

ESTUDIO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO
DOÑA JUANA CON EL FIN DE DELINEAR UN BORRADOR DE PROPUESTA
PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE
BOGOTÁ D.C

DIEGO FELIPE ANZOLA PARRA

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
FACULTAD DE CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
BOGOTÁ D.C, 2015

“Estudio del manejo de residuos sólidos en el relleno sanitario Doña Juana con el fin de delinear un borrador de propuesta para el manejo integral de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C”

Investigación diagnóstica y propuesta de alternativa de solución
Presentado como requisito para optar al título de
Profesional en Gestión y Desarrollo Urbanos
En la Facultad de Ciencia Política y Gobierno
Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

Presentado por:
Diego Felipe Anzola Parra

Dirigida por:
Abdón Alejandro Poveda Gómez

Semestre I, 2015

A Dios por su fidelidad y amor.
A mis padres, por su apoyo y dedicación en mi educación.

AGRADECIMIENTOS

Más que un documento final de grado, es la culminación de una etapa en la cual, tuve el apoyo de las personas con mayor importancia en mi vida; mis padres y Laura, gracias a ellos hoy me considero un mejor estudiante y profesional.

Mis sinceros agradecimientos a mi director Alejandro Poveda.

RESUMEN

Con el presente trabajo se busca realizar una propuesta de solución al sistema de manejo de los residuos sólidos urbanos en el relleno sanitario de Doña Juana en la ciudad de Bogotá, porque los desechos producidos por el consumo humano al no ser tratados de la forma correcta, afectan negativamente a la ciudad, rompen el círculo vital del desarrollo y desequilibran el medio ambiente. Se realiza un diagnóstico histórico al manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá, para poder entender la forma en que el sistema funciona, teniendo en cuenta, sus errores y aciertos, posteriormente por medio Programa 21 de Naciones Unidas, se lleva a cabo el análisis de la información obtenida en el diagnóstico, para que de esta forma, se pueda realizar una propuesta a los problemas identificados en el relleno sanitario de Doña Juana, partiendo de los aspectos económicos, ambientales y sociales.

Palabras Clave:

Residuos Sólidos, Doña Juana, basuras, Bogotá, Medio Ambiente.

ABSTRACT

The present study shows a solution proposal about the urban solid wastes management system of Doña Juana Landfill in Bogota city, because the waste produced by human consumption are not treated in the right way, adversely affecting the city, breaking the life cycle of development and unbalance the environment.

In this work will make a historical diagnosis of how solid waste system works; taking in account mistakes and successes. Then, through of Agenda 21 of United Nations and with the information obtained in the diagnosis, will create a solution proposal to the problems identified of Doña Juana landfill, taking as a starting point the economic, environmental and social aspects.

Key words

Solid waste, Doña Juana, garbage, Bogotá, Environment

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 10 |
| 1. MARCO CONCEPTUAL PARA UNA PROPUESTA DE REDEFINICIÓN DEL TRATAMIENTO INTEGRAL Y LA VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN BOGOTÁ | 15 |
| 2. CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DE LA DISPOSICIÓN FINAL EN EL RELLENO DE DOÑA JUANA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ. | 21 |
| 2.1 Antecedentes de la planeación urbana en Colombia y residuos sólidos | 21 |
| 2.2 Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá Siglo XVIII- 1984 | 24 |
| 2.3 Liquidación EDIS | 29 |
| 2.4 Adjudicación contratos de Aseo en Bogotá | 30 |
| 2.5 Relleno Sanitario Doña Juana | 33 |
| 3. CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO DE DOÑA JUANA DE LA CIUDAD EN BOGOTÁ D.C RESPECTO AL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEFINIDO EN EL PROGRAMA 21 | 35 |

| | |
|--|----|
| 3.1 Descripción del Sistema de Gestión de Residuos en la Ciudad de Bogotá | 35 |
| 3.2 Proceso de gestión de Residuos en Bogotá Respecto al Programa Agenda 21 | 36 |
| 4. PROPUESTA PARA MEJORAR EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ACUERDO AL PROGRAMA AGENDA 21 | 47 |
| 4.1 Benéficos | 53 |
| 4.1.1 Ambientales | 54 |
| 4.1.2 Sociales | 54 |
| 4.1.3 Económicos | 55 |
| 5. CONCLUSIONES | 56 |
| 6. RECOMENDACIONES | 59 |
| BIBLIOGRAFIA | |

LISTA DE GRÁFICOS Y TABLAS

| | | |
|------------|--|----|
| Gráfica 1. | Pirámide de Maslow. | 13 |
| Gráfica 2. | Piramide gestión de residuos sólidos | 16 |
| Gráfica 3. | Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1842-1862 | 25 |
| Gráfica 4. | Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1862-1929 | 26 |
| Gráfica 5. | Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1956-1974 | 27 |
| Gráfica 6. | Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1988-1994 | 28 |
| Tabla 1. | Distribución Servicio de Recolección en Bogotá. 1994. | 31 |
| Tabla 2. | Distribución Servicio de Recolección en Bogotá. 2002. | 32 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gráfica 7. | Tipo de desechos sólidos producidos en Bogotá en el año de 1974 | 37 |
| Gráfica 8. | Composición Residuos Sólidos Bogotá 2006 | 38 |
| Gráfica 9. | Media ponderada composición física de los Residuos Sólidos Residenciales Bogotá 2010 | 39 |
| Gráfica 10. | Media ponderada composición física de los Residuos Sólidos Residenciales Bogotá 2011 | 40 |
| Gráfica 11. | Composición de residuos Sólidos- Bogotá vs. Medellín 2006 | 41 |
| Gráfica 12. | Caracterización de RSM en países con diferente desarrollo económico | 43 |
| Gráfica 13. | Recogida selectiva en Cataluña, antes y después de la implantación de la recolección puerta a puerta (por municipio). | 51 |
| Gráfica 14. | Media de la evolución de la recogida selectiva después de la implantación del Puerta a Puerta | 52 |

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es una investigación diagnóstica y propuesta de alternativa de solución que pretende evidenciar cómo los desechos sólidos producidos por el consumo humano afectan negativamente el desarrollo de las ciudades, rompen el círculo vital del desarrollo y desequilibran el medio ambiente, cuando estos no son tratados de la forma correcta. Por medio de esta investigación se dará a conocer la situación que se presenta en el Relleno Sanitario Doña Juana en cuanto al manejo integral de residuos sólidos en el marco del Desarrollo Sostenible, para lo cual, se indagará a cabalidad el proceso, manejo y tratamiento de los residuos sólidos en el Relleno Sanitario Doña Juana.

Se aclara que este documento no es plan completo para el manejo integral de residuos sólidos en el Relleno Sanitario Doña Juana sino una propuesta para los factores críticos a los que se presentan alternativas para mejorar.

Inicialmente se realizó revisión de bibliografía tomando el libro Manejo de Basuras en Bogotá y Viena de José Rodríguez, el manual de recogida selectiva puerta a puerta de la Agencia de Residuos de Cataluña y la guía de Ejemplos de buenas prácticas de compostaje y recogida selectiva de residuos, posteriormente se realizó el marco conceptual de la Gestión Ambiental Urbana y la de la Gestión Integral Urbana, expuestos en el primer capítulo.

Posteriormente se realizó caracterización del manejo de residuos sólidos del relleno sanitario Doña Juana con base en lo planteado en el programa Agenda 21 de las Naciones Unidas, programa que se encuentra enmarcado en la Gestión Ambiental Urbana la cual es definida como un: “conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, a partir de un enfoque interdisciplinario y global” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [MAVDT] 2008, pág. 17), posteriormente y dentro del concepto de la Gestión Ambiental Urbana, se empleó el concepto de la Gestión Integral Urbana el cual es aplicado a la gestión de los residuos sólidos urbanos y tiene como guías la

prevención, reducción, reutilización, reciclaje, valoración energética y disposición final, este concepto será desarrollado en el segundo capítulo.

El diagnóstico de la ciudad Bogotá y el Relleno Sanitario Doña Juana respecto al programa Agenda 21, busca definir el estado actual del Relleno Sanitario y su rol como ejecutor de los procesos llevados a cabo dentro de su infraestructura. Este diagnóstico se desarrolló a través de tres (3) áreas, la ambiental, la económica y la social y se encontró que tanto la ciudad como el Relleno no han cumplido las metas y objetivos del programa, lo cual, nos lleva al tercer capítulo donde se realiza la propuesta de solución, basada en los cuatro (4) pilares planteados en Agenda 21 consistiendo en la industrialización de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá, teniendo como base la recolección puerta a puerta de los desechos en la ciudad y la tecnificación del relleno sanitario Doña Juana.

En el capítulo 5 se encuentran las conclusiones en las cuales se plantea que es necesario industrializar y tecnificar el sistema de aseo en la ciudad, puesto que, el modelo actual implica costos ambientales, económicos y sociales muy altos y al industrializarse el sistema, los niveles de consumo y por consiguiente los desechos se van a reducir, como segunda conclusión y de manera armónica con la primera y respondiendo a la segunda estrategia la Gestión Ambiental Urbana, consiste en la educación y empoderamiento de los habitantes por el manejo de residuos sólidos, puesto que, el bajo interés en el medio ambiente por parte de los habitantes, puede ocasionar que el modelo propuesto fracase, el sistema puede cambiar, porque sin el apoyo y conciencia de los habitantes de nada servirá.

Igualmente se encontró que:

El manejo de los residuos sólidos en Bogotá, no ha sido el adecuado y de no realizarse las modificaciones necesarias, los costos para la ciudad serán altos y difíciles de corregir, también se encontró que en Bogotá es alta la cantidad de residuos orgánicos que se producen y no son aprovechados, sino enterrados, lo anterior va de la mano con que el tratamiento en la fuente que se realiza en Bogotá es insuficiente, pero se rescata que se encuentra en proceso de implementación, también se evidencia que la forma en que opera el sistema no es la adecuada, en especial, por la separación entre la administración y la operación, es decir, los procesos de institucionalidad, un sexto aspecto que se encontró es la falta de desarrollo de políticas en instrumentos que obliguen cambios, mejoras, procedimientos en cuanto al

sistema, no solo a nivel local, sino nacional, por último se aprecia que en la disposición final, el proceso debe mejorarse, mediante una planta de separación e industrialización del sistema.

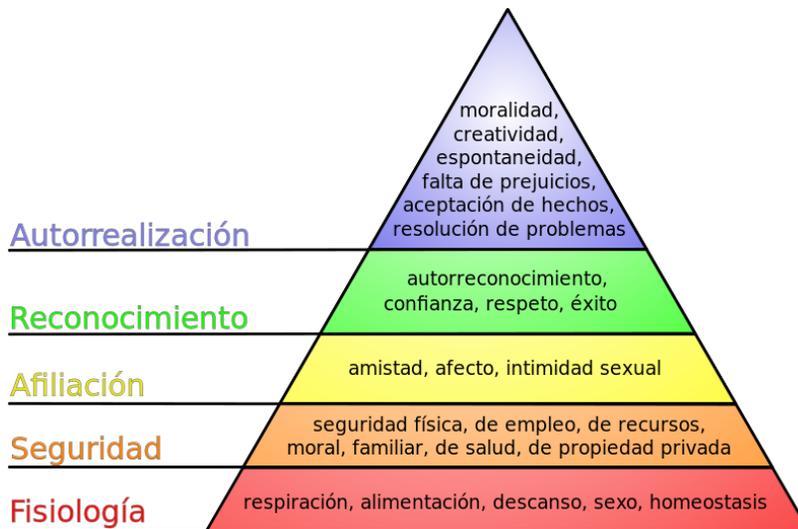
Por último se concluye que al industrializar el sistema, se va a generar una organización social del territorio, física, social, ambiental y económica, que va a permitir configurar el ordenamiento territorial de la ciudad y de la región mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

Finalmente se presentan las recomendaciones del presente trabajo indicando que el modelo de aseo en la ciudad de Bogotá debe unificarse o estar centralizado para poder tener control sobre el sistema y de esta forma realizar las estrategias necesarias en la ciudad para reducir los impactos que generan los residuos sólidos, igualmente la tecnificación del relleno sanitario y su transformación en una planta de tratamiento de residuos sólidos, puesto que, el modelo de rellenos sanitarios implica un alto costo ambiental para la ciudad y de espacio, por último se recomienda la armonización entre el Distrito, el Municipio y el Gobierno Nacional, para poder trabajar armónicamente.

La creación de los asentamientos humanos surge como un proceso en el cual el ser humano busca resguardarse de los peligros que existen en el mundo y garantizar la prevalencia de la vida, es decir, los asentamientos surgen cuando el hombre pasa de ser nómada a asentarse, lo anterior se puede observar con las aldeas primitivas, las cuales, brindaban seguridad de animales salvajes y permitían que los pobladores pudieran cultivar su propia comida, a partir de este momento se empieza a dar la evolución de los asentamientos hasta lo que hoy en día conocemos como ciudades.

Al evolucionar las ciudades también las necesidades del hombre evolucionan y se tornaron complejas, hoy en día el ser humano no busca protegerse de los animales salvajes y garantizar su comida, ahora busca poder saciar sus necesidades básicas, las se pueden apreciar en la pirámide de Maslow:

Grafica 1. Pirámide de Maslow



Fuente: (Ojeda Torrero 2012, pág. 167)

En la imagen anterior se puede apreciar como las necesidades han aumentado y como el ser humano puede desarrollarlas o satisfacerlas en los asentamientos, sin embargo, dichos asentamientos deben estar en la capacidad de satisfacerlas, es por esto, que cada vez más personas se trasladan a las ciudades, según cifras del Banco Mundial: “Más de la mitad de la población mundial vivirá en áreas urbanas para 2008 y para 2030, se estima que 60% de la población mundial vivirá en áreas urbanas.” (Banco Mundial, 2014), por lo tanto, las ciudades deben enfocarse en cómo lograr cumplir las demandas de sus habitantes de manera eficaz.

Como se puede apreciar, el nivel de calidad de vida depende de la forma en que se estén satisfaciendo las necesidades del ser humano, por lo anterior, es un deber que los dirigentes y/o gobernantes se enfoquen en mejorar los asentamientos humanos, puesto que, el hombre necesita las herramientas para poder desenvolverse libre y fácilmente en su día a día.

Ahora bien, uno de los temas que hace parte de la ciudad es el consumo y como garantizarlo, pero muchas veces, se deja de lado que así como el hombre produce y consume también desecha y si este proceso no es llevado a cabo de forma correcta o presenta fallas, los ciudadanos se verán afectados y no podrán desarrollarse con eficiencia, es por ello, que

es necesario cumplir satisfactoriamente estas etapas, no obstante, muchas ciudades presentan problemas en su abastecimiento , consumo y manejo de desechos, en el caso de Bogotá se presenta problemas en el manejo de los desechos o residuos sólidos, el cual, es punto de partida de la presente investigación.

1. MARCO CONCEPTUAL PARA UNA PROPUESTA DE REDEFINICIÓN DEL TRATAMIENTO INTEGRAL Y LA VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN BOGOTÁ.

El actual sistema de Gestión de los Residuos Sólidos en Bogotá, en particular en lo relacionado con la disposición final en el Relleno Sanitario de Doña Juana presenta costos ambientales y económicos en términos de ‘consumo de ciudad’ que hacen de aquel un proceso insostenible y no sustentable. De hecho, como una forma de reducción de los impactos ambientales negativos, particularmente por efecto de los lixiviados y de la producción de gases con efecto invernadero, se ha introducido recientemente el proceso de valoración energética de los residuos sólidos enterrados en el relleno, mediante el aprovechamiento del biogás con propósitos de generación de energía.

Desde lo ambiental, los sistemas de disposición final mediante rellenos sanitarios, como es el caso de Doña Juana, además de la contaminación, así sea en mínima escala, que se produce por los lixiviados y la producción de gases con efecto invernadero, el relleno altera seriamente el paisaje y los sistemas hídricos de la zona geográfica ocupada para los propósitos de disposición final.

Desde lo económico, en primer lugar, el Relleno ‘congela’ por así decirlo suelo productivo (en bienes ambientales, alternadamente con la producción de alimentos y de vivienda rural o urbana) amén de los problemas que se generan con el necesario aislamiento de poblaciones cercanas al terreno donde se realizan las operaciones de relleno. En Doña Juana se ocupan 572 hectáreas.

En segundo lugar, la ‘reducción’ de los pasivos ambientales, así como de los impactos ambientales negativos, como la contaminación del suelo, el subsuelo y el aire y el control de la producción de vectores y de ‘plagas’, implica costos inversamente proporcionales a la reducción de impactos (a menores ‘impactos’, mayores costos) los cuales son se trasladan vía tarifas a los usuarios del servicio público domiciliario de aseo y a la Ciudad vía gasto público a título de subsidios a esa tarifa.

