

ESTUDIO PROSPECTIVO PARA EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS QUE  
CONTRIBUYAN A DISMINUIR LA PROBLEMÁTICA DE LA  
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL GENERADA POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
EN LA CIUDAD DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA, AL AÑO  
2016

Investigadores:

DRISEIDA OBANDO CARABALÍ  
NEYLA CONSUELO MUÑOZ PINO  
BIBIANA BRAVO CERON

CARLOS WILLIAM MERA RODRÍGUEZ  
Profesor

PROSPECTIVA ESTRATÉGICA  
Asignatura

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS  
Y DE NEGOCIOS  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
POPAYÁN  
2009

ESTUDIO PROSPECTIVO PARA EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS QUE  
CONTRIBUYAN A DISMINUIR LA PROBLEMÁTICA DE LA  
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL GENERADA POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
EN LA CIUDAD DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA, AL AÑO  
2016

Investigadores:

DRISEIDA OBANDO CARABALÍ  
Código: 34323859

NEYLA CONSUELO MUÑOZ PINO  
Código: 25482078

BIBIANA BRAVO CERON  
Código: 55183014

Director:

Mag. CARLOS WILLIAM MERA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS  
Y DE NEGOCIOS  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
POPAYÁN  
2009

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN ANALÍTICO DEL ESTUDIO (RAE)	12
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	16
I. ESTRUCTURA METODOLÓGICA	18
1. ESTADO DEL ARTE	18
1.1 PASADO	18
1.2 PRESENTE	19
1.3 FUTURO	22
2. SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	26
2.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	26
2.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA	27
2.2.1 Delimitación geográfica	27
2.2.2 Delimitación temporal	27
3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	29
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	30
3.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	30
4. OBJETIVOS	31
4.1 OBJETIVO GENERAL	31
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	32
5.1 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	32
5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL	33
6. MARCO REFERENCIAL	34
6.1 MARCO TEÓRICO	34
6.1.1 Contaminación ambiental.	34
6.1.2 Conceptualización y aspectos generales de los Residuos Sólidos.	35
6.1.2.1 Clasificación de los residuos.	37
6.1.2.2 Aprovechamiento de los residuos sólidos.	38

6.1.2.2.1 Separación en la fuente.	39
6.1.2.2.2 Reciclaje.	40
6.1.2.2.2.1 Beneficios del reciclaje.	41
5.2.4.2.3 Etapas del reciclado de residuos sólidos.	41
6.2 MARCO CONCEPTUAL	43
6.3 MARCO LEGAL	50
6.3.1 Legislación Ambiental Internacional.	50
6.3.2 Legislación Ambiental Nacional.	51
6.3.3 Marco Legal para el tratamiento de los residuos sólidos	52
6.4 MARCO GEOGRÁFICO	54
6.4.1 Municipio de Popayán	54
6.4.1.1 Población.	55
6.4.1.2 Geografía económica.	56
6.4.1.3 Aspectos sociales	59
6.4.1.3.1 Educación.	59
6.4.1.3.2 Salud	60
6.4.1.3.3 Vivienda	61
II. ANÁLISIS PROSPECTIVO	63
7. APLICACIÓN DEL MÉTODO DELPHI – ENCUESTA A EXPERTOS	65
7.1 ENCUESTA PREELIMINAR	66
7.1.1 Modelo de encuesta preliminar a expertos	66
7.2 ENCUESTA ESTRUCTURADA	68
7.3 ENCUESTA DEFINITIVA	69
7.3.1 Tabulación y análisis de la encuesta a expertos	72
7.4 CONSTRUCCIÓN DE HIPÓTESIS	76
8. MÉTODO MIC MAC - ANÁLISIS ESTRUCTURAL	78
8.1 BÚSQUEDA DE VARIABLES CLAVE	78
8.2 MATRIZ DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL	79
8.2.1 Lista de variables	79
8.2.2 Descripción de las variables	80
8.2.3 Matrices de Entrada	82
8.2.3.1 Matriz de Influencias Directas (MID)	82
8.2.3.2 Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP)	82

