuos?  Si  No
51. Existe un plan de contingencia para el manejo de residuos sólidos?  Si  No
52. Se conocen los horarios de recolección de residuos reutilizables?  Si  No
53. La junta de administración quiere aplicar una política ambiental responsable?  
 Si  No

## **Anexo B**

### **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**

#### **INTRODUCCIÓN**

Este es un documento para uso corriente de la comunidad. Puede ser utilizado como texto de referencia o como manual de procedimientos, el cual propone estrategias de mejoramiento en la calidad de vida, y que se orienta a la prevención y minimización de riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente. Lo deben leer y aceptar los miembros de la comunidad actuales y futuros.

Esta guía se encuentra dirigida a generadores, todos, a las personas de almacenamiento, tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.

El desarrollo de este documento sirve para adelantar planeación estratégica al interior de la administración del Conjunto Residencial. Permite identificar las necesidades actuales y determinar qué tipo de acciones se tomarán para prevenir eventos críticos y administrar de manera eficiente el manejo de los residuos. Por otro lado, nos permite cumplir a cabalidad las normas legales y contribuir con el desarrollo sostenible. Aquí se establecen los procedimientos, procesos y actividades para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

## MARCO LEGAL

La legislación de la República de Colombia en términos de RSD es una de las más completas en Latinoamérica debido a que su estructura de leyes, decretos y resoluciones hace una diferenciación de todos los tipos de RS y su disposición final según sea el caso del mismo. A continuación se presenta algunas de las normas más relevantes en cuanto al manejo de RDS.

- Resolución 0477 de 2004: MMADT: “Por el cual se modifica la Resolución 1045 de 2003 en cuanto a los plazos para iniciar la ejecución de los PGIRS y se toman otras determinaciones”.
- Decreto 1713 de 2002: “Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el decreto ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. (Decreto 838 de 2005 lo modifica en cuanto a disposición final de Residuos Sólidos y algunas definiciones.
- Decreto 357 de 1997: Regula el manejo, transporte y disposición final de los escombros y materiales de construcción.
- Decreto 605 de 1996: Vigente únicamente en el título (Título IV) de prohibiciones, sanciones y procedimientos.
- Resolución 541 de 1994: MMA. Reglamentación del material de escombros y transporte de materiales de construcción.
- Ley 9 de 1979: Ley Sanitaria Nacional. Ministerio de Salud. Control de descargas de residuos sólidos y materiales que puedan afectar las condiciones sanitarias del medio ambiente.
- Resolución 532 de 2005: Por la cual se establecen requisitos, términos, condiciones y obligaciones, para las quemas abiertas controladas en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras.

## **POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONJUNTO RESIDENCIAL “PORTAL DE LA 183”**

La política ambiental del Conjunto Residencial “Portal de la 183” debe orientarse a desarrollar un esquema ejemplar de propiedad horizontal que permita conservar el medio ambiente y el desarrollo sostenible, buscando mejorar la calidad de vida de la población y, promoviendo la educación y la concienciación ambiental.

### **Visión**

El Conjunto Residencial “Portal de la 183” se consolidará como una propiedad horizontal líder en el cumplimiento de las metas de desarrollo distritales, incentivando mejoras en la calidad de vida de sus residentes.

### **Misión**

El Conjunto Residencial “Portal de la 183” es una propiedad horizontal pública que trabaja en pro de la conservación del medio ambiente mediante una adecuada gestión técnica y administrativa, promoviendo la política ambiental distrital de alcance nacional, distrital y local, liderando procesos de participación ciudadana activa de todos los actores socioeconómicos en miras a la consolidación de una mejor calidad de vida.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Conservar el medio ambiente a través del mejoramiento continuo de los procesos operativos del Conjunto Residencial “Portal de la 183”, a fin de salvaguardar la salud pública de los residentes de acuerdo a la normatividad de propiedad horizontal vigente.

### **Objetivos Específicos**

- Minimizar la generación en el marco de las 3 “R”.
- Mejorar el uso y manejo de los materiales residuales para la disposición de residuos sólidos que se producen en el Conjunto.
- Disponer en forma segura y adecuada los diferentes tipos de residuos sólidos cumpliendo la normatividad ambiental vigente y la política ambiental del Conjunto Residencial “Portal de la 183”.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los desechos sólidos y la protección al medio ambiente, incentivando a los habitantes a desarrollar innovaciones para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes actividades del Conjunto Residencial.
- Implementar la actividad de segregación adecuada de residuos domésticos.
- Capacitar a la comunidad sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos.

# IMPACTOS POR EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

## El Problema de los Residuos Sólidos Domiciliarios

La mayoría de la población posee un concepto general de los Residuos Sólidos como basura. Allí se encuentran los residuos orgánicos, es decir, productos de la elaboración de los alimentos y sobras de comida, hojas y restos de jardinería, papel, cartón, madera y en general materiales biodegradables; y los residuos inorgánicos, tales como vidrio, plástico, metales, caucho, material inerte, entre otros.