En tercer lugar, la concentración de la actividad en un punto de la ciudad (Sur Oriente sobre la Avenida Boyacá, vía Villavicencio, en Mochuelo Alto (rural) y Mochuelo Bajo

(‘Urbano’) genera tránsitos de carros recolectores de más de 40 kilómetros desde los extremos Norte, Nororiente y Noroccidente, con los costos en materia de consumo de ciudad y riesgos que asumen la Ciudad y los ciudadanos.

Finalmente, el mayor costo es el que se produce por la ‘no valoración’ de los residuos sólidos, los cuales podrían utilizarse de manera eficiente en la generación de energía en su forma eléctrica (de humus y biocemento como residuales) por ejemplo, orientada a usos en la electrificación de los sistemas de transporte masivo urbano y con los residuales a mejoramiento ambiental del paisaje urbano y de la vivienda de interés social.

La cuestión del manejo integral y de la valorización de los Residuos Sólidos, ha de verse necesariamente desde la perspectiva del Ordenamiento Territorial y de la Organización Social y Técnica del espacio en la Ciudad.

A continuación se presenta la piramide de gestión de residuos, en la cual se ve reflejada la jerarquización del manejo de residuos. Con este modelo se busca minimizar el impacto ambiental que la generación de residuos trae consigo.

Grafica 2. Piramide gestión de residuos sólidos.



Fuente: Gráfico elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Visita de campo a Relleno Sanitario Doña Juana. 2015)

En la jerarquización de la gestión de residuos encontramos en primer lugar la prevención, fase en la cual se busca prevenir la producción de desechos, por ejemplo, evitando la compra

o uso de artículos innecesarios. En segundo lugar encontramos la fase de reducción en la cual se debe procurar reducir al mínimo el uso de energía y materiales de consumo, se debe propender por la utilización al máximo de lo que se tiene. La tercera fase es reutilización, donde se apuesta por la aprovechar al máximo los productos o materiales, alargando así su vida útil para reducir tanto gastos económicos como costos ambientales (Ocampo 2013). En cuarto lugar aparece el reciclaje consiste en aprovechar los materiales de los productos que no pueden ser reutilizados, pero que sus componentes sirve para la fabricación del mismo productos o de otros de misma composición. Antes de llegar al último lugar encontramos la valoración energética en la cual se busca obtener energía por medio de diferentes técnicas, esta energía recuperada en este proceso se suele usar para el funcionamiento interno del sistema de residuos. Finalmente y después de haber pasados las cinco anteriores etapas encontramos el relleno sanitario o la disposición final de los residuos, a esta se debe recurrir cuando ya se han agotado todas las opciones anteriores con el mayor esfuerzo, en la disposición final se deben tratar adecuadamente los residuos para afectar en la menor forma posible el medio ambiente.

Teniendo en cuenta el marco teórico para la gestión integral y eficiente de residuos presentada anteriormente y tomando las recomendaciones de la Naciones Unidas en su 'Programa 21' se sugiere encaminar todos los esfuerzos hacia lograr el funcionamiento óptimo de este planteamiento. Para el caso particular de Bogotá se propone:

Revisar y corregir el PMIRS Bogotá, esto siguiendo el punto de Programa 21 que afirma que se debe “Revisar y reformar las políticas nacionales de gestión de desechos para llegar a reducir la contaminación debida a los desechos;” (Naciones Unidas 1992) ya que al momento de su redacción el PMIRS se plantearon unas metas de corto y mediano plazo que no se pudieron cumplir (las de largo plazo estiman su cumplimiento para el 2019 por lo cual aún no se pueden evaluar), por ejemplo para el 2007 se tenía como meta la prestación del servicio de aseo de residuos peligrosos, pero para la evaluación realizada por la UAESP en el año 2011 se presenta que el avance de este logro es tan solo del 40%, en ese momento tan solo se habían realizado estudios diagnósticos y la formulación de estrategias.(UAESP 2013)

Siguiendo el principio de “Determinar, elaborar y armonizar metodologías y criterios de calidad ambiental y sanitarios para el vertido y la eliminación de los desechos por métodos

seguros” (Naciones Unidas 1992) se propone que una sola empresa se encargue del manejo de los residuos sólidos, ya que así el proceso estaría mucho más armonizado y el sistema sería eficiente.

Con el fin de prevenir se aconseja comprar únicamente lo necesario, y que los productos adquiridos sean de la mejor calidad para que tengan mayor vida útil y el tiempo entre la compra del producto y su repuesto sea mayor; preferir los productos con envases retornables o por lo menos reciclables; minimizar el uso de bolsas plásticas y optar por la utilización de bolsas de tela las cuales se pueden reutilizar. Por otra parte se aconseja el adecuado mantenimiento de aparatos eléctricos para mejorar su funcionamiento y optimizar el uso de energía.

Para la fase de la reducción se recomienda “Impartir la formación necesaria sobre la vigilancia y la aplicación de medidas” (Naciones Unidas 1992) en pro de minimizar la contaminación; en Bogotá se podría poner en práctica este principio por medio de capacitaciones así generando conciencia y cultura ecológica. También “Facilitar una formación académica y práctica que esté centrada en la reducción de la contaminación, las tecnologías de tratamiento y eliminación de desechos y el funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura relacionada con los desechos. También deberían elaborarse programas de intercambio de personal entre los países” (Naciones Unidas 1992) para realizar de forma óptima la destinación última de los residuos.

Para reducir se propone también incentivar con medidas proteccionistas el consumo de productos con envases o empaques ambientalmente amigables, así como el consumo de bombillas ahorradoras para reducir el impacto medio ambiental negativo; hacer campañas que se presente no solo en Señal Capital, sino en todo los medios de comunicación para generar conciencia sobre el cuidado del agua y el consumo energético; incentivar económicamente a las universidades y empresas tanto públicas como privadas para que permitan el uso de papel reciclado o la impresión por ambas caras en trabajos y actas para minimizar la huella ambiental.

En la fase de reutilización se propone, desde el gobierno local hacer campañas para incentivar el uso de productos reutilizables como vajillas de cerámica en vez de desechables

por ejemplo; ofrecer desde las alcaldías locales cursos o talleres de arte con materiales reciclados.

Para fortalecer la etapa del reciclaje se sugiere “Crear programas para aumentar al máximo la separación en la fuente y la eliminación por métodos seguros de los componentes peligrosos de los desechos sólidos municipales” (Naciones Unidas 1992); para el caso específico de Bogotá, aunque el último gobierno local ha impulsado la separación en la fuente, nos parece pertinente la creación de política o leyes que hagan de este proceso algo más estricto, aplicando el principio de ‘quien contamina paga’, por ejemplo aumentando el valor de las tarifas de recolección de basuras a las personas o predios que no separen correctamente sus desechos. Esto por un lado podría incentivar la separación, o los recursos provenientes de estas alzas en las tarifas podrían ser usados para pagar a una persona que se encargue de esta separación.

En el caso de la valoración energética se debe buscar por medio de todos los esfuerzo, modificar la normatividad para que Biogás Doña Juana pueda empezar a comercializar energía al sector industrial; esto con el fin de hacer sustentable el proyecto y obtener mayores beneficios económicos del proceso realizado con los residuos.

Si estas recomendaciones son tenidas en cuenta y se llegan a lograr alcances significativos para la fase de disposición final en relleno sanitario, el manejo será mucho más fácil, ya que la cantidad de residuos que entrarían el relleno sería mucho más bajo, por lo cual el impacto medio ambiental será menor.

Desde la parte social, en pro de mejorar la calidad de vida de los habitantes de los sectores cercanos se propone ser tenidos en cuenta para la ubicación del futuro relleno sanitario los siguientes principios del ordenamiento territorial ofrecidos por Ángel Massiris en su texto Fundamentos conceptuales y metodológicos del ordenamiento territorial.

Primer principio a ser tenido en cuenta es el de vecindad, si bien es difícil de determinar con exactitud quién se asentó primero en el territorio (ya que la comunidad afirma que ellos estaban presente antes de que el relleno sanitario llegara, en cierta medida es cierto solo que la población y el asentamiento no eran tan grandes; y por otro lado la UAESP y CGR afirman que cuando compraron los terrenos no existía ningún asentamiento tan cercano) para la ubicación de ninguno de los dos se tuvo en cuenta este principio que afirma que “Todo

espacio geográfico o territorio está rodeado por espacios vecinos con los que comparte ciertas estructuras espaciales y entre los que pueden existir relaciones de complementariedad, solidaridad o de conflicto” (Massiris 2005, pág.42). De haberse tenido en cuenta se hubiesen podido prever los conflictos o problemas que se generarían por su cercanía y así se hubieran podido evitar. Este principio sugiere “la asociación de espacios vecinos para realizar proyectos de desarrollo” (Massiris 2005, pág.42) pero a pesar de que la ley ordena que en el relleno deben trabajar personas de las comunidades cercanas, en la actualidad ya no se permite el ingreso de recicladores al relleno y la mayoría de empleos que ofrecen son para personas con cierto nivel de educación, como las personas del sector al no contar con oportunidades de estudiar no pueden tomar estas ofertas laborales.

Otro principio a ser tenido en cuenta es el de umbral. “El principio de umbral consiste en el reconocimiento de que las actividades humanas requieren de un espacio mínimo y máximo para desarrollarse adecuadamente. Cuando la realidad de dichas actividades superan estos umbrales surgen problemas.” (Massiris 2005, pág. 42) Este principio se hace evidente, tanto en el relleno que se ha ido expandiendo y superando sus límites iniciales (cuando se planifico el relleno, este iba a contar con 486 hectáreas, pero en sus múltiples ampliaciones el área de disposición de residuos ya alcanzo las 592 hectáreas) y en el área de ocupación de los barrios vecinos, los cuales como consecuencia del crecimiento desordenado de la ciudad, se ha ido expandiendo hacía los límites con el relleno.

Un principio que no se ha tenido en cuenta y que podría generar problemas o dejar en apuros al Distrito es el principio de anticipación espacial el cual indica que se debe “reservar un territorio y garantizar para el futuro próximo el control de una organización dada, con la que también se aseguran las posibilidades, a través de la ampliación del espacio de actuación,...” (Massiris 2005, pág.44) al no haber dentro de la ciudad un territorio de reserva para el nuevo relleno sanitario, se corre el riesgo de que el terreno asignado para este fin no cuente con los estudios y características suficientes para que sea el más adecuado.

2. CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DE LA DISPOSICIÓN FINAL EN EL RELLENO DE DOÑA JUANA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

2.1 Antecedentes de la planeación urbana en Colombia y residuos sólidos

La implementación del modelo capitalista inicia y a su vez aparecen nuevas formas de aprovechar el territorio; los centros urbanos tuvieron un crecimiento significativo en un período de 33 años, entre “1905 y 1938 las cuatro principales ciudades de Colombia aumentaron considerablemente su población: Bogotá mostraba, a principios de la década de los 40, más de 330.000 habitantes, en tanto que Medellín y Barranquilla pasaban ya de 150.000, e incluso Cali había sobrepasado los 100.000”(Rodríguez 2002, pág.146). Con lo anterior se puede observar como la población de Colombia empieza a migrar de zonas rurales a zonas urbanas y de igual forma como se aglomeran en las principales ciudades, evento que hoy en día sigue desarrollándose.

Uno de los principales problemas de la planeación urbana en Colombia, encontramos que la planificación se llevó a cabo desde ‘fuera de las ciudades’, lo cual no permitió ver si se cumplía con la satisfacción de las necesidades de los habitantes de cada una de las urbes. La planeación se centró más en los temas arquitectónicos de la ciudad, tales como la prestación de servicios, la movilidad y la construcción de edificaciones, pero no se preocupó por la construcción o articulación de un sistema de ciudad, dejando por fuera temas sociales, políticos, económicos y ambientales.

Como consecuencia a lo anterior, aparece en Colombia lo que conocemos como conflicto urbano, en el cual se sobreponen “dos formas distintas de concebir y reproducir la ciudad: la de los habitantes y la del Estado, la versión de espacio vivido y la del espacio planeado” (Rodríguez 2002, pág.143). Este conflicto deja como consecuencia nefasta la falta de inclusión de la variable ambiental en la planeación de las ciudades.

Para la planeación integral de gestión de residuos sólidos se deben tener en cuenta que “la producción de residuos sólidos está unida al aumento de población de la ciudad, sus formas de consumo, las decisiones para el transporte y la disposición final de los mismos”

(Rodríguez 2002, pág.144). Pero históricamente, la gestión de los residuos sólidos en el país se ha desarrollado desde la perspectiva del saneamiento básico. En tal sentido, solo tenía en cuenta el tema de la recolección de residuos, no importaba su tratamiento y disposición final; lo principal era evitar problemas de salubridad pública en las ciudades. La despreocupación por la disposición final tuvo como consecuencia que los residuos urbanos fueran depositados al aire libre o a cuerpos de agua, sin considerar las externalidades de tipo ambiental, lo que propició “una cultura hacia la disposición incontrolada” (Castro-Buitrago, et al. 2011, pág. 144)

Durante el periodo de la industrialización en década de los 70, se empezó hacer evidente la marginalización social así como la dependencia hacia las fuentes de trabajo, no solo en Colombia sino en la región latinoamericana, es decir, los agentes urbanizadores fueron las grandes empresas, en especial las multinacionales, lo cual trajo como resultado un desequilibrio entre la industrialización y el proceso urbanizador, empero, durante los años 80 se desarrolló a nivel regional la investigación en urbanismo, lo cual, puede apreciar en el caso Colombiano con la Ley 9 de 1989 también conocida como Ley de Reforma Urbana, la cual, fue de gran trascendencia para el urbanismo en Colombia.

Como se mencionó anteriormente, la Ley 9 de 1989 fue la base para el proceso de urbanismo en Colombia, igualmente se debe tener en cuenta la expedición de la Constitución Política de 1991, en la cual: “figuran importantes disposiciones como la categorización de la vivienda digna y la prestación del servicio de saneamiento ambiental como derechos sociales, el espacio público y el ambiente sano como derechos colectivos, y posteriormente, la Ley 388 de 1997 sobre Ordenamiento Territorial” (Rodríguez 2002, pág.147), se debe resaltar que la Ley 388 de 1997, ley de vital importancia ya que le da facultad a las entidades territoriales para la gestión del suelo entre otras cosas; de igual forma, reconoce la importancia de la coordinación entre entidades de igual o de diferente orden territorial, la promoción del uso racional del suelo, protección de la estructura ecológica y prevención de desastres mediante la definición de las áreas de alto riesgo, con la consecuente regulación de los asentamientos humanos allí donde no se dé absoluta seguridad a la vida e integridad personal de las personas; todo lo anterior se ha de consignar en los Planes de Ordenamiento Territorial. En materia del saneamiento y de la gestión de los residuos sólidos, cuya

regulación en tanto que objeto del contrato de prestación de servicios (regulado en la Ley 142 de 1994) el Ordenamiento Territorial debe dar cuenta de las formas de gestión ambiental de la provisión de agua potable y del tratamiento de las aguas residuales, así como de la gestión de los residuos sólidos, particularmente en lo que se refiere a la disposición final y el aprovechamiento de los mismos, en cumplimiento además de los derechos de tercera generación y específicamente al ‘goce del ambiente sano’ (Constitución Política de Colombia de 1991, Artículo 79).

Para ahondar en lo anterior nos gustaría hacer un barrido histórico sobre la construcción de política pública en materia de planeación urbana. En la Constitución Política de Colombia expedida en el año 1991, se dan los primeros parámetros para la creación de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), en el Artículo 151 se declara que la LOOT debe asignar las competencias normativas a las entidades territoriales; posteriormente en el Artículo 288 se ratifica lo expresado en el 151 e indica que esta ley debe hacer la distribución de competencias entre la Nación y las entidades territoriales.

Posteriormente en temas de política de planeación urbana encontramos la Ley 99 de 1993, en la cual se reglamenta la creación del Ministerio de Ambiente, la organización del SINA, la reforma al sector público encargado de la gestión ambiental y además exige la planeación de la gestión ambiental por medio de proyectos de ley. Con respecto a la gestión de residuos sólidos declara “disponer los residuos con el mínimo impacto ambiental y a la salud humana tratándolos preventivamente, así como a sus afluentes antes de que sean liberados al ambiente”¹ (Ley 99 de 1993, Art. 2. PPio. 7)

Posteriormente se expide la Ley 388 de 1997, en la cual encontramos la instrumentalización de los municipios como entidades territoriales, como su mayor legado para la planificación urbana. Adicionalmente en esta ley se destaca la importancia de articulación del ordenamiento territorial con el eje ambiental; por lo cual este eje empieza a incidir en los cambios de usos del suelo y su adecuación. Esta ley trae consigo la creación de diferentes figuras que orientan la planeación urbana tales como los planes de ordenamiento territorial (POT), los planes parciales, unidades de actuación urbana, licencia e infracciones

¹Antes de ser modificado en el año de 1997

urbanísticas, en las cuales se pueden materializar la unión de la planeación urbana y el componente ambiental de las ciudades.