8.2.4 Plano de Influencias / Dependencias Directas	84
8.2.5 Gráfico de Influencias Directas	86
8.2.6 Influencias Directas Potenciales	86
8.2.7 Gráfico de Influencias Directas Potenciales	87
8.2.8 Plano de Influencias / Dependencias Indirectas	88
8.2.9 Matriz de Influencias Indirectas Potenciales (MIIP)	89
8.2.10 Plano de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales	89
8.2.11 Gráfico de Influencias Indirectas Potenciales	90
9. ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES – MÉTODO MACTOR	91
9.1 ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTE ACTORES	92
9.2 MAA O MATRIZ DE ACTORES POR ACTORES	96
9.2.1 Matriz de Influencias Directas (MID)	96
9.2.2 Matriz de Posiciones Valoradas (2MAO)	96
9.2.3 Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)	98
9.2.4 Plano de influencias y dependencias entre actores	98
9.2.3 Análisis del plano de influencias y dependencias entre actores	99
10. MÉTODO DE ELABORACIÓN DE ESCENARIOS	101
10.1 ANÁLISIS MORFOLÓGICO (ESCENARIOS)	102
10.2 ELABORACIÓN DE ESCENARIOS (EJES DE SCHWARTZ)	106
10.2.1 Construcción del escenario ideal	110
11. PLAN PROSPECTIVO ESTRATÉGICO	112
11.1 MÉTODO DE ARBOLES DE PERTINENCIA	112
11.2 PROPUESTA PROSPECTIVA Y ESTRATÉGICA	114
12. CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS ACCIONES ESTRATÉGICAS	117
12.1 MATRIZ DOFA	118
12.2 PROGRAMAS Y PLANES	119
12.3 ESTRATEGIAS	119
12.4 OBJETIVO ESTRATÉGICO	120
12.5 METAS	120
12.6 ACCIONES A SEGUIR	120
12.7 PLAN DE SEGUIMIENTO	122
13. CONCLUSIONES	123

14. BIBLIOGRAFÍA	125
15. ANEXOS	128
15.1 QUE APRENDÍ	128

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Aspectos generales del Municipio de Popayán	54
Cuadro 2. Recurso humano docente por nivel	59
Cuadro 3. Establecimientos educativos en el Municipio de Popayán	60
Cuadro 4. Establecimientos de Educación Superior	60
Cuadro 5. Recursos disponibles	61
Cuadro 6. Identificación de variables	63
Cuadro 7. Descripción de actores	63
Cuadro 8. Descripción de los objetivos de los actores	64
Cuadro 9. Selección del grupo de expertos	65
Cuadro 10. Variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos	72
Cuadro 11. Actores de mayor incidencia en la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos	73
Cuadro 12. Escenarios futuros de la contaminación ambiental por residuos sólidos.	74
Cuadro 13. Estrategias fundamentales para mitigar el impacto de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos	75
Cuadro 14. Descripción de variables	78
Cuadro 15. Variables Estratégicas	79
Cuadro 16. Matriz de Influencias Directas (MID)	82
Cuadro 17. Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP)	83
Cuadro 18. Matriz de Influencias Indirectas Potenciales (MIIP)	89
Cuadro 19. Descripción de actores sociales – Método MACTOR	91
Cuadro 20. Objetivos de los actores sociales – Método MACTOR	92
Cuadro 21. Matriz de Influencias Directas (MID) – Método MACTOR	96
Cuadro 22. Matriz de Posiciones Valoradas (2MAO)	97
Cuadro 23. Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)	98
Cuadro 24. Hipótesis de los expertos	102
Cuadro 25. Escenarios probables, posibles y deseables de los expertos y las investigadoras	103
Cuadro 26. Escenarios ideales de las investigadoras	105
Cuadro 27. Consenso de las investigadoras sobre el escenario apuesta.	106

Cuadro 28. Descripción de las variables de investigación – Ejes de Schwartz	106
Cuadro 29. Variables estratégicas – Ejes de Schwartz	107
Cuadro 30. Mínimos y máximos de las variables estratégicas	107
Cuadro 31. Matriz DOFA	118
Cuadro 32. Plan de acción para disminuir el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca.	121