Actualmente es de conocimiento generalizado la problemática concerniente al manejo de los residuos sólidos, el cual además tiende a agravarse debido al crecimiento demográfico, la concentración en las áreas urbanas, los hábitos de consumo de la población (ampliamente ligado al status social) y otros factores socioeconómicos que producen altas tasas de contaminación con el consecuente deterioro y colapso de los recursos naturales.

Cualquier asentamiento humano y su posterior desarrollo siempre se encuentra acompañado por una mayor generación de residuos, los cuales al mezclarse, no solo pierden o disminuyen su potencial valor comercial, sino que también generan un amplio espectro de impactos que afectan la salud de la comunidad y la apariencia del entorno (paisaje).

Ante tal panorama, los gobiernos han identificado la necesidad de afrontar la gestión de los residuos sólidos de manera directa, diseñando e implementado programas que aumenten el nivel de educación ambiental de la comunidad, atendiendo la capacidad de pago por la prestación del servicio de limpieza, determinando las implicaciones de la mezcla de los residuos con su mercado potencial, revisando la complementariedad de los sistemas de tratamiento y disposición final y estableciendo los costos de los procesos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

## Efectos de los Residuos Sólidos en la Salud

Los Residuos Sólidos como causa directa de enfermedades no se encuentra bien determinada. Sin embargo, se puede atribuir la transmisión de algunas enfermedades, principalmente de manera indirecta. Para lograr mayor claridad sobre los efectos de los residuos sólidos en la salud humana se han establecido dos tipos de riesgos, directos e indirectos.

### ***Riesgos Directos***

Son ocasionados por el contacto directo con la basura, ya que la población en general posee el hábito de mezclar los residuos sólidos ocasionalmente con excrementos de origen humano (pañales, papel higiénico) o animal e incluso con sustancias peligrosas o tóxicas.

Las personas más vulnerables a este tipo de riesgo son los recicladores, debido a la manipulación inadecuada de recipientes inapropiados utilizados para el almacenamiento de desechos, a la falta de equipo y uniformes apropiados (ropa, guantes, gafas y zapatos de

seguridad). Algunos estudios han mostrado una incidencia mayor de enfermedades gastrointestinales de origen parasitario, bacteriano y/o viral que el resto de la población.

### **Riesgos Indirectos**

El riesgo indirecto de mayor incidencia es la proliferación de vectores, portadores de microorganismos o sus productos (toxinas, esporas) que pueden transmitir enfermedades a toda la población. Los vectores son, entre otros, moscas, mosquitos, ratas y cucarachas principalmente, que además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo cual los convierte en un medio de cultivo para la proliferación de vectores y por lo tanto de enfermedades, las cuales pueden ir desde simples diarreas hasta severos cuadros crónicos de tifoidea u otras enfermedades de mayor gravedad (Tabla 3).

Tabla 3. Principales enfermedades y sus vectores

VECTORES	FORMA DE TRANSMISION	PRINCIPALES ENFERMEDADES
Ratas	Mordisco, orina y heces, pulgas	Peste bubónica, Tifus murino, Leptospirosis.
Pulgas	Deyecciones y picadura	Tifus murino, Peste bubónica.
Arañas	Mordedura	Malestar gral., espasmos y contracciones generales.
Triatominos	Picadura	Enfermedad de Chagas.
Piojos	Picadura	Tifo exantemático epidémico, fiebre recurrente cosmopolita.
Moscas	Vía mecánica (alas, patas y cuerpo).	Fiebre tifoidea, Salmonelosis, Cólera, Amebiasis, Disentería, Giardisis.
Mosquito	Picadura de mosquito hembra	Malaria (paludismo), Leishmaniasis, Fiebre Amarilla, Dengue, Filariasis.
Cucaracha	Vía mecánica (alas, patas y cuerpo). Heces.	Fiebre tifoidea, Cólera, Giardiasis.
Cerdos	Ingestión de carne contaminada, heces.	Cisticercosis, Toxoplasmosis, Triquinosis, Taeniasis.
Aves	Heces.	Toxoplasmosis.

## **EFFECTOS DE LO RESIDUOS SÓLIDOS EN EL AMBIENTE**

El efecto ambiental más notorio y significativo del manejo inadecuado de los residuos sólidos tiene que ver con el paisaje (deterioro estético rural o urbano). La degradación del paisaje debida al manejo inadecuado de las basuras se encuentra en aumento, ya que es posible encontrar de manera relativamente fácil tiraderos a ciclo abierto o basura amontonada en cualquier lugar. Tales prácticas van en oposición a las metas del desarrollo sostenible.

## **Contaminación Hídrica**

Este es tal vez el efecto ambiental más serio y perjudicial del manejo de residuos sólidos. Los vertimientos inadecuados en términos científicos y técnicos generan la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, debido al vertimiento de la basura a los ríos, quebradas o arroyos, así mismo el líquido lixiviado producto de la descomposición de los residuos sólidos en los tiraderos a campo abierto. Estas percolaciones contaminan drásticamente las aguas subterráneas, que son fuente de agua potable, acarreamos posibles daños a la salud debido a su uso y consumo sin tratamiento.