Luego, en el CONPES 3305 de 2004, encontramos que nuevos componentes para la planeación urbana empiezan a ser tenidos en cuenta, componentes tales como el crecimiento informal y acelerado de las ciudades y el fuerte impacto ambiental que este crecimiento ha traído consigo al ocupar zonas no aptas para la urbanización. Sin embargo:

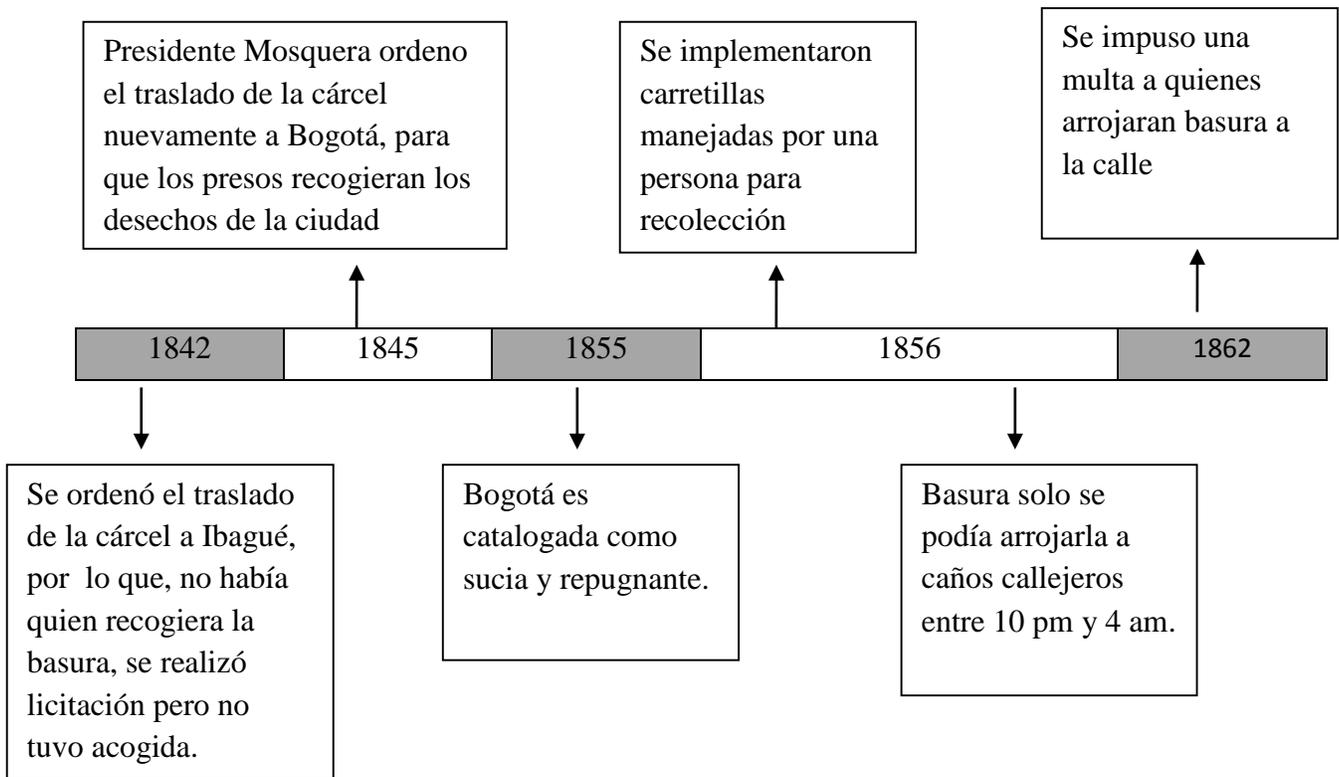
A pesar de tratar el aspecto ambiental de la gestión de residuos sólidos urbanos como un tema prioritario, es necesario destacar que el documento CONPES no lo incluye como un tema estratégico relacionado con la mitigación y prevención de riesgos ambientales urbanos (estrategia 5), con lo cual llama la atención la visión reduccionista frente a la gestión de residuos sólidos en los lineamientos del desarrollo urbano, desde un enfoque todavía relacionado con el saneamiento. (Castro-Buitrago, et al. 2011, pág. 148)

Como se puede apreciar en la legislación sobre la gestión de residuos sólidos en Colombia a lo largo de la historia, los residuos sólidos han sido dejados de lado o no se han contemplado todas sus dimensiones, tal como lo menciona Castro-Buitrago et al, la visión sobre el manejo de los residuos sólidos estaba enfocada en el saneamiento y el trabajo en conjunto con otras instituciones no ha sido armónico.

2.2 Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá Siglo XVIII- 1984

En el caso de Bogotá, el aseo se convirtió en un problema a partir del siglo XIX, y como primera medida adoptada se prohibió arrojar la basura en los sectores céntricos y en los barrios periféricos, puesto que, desde el siglo XVIII la basura era arrojada en patios traseros de las viviendas o en los ríos, lo cual, era un potenciador de pestes y plagas, asimismo en las plazas de mercado los restos de basura al final del día eran aprovechado por los animales, debido que, hasta ese momento no había una autoridad que regulara el manejo de la basura y dado la inclinación de oriente a occidente de Bogotá, permitía que toda esta basura llegara a las fuentes hídricas, fue por ello que se adoptó la medida de que los presos fueran quienes realizaran el aseo en las calles.

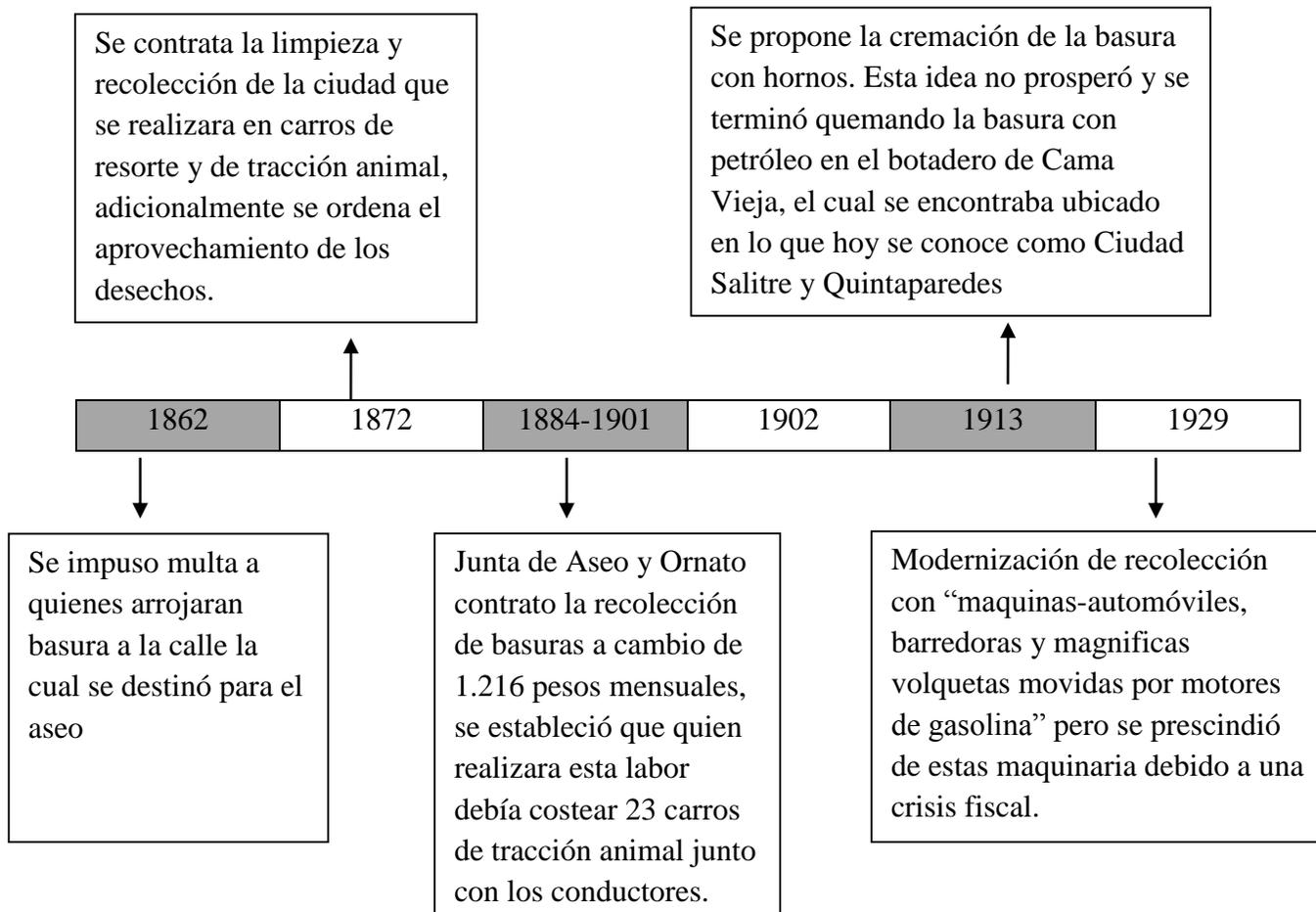
Gráfica 3. Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1842-1862



Fuente: Gráfico elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Rodríguez Rico, 2002, pág. 148)

Para 1855 “el gobernador de la provincia de Cundinamarca, Emigildo Briceño, dirigió al cabildo Bogotano, un memorial en el que no vacilaba en calificar a la capital como una ciudad con el aspecto más asqueroso y repugnante que podía conocerse.”(Rodríguez 2002, pág.148), evidenciando la situación en la cual se encontraba Bogotá en el siglo XIX, sin embargo en Viena desde el año de 1656 se había instaurado un sistema de transporte comunal y en 1839 dicho sistema se volvió obligatorio, pero para finales del Siglo XIX los habitantes rechazaron dicho sistema puesto que no era higiénico. En Cambio en Bogotá solo hasta 1856 se implementaron carretillas manejadas por una persona.

Gráfica 4. Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1862-1929

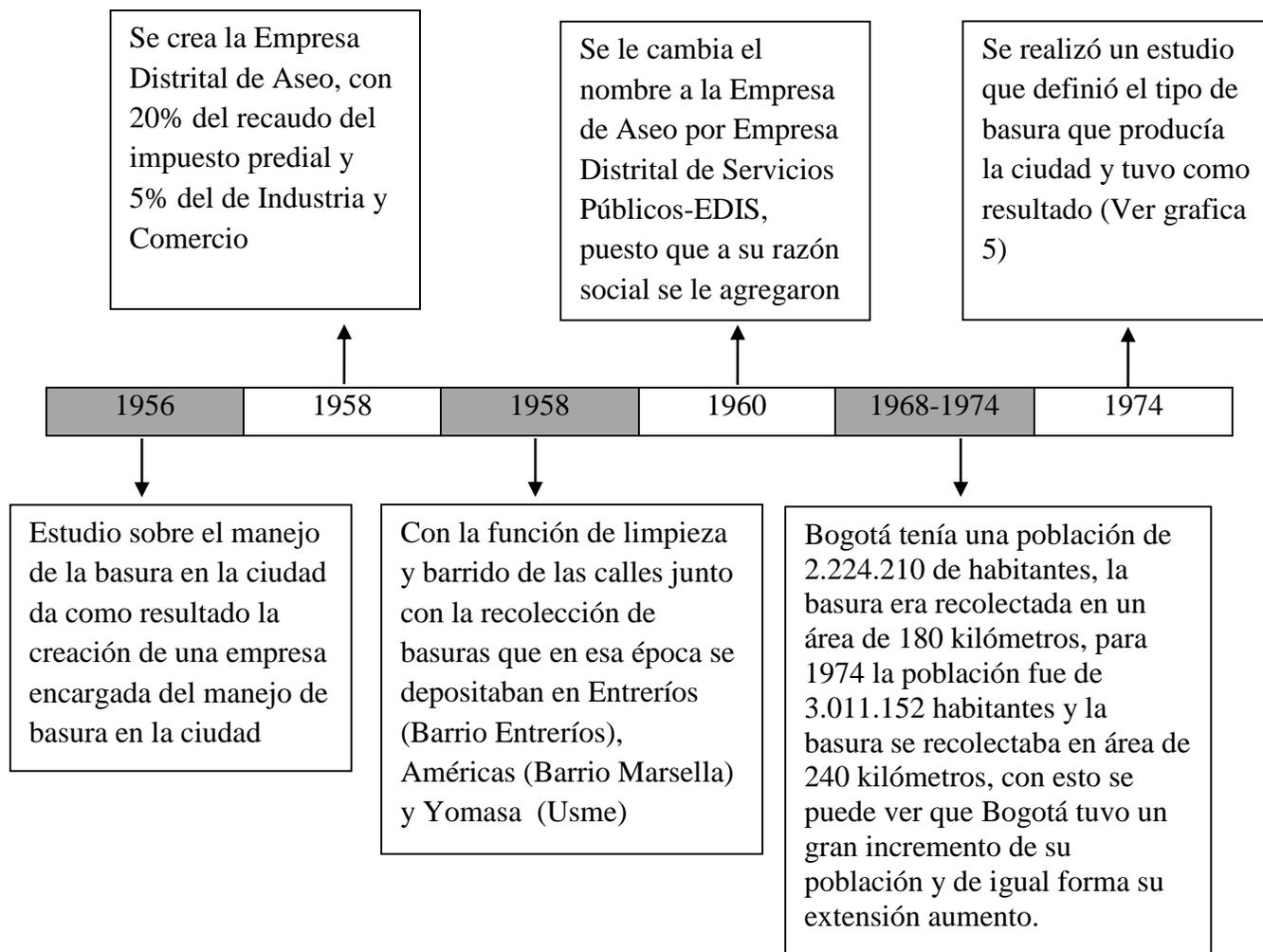


Fuente: Gráfico elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Rodríguez Rico, 2002, pág. 97)

Sin embargo para 1902 el consejo asumió nuevamente la prestación de este servicio debido a que el servicio de aseo y limpieza en la calles solo se realizaba en las cuales tuvieran óptimas condiciones, por lo tanto, más de la mitad de la ciudad no tenía este servicio y las personas seguían arrojando “clandestinamente sus basuras y residuos caseros, por lo puentes que daban sobre los ríos, al lecho seco de estos, a la alcantarilla vecina, a los solares de las casas, a las calles excéntricas y con frecuencia, a las bocacalles de las vías centrales” (Rodríguez 2002, pág.94), como se puede observar hasta el momento, se puede decir que Bogotá ha sido sucia, adicionalmente, podemos ver el origen de lanzar la basura a los rio o fuentes hídricas, práctica que hoy sigue vigente en varios puntos de la ciudad donde el

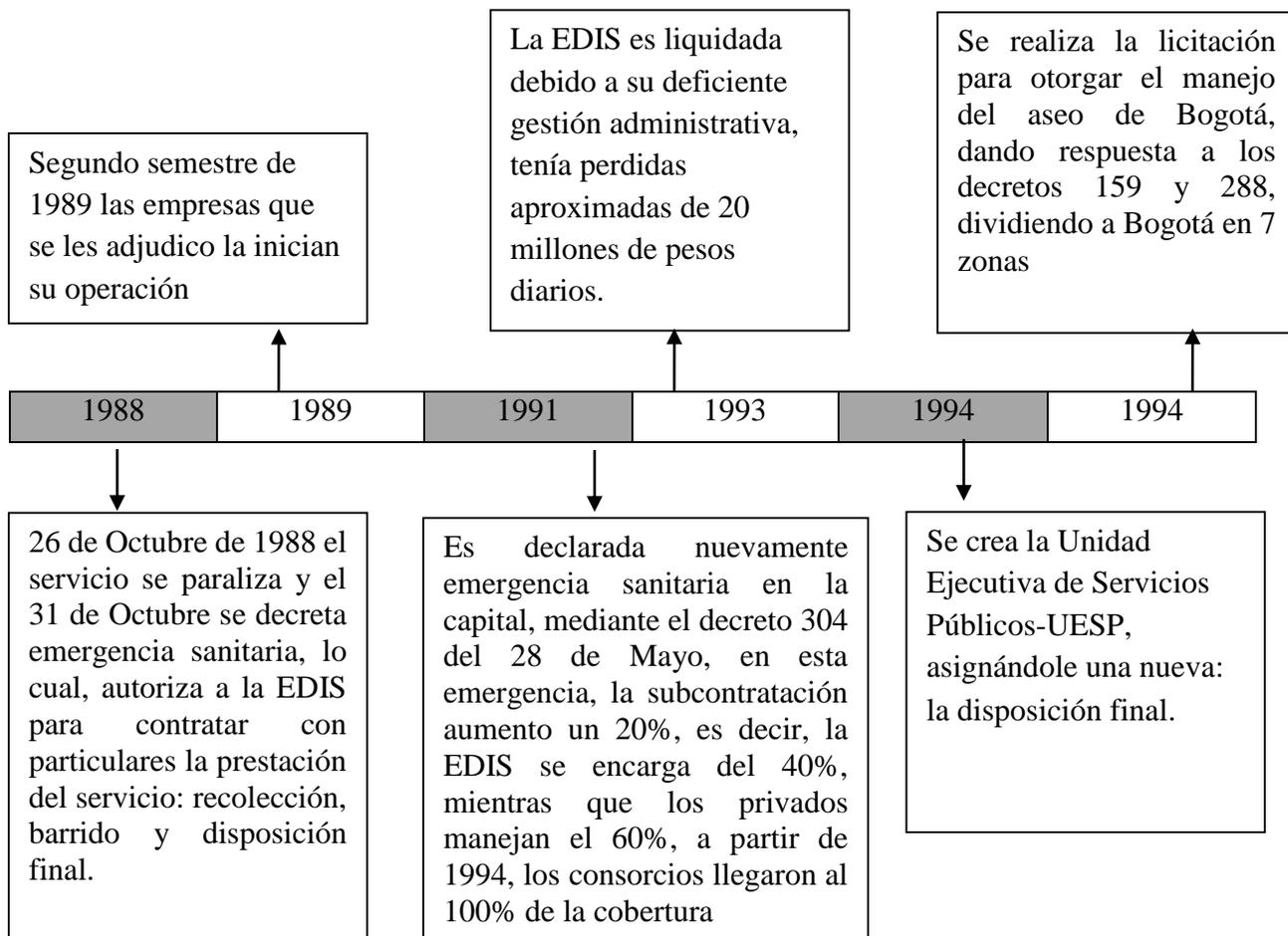
servicio de recolección no es frecuente o nulo, por lo general es en la zonas periféricas de la ciudad en los asentamientos informales o barrios ilegales.