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Plano de Influencias / Dependencias Directas	84
Figura 2. Gráfico de Influencias Directas.	86
Figura 3. Gráfico de Influencias Directas Potenciales	87
Figura 4. Plano de Influencias / Dependencias Indirectas	88
Figura 5. Plano de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales	89
Figura 6. Gráfico de Influencias Indirectas Potenciales	90
Figura 7. Plano de influencias y dependencias entre actores	99
Figura 8. Escenarios de la Contaminación Ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán al año 2016	108
Figura 9. Árbol de pertenencia de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca	114

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos	72
Gráfico 2. Actores de mayor incidencia en la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos	73
Gráfico 3. Escenarios futuros de la contaminación ambiental por residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar.	74
Gráfico 4. Estrategias fundamentales para mitigar el impacto de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos	75

## LISTA DE MAPAS

	Pág.
Mapa 1. Municipio de Popayán	54

## RESUMEN ANALÍTICO DEL ESTUDIO (RAE)

La presente investigación tiene como propósito fundamental diseñar estrategias que permitan disminuir la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, al año 2016.

Se ha tomado como referencia el enfoque sociológico para el desarrollo del presente estudio, considerando que las variables sociales influyen directamente en el problema de la contaminación ambiental, dentro de estas, pueden mencionarse el nivel educativo, el grado de asociatividad de los ciudadanos, el nivel socioeconómico y el ingreso per cápita.

La investigación inicia con el estudio de estado del arte, en donde, se analiza el comportamiento pasado, presente y futuro de la contaminación ambiental por residuos sólidos; posteriormente, se identifica el problema de investigación y se plantean los objetivos, se elabora la justificación y se estructura el marco teórico.

Posteriormente, se desarrolla el análisis prospectivo, en el cual se aplica el método Delphi, el análisis estructural – método MICMAC, el método MACTOR o juego de actores y el método de elaboración de escenarios.

Finalmente, se elabora el análisis estratégico, en el cual, se realiza el plan prospectivo, se clasifican y seleccionan las acciones estratégicas y se diseñan las estrategias que pueden contribuir a la disminución de la problemática ambiental.

Así, el proyecto pretende tener no solamente un impacto medioambiental sino también social y económico a través de lo siguiente:

*Sostenibilidad medioambiental:* reducción del impacto medioambiental de los residuos sólidos urbanos y mejora de las condiciones de salubridad de zonas urbanas.

*Sostenibilidad social:* apropiación de la ciudadanía de la definición y gestión de soluciones, empoderando a los ciudadanos como agentes de desarrollo.

*Sostenibilidad económica:* generación de ingresos a nivel local para los sectores más desfavorecidos.

## ABSTRACT

The present investigation has like intention fundamental to design strategies that allow to diminish the environmental contamination generated by the solid residues in the City of Popayán, Department of the Cauca, to year 2016.

It has been taken as reference the sociological approach for the development from the present study, considering that the social variables influence directly in the problem of the environmental contamination, within these, can be mentioned the educative level, the degree of asociatividad of the citizens, the socioeconomic level and the per cápita entrance.

The investigation initiates with the state-of-the-art study, where, the passed, present and future behavior is analyzed of the environmental contamination by solid residues; later, the investigation problem is identified and the objectives consider, the justification is elaborated and the theoretical frame is structured.

Later, the prospective analysis is developed, in which the Delphi method, the structural analysis - method MICMAC, method MACTOR or game of actors are applied and the method of elaboration of scenes.

Finally, the strategic analysis is elaborated, in which, the prospective plan is realised, the strategic operations are classified and selected and the strategies are designed that can contribute to the problematic diminution of the environmental one.

Thus, the project tries to have not only an environmental but also social and economic impact through the following thing:

Environmental sustainability: reduction of the environmental impact of the urban solid residues and improves of the conditions of salubrity of urban zones.

Social sustainability: appropriation of the citizenship of the definition and management of solutions, empowerment to the citizens like development agents.

Economic sustainability: generation of income at local level for the most underprivileged sectors.

## INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental generada por el tratamiento inadecuado de los residuos sólidos ha ocasionado que se busquen alternativas para mejorar su transformación y manejo, por medio de diferentes metodologías, las cuales, no han contribuido a mitigar estas problemáticas de forma eficiente.

En la actualidad, las soluciones más comunes son: disposición inadecuada de residuos al aire libre, rellenos sanitarios o en algunos casos plantas de compostaje, todas estas formas de tratamiento son estigmatizadas como elementos socialmente negativos, en algunas de ellas el espacio requerido no es el suficiente, en otras se observan y sienten afectaciones por medio de olores y producción de gases, aunque algunos posean ventajas para la comunidad, finalmente están afectando al medio ambiente y generando problemas de fondo como el calentamiento global, epidemias y contaminación.

La Ciudad de Popayán no ha sido ajena a esta problemática ambiental, teniendo en cuenta que no se manejan de forma adecuada los residuos sólidos; es así como en diferentes sectores se presenta contaminación por causa de la deficiente disposición de estos residuos.

De esta forma, surge el presente proyecto que tiene como propósito fundamental plantear estrategias que disminuyan la contaminación ambiental en la Ciudad de Popayán.

Para cumplir con este objetivo, inicialmente se realizará un análisis prospectivo en el que se aplicó el Método Delphi o entrevista a expertos, posteriormente, se realizó el análisis estructural o método MICMAC, en el que se analizaron las relaciones entre las diferentes variables que inciden sobre el problema de investigación, de la misma forma, se aplicó el método de juego de actores o MACTOR, en el que se analizaron

las relaciones entre los diferentes actores y de estos con los objetivos de cada uno de ellos y se construyeron los diferentes escenarios a través de un análisis morfológico y de los ejes de Schwartz.

Finalmente, se realizó el análisis estratégico, en el cual, se elaboró el Plan Prospectivo Estratégico, en el que se aplicó el método del Árbol de pertinencia y el método Multipol, así mismo, se clasificaron y seleccionaron las diferentes acciones estratégicas, en donde, se elaboró la matriz DOFA y se identificaron las políticas y proyectos, las estrategias, los objetivos, las metas, las actividades y el plan de seguimiento.

## I. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

### 1. ESTADO DEL ARTE

#### 1.1 PASADO

El hombre ha ejercido su influencia sobre la naturaleza transformándola y deteriorándola progresivamente debido a la gran cantidad de desechos. En la antigüedad no existía preocupación por el tema debido a que los residuos producidos, en su mayoría eran orgánicos y degradables. Como consecuencia de la Revolución Industrial y la Primera Guerra Mundial, se formaron grupos pacifistas, que en diversas conferencias internacionales mostraron su preocupación por el medio ambiente, esto se fue ampliando a todo el mundo e involucrando a todos los países.

Con el desarrollo de la industria y los avances tecnológicos, en la actualidad, existen elementos nocivos como plástico, vidrios, etc. que no son biodegradables fácilmente, es por tanto, que la mayoría de países han afrontado desde varios años atrás esta problemática y, en Colombia empieza a ser tema de preocupación en las últimas dos décadas<sup>1</sup>.

Las ciudades son generadoras de cantidades desmesuradas de basuras, las cuales, son vertidas en los basurales a cielo abierto, estos son criaderos de animales (ratas, cucarachas, moscas, mosquitos, etc.), causantes de epidemias, refugio de marginales, productor permanente de humos y olores, contaminante de aguas superficiales y subterráneas, siendo desde la época Romana, los basureros un sitio insustituible del ser humano<sup>2</sup>.

A medida que las urbes se fueron desarrollando los basurales se saturaron, hasta el punto que las personas, empezaron a incinerar los desechos, luego instalaron usinas a

---

<sup>1</sup> BRAILOVSKY, Antonio Elio. Ecología y medio ambiente. Santafé de Bogotá: Ediciones Larousse Argentina S.A., 1.993. Pág. 45.

<sup>2</sup> *Ibid.* Pág. 46.

nivel industrial y en los edificios, lo que ocasionó otro grave problema, que las ciudades quedaron cubiertas con una nube permanente de hollín que ennegrecía la ropa y que afectaba los pulmones.