## **Contaminación del Suelo**

La contaminación de los suelos puede dividirse en dos problemáticas principales. Inicialmente se presenta la degradación del paisaje, el cual va en detrimento de la estética del ambiente observable. Tal se produce por el manejo inadecuado de las áreas de disposición de los residuos, donde por efecto de la gestión deficiente se presentan grandes concentraciones de basura que afectan la visibilidad estética. Además se puede presentar envenenamiento del suelo por altas descargas de tóxicos químicos y biológicos presentes en los lixiviados.

## **Contaminación Atmosférica**

Aún existen focos de quema de desperdicios en algunos sectores de la ciudad. La contaminación por esta vía es severa, ya que algunos plásticos poseen diversos derivados del cloro, los cuales al hacer combustión liberan dioxinas, furanos y ácido clorhídrico. Estos compuestos poseen un índice de toxicidad elevado y ejercen influencia negativa directa sobre el sistema inmunológico, la piel y el desarrollo fetal. Entre las emisiones tóxicas más representativas se encuentra el dióxido de carbono, que se ha categorizado como una de las fuentes principales del calentamiento global.

## **RESPONSABILIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONJUNTO RESIDENCIAL “PORTAL DE LA 183”**

El buen manejo de los residuos sólidos es responsabilidad de todos. Sin embargo, las leyes establecidas para el buen manejo es responsabilidad de la administración del Conjunto Residencial. Su principal responsabilidad es la de organizar y dirigir la gestión de los residuos sólidos, mediante la implementación de estrategias en el sistema de aseo, así como la concienciación, capacitación y motivación a los habitantes del conjunto.

Su principal tarea es mantener la infraestructura (contenedores, equipos, señalización, etc.) para el servicio de aseo y manejo de residuos sólidos, y velar por dirigir un orden y continuidad en el sistema de separación y recolección de basura en los hogares.

Por tales razones es importante comprometer directamente a la comunidad en la toma de decisiones y estrategias a seguir en el futuro y que afectarán el comportamiento y calidad de vida de los residentes. De tal manera es necesario la implantación del Comité de Gestión de Manejo de Residuos Sólidos.

### **COMITÉ DE GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El Conjunto Residencial “Portal de la 183”, implementará para el año 2010 el Comité del Plan de Manejo de Residuos Sólidos a fin de que se ejecuten las actividades y acciones propuestas en el presente plan.

Entre las funciones del Grupo de Gestión Ambiental se encuentran:

- Realizar el diagnóstico ambiental.
- Introducción al Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Conjunto Residencial “Portal de la 183”.
- Cuatro (4) mediciones en la misma frecuencia de la empresa pública de aseo. No habrá recolección interna de residuos.
- Actualizar el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.
- Diseñar la estructura funcional y asignar responsabilidades.
- Definir y establecer mecanismos de coordinación.
- Gestionar el presupuesto del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.
- Velar por la ejecución del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

- Realizar campañas de capacitación periódicas.
- Elaborar informes y reportes a las autoridades de vigilancia y control.
- Completar el compromiso institucional.

La tabla 4 muestra el formato para directos responsables de la Gestión de Residuos Sólidos del Conjunto Residencial “Portal de la 183”.

Tabla 4. Formato de responsabilidad de la Gestión Ambiental para el Conjunto Residencial “Portal de la 183”.

Administración	NIT URBANIZACION	TELEFONO
Coordinador general	Función	
	Mantener la operación, revisión y mejoramiento continuo. Visita semanal de mínimo 2 horas	
Coordinador interno:	Función	
	Garantiza la recolección interna hasta el centro de acopio.	
Miembros:	Función	
(Representante de la Admón.)	Planear estratégicamente las estrategias a seguir por el plan de manejo.	

Debido a la necesidad de involucrar a la comunidad en las decisiones y estrategias planeadas se adjunta un formato (Anexo 2) para inscripción de personas comprometidas con los objetivos ambientales del conjunto, que actuarán como representantes de la comunidad.

## SOLUCIONES

La solución al problema de la basura no son los rellenos sanitarios o basureros, ya que sin controlar la generación de los residuos, con el crecimiento de la población más los hábitos de consumo actuales, se hará necesario el diseño más rellenos sanitarios de mayor tamaño. Se debe empezar a actuar desde el momento mismo que se adquiere el mercado, prefiriendo aquellos productos con el menor empaque posible, o bien que los envases que contengan hayan sido elaborados con material reciclado y obviamente los que pueden ser reciclados otra vez.

Existen antiguas pero efectivas costumbres, como el adquirir productos a granel, en presentaciones similares y/o utilizar la canasta para ir de compras. El resultado se traduce en menos basura, ahorros en precio y mejor calidad de vida. Modificar los hábitos de consumo puede cooperar a disminuir la generación de desechos, pero no evitarla en un cien por ciento

(100 %). La separación en la fuente es el punto de partida para la implementación de cualquier programa encaminado a la captación separada de residuos orgánicos e inorgánicos.