Gráfica 5. Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1956-1974



Fuente: Gráfico elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Rodríguez Rico, 2002, pág. 98)

Gráfica 6. Línea de Tiempo Manejo de Residuos Sólidos en Bogotá 1988-1994



Fuente: Gráfico elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Rodríguez Rico, 2002, pág.99)

Para Diciembre de 1988 la EDIS abre la licitación para que empresas particulares realicen sus postulaciones, el aspecto de mayor relevancia es que quien ganara la licitación, tendría por 7 años el contrato, también la ciudad se dividió en 2 zonas, sur y norte, la empresa que gano en la zona norte fue el consorcio Compañía General de Aguas de París y Fanalca de Colombia (Ciudad Limpia) a un precio de 12.990 Pesos por Tonelada en la planta de Protecho y 13.243 Pesos en Doña Juana, la zona sur se le adjudico consorcio colombo-argentino integrado por Lime Metropolitana, Impsa, Schrader Camargo y Venturino con precio de 6.236 Pesos en protecho y 6.548 Pesos en Doña Juana.

2.3 Liquidación EDIS

En el año de 1983 la EDIS tuvo gastos por valor de 2.074 millones de pesos, e ingresos por 2.108 millones de pesos, es decir, existía equilibrio, sin embargo para 1988 los gastos fueron de 9.553 millones de pesos e ingresos por 7.514 millones de pesos, generando un gran déficit, para 1989, 1990 y 1991 hubo equilibrio, para el último año, el presupuesto fue de 18.912.798.00 millones de pesos, pero, se debe recordar que a partir del segundo semestre de 1989, LIME y Ciudad Limpia iniciaron labores, razón por la cual, los gastos de la EDIS se redujeron tener que cubrir menos zonas, es decir, si no hubieran contratado a otras empresas, el déficit de la EDIS hubiese sido mucho más grande e insostenible.

El 22 Abril del año 1993, el periódico El Tiempo publicó una noticia titulada ‘La contraloría pide la liquidación de la EDIS’, puesto que según la Contraloría, la EDIS estaba teniendo pérdidas de 20 millones de pesos diarios, adicionalmente, la eficiencia de la EDIS es baja, puesto que, el 60% de la recolección es operada por los consorcios y tiene un costo aproximado de 35.246 millones, mientras que el 40% de la EDIS tiene un costo de 26.000 millones y las cargas prestacionales van en aumento, adicionalmente el presupuesto otorgado por la Secretaria de Hacienda, paso del 40% al 17.8% en un año, teniendo como consecuencia que no hayan recursos para inversión o gastos de funcionamiento.

Ante ese panorama, la Contraloría dijo en su momento que la “EDIS no cuenta con la capacidad para cumplir con los objetivos para los cuales fue creada, pues genera márgenes de pérdida que no le posibilitan su normal funcionamiento” (El Tiempo, s.f.) pero jamás explicó las razones de la ‘crisis’ creada alrededor de la gestión de residuos sólidos en Bogotá. Por lo tanto, dado los problemas financieros que presentaba la EDIS, junto con la deficiencia en la prestación del servicio, el alcalde Jaime Castro propone eliminar la EDIS, la cual por medio del acuerdo 41, indica que tiene 90 días para su liquidación, igualmente indica que el alcalde debe contratar con terceros la prestación del servicio por 5 años prorrogables y crear una unidad ejecutiva dependiente de su despacho.

Tal como se mencionó anteriormente en el artículo del periódico El Tiempo del año 1993, la EDIS tenía pérdidas diarias de 20 millones de pesos, sus pasivos eran más altos que los activos, pero sobre todo lo más relevante de la noticia es, como ya se ha mencionado, la

ciudad para ese año solo operaba el 40% de la ciudad, el 60% restante lo hacían los operadores privados y para la EDIS le debido a sus problemas de gestión, le resultaba igual operar el 40% o 60% económicamente, razón por la cual, la sugerencia de ese momento era evidente, que los operadores privados fueran los encargados del aseo en la ciudad.

2.4 Adjudicación contratos de Aseo en Bogotá

Como se mencionó anteriormente, en el año de 1988 se declaró en Bogotá el estado de emergencia social, sanitaria y de servicios públicos, la cual, autorizo que la EDIS pudiera contratar con particulares para garantizar el aseo de la ciudad, dándoles el 40% del servicio, para el año de 1991, se vuelve a declarar emergencia sanitaria y se aumenta al 60%, para 1994, los consorcios manejaban el 100% del sistema, cabe aclarar, que lo anterior se debió a la EDIS no se encontraba en capacidad de seguir prestando el servicio.

Sin embargo debe se debe tener en cuenta que, los contratos con dichos operadores se dieron a partir de las emergencias sanitarias, lo cual, le permitió a la Alcaldía de Bogotá solucionar el problema de manera rápida, más no de fondo, puesto que, los contratos buscaban que la basura no se acumulara en las calles, es por esto que, en 1994 se realiza la licitación para otorgar el manejo del aseo de Bogotá, dando respuesta a los decretos 159 y 288.

En la licitación, Bogotá fue dividida en 7 zonas, las cuales fueron adjudicadas a 4 consorcios quedando así:

Tabla 1. Distribución Servicio de Recolección en Bogotá. 1994

| Zona | Sector | Consortio Adjudicado |
|--------|--|---------------------------------------|
| Zona 1 | Usaquén y Suba | Ciudad Limpia y Patógenos |
| Zona 2 | Engativá y Fontibón | Lime |
| Zona 3 | Chapinero, Barrios Unidos, Teusaquillo, Santa Fe y La Candelaria | Ciudad Limpia y Patógenos |
| Zona 4 | Mártires y Puente Aranda | Aseo Capital |
| Zona 5 | Tunjuelito, Bosa y Ciudad Bolívar | Aseo Total, Rescatar, Corpoaseo Total |
| Zona 6 | Antonio Nariño, Rafael Uribe, San Cristóbal y Usme | Aseo Capital |
| Zona 7 | Kennedy | Lime |

Fuente: Tabla elaborada por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos)

Los contratos fueron firmados en el año de 1993, y todos tenían las siguientes características: 5 años como el tiempo inicial, con una primera prórroga de 2 años, es decir, hasta 2001, la prórroga se podía ampliar por 1 año y 2 meses y finalmente una última ampliación por 8 meses, finalmente, el plazo final fue de 8 años y 11 meses, iniciando el 15/10/1994 y terminando el 14/09/2003, para el año 2002 la UESP realizó por medio de licitación pública la contratación de “Concesión para la Recolección, Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas y corte de césped y transporte de los residuos al sitio de disposición en el Distrito Capital de Bogotá”(UAESP s.f.), la característica que se resalta durante el año 2002 se debe al artículo 40 de la Ley 142 de 1994, el cual indica que se deben realizar determinados trámites administrativos ante la Comisión Reguladora de Agua Potable-CRA, entre ellos surge el de la determinación de la Áreas de Servicio Exclusivo-ASE, delimitación que debe realizar la UESP para poder seguir con la licitación, se determinaron 6 áreas de servicios exclusivo por un tiempo de 7 años, más 1 año de prórroga.

En los requisitos que se exigían para poder participar se encontraban:

El proponente podía participar individualmente o por medio de unión temporal o consorcios, igualmente podía ofertar por 1 o 2 Áreas de Servicio Exclusivo

- Experiencia: En recolección y transporte, Barrido y Corte de césped
- Financieros: Patrimonio, Solvencia, Endeudamiento
- Inclusión población recicladora
- Forma de Remuneración de los concesionarios

Sin embargo, el requisito que se considera interesante es el de la inclusión de la población recicladora, empero dicha inclusión consiste en que el 15% de los operarios para la corta del césped, deben ser priorizados los recicladores y desplazados. Como se puede apreciar, la inclusión no fue más que un desacierto, puesto que, a los recicladores no se les incluye solo con trabajo, sino por el contrario, entendiendo sus dinámicas y realizando un trabajo mano a mano.

Como resultado de la licitación, el servicio de recolección quedó distribuido de la siguiente forma:

Tabla 2. Distribución Servicio de Recolección en Bogotá. 2002

| ASE | LOCALIDADES | ADJUDICATORIO |
|-----|---|---------------------------------|
| 1 | Usaquén y Suba | Consortio Lime |
| 2 | Engativá y Fontibón | Aseo Técnico de la Sabana-Atesa |
| 3 | Chapinero, Barrios Unidos, Teusaquillo, Santa Fe, Candelaria y Mártires | Consortio Aseo Capital S.A |
| 4 | Puente Aranda, Tunjuelito y Ciudad Bolívar | Consortio Aseo Capital S.A |
| 5 | Antonio Nariño, San Cristóbal, Rafael Uribe y Usme | Consortio Lime |
| 6 | Bosa y Kennedy | Ciudad Limpia S.A E.S.P |

Fuente: Tabla elaborada por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos)

Se debe tener en cuenta que las Áreas de Servicio Exclusivo fueron entregadas a 7 años con 1 año de prórroga, estas fueron adjudicadas el día 13 de Junio de 2003 y en Septiembre de

2010 se realizó la prórroga de 4 contratos, debido a la demora en la formulación de la licitación.

Un aspecto que a resaltar son las diferencias entre los contratos de concesión de 1994 y 2002, puesto que se logró incluir “al servicio de aseo de los componentes de poda de árboles, corte de césped y recolección de escombros domiciliarios (menores a 1 m³) y clandestinos” (UAESP s.f.) , lo cual, fue una ganancia para la ciudad, puesto que dicho servicio no estaba presente en la licitación anterior y se debía realizar por aparte, otro aspecto que diferencio los contratos fue la gestión financiera, en el la licitación de 1994 dicha función estaba a cargo de la Entidad Comercial del Servicio de Aseo-ECSA, para el año 2002, cada consorcio tenía a su cargo la gestión de cada ASE, para la gestión financiera debían suscribirse con otros concesionarios a una Fiducia Mercantil para realizar los recaudos y pagos de administración del Centro Único de Procesamiento de la Información Comercial del Servicio de Aseo.

Igualmente se les asignaron nuevas obligaciones a los consorcios, entre ellas se pueden encontrar la del servicio al cliente, en la cual, se debe crear un centro de atención al cliente, consolidar una página web para los clientes, de igual forma se ordenó incluir población recicladora y del sector para el servicio de poda de césped, sin embargo como se mencionó anteriormente, dicha inclusión no resolvía de fondo los problemas de los recicladores, problemática que para la licitación del año 2010 afecto el proceso, puesto que, los recicladores fueron excluidos del proceso y la Corte Constitucional determino que dicha licitación no contaba con el principio de igualdad y determino que debía realizarse una licitación en la cual se incluyeran a los recicladores.

2.5 Relleno Sanitario Doña Juana

En el año 1984 el distrito de Bogotá decidió contratar los estudios del consorcio INGESA LDTA- U.R.S (Universal Research Scientific) para la construcción de un relleno sanitario para Bogotá, el resultado de dicho estudio concluyó que la ciudad necesitaba construir dos rellenos sanitarios; ubicados en el norte y en el sur de la ciudad, con tres plantas de transferencia sin embargo las conclusiones o recomendaciones del estudio mencionado no

fueron tomadas en cuenta, todo quedó plasmado en el documento pero no se ejecutó, de hecho no se tuvo en cuenta debido a que la clase alta o de mayores ingresos económicos de Bogotá, vive en el norte de la ciudad, por lo cual no fue posible construir en dicho sector el relleno “En el norte de Bogotá, nunca se buscó un lote para construir un relleno, por temor a que las clases altas (quienes habitan mayoritariamente este sector), se opusieran a dicha construcción.”(Rodríguez 2002, Pág.146), empero no se puede comprobar que dicha afirmación sea cierta, lo único que se puede evidenciar es que ningún aspecto del estudio fue tomado en cuenta.

Para el año de 1984 Usme todavía es un municipio de Cundinamarca y es allí donde se decide que se va a construir el Relleno Sanitario, en un terreno de 250 hectáreas, que hoy en día y por las afectaciones que ha generado, la errónea planeación y por la manera inadecuada y aleatoria en la selección del lugar para el relleno sanitario, hoy ya tiene un área de 500 hectáreas.

Para empezar la construcción del nuevo relleno se contrata al ingeniero Héctor Collazos, quien realiza un nuevo diseño, el cual presenta un error: el relleno no cuenta con filtros en la periferia o conectores, por los cuales los lixiviados llegan al filtro principal, es decir, los líquidos de la basura amontonada no tienen como salir o ser evacuados, lo cual ocasiona una acumulación de gases principalmente de metano, elemento altamente combustible y fue lo que genero la explosión en el Relleno Sanitario en el año de 1997.

3. CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO DE DOÑA JUANA DE LA CIUDAD EN BOGOTÁ D.C RESPECTO AL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEFINIDO EN EL PROGRAMA 21.

3.1 Descripción del Sistema de Gestión de Residuos en la Ciudad de Bogotá

El proceso inicia con la separación en la fuente, para el funcionamiento óptimo de la gestión de residuos, se pide tanto en hogares, empresas y colegios separar los residuos de la siguiente manera. En una bolsa de color negro se deben depositar los desechos de la cocina, servilletas usadas, papeles de baño, toallas higiénicas, pañales, entre otros desechos que no se pueden reaprovechar. En la bolsa se depositan limpios y secos productos plásticos, papel, cartón, textiles, vidrio, tetrapack y metales. (Morales 2015)

Después de la debida separación en las dos bolsas, los recicladores recogen las bolsas blancas y en el carro compactador se conducen las bolsas negras al relleno sanitario. Aquí empiezan dos procesos diferentes el primero el de aprovechamiento de residuos reciclables y el segundo la disposición final de la materia orgánica y materiales no reciclables. Los recicladores o algunos carros recolectores (no compactadores) recogen las bolsas blancas, los residuos de estas bolsas son conducidos hasta los centros de acopio, donde los productos reciclables son separados de acuerdo a su composición luego de la separación los diferentes materiales son enviados a los parques de reciclaje, donde se lavan, procesan y se muelen para la elaboración de nuevos productos. (Morales 2015)

También encontramos un programa especial para algunos residuos orgánicos, a través de una ruta especial de recolección de desechos orgánicos en algunas plazas de mercado de la ciudad, estos desechos son dirigidos a una zona especial del Relleno Sanitario Doña Juana, donde por medio de tecnologías de compostaje y lombricultura se logra el aprovechamiento de estos residuos. (UAESP 2014)

Los desechos orgánicos restantes y los no reciclables son llevados hasta el Relleno Sanitario Doña Juana, donde son depositados en una zona de optimización ubicado entre las zonas 7 y 8, el carro compactador vacía la basura, posteriormente una retro excavadora ayuda

a la acomodación de los residuos, para luego ser triturados (por una máquina trituradora) y posteriormente con la aplanadora se busca acomodar y compactar toda la basura con el fin de aprovechar al máximo el espacio. Posteriormente la basura es cubierta con geo membrana y geo textil, la cual evita que la basura sea levantada por el viento, posteriormente se agrega una capa de arcilla y tierra negra para evitar la proliferación de olores nauseabundos. (Morales 2015)