Ante esta problemática, surgen como una solución los rellenos sanitarios, pero la falta de planificación adecuada y oportuna en el manejo de los residuos, ha generado en la actualidad unos niveles críticos. Un ejemplo de ello, lo constituyó la crisis generada en años anteriores, por el colapso de uno de los rellenos sanitarios más grandes del país: Doña Juana en Santa Fe de Bogotá. Inicialmente, este problema se genera en las grandes urbes, pero poco a poco, empieza a afectar las áreas rurales, en donde, las basuras terminan en los vertederos o siendo incineradas, sin tener en cuenta las crisis ecológicas, escasez de recursos y problemas ambientales a nivel local, regional y que repercute globalmente.

La problemática actual de los rellenos sanitarios son los costos de mantenimiento y su capacidad para contener las toneladas de residuos. De esta forma, el relleno sanitario tampoco vendría siendo la panacea al problema de las basuras, este se podría minimizar, si se encontrara una forma de reciclarlos económicamente viable, sobre todo teniendo en cuenta que hay materiales que podrían ser útiles. Es importante resaltar que reutilizar la basura supone un cambio en la actitud social, porque no hay forma adecuada de clasificarla y separarla una vez arrojada y mezclada. Es decir, hay una sola y es trabajo para una población miserable y marginada. La alternativa es clasificarla en la fuente, es decir, educar a los habitantes para que la separen o para que entiendan que no la están arrojando indiscriminadamente sino entregando para que la sociedad la reutilice.

## 1.2 PRESENTE

El manejo de los residuos sólidos en Colombia ha aumentado paralelamente con la urbanización, crecimiento económico e industrialización. “Se estima que Colombia genera 27.700 toneladas de residuos al día, que representa 0,5 kilogramos de residuos

al día por cada ciudadano, de los cuales, sólo un 10% son aprovechados por los denominados recicladores informales. El 90% restante de los residuos son dispuestos en botaderos a cielo abierto, enterramientos o rellenos sanitarios. El 55% de esos desperdicios corresponde a residuos con características orgánicas, el 10 % a plásticos, el 13% a papel y cartón, el 7% a vidrio, el 35% a metales y el 12% a otros, como textiles, cueros y cerámicas.”<sup>3</sup>

De éstos, el de mayor dificultad de degradación es el plástico cuyo periodo es superior a los 30 años que lo hace altamente contaminante, más si se tiene en cuenta que cuando se quema produce gases venenosos; adicionalmente, tiene unos procesos agregados antes de ser reutilizado: tiene que ser lavado, comprimido en su forma primaria y para su reutilización requiere insumos nuevos, es decir, en comparación con el vidrio, necesita menos procesos de limpieza.

La Ciudad de Popayán no cuenta con una planta integral de residuos sólidos. Las mejores plantas de aprovechamiento de residuos sólidos no plásticos están en ciudades pequeñas. La mejor planta de aprovechamiento de residuos sólidos, según la Superintendencia de Servicios Públicos, está en la ciudad de Arauca y pertenece a Emserpa E.S.P. Otras plantas importantes están ubicadas en el departamento del Huila, en los municipios de Garzón, Pitalito y La Plata y en Medellín (La Pradera).

En Colombia el reciclaje de papel y cartón que sigue en aumento lo ubica en la posición número 18 en este tipo de actividad, superando a países como Estados Unidos, Alemania y Japón que recuperan menos toneladas por cantidad producida<sup>4</sup>, lo cual, es de suma importancia teniendo cuenta que el consumo per cápita nacional es inferior al de los países desarrollados. Esto pone a Colombia como ejemplo de varios países a nivel de Latinoamérica; sin embargo, en el reciclaje de plásticos su desarrollo es incipiente.

---

<sup>3</sup> FUNDACIÓN PAÍS FUTURO. Proyecto Asovida. Importancia del reciclaje para el mejoramiento del medio ambiente y la calidad de vida de los recicladores. Bogotá D.C., 2007. Pág. 42.

<sup>4</sup> Ibid. Pag. 44.