### **Datos útiles para el consumidor:**

- Escoger productos reutilizables, reciclados y reciclables.
- Preferir productos orgánicos sin plaguicidas.
- Escoger productos cosméticos que no hayan sido probados en animales.
- Imponer en el hogar un sistema de separación de la basura y una "campaña" por reutilizar lo que se pueda.
- Preferir bolsas de papel reciclado rechazando las de plástico, lo mismo con las botellas: vidrio por plástico.
- No usar aerosoles que dañan la capa de ozono (CFCs).
- No botar basura en carreteras o en la vía pública, ni producir quemas. Ayudar a crear conciencia respecto a lo mismo.

Ante esta situación, podemos hallar soluciones sencillas de aplicar. Dentro del tema de la basura existe una estrategia denominada Ley de las 3 "R": Reducir, Reusar y Reciclar.

Mucho de lo que desechamos a diario no tendría que ir necesariamente al relleno sanitario. Reduciendo, reutilizando y reciclando disminuiríamos la cantidad de basura que generamos, además de ahorrar energía y recursos naturales. Esta estrategia es la más holística, ya que disminuye costos, crea puestos de trabajo, disminuye el uso de recursos naturales y genera recursos económicos.

### **Reducir**

Esta es una de las principales soluciones que se puede tener para minimizar la generación de residuos sólidos ya que se puede controlar el problema de basura antes que este se presente, eliminando la fuente de la contaminación antes de afrontar los efectos. Se dirige al proceso de producción, es decir, tiene en cuenta los procesos de manufactura para que sean desarrollados de manera limpia y amigable con el ambiente, lo que implica también al consumidor una vez que el producto está en sus manos.

A nivel personal reduzca o rechace los productos que le entregan con más empaques del que realmente necesita, prefiera empaques y productos elaborados con materiales reciclados o reciclables; a menor cantidad de materiales consumidos, menor cantidad de residuos a disponer.

La práctica de reducción, implica sacrificios para disminuir la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser recolectados, transportados y dispuestos. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, el diseño, adquisición o generación de nuevos hábitos de consumo en la población y es más efectiva cuando se adopta una política de gobierno.

Reducir en la fuente puede llevar consigo la disminución en cantidad y toxicidad de la basura que generamos. Además, ayuda a conservar los recursos naturales, a disminuir la contaminación de los recursos naturales, a disminuir los desechos, y por ende, a bajar los costos en el proceso de recolección y destino final de los desperdicios.

### **Reusar**

El reuso puede ser definido como la capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de forma indistintiva y para el mismo u otro propósito para el cual fue fabricado, mas allá de su vida útil. Por ejemplo, se debe reusar el papel en las oficinas y colegios, y los cartuchos de tinta deben recargarse, en lugar de desecharse. De igual forma se puede aplicar este concepto con la ropa y el calzado, implementando programas de acopio de ropa y calzado y que esta se distribuya en la misma población.

La reutilización es una forma de reciclaje que nos permite alcanzar el máximo índice de recuperación, ya que no se requiere industrializar o procesar de nuevo los envases, sino solamente en ocasiones lavarlos, desinfectarlos, adecuarlos, modificarlos o cambiarles su uso inicial a otro más conveniente para nuestros intereses productivos.

### **Reciclar**

El reciclaje de materiales recuperables de los residuos sólidos municipales es una alternativa de solución y reaprovechamiento, que cada vez tiene mayor aceptación en el mundo por sus ventajas económicas, sociales, ambientales y sanitarias sobre otros métodos convencionales más costosos, tales como la pirolisis, el relleno sanitario o la incineración.

Sin embargo, por sí solo el reciclaje, como alternativa de manejo y transformación de residuos sólidos domiciliarios, no es capaz de solucionar el problema en más de un cincuenta por ciento (50%), motivo por el cual siempre serán necesarias alternativas como los incineradores o rellenos sanitarios, los cuales habrán de ser necesarios sobre todo en los países que no cuentan con recursos económicos suficientes como para acceder a otro tipo de tecnología, o bien, para disponer todo aquello que no puede ser utilizado y que requiera de una disposición final, tal es el caso de las cenizas, que se producen en los incineradores. Debemos recordar que actualmente se encuentran en el mercado una gran cantidad de envases y embalajes que

no pueden ser reciclados o composteados, pero que poseen gran cantidad de poder calorífico, el cual puede ser utilizado para calentar calderas y obtener energía eléctrica. La incineración en sí, consiste en quemar la basura en hornos especiales cuyo diseño toma en cuenta las características propias de la basura, tales como composición, contenido de humedad, heterogeneidad y poder calorífico.

El reciclaje se puede definir como la acción de envolver al ciclo de consumo los materiales que ya fueron desechados, y que son aptos para elaborar otros productos.

## **TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Los Residuos Sólidos se clasifican de múltiples formas según sea el caso de aplicabilidad y siempre sujetos a la normativa nacional actualizada al respecto.

Por tal, “Residuo Sólido es cualquier objeto, materia, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Los Residuos Sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped, y poda de árboles” (Artículo 1, Decreto 838 de 2005).

**Industriales:** Son los residuos generados a partir de la producción de algún bien o servicio, los cuales tienen valor o no para el productor y pueden tener alguna funcionalidad como materia prima de otro proceso industrial.