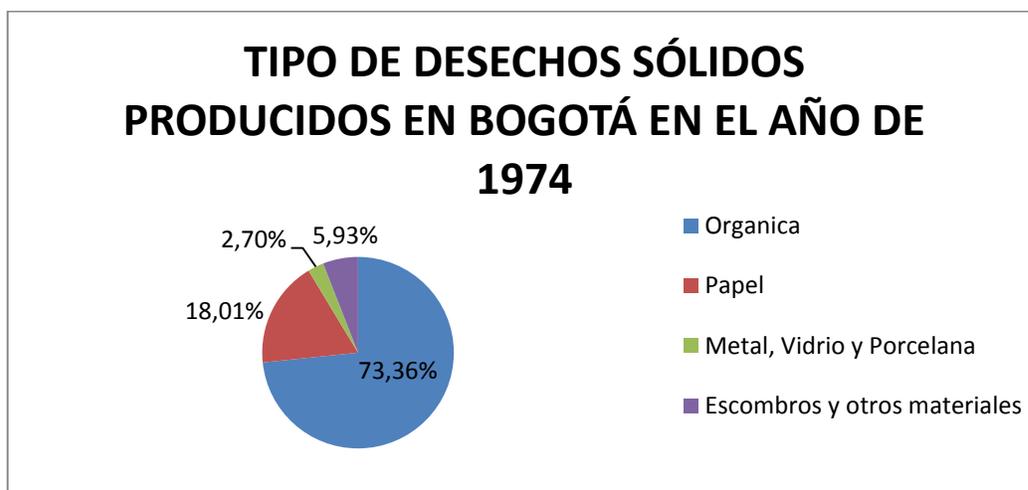
Todas las zonas de disposición actuales cuentan con chimeneas que permiten la evaluación y captación de gases; los gases captados en esta etapa son conducidos hasta la planta de Biogás del relleno. En esta planta se logra reducir considerablemente las emisiones de CO₂ a la atmosfera, y el aprovechamiento de los gases a través de la producción de energía, en la actualidad se producen 600 Kw/h de energía eléctrica la cual es empleada para el funcionamiento de la planta haciéndola auto sostenible. (Proactiva 2013)

3.2 Proceso de Gestión de Residuos en Bogotá Respecto al Programa Agenda 21

En el marco de la ‘Gestión ecológicamente racional de los desechos’ propuesto las Naciones Unidas evaluaremos como se está desarrollando la gestión de residuos en Bogotá. Las Naciones Unidas dictan como base para la acción en pro de la reducción al mínimo de los desechos, concentrar esfuerzo para “Estabilizar o reducir, en un plazo convenido, la producción de desechos destinados a su eliminación definitiva, formulando objetivos sobre la base del peso, el volumen y la composición de los desechos y promover la separación para facilitar el reciclado y la reutilización de los desechos” (Naciones Unidas 2014). Para el cumplimiento de esta estipulación, con el programa Basura Cero Bogotá ha empezado a estimular la separación de basuras desde la fuente y con la inclusión de la población recicladora en el esquema de recolección de basuras se busca la maximización de la separación y su aprovechamiento. También desde la implementación del programa se han venido entregado ‘puntos ecológicos’ a los diferentes colegios públicos de la capital acompañados de capacitación para la separación de las basuras en las tres canecas que están disponibles en cada punto ecológico. (UAESP 2014)

De igual manera la Naciones Unidas dictan “Reforzar los procedimientos para determinar la cantidad de desechos y las modificaciones en su composición con objeto de formular políticas de reducción al mínimo de los desechos, utilizando instrumentos económicos o de otra índole para promover modificaciones provechosas sobre las modalidades de producción y consumo.” (Naciones Unidas 2014). Lo anterior está estrechamente relacionado con el punto 21.9 del ‘Programa 21’ donde se decreta que según la capacidad de los gobiernos y apoyados en los recursos disponibles y en la cooperación de las Naciones Unidas, para el año 2000 debe haber una capacidad nacional o local para “obtener, tratar y analizar la información relativa a la tendencia de los desechos y aplicar políticas encaminadas a su reducción al mínimo” (Naciones Unidas 2014); Con respecto a estos puntos, en Bogotá se realiza mensualmente una caracterización de residuos por medio de la técnica TCPL (Toxicity Characteristic Leaching Procedure) el cual es un procedimiento que permite determinar la composición orgánica e inorgánica de una muestra de residuos ya sean líquidos o sólidos. Este procedimiento se realiza tomando una muestra de aproximadamente 100 kilogramos de residuos de un camión compactador que cubre una ruta específica. (Morales 2015)

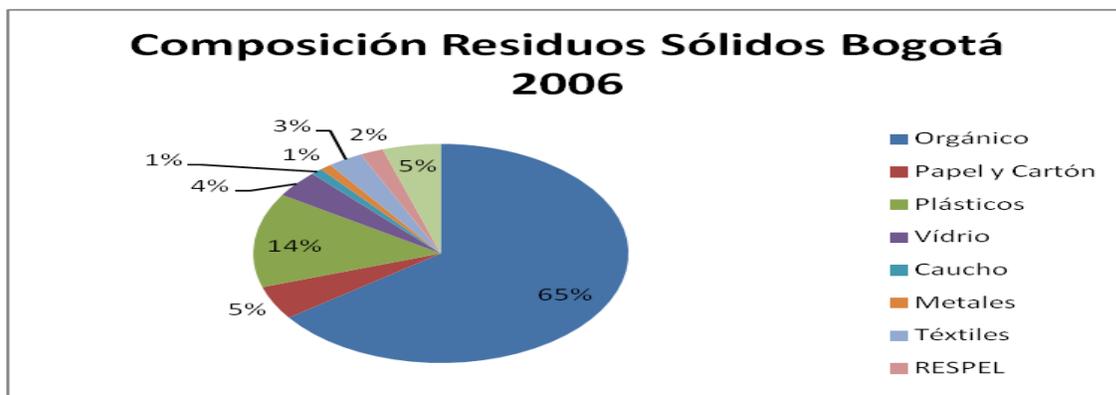
Gráfica 7. Tipo de desechos sólidos producidos en Bogotá en el año de 1974



Fuente: Gráfica elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Rodríguez Rico, 2002, pág. 103)

Como se puede apreciar en la gráfica, son pocos los materiales que no se pueden aprovechar, 5.93% frente al 94.7% que si se pueden realizar de forma sencilla, por medio del reciclaje. El segundo estudio indicaba que se debía construir un relleno sanitario a 10 kilómetros de los cerros orientales y con capacidad para 100 millones de metros cúbicos. Con esta primera aproximación sobre el manejo de basura o desechos sólidos en Bogotá, se puede apreciar que la ciudad tuvo un incremento de la población bastante significativo entre 1968 y 1974, lo cual, demando mayores recursos y planificación para la EDIS, entidad que previó dichos cambios y logro garantizar la prestación del servicio, empero se debe tener en cuenta que, desde el siglo XVIII la basura empezó a verse como un problema ambiental y de salud pública, puesto que, no había una política clara o estrategia sobre cómo solucionar el manejo de la basura, y se realizaron reformas o cambios a corto plazo para mitigar las problemáticas generadas por el mal manejo de los residuos sólidos, dejando de lado cambios a largo plazo, es decir, Bogotá se caracterizó por realizar soluciones inmediatas, como la prohibición de arrojar los residuos sólidos a las fuentes hídricas, pero no se encargó de realizar una estrategia de cultura ciudadana en la cual, los habitantes de la ciudad entendieran que contaminar los ríos genera contaminación ambiental y afecta la salud, también se evidencia que desde 1872 se sabía que los residuos sólidos podían aprovecharse, pero solo hasta el año 2014 se logró implementar el reciclaje, proceso que avanza lentamente, puesto que, los Bogotanos no tenemos la costumbre y conocimiento de separar los residuos en nuestros hogares.

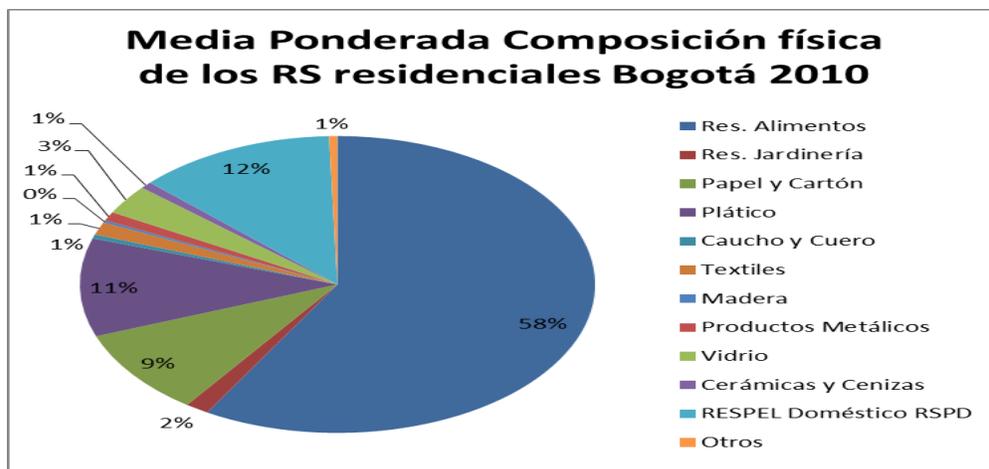
Gráfica 8. Composición Residuos Sólidos Bogotá 2006



Fuente: Gráfica elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Arrieta Bernate, 2008, pág 24)

En la anterior gráfica se puede apreciar la evolución o cambio que ha tenido la composición de residuos sólidos en Bogotá a diferencia de 1974, se aprecia que la caracterización o división de materiales es mucho más amplia, pasa de tener cuatro variables a tener ocho, sin embargo, se aprecia que los residuos orgánicos siguen siendo los desechos que más producen, 73.36% en 1974 y 65% en el 2006, sin embargo, se presenta un cambio en cuanto al segundo residuo más producido, en el año de 1974 era el papel con 18.01%, en el 2006 son los plásticos con 14% y el papel pasa al tercer lugar con 5%, quizá el motivo de estos cambios se debe a la forma en que se realizó el estudio, puesto que, son 32 años de diferencia entre ambos estudios, por lo cual, se muestra la siguiente gráfica:

Grafica 9. Media ponderada composición física de los Residuos Sólidos residenciales Bogotá 2010

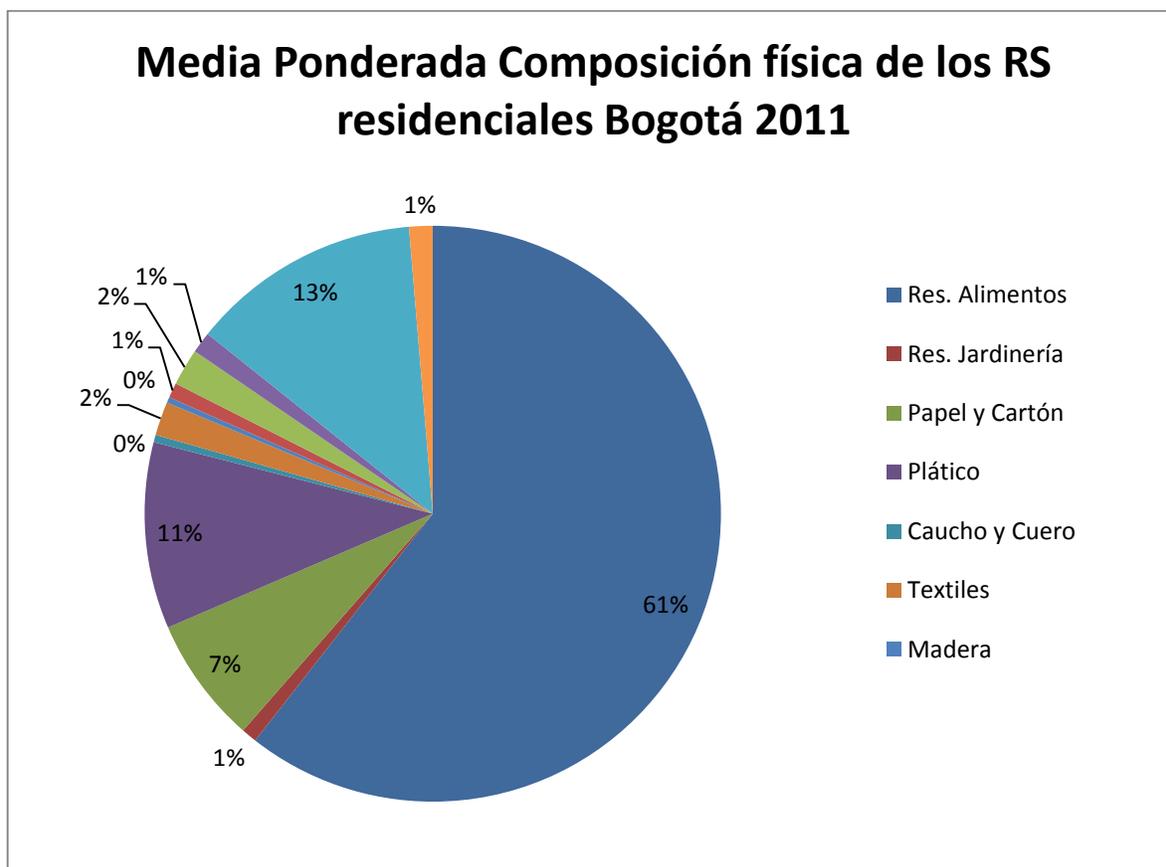


Fuente: Tabla elaborada por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos)

En la gráfica 7 siguiente encontramos que los residuos de alimentos (orgánicos) representan el 58%, seguido de los residuos sólidos peligroso- RESPEL, de origen doméstico, con un 12%, el cual, para el año 2011, es del 13% (gráfica 8), seguidos de los RESPEL, se encuentra el plástico, mientras que, en el año 2006, era el segundo más producido con 14% en el año 2010, tiene el 11% y el papel y cartón paso de 5% a 9%, las variaciones anteriores se deben a la metodología que se implementó, en el año 2006 eran ocho variables que se midieron, para los años 2010 y 2011 las variables fueron 39, razón por la cual, los porcentajes se

redujeron, aunque hubo mayor información respecto a los desechos sólidos producidos a nivel residencial.

Grafica 10. Media ponderada composición física de los Residuos Sólidos residenciales Bogotá 2011



Fuente: Tabla elaborada por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, 2011, págs. 28-30)

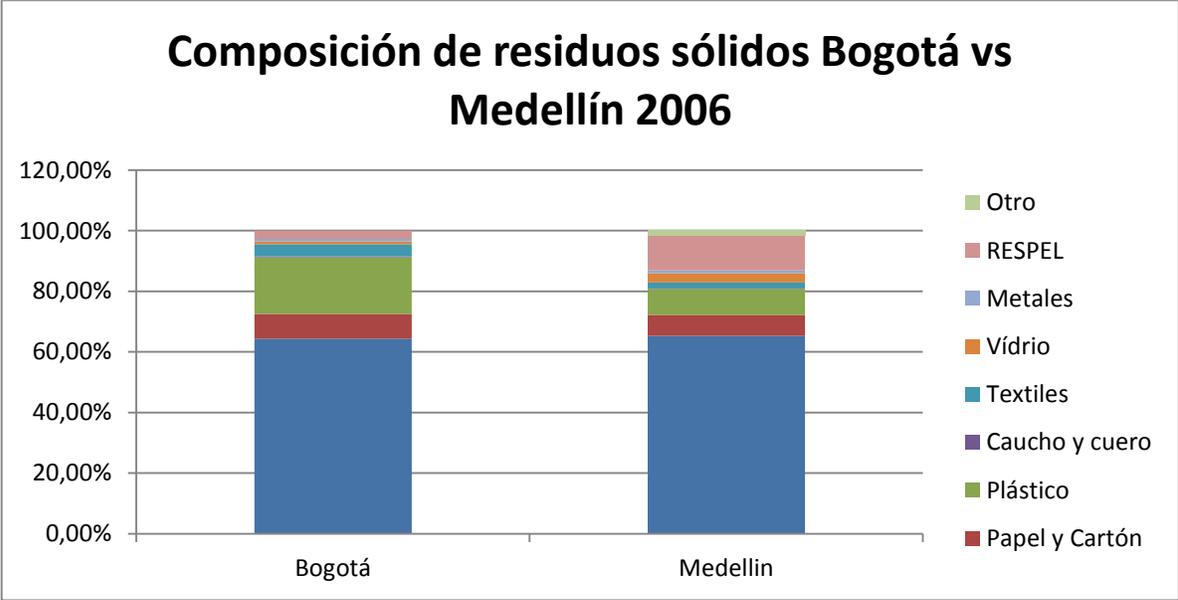
En la gráfica 8, podemos apreciar que los alimentos o residuos orgánicos siguen siendo el principal residuo producido en la ciudad, con un 61%, como podemos ver entre 2006, 2010 y 2011, este residuo ha variado, sin embargo, sigue siendo el mayor desecho, solo en 2010 fue menor al 60%, puesto que tuvo un 58%, como se puede ver por medio de las gráficas, en los últimos 37 años (hasta 2011), Bogotá se caracteriza por la gran cantidad de desechos orgánicos producidos, lo cual, nos muestra que, durante los últimos 40 años, incluido 2014, el aprovechamiento de este material ha sido nulo, lo cual, indica que si Bogotá tuviese una

planta de tratamiento y el sistema de aseo fuera industrializado, el aprovechamiento de sería del 100%

En la gráfica siguiente, se realizó una breve comparación entre las ciudades de Bogotá y Medellín y se encontró que ambas ciudades producen una cantidad significativa de residuos orgánicos, 64.30% Bogotá y 65.33% Medellín, seguido de papel y cartón, con 8.20% en Bogotá y 7% en Medellín, pero, el cambio se presenta en el plástico, mientras la capital desecha 18.70%, Medellín solo desecha 9%, finalmente se puede apreciar que los RESPEL en Bogotá son muy pocos frente a los de Medellín.