La problemática de las basuras en todo el territorio colombiano es originada en gran medida por la limitada capacidad institucional de gran parte de las entidades ejecutoras y en consecuencia por la falta de cumplimiento por parte de las empresas encargadas de los instrumentos legales, falta de difusión y falta de aplicación del plan maestro, por falta de gestión, recurso humano capacitado y cualificado e insuficientes recursos físicos, entre los más significativos.

Existen otros componentes adicionales pero uno de los que más se destaca es la falta de consciencia y educación ecológica y ambiental del usuario en el manejo adecuado de los residuos sólidos en la fuente, a pesar de que las empresas tienen programas y campañas de sensibilización y educación a la comunidad aunque de bajo impacto y cobertura, establecidos en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Lo anterior, muestra un hecho concreto y es que el número de empresas de recolección y aseo existentes no realiza un cubrimiento total del proceso y que una buena parte de esta tarea es asumida por recicladores que de manera informal y organizada realizan esta labor en los sitios de disposición (botaderos y rellenos) y desde la fuente de generación de los residuos (calle, vertederos, entre otros).

Los recicladores son personas de todas las edades que por lo regular no cuentan con medios para atender a sus hijos menores mientras realizan el reciclaje. Por ese motivo, es común la presencia de los menores en los sitios donde laboran sus padres. El núcleo familiar en general es vulnerable y propenso a lesiones, accidentes y enfermedades que pueden tener ocurrencia a través de los vectores que proliferan a partir de los residuos no controlados adecuadamente y de la ingesta de animales que se alimentan de desperdicios orgánicos.

Frente a este panorama, el tema de las basuras toma cada día más importancia, especialmente en el marco del debate sobre la necesidad de un mundo sostenible y del Convenio de Kyoto suscrito por Colombia.

### 1.3 FUTURO

Las condiciones necesarias para el logro del desarrollo sostenible son: producir más con menos, reducir la explosión demográfica y redistribuir el exceso de consumo hacia los pobres. Todas estas recomendaciones resultan claves para solucionar el problema de la acumulación de residuos sólidos.

Más recientemente, en la Cumbre de Río se entregó la Agenda 21, que es un marco común de los acuerdos alcanzados en torno al debate sobre el desarrollo sostenible. En ella, se especifica el tema de los residuos sólidos como factor económico, como factor social y finalmente como parte de las estrategias educativas.

La Agenda 21 propone "la gestión ecológicamente racional de los desechos a través de la gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de reconciliar desarrollo con protección del medio ambiente". Dicha integración de metas de desarrollo y medio ambiente se considera alcanzable en la medida en que la Agenda 21 asume que los mecanismos de mercado actúan en principio en la dirección correcta, es decir, que su liberación encauzará por buen camino una parte considerable de las soluciones a los problemas, siendo necesarias consideraciones adicionales sólo en aspectos específicos.

Podría señalarse que este es el mayor giro dado desde las primeras posturas de los años setentas, pues ahora la integración entre mercado y medio ambiente puede ser posible y ambos objetivos compartirán la misma dirección.

Por lo tanto, las posibilidades de solución a las problemáticas ambientales ya no pasan necesariamente por un cambio del modelo de desarrollo o de límites al crecimiento, tanto de la población como de la economía, sino que ahora los organismos internacionales asumen y promueven que esos objetivos sean alcanzados a través de la implementación de medidas y controles dentro del actual modelo.

Se crea así un espacio nuevo para la protección ambiental, el cual, incorpora a los agentes económicos dentro de los programas ambientales, los compromete y los potencia como actores de las políticas ambientales para que desarrollen una producción sustentable que no deteriore la calidad de vida en el planeta y para expandir el mercado a nuevos ámbitos, como es el caso de las “tecnologías limpias”.

Sin embargo, una evaluación de los logros alcanzados después de cinco años de Río muestra que las medidas y sugerencias propuestas no se han seguido y la Agenda 21 actúa más como marco conceptual que como una verdadera agenda. Los obstáculos que se han presentado en el camino son numerosos, iniciando por la falta de cumplimiento de los acuerdos de cooperación internacional entre los llamados países del norte y países del sur, y pasando por las dificultades en materia institucional para establecer políticas integrales.