**De construcción:** Son aquellos residuos generados durante procesos de construcción, remodelación y/o mantenimiento de infraestructuras, los cuales para su aprovechamiento deben ser separados -en la fuente- de cualquier otro tipo de residuo como plástico y cartón. Debido a sus características es catalogado como residuo especial y por ello no es incluido en la categoría de residuo urbano.

**Urbanos:** Son los residuos que conforman los generados a nivel doméstico por las actividades propias de consumo de bienes y servicios. Dentro de ésta categoría están los residuos generados en las zonas públicas, compuestos generalmente por plástico y papel.

La entidad prestadora del servicio de aseo posee una serie de “servicios especiales” que dependiendo de la naturaleza, volumen o peligrosidad del residuo, tienen establecidos protocolos específicos para su recolección y disposición final. En esta categoría se enmarcan los eventos masivos y la recogida de animales

La clasificación de los residuos sólidos se lleva a cabo de acuerdo a su valor potencial de reciclaje, ya que el objetivo principal es darle un máximo valor, por lo cual es necesario

separarlos desde su generación, evitando que se mezclen con otros tipos de residuos que ensucien o contaminen. La separación debe llevarse a cabo según la tabla 5.

Tabla 5. Clasificación de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables.

<b>RESIDUOS SOLIDOS</b>	
<b>RESIDUOS ORGANICOS</b>	
Desperdicios de Cocina	Cajas de madera de frutas y vegetales.
Desechos de Jardinería	Retazos de madera de primera, segunda y tercera
Ceniza	Algodón
Carbón	Muebles rotos (Sillas, mesas)
Piedra, Tejas.	Palos de paleta.
Estiércol de ganado y aves.	Utensilios de escritorio (lápices, colores)
Papel Sanitario y relleno de pañal desechable.	Toallas Sanitarias
(se depositan en bolsas diferentes)	
Residuos Inorgánicos (Reciclables)	
<b>METALES</b>	
Alambre	Piezas de automóvil
Alambre de púas	Piezas de tubos
Armazones de bicicletas	Piezas de jardinería
Armazones de instrumentos	Polvo de esmeril
Armazones de muebles	Resortes
Armazones en general	Tambores y envases de lámina
Armazones de sillas	Tapas de botes (mermelada, mayonesa)
Bandas de esmeril	Tapas de refrescos y cervezas
Cadenas	Tornillos
Clavos	Tubos de acero
Cortinas metálicas	Tubos de cobre
Chatarra	Tubos de plomería
Fierro viejo	Tubos foto
Herramienta	Tubos galvanizados
Herrería (puertas, ventanas, etc.)	Tuercas
Lámparas	Utensilios domésticos
Latas	Válvulas
Máquinas descompuestas	Pernos
Ollas rotas u oxidadas	Papel acerado
<b>PAPELES</b>	
Cartón	Envolturas
Cartón gris	Libros
Cartoncillo	Papel fotográfico
Claros	Papeles especiales (craft)
Con tinta	Periódicos
Cuadernos	Pulpa de papel
De color	Revistas
Desechos de papel	Tetrapack

<b>VIDRIO</b>	
Claros, oscuros, especiales	Botellas rotas claras
Botellas completas claras (refresco)	Botellas rotas oscuras
Botellas completas oscuras (refresco)	Espejos
Botellas no retornables claras (refresco)	Fibras de vidrio
Botellas no retornables oscuras	Focos
Botellas retornables oscuras	Lentes
Botellas no retornables claras	Pantallas de televisión
Vidrio redondo	Platos
Vidrio estándar (normal plano)	Refractarios
Vidrio Oscuro (normal plano)	Vasos
	Vidrio Automotriz
<b>PLÁSTICOS</b>	
Poliestireno, plásticos blandos, duros	Cubetas
Armazones de instrumentos domésticos	Envolturas y empaques fotográficos
Armazones de radios y grabadoras	Herramientas (mango)
Baldes rotos	Juguetes
Botes	Manijas
Cajas de acumuladores	Micas
Radiografías	Molduras
Refractarios	Pantallas
Tapas	Plástico polimérico
Utensilios domésticos	Plásticos duros
	Plumas polietileno
<b>BASURA (QUE DEBE IR AL RELLENO SANTARIO)</b>	
Aceites	Coque (Residuos de gas de estufa)
Acetileno	Cuero (sintético)
Acido	Detergentes
Antimonio	Diamante esmeril
Asbesto	Fluor
Asfalto	Gomas
Azufre	Hilos
Bauxita	Hule
Berilio	Jabón
Bismuto	Piedra Artificial
Borra	Piezas de artículos domésticos
Cadmio	Piezas de artículos fotográficos
Cal	Pilas (este punto por revisar)
Cáñamo	Pinturas
Caucho	Plaguicidas
Cerámica	Polvo industrial
Cigarro- Tabaco	Porcelana
Llantas	Químicos
Mica	Sodio
Pegamentos	Tintas
Petróleo	Yeso
Toallas Sanitarias y papel higiénico	Pañales desechables

## **SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

La basura proveniente de las viviendas se debe depositar limpia y clasificada en bolsas de plástico o en cajas de cartón selladas en los contenedores del centro de acopio. Debe evitarse el colocar residuos en lugares diferentes a los contenedores, ya que esto favorece la aparición de vectores de enfermedades. En el hogar debe explicarse detenidamente el uso del centro de acopio, así como de las canecas o contenedores presentes en los caminos o interiores del conjunto residencial. Se debe evitar que sean los niños quienes se encarguen de depositar los residuos en el centro de acopio, ya que no poseen la destreza necesaria para la manipulación del equipo y se exponen a riesgos innecesarios.