Con esta gráfica, podemos ver, que las dos ciudades más grandes de Colombia tienen una producción de residuos sólidos, lo cual, nos permite indicar que, es necesario que el gobierno nacional, pueda establecer la normativa necesaria para aprovechar estos residuos y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Grafica 11. Composición de residuos Sólidos- Bogotá vs. Medellín 2006



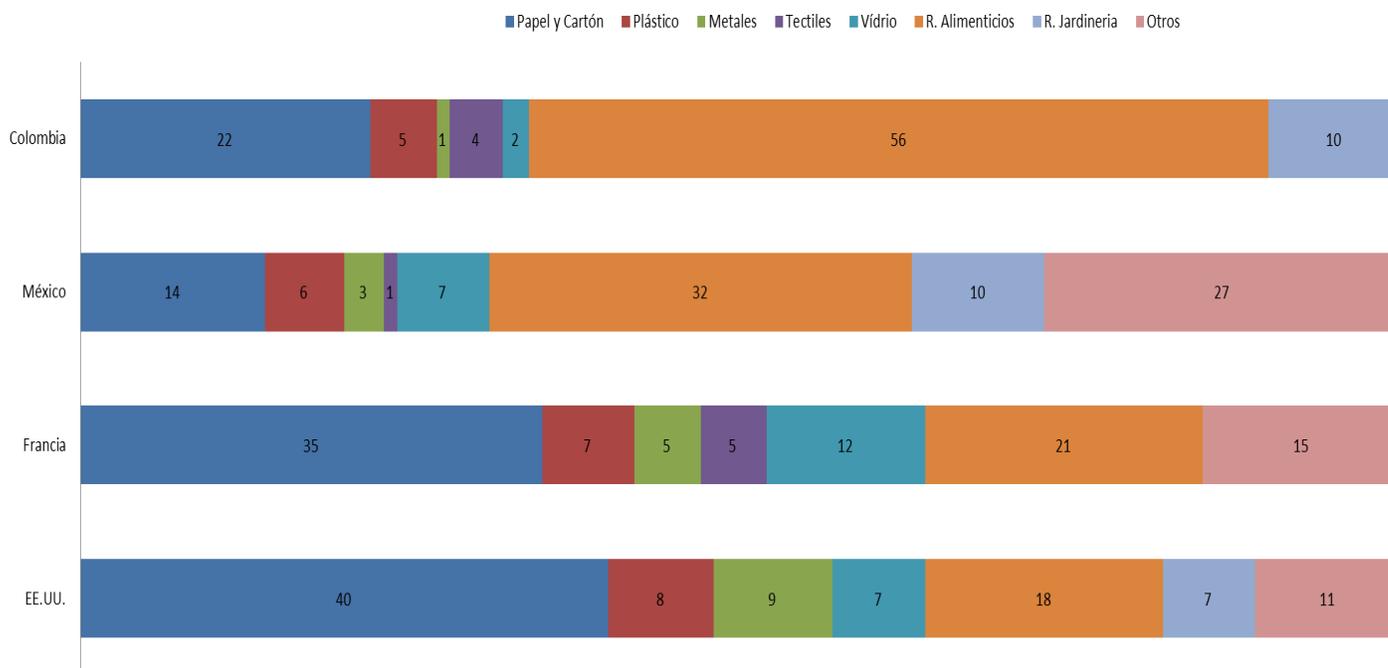
Fuente: Gráfica elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Arrieta Bernate, 2008, págs. 69-68)

Finalmente, en la siguiente gráfica podemos ver como se encuentra Colombia a nivel internacional respecto a países con diferente desarrollo económico, en primer lugar, se evidencia que en Colombia, el mayor residuo que se genera es el de los residuos orgánicos (56%), seguido del papel y cartón (22%) y residuos de jardinería (10%), es decir, las ciudades de Bogotá y Medellín están acorde a lo que se desecha a nivel nacional, por lo tanto, es válido decir, que el gobierno nacional debe dictar Leyes o programas que sean de obligatorio cumplimiento por parte de las ciudades, de igual forma, se aprecia que, el industrializar el manejo de los residuos sólidos va traer un gran aprovechamiento de los desechos, no solo a nivel de Bogotá, sino de otras ciudades, es decir, la capacidad de poder replicar lo que se pueda hacer en Bogotá, teniendo en cuenta la diferencia poblacional: 8 millones de habitantes en Bogotá y 2.5 millones en Medellín, es decir, con una política que incluya a Bogotá y Medellín, se estaría alcanzado al 20% de la población Colombiana, por lo tanto, el manejo de los residuos sólidos es de gran impacto.

En comparación con otros países se encuentra que, tanto EE.UU como Francia, producen menos desechos orgánicos, pero más de papel y cartón, México presenta que lo segundo más producido son otros, también se aprecia que los países con mayor desarrollo económico consumen más textiles, metales, vidrio, plástico, es decir son más consumistas, por lo tanto, una política de industrialización de los residuos sólidos debe ir acompañada por otra de reducción del consumo.

Grafica 12. Caracterización de RSM en países con diferente desarrollo económico

Caracterización de RSM en países con diferente Desarrollo Económico



Fuente: Gráfica elaborado por el autor del presente trabajo de grado con base en la información de (Arrieta Bernate, 2008, pág 7)

Para el mes de agosto del año 2011, por ejemplo, se realizó la caracterización al estrato 1, como resultado se obtuvo que el 76.24% de los residuos eran materia orgánica, el 10.88% plástico y 4.27% de textiles; de esta caracterización se obtiene como conclusión que el 15.79% de los residuos ingresados al Relleno Sanitario Doña Juana provenientes de este estrato son potencialmente reciclables. (Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana S.A E.S.P. 2011). Aparte de la caracterización por estratos, también se lleva a cabo una caracterización por sectores; en el mes de enero del año 2012 se realizó la caracterización para el sector industrial (sector productivo de flores, zona industrial, mecánica automotriz, cadena de cuero y calado y galvanotecnia), la cual arrojó los siguiente resultados: materia orgánica 78.42%, plástico 8.05%, textil 4.07% y se concluye que el al menos el 14.13% de los residuos ingresados al relleno provenientes de este sector son potencialmente reciclables (Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana S.A E.S.P. 2011).

En las acciones de Gestión para la reducción al mínimo de los desechos las Naciones Unidas plantean que se deben desarrollar tecnologías ecológicamente racionales; en relación a este punto encontramos que en el Relleno Sanitario Doña Juana cuenta una planta de Biogás, la cual tiene como objetivo reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero generados en el relleno y extraer, tratar y aprovechar el biogás proveniente del Relleno, aplicando el Mecanismo de Desarrollo Limpio establecido en el protocolo de Kioto. Esta planta ha tenido como logro, la reducción de cerca de 700.000 toneladas de CO₂. Estas 700.000 toneladas son equivalentes a la captación de CO₂ de 116 millones de árboles maduros durante un año. Al finalizar este proyecto (en el año 2031) se espera que la reducción de CO₂ sea de 14.7 millones de toneladas. “El 24% de los recursos obtenidos por los Certificados de Reducción de Emisiones, son entregados al Distrito Capital” (Proactiva 2013), para ser invertidos en programas sociales en pro del ambiente, como la mitigación y compensación de los impactos negativos generados por la operación del Relleno Sanitario Doña Juana y la recuperación y conservación de los ecosistemas. Adicionalmente en la actualidad la planta produce 600Kw/h de energía eléctrica, los cuales son destinados al autoconsumo de la planta de extracción, tratamiento y aprovechamiento. (Proactiva 2013).

También en estas acciones de gestión se declara que se deben “establecer incentivos para reducir las modalidades de producción y consumo no sostenibles” (Naciones Unidas 2014), a lo cual Bogotá en su programa basura cero responde con un pilar denominado ‘Consumo responsable’ el cual busca a través de estrategias enseñar y generar conciencia sobre lo que es necesario y lo que superfluo, lo que es indispensable y lo que es prescindible y lo que es amigablemente con el medio ambiente y lo que no. Algunas acciones que se pide a los consumidores tener en cuenta para consumir con responsabilidad es reemplazar el uso de bolsas plásticas por bolsas de tela, evitar el consumo de productos desechables, comprar productos que vengan empacados en envases retornables, usar un termo en vez de comprar botellas de agua, usar productos fabricados con materia prima renovable y biodegradables y preferir productos orgánicos. (UAESP 2013)

Aparte de ‘La Reducción al Mínimo de los Desechos’ otro eje de ‘Programa 21’ es el ‘Aumento al máximo del reaprovechamiento y reciclado ecológicamente racionales de los desechos’, eje que tiene como fin reforzar y ampliar los sistemas nacionales o locales de reciclado de desechos. Bogotá en los últimos años se ha fortalecido en este eje a través de la inclusión de los recicladores de oficio al esquema de recolección de basuras. Para el fin del año 2014, 12.815 recicladores se encontraban registrados en el Registro Único de Recicladores de Oficio (RURO), de los cuales 7.662 están activos y carnetizados. Se han activado 7.846 cuentas bancarias con el fin de pagar las mensualidades por sus labores, alrededor de \$29.566.215.725 millones han sido la remuneración por las labores de recolección y transporte desde el 2012 al 2014, se cuenta con 9 centros de pesaje públicos y 196 privados, han sido habilitadas 46 Organizaciones de recicladores y existen 91 organizaciones en proceso de verificación para su habilitación. Este programa funciona con 366 rutas y 1840 micro rutas presentes en 14 de las 20 localidades de la ciudad, lo cual indica una cobertura urbana del 56%. Este programa ha tenido como resultado la recolección de 324.442 toneladas de Material Potencialmente reciclable (MPR) entre el año 2012 y el 2014.

Por otra parte se plantea ‘desarrollar y reforzar la capacidad nacional o local para tratar los desechos y eliminarlos por métodos seguros’; en Bogotá se logra hacer esto a través de la planta de lixiviados del Relleno Sanitario Doña Juana,

El lixiviado producido en el Relleno es conducido hasta la entrada de la planta donde se distribuye por medio de válvulas de compuerta a los canales rectangulares que descargan a los pondajes del STL, en estos pondajes el lixiviado tiene un tiempo de retención aproximado de dos días, allí se regula el caudal que entra a la planta y se precipitan sólidos suspendidos totales, el caudal de lixiviado que se trata en la planta se regula controlando la salida de los pondajes dos, que se hace a través de un sistema de bombeo. En la planta se realiza el tratamiento físico y químico con el propósito de precipitar los sólidos suspendidos y los metales presentes en el lixiviado crudo, en este proceso se le adiciona cal al lixiviado para facilitar el proceso de floculación, así se controla el valor del pH del líquido entre 9.0 y 9.5. Actualmente se dosifican entre 2 y 3.5 kilogramos de cal por metro cúbico de lixiviado; posteriormente el líquido pasa a un decantador primario a través de una tubería, allí se separan los residuos sólidos suspendidos que se encuentran en el lixiviado crudo más los generados por la adición de cal, los lodos sedimentados son extraídos por el fondo del decantador y enviado a la cámara de bombeo de lodos primarios, por la parte superior de la planta sale el lodo clarificado con menor concentración de metales y sólidos suspendidos. Posteriormente el lixiviado clarificado pasa a la cámara de neutralización, donde se le adiciona ácido sulfúrico cuando es necesario corregir el pH y ácido fosfórico cuando se necesita corregir la concentración de fósforo, con el propósito de que el tratamiento biológico tenga las condiciones de nutrientes adecuadas. En los reactores biológicos se realizan procesos basados en remoción de nitrógeno, materia orgánica suspendida y disuelta y disminución de la concentración de metales. Como consecuencia del tratamiento se genera lodos biológicos que son separados en el decantador secundario para ser enviado al sistema de deshidratación.

En este proceso normalmente hay generación de espuma debido al desprendimiento de gases como nitrógeno y dióxido de carbono y a la presencia de sustancias tenso activas para controlarla se agrega anti espumante. El lixiviado pasa de los reactores biológicos aireados al tanque donde se realiza la pos des nitrificación, para terminar de reducir el nitrógeno a nitrógeno gaseoso y de ahí el líquido va al decantador secundario. En esa unidad se separan los lodos biológicos por medio de la sedimentación, proceso en el cual se retiran las partículas sólidas y el lixiviado tratado se dirige hacia el tanque de bombeo. Por su lado el decantador retira los lodos por el fondo del tanque, y los envía al sistema de deshidratación o los recircula nuevamente a los reactores biológicos. Finalmente el líquido tratado es enviado al Río Tunjuelo. (UAESP 2010)

Por otra parte si comparamos Bogotá con los parámetros dados por las Naciones Unidas para la gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos en cuento al área de tecnología, información e investigación Bogotá no ha emprendido acciones en pro de los siguientes postulados:

Desarrollar y reforzar las capacidades nacionales y locales en materia de investigación y elaboración de tecnologías ecológicamente racionales, así como también tomar medidas para disminuir los desechos a un mínimo [...] reunir y analizar datos, establecer objetivos nacionales y mantenerse al tanto de los progresos alcanzados [...] utilizar datos para evaluar la idoneidad ecológica de las políticas nacionales en materia de desechos como base para tomar medidas correctivas; Aportar información a los sistemas de información mundiales [...] determinar y ampliar las actividades de las redes de información existentes sobre tecnologías limpias y reducción al mínimo de los desechos [...] facilitar la transferencia de tecnologías de reducción de los desechos a la industria, especialmente en los países en desarrollo, y establecer normas nacionales concretas para los afluentes y desechos sólidos, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el consumo de materias primas y de energía [...] intensificar los esfuerzos para reunir, analizar y difundir información en materia de desechos a los grupos destinatarios clave. Se podrían ofrecer becas especiales para investigación, adjudicadas por concurso, con objeto de fomentar los proyectos de investigación encaminados a renovar las técnicas de reciclado. (Naciones Unidas 2014)

Las anteriores solo por nombrar algunos postulados en los cuales la ciudad de Bogotá aún no genera resultados respecto al programa Agenda 21, los cuales, pueden garantizar el mejoramiento del proceso integral de los residuos sólidos, tal como se mencionó, anteriormente, si la ciudad cumple con los cuatro pilares propuestos, la industrialización del sistema de aseo se podrá realizar.

4. PROPUESTA PARA MEJORAR EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ACUERDO AL PROGRAMA AGENDA 21

Según Naciones Unidas los países desarrollados debían tener un sólido y eficiente modelo de gestión de residuos sólidos para el año 2000, y para ese mismo momento los países en desarrollo tendrían que estar alcanzando esa misma meta. Pero hoy, año 2015, Colombia ni siquiera ha pensado en la implantación de un modelo a nivel nacional, es por este motivo que las ciudades han tenido que liderar el tema de manejo de residuos sólidos por su propia cuenta y únicamente a nivel local.