La metodología necesaria para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos se presenta en la Guía para el Usuario que se presentó anexa a este trabajo, y que quedó en la Administración del Conjunto Residencial para que la comunidad conozca los parámetros y recomendaciones necesarias. La Administración es responsable por la divulgación de este material didáctico.

## **PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El Programa de Residuos Sólidos del Conjunto Residencial “Portal de la 183” se ha diseñado como un documento guía, el busca mejorar el desempeño del conjunto en términos ambientales, dando cumplimiento a la legislación actual, y comprometiéndose con el desarrollo sostenible del país.

Considerando la situación actual del conjunto, el Programa de Manejo de Residuos Sólidos busca exponer posibles soluciones de manejo preventivo que permitan disminuir, evitar y/o mitigar los impactos ambientales presentes. Bajo este contexto, se proponen medidas viables a nivel técnico, operativo, socioeconómico y ecológico a través de diseños simples y sencillos, y mediante la aplicación de normas y procedimiento que buscan la consecución de las metas propuestas.

Este programa se encuentra orientado a la promoción del manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan en los apartamentos del conjunto e incorpora toda la dimensión ambiental al desarrollo de las actividades que se realizan allí. Para que el plan sea eficaz, efectivo y eficiente requiere la participación de todos los actores internos y externos a la gestión de los residuos sólidos.

En este contexto, el plan se ejecuta en dos etapas principales:

En la primera etapa se definen los objetivos y principios, a partir de la evaluación llevada a cabo en la fase de diagnóstico.

En la segunda etapa (líneas de acción) se definen las metas, acciones, indicadores y medidas posibles para dar solución a la problemática del conjunto residencial.

## **ETAPA 1.**

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos domiciliarios que se generan en el Conjunto Residencial “Portal de la 183”, asegurando la recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición de los residuos sólidos de manera óptima y adecuada; a través de la implementación del plan de manejo de residuos el cual permite establecer medidas de manejo, control y seguimiento, en un contexto de sensibilización ambiental que mejore las condiciones de calidad de vida de la comunidad.

#### **Objetivos Específicos**

- Concienciar a la comunidad y al personal adscrito a la junta administradora del Conjunto Residencial “Portal de la 183” de la importancia del manejo de los residuos sólidos.
- Reducir significativamente la cantidad de residuos sólidos (considerados basura) generados en el conjunto residencial.
- Disponer de manera adecuada los residuos sólidos en el conjunto residencial.

Los impactos que se busca mitigar con este tipo de acciones corresponden a:

- Generación de residuos sólidos.
- Mala disposición de los residuos sólidos. Ya sea en las áreas comunales o en el centro de acopio.

De acuerdo a la normatividad vigente y de los principios básicos de desarrollo sostenible se adoptan los siguientes principios como base fundamental del plan:

## **Principios**

- Garantizar la calidad del servicio de aseo a toda la comunidad del conjunto.
- Obtener una reducción en los costos de manejo de los residuos sólidos.
- Establecer mecanismos que garanticen la participación de todos los actores en la gestión de residuos sólidos en el conjunto residencial.
- Minimizar la cantidad de residuos (basura) producidos.
- Disminuir la presión sobre los recursos naturales.

Teniendo en cuenta los elementos identificados en el diagnóstico, se diseñó la estructura general del Programa de Residuos Sólidos.

## **PROGRAMA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

### **SUBPROGRAMA 1: Educación Ambiental en el manejo de los Residuos Sólidos**

**Acción 1:** Diseño y aplicación de guías de sensibilización a los usuarios.

**Acción 2:** Charlas, talleres, publicaciones, afiches y actividades ambientales.

### **SUBPROGRAMA 2: Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos**

**Acción 1:** Aprovechamiento. Reducir la compra de productos ambientalmente “no amigables”.

**Acción 2:** Manejo y Disposición en la Fuente. Clasificar y separar en la fuente los productos entre reciclables y orgánicos. Recolección de los residuos sólidos reciclables. Disposición de residuos sólidos no aprovechables (Basura).

**Acción 3:** Almacenamiento Temporal. Entrega de los materiales aprovechables a los recicladores autorizados por la junta administradora. Comercialización de los elementos reciclables.

## **ETAPA 2.**

El contexto que define la línea de acción que permitirá alcanzar el objetivo general del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, se desarrolla a partir del análisis del desarrollo de cada uno de los objetivos específicos expuestos en la Etapa 1.

Teniendo esto último en cuenta, se desarrolla la línea de acción que permite alcanzar el objetivo específico 1.

### **Objetivo Específico 1:**

Concienciar a la comunidad en la importancia del manejo de los residuos sólidos.

**Propósito:** Los generadores de residuos del Conjunto Residencial “Portal de la 183” poseen una cultura ambiental de reducción en el origen, clasificación en la fuente, almacenamiento y aprovechamiento.

### **Línea Estratégica 1:** Educación Ambiental

**Responsable del Subprograma:** Junta Administradora del Conjunto Residencial “Portal de la 183”.

**Requisitos:** Cumplir con la normatividad nacional y distrital vigente.

### **DESARROLLO DE LA LÍNEA ESTRATÉGICA 1:** Educación ambiental.

**Problema:** Las actividades de concienciación realizadas en el Conjunto Residencial son insuficientes para lograr un manejo integral de los Residuos Sólidos.

**Estrategia:** Establecer e implementar medidas educativas para la prevención, reducción y control de los residuos sólidos producidos en el conjunto residencial.

**Subprograma:** Subprograma de educación ambiental de manejo de residuos sólidos. Subprograma Estrategia IEC (Información, Educación y Comunicación).

**Alcance:** Toda la comunidad del Conjunto Residencial “Portal de la 183”.

**Meta:** Informar al 100% de la comunidad del Conjunto Residencial “Portal de la 183” de las campañas y actividades ambientales que se realizan en el conjunto residencial asociadas con el manejo de los residuos sólidos en un período de 2 años.

**Acción:** Diseño y aplicación de guías para usuarios. Estas guías presentan protocolos sencillos y simples que les adiestran en el manejo de todo lo referente al manejo de los residuos sólidos.

**Responsables:** El diseño de la guía se entrega con este trabajo, es decir, es responsabilidad de los autores. La impresión, divulgación e implementación son responsabilidad de la junta administradora.

**Indicador:** Número de encuestados que responden con una certeza del 60% la información asociada al manejo adecuado manejo de los residuos sólidos en el conjunto residencial.

**Monitoreo:** Encuestas. Las encuestas se deben diseñar teniendo en cuenta criterios de elaboración especializados. Las preguntas deben satisfacer el objetivo de los indicadores.

**Recursos:** Humano, logístico y financiero.

El desarrollo de la acción debe cumplir con la normatividad vigente. En este trabajo no se ahonda más en este tema, ya que es parte de una actividad alterna a este, los temas y metodologías se tratarán en ese estudio alterno.

A continuación se presenta el desarrollo del objetivo específico 2.

**Objetivo Específico 2:** Reducir la cantidad de residuos sólidos generados por el conjunto residencial.

**Propósito 2:** La comunidad del conjunto residencial participan activamente con el proceso de minimizar la cantidad de residuos producidos.

**Línea Estratégica 2:** Reducir la cantidad de residuos sólidos.

**Responsable del Programa:** Todas las personas que tengan algo que ver con el conjunto residencial.

**Requisitos:** Preferiblemente implementar los lineamientos de la norma técnica colombiana ISO 14001.

**DESARROLLO DE LA LÍNEA ESTRATÉGICA 2:** Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el conjunto residencial.

**Problema:** Carencia de un plan estratégico para la reducción de los residuos sólidos generados por el conjunto residencial.

**Estrategia:** Diseñar y desarrollar subprogramas para reducir la cantidad de residuos sólidos generados por la comunidad del conjunto residencial.

**Subprograma:** Subprograma de reducción de residuos sólidos. Subprograma APROVECHANDO AL MÁXIMO.

**Alcance:** Cada uno de los apartamentos y dependencias del conjunto residencial “Portal de la 183”.

**Meta:** Disminuir la generación de residuos sólidos en una proporción de 5% cada año. Reducir la producción per cápita en un 2% anual; en los primeros años de ejecución del proyecto, aunque la meta propuesta es lograr disminuir entre el 5 y el 10% anual.

**Acción:** Reducir la compra de productos ambientalmente “no amigables”. Hacer más eficiente la labor de la junta administradora en cuanto al desempeño ambiental del conjunto residencial.

**Responsable:** Todas las personas que tengan algo que ver con el conjunto residencial “Portal de la 183” y prioritariamente su junta administradora.

**Indicador:** Generación de residuos sólidos medidos en kilogramos mensuales. Nivel de reciclaje, medido como peso total reciclado por cien, dividido el total de residuos sólidos producidos.

**Monitoreo:** Muestreos mensuales de cantidad de residuos sólidos generados.

**Recursos:** Humano, logístico y financiero.

#### **Descripción de la acción:**

La tasa de generación de residuos sólidos producidos en el Conjunto Residencial “Portal de la 183” depende del compromiso de toda la comunidad. Por tal es necesario incentivar la cultura del uso de elementos biodegradables o reutilizables.

Entre las medidas a tomar para reducir las cantidades de residuos se propone:

- Minimizar la utilización de envases desechables plásticos o en icopor para comidas y bebidas y reemplazarlos por recipientes retornables.
- Adquirir bebidas en botellas retornables.
- Reutilizar el papel.
- Reutilizar los cartuchos de tinta de impresora.
- Disminuir el uso de papel carbón.
- Fabricar cuadernos de notas con papel reutilizado.
- Utilizar las dos caras del papel en las impresiones.
- Introducir criterios ambientales en la adquisición de productos para el hogar y la oficina.