En pro de implantar un modelo sólido y eficiente en la ciudad de Bogotá, y siguiendo las recomendaciones de Naciones Unidas para alcanzar este propósito, el modelo debe basarse en cuatro pilares fundamentales, (1) la minimización de residuos, (2) la maximización del reúso y del reciclaje, (3) la promoción y el tratamiento de residuos que sean ambientalmente adecuados y (4) la expansión de la cobertura del servicio. (Naciones Unidas 1992)

Según el capítulo 21 del Programa 21 de las Naciones Unidas, los malos manejos de residuos sólidos en las ciudades, podría, para 2025 cuadruplicar las cantidades de desechos que se generan en las ciudades. En el primer pilar, minimización de residuos, se deben encaminar esfuerzos para reducir o por lo menos estabilizar los residuos. Como primer paso para lograr este objetivo se debe mejorar la capacidad de análisis y monitoreo de la composición y cantidad de los residuos. También en pro de este gran objetivo la ciudad e incluso el país debe velar por establecer políticas de minimización de residuos, y maximizar esfuerzo para que la población acoja la política y la desarrolle fácil y correctamente. (Naciones Unidas 1992)

Con el fin de implementar un modelo sólido y eficiente a nivel nacional, Colombia debe empezar a crear o diseñar tecnología que le permita reducir residuos, esta tecnología debe ser diseñada para adaptarse a las características propias del país, por ejemplo su geografía montañosa y por otra parte debe incluir su política de residuos en el Plan Nacional de Desarrollo, para por este medio encaminar los esfuerzo para el buen desarrollo del modelo. (Naciones Unidas 1992)

Algunas herramientas que se pueden emplear para lograr una sustancial reducción de los residuos sólidos, son políticas para la reducción de empaque, ubicar un número adecuado de depósitos para botellas, elaborar compostaje con los residuos de alimentos y de la poda del césped, ligado a lo anterior establecer puntos de recolección de residuos orgánicos, implementar el uso de propaganda virtual para disminuir el uso de papel y crear programas para la recolección y posterior manejo de metales pesados como baterías y celulares. Para el desarrollo de todas estas estrategias es necesario contar con el apoyo de los ciudadanos y de los grupos de consumidores e industria y comercio. (Naciones Unidas 1992)

Para el pilar número 2, la maximización de recursos y aprovechamiento de reciclaje, es fundamental la educación en temas ambientales y la participación y promoción activa del sector público de la ciudad. En el capítulo 21 del Programa 21, se muestra la reutilización y reciclaje de residuos sólidos como la forma más eficiente de recuperar recursos en cuenta a costo. (Naciones Unidas 1992)

Bogotá debe velar por fortalecer el reúso y el reciclaje esto a través de la educación, proporcionando a los ciudadanos técnicas, información e instrumentos para lograr un eficiente desarrollo del programa de reciclaje. El fin último de este pilar será el desarrollo de la capacidad local para reusar y reciclar residuos, el establecimiento de políticas de reúso y recicle de residuos donde se creen incentivos para estimular el reciclaje y el reúso y el desarrollo de programas de educación y conciencia pública. (Naciones Unidas 1992)

A pesar de que se maximice el reúso y el reciclaje de residuos, habrá desechos que no serán aprovechables por eso el pilar hacer referencia al tratamiento y disposición ambientalmente adecuada de residuos. Este pilar es uno de los pilares que menos desarrollo ha tenido, ya que en la actualidad menos del 10% de los residuos en países desarrollados reciben algún tratamiento y para los países en desarrollo la cifra no alcanzaría ni el 5%. (Naciones Unidas 1992)

Es por eso que Bogotá debe concentrar esfuerzos para tratar y disponer de manera disponible los residuos; es necesario llevar a cabo un monitoreo del impacto contaminante de cada residuos según su composición y la capacidad de asimilación del ambiente, esto con dos objetivos principales, el primero de ellos darle el mejor tratamiento a cada residuo de acuerdo a sus características, y el segundo para llevar a cabo control, vigilancia y regulación

de la producción y disposición de residuos. Adicionalmente se debe establecer una política de regulación de residuos sólidos y líquidos, y cumplir con la normatividad establecida. (Naciones Unidas 1992)

En el Programa 21 se recomienda el desarrollo de cuatro actividades relacionadas con este pilar, las cuales pueden facilitar el desarrollo e implementación del mismo, para el caso de Bogotá encontramos que las mencionadas a continuación son las más pertinentes. En primer lugar se sugiere desarrollar y fortalecer la capacidad de tratar y disponer residuos por medio de métodos que garanticen la seguridad ambiental y salubre; y en segundo lugar se recomienda una reestructuración administrativa para fomentar el desarrollo de un adecuado tratamiento y disposición final de residuos. (Naciones Unidas 1992)

Según Naciones Unidas se estima que para finales del siglo XX, más de dos millones de personas no tenía acceso a saneamiento básico y que la más de la mitad de los habitantes urbanos de países en desarrollo no contaban con un buen servicio adecuado de residuos sólidos. A la precariedad del servicio se le aducen 5,2 millones de muertes, entre las cuales se encuentra 4 millones de niños menores de 5 años. Reconociendo la magnitud de lo expresado anteriormente el cuarto pilar para la el establecimiento de un sólido y eficiente sistema de aseo, hace referencia a la expansión de cobertura de servicios relacionados con los residuos sólidos.

Es por esto que Bogotá debe velar por ampliar la cobertura del servicio de manejo de residuos sólidos y líquidos al 100% en el área urbana, lo anterior a través de encaminar esfuerzos técnicos, humanos y financieros en pro no solo de ampliar el cubrimiento, sino de garantizar la continuidad del servicio.

Por otro lado habida consideración de las implicaciones que sobre la organización social del territorio, así como de la división técnica y económica del espacio tiene tanto la producción como el manejo y el aprovechamiento o no de Residuos Sólidos, conviene tener a título de referencia algunas experiencias en ciudades de otras latitudes, que para ser aplicadas o al menos evaluadas para su aplicación en nuestro caso, se hace necesario un ejercicio de contextualización, histórica, socio ambiental, territorial y económica.

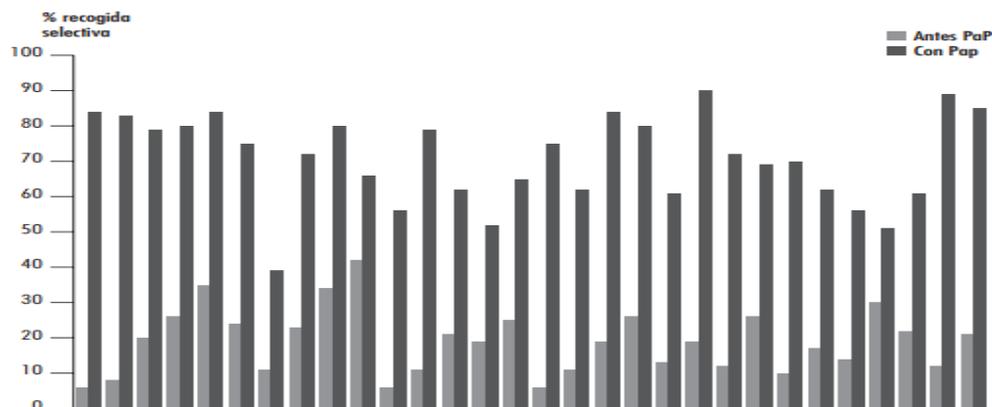
En cuanto a separación en la fuente se propone llevar a cabo una recogida selectiva de los residuos, la cual implica una previa separación y clasificación de los residuos, lo que permitirá una fácil disposición y gestión de estos. Para el desarrollo óptimo de esta propuesta la participación ciudadana es un pilar fundamental, en este modelo, la ciudadanía será la mayor gestora del buen manejo de las basuras, para que el papel de esta sea el mejor, se propone hacer un manual de reciclaje o de separación, el cual informe e ilustre los pasos a seguir en cuanto a la separación; también se sugiere manejar el valor de las facturas de acuerdo a la separación y a la cantidad de basura producida por cada hogar; y por último en cuanto a este pilar, se propone tomar medidas sancionatorias para multar a las personas que no lleven a cabo la separación correcta de los residuos.

Para que el esfuerzo de la ciudadanía no sea en vano, se propone la implementación del modelo de recogida ‘puerta a puerta’ el cual se considera como un modelo que cumple con los 4 pilares fundamentales recomendados por Naciones Unidas. El ‘puerta a puerta’ “se fundamenta en la entrega segregada de las distintas fracciones de los residuos en origen, con un calendario preestablecido, y sobre las que se debe poder efectuar un mínimo control de calidad.” (Álvarez, et al. 2010, pág 56). Las fracciones o la segregación de residuos propuesta será: residuos orgánicos, residuos reciclables (separación de cartón, vidrio, plástico, entre otros). Este modelo de recolección, se puede articular fácilmente con el programa actual de Bogotá, donde los recicladores son los encargados de recoger el material reciclable, solo que con una buena separación y oportuna entrega de cada material, la optimización o aprovechamiento de los recursos será aún mayor. Para la fracción de residuos orgánicos, se propone seguir siendo recogida en los carros recolectores.

Como caso exitoso de la implementación del modelo propuesto anteriormente ponemos tener como referencia Italia y España, países líderes en la implantación de este modelo. Muchos procesos o prácticas ambientales exitosas en el mundo suelen darse a pequeña escala, pero este modelo es un éxito también en escalas locales, municipales e incluso nacionales; es el caso de Italia donde más de 1.800 municipios cuentan con este modelo el cual presta servicio a más de 18 millones de usuarios y permite la gestión del 70% de los residuos producidos. (Álvarez, et al. 2010, pág 55). En cuanto a España, este modelo se encuentra en funcionamiento en Andalucía, Aragón, Asturias, Baleares, Canarias,

Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco, La Rioja y Ceuta y Melilla. (Álvarez, et al. 2010, pág 5) Para efectos de comparación tomaremos la Comunidad Autónoma de Cataluña, la cual tiene una población similar a la de Bogotá (7,571 millones de habitantes), en esta Comunidad el índice de recolección selectiva aumento entre un 60% y un 85% con la implementación del modelo de recolección puerta a puerta. A continuación se presenta un grafica que da prenda de lo anterior.

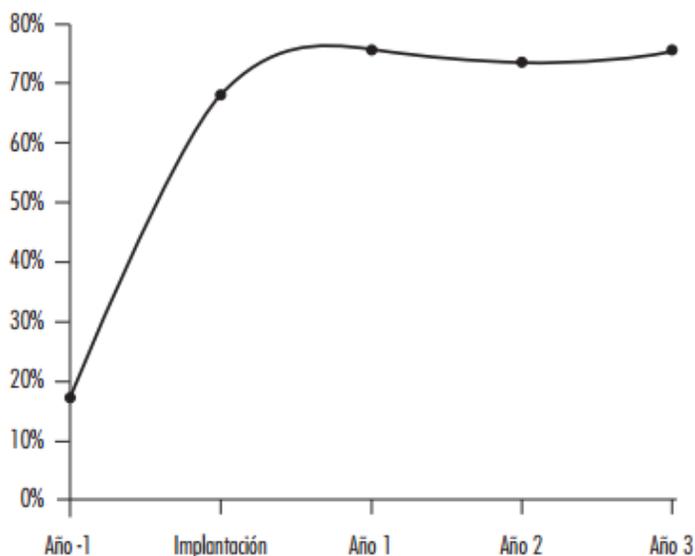
Grafica 13. Recogida selectiva en Cataluña, antes y después de la implantación de la recolección puerta a puerta (por municipio).



Fuente: (Álvarez, et al. 2010, pág 86)

Además del aumento del índice de recolección selectiva con la implementación y del obviado mejoramiento en el reciclaje y aprovechamiento de los recursos, podemos ver que las mejoras son sostenibles en el tiempo tal como se representa en la siguiente gráfica.

Gráfica 14. Media de la evolución de la recogida selectiva después de la implantación del Puerta a Puerta.



Fuente: (Álvarez, et al. 2010, pág 87)

Siguiendo con la cadena del proceso de gestión de residuos, ahora nos enfocaremos en los centros de acopio de la ciudad, para los cuales se propone, una ubicación y distribución estratégica de estos centros por toda la ciudad, para que así, posterior a la recolección puerta a puerta, el transporte hacia estos sea más fácil. Adicional a los centros de acopio se propone la implementación (o aumento del número) de contenedores públicos ya sea en la calle o en lugares específicos para la recolección de ciertos residuos de tratamiento específico como pilas, baterías, medicamentos, escombros, neumáticos, entre otros; o residuos de grandes proporciones como televisores, camas y electrodomésticos o muebles en general.

Como ejemplo exitoso de la implementación de un alto número de centros de acopio o casas de reciclaje, podemos fijar nuestra mirada en Augustenborg, ubicado en el estado de Malmö en Suecia, donde en un territorio con una población de aproximadamente 1.800 habitantes se encuentran 15 centros de acopio en los cuales además de permitir la disposición de residuos de tratamiento especial, también se llevan a cabo actividades de compostaje con los residuos orgánicos. En estas casas o centros se ha alcanzado el reciclaje y

aprovechamiento del 90% de los residuos producidos por la población. (Municipalidad de Malmö s.f., pág.17)

En cuanto al aprovechamiento de los residuos orgánicos, se propone el compostaje o la elaboración de abonos. Teniendo en cuenta que en la Sábana de Bogotá la economía se basa en gran medida en los cultivos, la producción de compost o abono sería una muy buena oportunidad de negocio para Bogotá. En primer lugar se propone la construcción de una planta de compostaje con la capacidad suficiente de albergar y procesar los desechos orgánicos producidos en una ciudad como Bogotá; ya con la implementación de esta planta y una vez recogida la fracción de biodegradables, estos residuos debe ser llevada a la planta en la cual se llevará a cabo todo el proceso de biodegradación de la materia orgánica. El mercado de compost puede estar abierto para jardines privados, viveros de plantas comerciales y minoristas, el valor por bulto (50kg) de compostaje en el departamento oscila entre \$312.000 y \$330.000², lo que puede ser un buena fuente de ingreso para la ciudad, teniendo en cuenta la cantidad tan grande de residuos orgánicos que producen sus casi 8 millones de habitantes.

Algunas ciudades que realizan compostaje en la Unión Europea son Área del Baix Camp, Área Metropolitana de Barcelona y Montejurra en España; Bapaume, Gironde, Niort en Francia; Cork, Kerry y Limerick en Irlanda; Cupello, Monza y Padova en Italia; Amtres y Lipor en Portugal y Arun, Castle Morpeth y Wyecycle en Reino Unido. (Comisión Europea s.f.)

4.1 Beneficios

En este enfoque, es de vital importancia cambiar la forma de ver los residuos como un problema, y empezarlos a ver no solo como una alternativa a problemas medioambientales, sino sociales y económicos.

² Se realizó una búsqueda web, y se encontró que el sitio web Agrotterra.com se especializa en suministros para el campo. Disponible en: <http://www.agrotterra.com/p/abono-organico-compost-en-cundinamarca-3036631/3036631>

4.1.1 Ambientales

El beneficio ambiental de este modelo de recolección es por sí mismo evidente, ya que se da un total aprovechamiento de los residuos; lo que reduce al mínimo la contaminación del ambiente de la ciudad. A demás ya que el aprovechamiento es total, se puede prescindir de la necesidad de un relleno sanitario, lo que puntualmente reduciría la contaminación del aire, de cuerpos de agua y la proliferación de enfermedades y epidemias producto de la mala disposición de los residuos; en este punto es muy importante resaltar que para remplazar un relleno sanitario en su totalidad, es necesario la implantación de una buena y adecuada planta de tratamiento de residuos orgánicos y de reciclaje.

4.1.2 Sociales

Un punto importante a tener en cuenta en el aspecto social de la recolección de basuras es que la generación de residuos domiciliarios se da de manera individual o familiar, por lo cual es más que pertinente, que la recolección de estos se de en una escala personalizada e individualizada tal como lo plantea el modelo de recolección puerta a puerta. (Álvarez, et al. 2010, pág 65)

Socialmente se deben generar cambios de hábitos para fomentar así la separación, estos cambios se deben hacer por medio de una manual de separación de residuos, información que llegue a toda la población sin excepción y la participación activa de la comunidad, donde se les permita presentar sus dudas y sugerencias en cuanto a modelo de recolección. (Álvarez, et al. 2010, pág 64)

El ‘consumismo’ ha generado conductas anti ecológicas en las personas, con un considerable componente de “irresponsabilidad” ambiental y obviamente social. Así las cosas, es necesario que el Estado provea herramientas educativas y correctivas e incluso punitivas, orientadas al cambio en el los patrones de consumo, de forma tal que la sociedad en su conjunto reduzca significativamente el volumen de desechos.

4.1.3 Económicos

La introducción de modelos integrales que van desde las prácticas de consumo y la separación en la fuente hasta la valorización energética de los Residuos Sólidos, tiene unos efectos económicos positivos en varios niveles.

Para la ciudad, el más importante es la reducción de lo que se pueden denominar los costos ambientales y, por vía de consecuencia, en la reducción de los pasivos ambientales resultantes de la alteración ambiental que se genera en proyectos como el de “Doña Juana”, objeto del presente estudio de caso.

En segundo lugar, la reducción en la producción de residuos sólidos (en términos absolutos resultantes del cambio en las prácticas sociales e individuales de consumo) ligada a la “industrialización” para el aprovechamiento de los Residuos Sólidos debe reflejarse en la caída de la demanda de suelo, frente a modelos como los de rellenos sanitarios; con ello se conseguiría “liberar” suelo para el desarrollo de viviendas con criterio de espacio vital, es decir, habitáculo, espacio públicos, áreas verdes y servicios públicos.

En tercer lugar, los efectos por la venta o puesta en marcha de la energía (en sus diversas formas) que se genere con el proceso propuesta.

En cuarto lugar, la reducción del gasto de los hogares y de las unidades productivas, por reducción y posible eliminación de las tarifas de servicios públicos domiciliarios de aseo, en el mediano y en el largo plazo.