- Desarrollar por parte de la junta administradora la promoción de políticas para la adquisición de productos menos contaminantes.

A continuación se presenta el desarrollo del objetivo específico 3.

**Objetivo Específico 3:** Disponer de manera adecuada los residuos sólidos en el Conjunto Residencial “Portal de la 183”.

**Propósito 3:** Garantizar a toda la comunidad condiciones que mejoren su calidad de vida.

**Línea Estratégica 3:** Disposición de los residuos sólidos.

**Responsable del Subprograma:** Junta Administradora del Conjunto Residencial “Portal de la 183”. Sin embargo, toda la comunidad debe comprometerse a seguir los protocolos de disposición de residuos sólidos en el centro de acopio.

**Requisitos:** Se recomienda la implementación de la Norma Técnica Colombiana ISO 14001.

**DESARROLLO DE LA LÍNEA ESTRATÉGICA 3:** Disposición de los Residuos Sólidos.

**Problema:** Gestión deficiente del manejo de los residuos sólidos producidos en el conjunto residencial.

**Estrategia:** Diseñar y desarrollar programas para la recolección y disposición temporal de los residuos sólidos.

**Subprograma:** Programa para el manejo de los residuos sólidos. Subprograma CONJUNTO RESIDENCIAL LIMPIO.

**Alcance:** Toda la comunidad del conjunto residencial “Portal de la 183”. Empresas restadoras de aseo. Recicladores autorizados.

**Meta:** Implementar en su totalidad el sistema de manejo integral de residuos sólidos en el Conjunto Residencial “Portal de la 183” en el término de dos (2) años.

**Acción:**

- Clasificar y separar en la fuente los Residuos Sólidos.
- Recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos en horarios y fechas establecidas.
- Disposición final de los residuos sólidos no aprovechables (Basura).
- Recuperación y disposición de áreas medioambientales.

**Responsable:** Toda la comunidad del conjunto residencial, la empresa prestadora del servicio de aseo y la copropiedad.

**Indicador:**

- Número de canecas según tipo de residuo.
- Número de recolecciones por semana.
- Volumen de residuos producidos diaria, semanal, mensual, trimestral y anualmente.
- Número de capturas de roedores y plagas en general.

**Monitoreo:**

- Inspección visual de los residuos depositados diariamente y registro en fichas de seguimiento.
- Nivel de llenado de las canecas (según la capacidad del acopio)
- Tablas de seguimiento mensuales.
- Medición de las áreas recuperadas o dispuestas trimestralmente.
- Revisión de trampas diariamente.

**Recursos:** Humano, logístico, financiero.

**Descripción de la acción:**

La separación en la fuente es uno de los pilares del Programa de Manejo de Residuos Sólidos. Tal proceso se lleva a cabo a través de una educación ambiental eficiente, con herramientas de sensibilización dirigidas a toda la comunidad en general que habite, trabaje o visite el Conjunto Residencial “Portal de la 183”, socializando la importancia de depositar los residuos en recipientes específicos de acuerdo a sus características.

Para lograr estos fines, se plantean las siguientes actividades:

- Separación de residuos sólidos en el hogar y oficinas del conjunto residencial.
  - Bolsas de reciclaje y canecas: Utilización de dos canecas metálicas o plásticas pequeñas, teniendo en cuenta lo siguiente:
    - Las canecas deben estar claramente demarcadas estableciendo el tipo de residuo que será dispuesto en esta.

- En las canecas con el símbolo de reciclaje se dispondrán los residuos que pueden ser reciclados.
  - En las canecas con el símbolo de orgánico se dispondrán los residuos orgánicos (restos de comida o sanitarios).
- Separación de Residuos en el centro de acopio
  - Utilización de canecas grandes, teniendo en cuenta:
    - Las canecas deberán estar claramente demarcadas estableciendo el tipo de residuo.
    - Las canecas grises se utilizarán para el residuo orgánico o lo que se considere basura.
    - Las canecas verdes serán para residuos reciclables.
- Ubicación, cantidad y volumen de las canecas para disposición de residuos sólidos
  - Los recipientes deben ubicarse en cada una de las áreas comunes, y en los caminos que conducen a través del conjunto residencial.
    - En la entrada de cada interior se dispondrá de una caneca pequeña con su respectiva bolsa. Debe indicar claramente que son exclusivamente para residuos de tamaño menor y solo reciclables.
    - En los caminos se establecerán dos canecas pequeñas, con sus bolsas respectivas y debidamente marcadas. Una para reciclables y otra para orgánicos de menor cuantía. Se debe especificar claramente que no se deben depositar bolsas de desperdicios grandes o medianas.
  - Los volúmenes de las canecas son:
    - Caneca grande: 100 kilos
    - Caneca pequeña: 8 lts. (18.5 x 40.5 cms.)

Mediante la implementación del Plan, el Conjunto Residencial “Portal de la 183” se encuentra en una fase de compromiso real con el medio ambiente. Cualquier corrección o actualización debe realizarse de inmediato, con miras a propender de protocolos, conceptos y acciones acordes a las necesidades inmediatas y posibles futuras de la comunidad.