5. CONCLUSIONES

Como primera conclusión se encuentra que en cuanto al manejo de los residuos sólidos en Bogotá, desde finales de 1800, ha tenido poco respeto por el medio ambiente y su cuidado, como se mencionó, en el primer capítulo, la norma era arrojar los desechos sólidos a las fuentes hídricas, solo que debía ser en horas de la noche, lo cual, se ha mantenido en el tiempo, puesto que, en el 2015 todavía es común que las personas arrojen todo tipo de desechos en los ríos sin importar las consecuencias ambientales. Si bien, lo anterior no es determinante para el estado en el cual se encuentra actualmente la ciudad, si nos permite observar que ese poco respeto por el medio ambiente ha generado que a los bogotanos se interesen poco el sistema, como ejemplo se puede observar que desde la liquidación de la EDIS en Bogotá no se ha podido normalizar la prestación del servicio, y los avances que se han tenido, han sido respecto al reciclaje y recicladores, por eso la ciudad debe cambiar el esquema actual del manejo de aseo y avanzar hacia un proceso de industrialización de los residuos sólidos, en el cual, el aprovechamiento de los residuos sólidos sea el máximo posible, sin embargo, no solo consiste en aprovechar, sino en reducir los desechos que se producen y reducir el nivel consumista en el cual se encuentran las sociedades, puesto que, más allá del tratamiento que se le dé a los desechos, es evidente que la contaminación y costos ambientales son altos y si no se realizan los cambios o ajustes necesarios, más adelante los daños serán mucho más fuertes.

Como segunda conclusión, y encaminada al criterio crítico del exceso de producción de residuos orgánicos se puede decir que a pesar de que más del 60% de los residuos que produce la ciudad son materia orgánica, no existe un modelo o sistema de aprovechamiento de esta gran cantidad de residuos. En primer lugar no hay una adecuada separación en la fuente, lo que impide desde un principio que se lleve a cabo un aprovechamiento de material; y en segundo lugar, a pesar que en el programa de Basura Cero existe un proyecto de elaboración de compostaje, no hay una política coherente para apoyarlo, ya que desde el mismo programa se pide separar en bolsa negra residuos orgánicos y sanitarios, lo cual impide nuevamente el aprovechamiento del material orgánico.

Como tercera conclusión, y de forma complementaria a la primera, se encuentra que es necesario la educación o implementación de cultura ciudadana en los habitantes de Bogotá, puesto que, al presentar poco interés en el medio ambiente, el sistema de aseo puede modificarse, el relleno sanitario puede cambiarse por plantas de tratamientos, el sistema estar unificado, instalar canecas a largo de la ciudad, contar con la última tecnología, pero sin que exista el respeto, conciencia y separación en la fuente, todo será en vano, de ahí que, el éxito de esta propuesta sea apoyada por los ciudadanos, tal como está planteado en la segunda estrategia de la Política de Gestión Ambiental, la cual está orientada a fomentar “la cultura, la conciencia ambiental y el grado de participación de los ciudadanos urbanos en la solución de los problemas ambientales urbano regionales” (MAVDT 2008, pág. 28), por consiguiente, para empoderar a los ciudadanos, el distrito en conjunto con el gobierno, deben realizar la gestión para que necesaria para aumentar la participación ciudadana.

Como cuarta conclusión se aprecia que la separación entre la administración y la forma en que realiza la operación del sistema genera descoordinación, puesto que, la UAESP al ser la institución encargada del manejo del sistema de aseo en Bogotá, no tiene injerencia en lo que respecta a Disposición Final, ya que este es operado por un consorcio privado y la UAESP no puede realizar intervenciones para mejorar el proceso o realizar políticas para un mejor aprovechamiento.

Como quinta conclusión, se observa que falta de políticas vinculantes o determinantes que obliguen no solo a la ciudad sino a todos los asentamientos del país para que desarrollen planes de manejo integral de residuos sólidos de forma obligatoria, puesto que, las Leyes que existen actualmente no son cumplidas, en esta conclusión también se encuentra que al existir una obligación a los asentamientos, se va a lograr una articulación entre ellos, como lo sería en el caso de Bogotá y la región de Cundinamarca.

Por último y como conclusión final se encuentra que, al llevarse a cabo la industrialización de los residuos sólidos urbanos de manera integral los rellenos sanitarios a cielo abierto no van a ser necesarios, por lo tanto, en el proceso de recolección y disposición final se van a reducir los costos ambientales del sistema actual, de igual forma, pero en una menor escala, el modelo consumista puede llegar a ser reducido, puesto que, el reciclaje y la

reutilización de productos de uso diario va a ser mayor, al igual que el aprovechamiento que se le puede dar a estos materiales.

Se puede apreciar que no es necesario que el Distrito ponga a disposición de los desechos sólidos un terreno de gran área, afectando la construcción de viviendas (por nombrar un ejemplo), sabiendo que, el espacio en la ciudad está agotado y la destinación de un terreno de 500 hectáreas como lo es el de Doña Juana perjudica el ordenamiento territorial de la ciudad, por lo tanto, la industrialización de los residuos sólidos urbanos, va a permitir configurar el ordenamiento territorial de la ciudad y de la región mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

De igual forma, al industrializar el sistema, se va a generar una organización social del territorio, lo que afecta positivamente no sólo la parte física sino en el ser humano; en lo físico se puede encontrar la instalación de la planta de tratamiento de residuos sólidos, plantas de transferencia entre otros, mientras que, en el ser humano, se encuentra la afectación social, ambiental y económica, en lo social se puede apreciar los aspectos de: reducción/eliminación de la contaminación, selección en la fuente o prevención, en lo ambiental, la reducción y eliminación de los impactos negativos y la redefinición del ciclo energético y en cuanto a lo económico, se encuentra el aprovechamiento de los residuos sólidos, la reducción en los costos del sistema y una reducción en la tarifa. Como se puede apreciar, los aspectos de los ejes están ampliamente relacionados hacia la calidad de vida del ser humano.

6. RECOMENDACIONES

En primer lugar, se propone que el sistema de aseo en la ciudad de Bogotá sea unificado o centralizado, ya sea por medio de una única institución o prestado por un solo operador, bien sea el distrito, un privado o una empresa mixta entre la alcaldía mayor y una empresa con experiencia, lo anterior debido a que los costos de la operación del sistema se pueden reducir, puesto que en el modelo actual, los operadores del relleno sanitario (Centro de Gerenciamiento Doña Juana) solo se encargan de la disposición final, la recolección y barrido de las calles es prestada por varias empresas, incluida Aguas de Bogotá, empresa del distrito y el reciclaje es realizador por pequeños particulares.

En la visita realizada al Relleno Sanitario Doña Juana, se encontró que los residuos sólidos que son dispuestos allí aún llegan materiales que se pueden reciclar, sin embargo, como el operador del relleno no cuenta con la facultad, beneficios o incentivos para realizar la recuperación de dichos materiales, estos son enterrados, igualmente al ser una sola empresa o institución la encargada del sistema de aseo, el control y la puesta en marcha de mejoras podría ser eficiente, al igual, que el monitoreo y diseño de políticas o programas que permitan la eficiencia del manejo de residuos sólidos urbanos, también se debe tener en cuenta que los costos operativos del sistema se pueden llegar a reducir y ajustar, puesto al estar unificado o centralizado se evitan inconvenientes de la facturación, en el caso del barrido, se evidencia que esta tarifa es cobrada en proporción en la factura de Acueducto y Alcantarillado.

Como segunda recomendación y de manera integral con la anterior se plantea la construcción de una planta de tratamiento de residuos sólidos, puesto que, el modelo de rellenos sanitarios es inútil, dado que, lo enterrado puede aprovecharse de mejor forma, adicionalmente, los daños ambientales, la salud de la población aledaña a Doña Juana y el costo para la ciudad, se pueden evitar, reducir o mitigar por medio de una planta de tratamiento de residuos sólidos.

El Relleno Sanitario Doña Juana dispone de 500 hectáreas, lo cual es una pérdida de terreno aprovechable para la ciudad, teniendo en cuenta que la ciudad ya no tiene hacia donde expandirse. El proyecto Ciudad Verde, posee una extensión de 328 hectáreas, en las cuales van a vivir aproximadamente 165.000 personas (El Espectador 2011), es decir, mantener el

modelo actual de aseo en Bogotá, le significa la vivienda de aproximadamente 300.000 personas, por lo tanto, es evidente el alto costo para la ciudad al igual, que el modelo de rellenos sanitarios a cielo abierto.

En tercer lugar se recomienda la articulación a nivel nacional y que se dicte una política sobre el Residuos Sólidos Urbanos (RSU), puesto que Bogotá debe responder a los planteamientos que existen a nivel jerárquico jurídico, debido a que, de nada sirve que realice la gestión integral de residuos sólidos si va en contra de los lineamientos jerárquicos o tiene puntos en contra, para evidenciar lo anterior, se puede apreciar el caso de los servicios públicos, lo cuales, son ‘urbanizadores’ o jalonan el crecimiento de las ciudades, puesto que, hacia el lugar donde exista la prestación del servicio las personas van a habitar, sin embargo esta dinámica está relacionada en mayor medida con los asentamientos ilegales, por lo tanto: “Poco sirven las estrategias de ordenamiento o las demás consideraciones ambientales, si no impera una política ambiental que organice la prestación de los servicios, no de manera sectorial o individual, sino como parte de una estrategia de ordenamiento de la ciudad y la región”. (Alfonso 2010, pág. 207)

Como se puede apreciar, es necesario que, exista una Ley que permita organizar no solo el servicio de aseo sino la forma en que los servicios públicos son prestados, igualmente es necesario que sea tomada en cuenta la región, sabiendo que en Doña Juana no solo presta el servicio a la ciudad sino a 9 municipios aledaños, por lo cual es necesario que tanto el distrito como Cundinamarca trabajen de la mano y vayan en la misma dirección para que puedan apoyarse y mejorar la gestión, no solo en aspecto de los residuos sólidos sino en general con el medio ambiente y el desarrollo de cada uno de ellos.

Como cuarta recomendación se propone la implementación de un programa sólido y coherente, donde se logre aprovechar la separación en la fuente por medio de la implementación de una planta de compostaje, una planta que logre utilizar y tratar la cantidad de residuos orgánicos que produce la ciudad de Bogotá. En primer lugar se debe fomentar la separación exclusiva de los residuos orgánicos (no mezclados con residuos sanitarios), en segundo lugar debe existir una recolección nuevamente exclusiva para este material, luego de ser recolectada debe ser transportada a la planta de compostaje donde se produzca el abono orgánico, otra factor a tener en cuenta y como se mencionó en el cuerpo de la presente tesis,

se recomienda la creación de redes de comercio en la región sabana, esta red puede estar conformada por los diferentes cultivos y viveros de los alrededores de la ciudad.

Finalmente y como última recomendación, se encuentra que, el tratamiento en la fuente es un aspecto importante tanto para la implementación de la industrialización de los residuos sólidos como para el servicio de aseo en la ciudad, puesto que, depende de la participación y el empoderamiento de los ciudadanos para que el sistema de aseo pueda funcionar eficientemente, es por ello que, deben existir los mecanismos para crear dicho empoderamiento, el cual, debe ser apoyado no solo por el Distrito sino por las empresas que se encuentran involucradas en el sistema, puesto que, es responsabilidad de todos los actores participar y apoyar.

Por lo tanto, como quinta recomendación, se plantea que, la separación en la fuente es fundamental para que el sistema de aseo puede ser eficiente y reducir los impactos que son generados per se, por lo cual, es necesario que exista una política clara, eficiente y de obligatorio cumplimiento, de igual forma, debe existir apoyo por parte de todos los actores involucrados en el proceso para aumentar y empoderar a los ciudadanos, puesto que, esta tarea no debe ser asumida por el Distrito.

BIBLIOGRAFÍA

Ejemplos de buenas prácticas de compostaje y recogida selectiva de residuos (2000). Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

Rodríguez, J. (2002). *Manejo de Basuras en Bogotá y Viena*. Bogotá: Movimiento Nacional.

Capítulos de libros

Álvarez, L., Aymemí, A., Codina, E., Coll, E., Colomer, J., Gijón, R., Llopart, S., Martín, P., Puig, I., Salvans, C. (2010). Marco Legal. En E. Coll. *Manual de recogida selectiva puerta a puerta* (págs. 36-52). Cataluña: Agencia de Residuos de Cataluña.

Álvarez, L., Aymemí, A., Codina, E., Coll, E., Colomer, J., Gijón, R., Llopart, S., Martín, P., Puig, I., Salvans, C. (2010). Introducción a los sistemas de recogida puerta a puerta. En E. Coll, J. Colomer, P. Martín, I. Puig, C. Salvans. *Manual de recogida selectiva puerta a puerta* (págs. 55-65). Cataluña: Agencia de Residuos de Cataluña.

Álvarez, L., Aymemí, A., Codina, E., Coll, E., Colomer, J., Gijón, R., Llopart, S., Martín, P., Puig, I., Salvans, C. (2010). Introducción a los sistemas de recogida puerta a puerta. En E. Coll, J. Colomer, P. Martín, I. Puig, C. Salvans, F. Giró. *Manual de recogida selectiva puerta a puerta* (págs. 86-87). Cataluña: Agencia de Residuos de Cataluña.

Publicaciones periódicas académicas

Alfonso, W (2010). Las posibilidades de la evaluación estratégica ambiental integrada: elementos para la reflexión sobre la sostenibilidad urbana en Colombia. *Desafíos*, 22 (2), 181-237

Castro-Buitrago, E., Vásquez, J., Jaramillo de los Ríos, L. (2011). La planeación urbana y la política de gestión de residuos sólidos en Medellín, cuestiones preliminares para un análisis jurídico y económico. *Opinión Jurídica*, Edición Especial, 143-152. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3859539.pdf>

Ocampo, D. (2013). Jerarquización de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. *CEGESTI Éxito Empresarial*, 230, 1. Disponible en: http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_230_080413_es.pdf

Publicaciones periódicas no académicas

Avance PMA Proceso de Gestión Ambiental. (2012, febrero). CGR INFORMA

Avance PMA Proceso de Gestión Ambiental. (2011a, noviembre). CGR INFORMA

La Contraloría pide la liquidación de la EDIS. (1993, 22 de abril). El Tiempo. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-108134>

Inicia primera ruta piloto de orgánicos, proyecto pionero en Colombia. (2014, 14 de mayo). Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. Disponible en: http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_content&view=article&id=182:inicia-primera-ruta-piloto-de-organicos-proyecto-pionero-en-colombia&catid=1:boletines-de-prensa&Itemid=73

Otros documentos

Agroterra. (s.f.). Abono Orgánico Compost. Disponible en:

<http://www.agroterra.com/p/abono-organico-compost-en-cundinamarca-3036631/3036631>

Banco Mundial. (2014). Datos y Cifras. Disponible en:
<http://www.bancomundial.org/temas/cities/datos.htm>

Decreto N° 782. (1994, Noviembre 30). Por el cual se crea la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos, dependiente del Despacho del Alcalde Mayor de Santafé de Bogotá, D.C. Bogotá Distrito Capital. Disponible en:
<Http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1957>

Ley 99. Ley de reordenación del Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. (1993, Diciembre 22). República de Colombia. Disponible en:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). Política de gestión ambiental Urbana. Disponible en:
https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_de_Gest_i3n_Ambiental_Urbana.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). Dimensión de Categorización. Análisis de la producción de residuos sólidos en pequeños y grandes productores, determinación de factores de producción de residuos sólidos de los usuarios residenciales, revisión de la regulación vigente y cálculo de costos asociados a la realización de aforo de residuos sólidos en Colombia. Disponible en:
http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/36666164373034386433323930303464/dimension_categorizacion_1.pdf

Naciones Unidas. (1992, 14 de junio). Agenda 21. Disponible en:
<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>

Planta Sistema de Tratamiento de Lixiviados [Archivo de video] (2010, diciembre 16).
Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=scGt4R3veNI>

Proactiva Medio Ambiente. (s.f.). Biogás Doña Juana S.A. E.S.P. Disponible en:
<http://www.proactiva.com.co/colombia/biogas-dona-juana/>

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (2014). Informe de Gestión 2014.
Bogotá. Disponible en:
[http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper
&Itemid=173](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=173)

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (2013a, 28 de septiembre). Consumo
Responsable. Disponible en:
[http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_content&view=article&i
d=41&Itemid=60](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=60)

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (2013b). Proyecto de Estudio del Plan
Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en Bogotá, D.C. Bogotá.
Disponible en:
[http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/SubdRBL/jica/GEJR13213_BOGOTA_I
NFORME2.pdf](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/SubdRBL/jica/GEJR13213_BOGOTA_I
NFORME2.pdf)

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (2011, diciembre). Caracterización
de residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá D.C. Disponible
en:
[http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/attachments/Caracterizaci%C3%B3n/RESIDEN
CIALES%2002-29-2012\(!\).pdf](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/attachments/Caracterizaci%C3%B3n/RESIDEN
CIALES%2002-29-2012(!).pdf)

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (s.f.). Caracterización de residuos sólidos domésticos generados en Bogotá D.C. Disponible en: http://ingenieria.uao.edu.co/gral/presentaciones_gral/sala_disposicion_final/PRESENTACION%20uaesp.pdf

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (s.f.). Recuento histórico: De la EDIS a la UAESP. Bogotá: Alcaldía de Bogotá. Disponible en: http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/normatividad/Recuento%20historico%20de%20la%20EDIS%20a%20la%20UAESP.pdf

Entrevista

Entrevista realizada a Morales, E. (2015, 20 de Febrero). Ingeniero Disposición Final, Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana, Bogotá.