Hasta ahora el manejo de los residuos sólidos ha sido en respuesta a las consecuencias que van surgiendo en el proceso urbano y la producción de residuos: si las basuras ensuciaban las calles y dañaban la imagen de la ciudad entonces se recolectaban y se arrojaban a un sitio más alejado; si en el sitio en que se disponían las basuras generaba serios problemas de salud, entonces se elegían nuevos lugares para la disposición final; si en los nuevos lugares de disposición aparecían problemas de deterioro del suelo, agua o aire, entonces se creaban rellenos sanitarios con medidas para evitar la filtración de líquidos o para capturar gases generados por la descomposición de los residuos.

Aunque todas estas medidas de una u otra manera contribuían a solucionar parte de los problemas asociados a la acumulación de residuos sólidos, ellas sólo aparecían como reacción ante los problemas ya existentes. Ninguna de ellas ha sido producto de una política de manejo y gestión de residuos, pero ahora ya se tiene experiencia, conocimiento e información para actuar antes de que se llegase a poner en evidencia los problemas ambientales y sociales; por tanto, es necesario implementar políticas de gestión de residuos sólidos tanto en las áreas metropolitanas donde el fenómeno se

presenta con más fuerza como en aquellas ciudades que aún no presentan un grado tan avanzado de acumulación y contaminación de residuos.

Tanto las entidades responsables de las basuras como las dedicadas a la protección del medio ambiente han enfatizado la urgencia de crear mecanismos para el control de la contaminación por residuos sólidos; la respuesta a esta necesidad es la "*gestión integrada*". Este es término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta básica es administrar los residuos de una manera que sea compatible con el medio ambiente, la salud pública y la economía de mercado.

Aunque la estabilización de la población metropolitana podría contribuir a reducir el crecimiento de residuos sólidos generados porque hay menos personas, eso no sucederá ya que la generación de residuos también está mediada por el ingreso y los patrones de consumo.

Además, la estabilización de la población aparece asociada a la conformación de redes urbanas entre la metrópolis y las ciudades vecinas, lo cual, se traduce en que dentro de la metrópolis no reduce el número de personas que se movilizan diariamente sino que se incrementa el flujo de personas entre las metrópolis y otras ciudades.

Esta situación podría asimilarse a una expansión del área metropolitana, con lo cual los problemas ambientales de las grandes ciudades lejos de reducirse pueden aumentar, a la vez que la problemática ambiental crece en otras zonas. En el caso de los residuos sólidos esta situación se traduciría en un incremento de los recorridos para la recolección de residuos y una reducción de los terrenos disponibles para la creación de rellenos sanitarios, con el consecuente incremento en contaminación y costos.

Por lo tanto, las actuales tendencias demográficas tendrían un efecto negativo en materia de residuos sólidos; sin embargo, hay que resaltar que esta conclusión sólo es válida si no se modificara el actual manejo de residuos sólidos.

Como se ha mencionado entre las causas que explican la aglomeración de la población están las relacionadas con la concentración administrativa y los beneficios de políticas económicas y sociales, hoy con procesos de descentralización en curso en la mayoría de los países latinoamericanos; la política ambiental en combinación con la política de población deben dirigirse a todos los grupos poblacionales, impulsando programas de gestión integral de residuos en los distintos municipios, de modo que contribuya a fortalecer las ventajas ambientales, en vez de crear desbalances.

Los avances respecto al conocimiento más detallado y sistemático de la generación y composición de residuos por hogar y por estrato socioeconómico contribuiría a diferenciar los aportes de los distintos grupos sociales; ello contribuye a formular políticas más eficaces para la minimización de residuos, como por el lado de la potenciación de mercados para aprovechar el valor de los mismos. Aún queda mucho camino por recorrer en el campo de los residuos sólidos, el cual, más que un problema se ha convertido en una posibilidad para la sociedad contemporánea, que está aprendiendo a considerar de un modo diferente la basura.

## 2. SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

El tema de investigación es:

Estudio Prospectivo para diseñar estrategias que permitan disminuir la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, al año 2016.

*Análisis preliminar del tema de investigación:*

El crecimiento de las ciudades y el desarrollo de las diferentes actividades comerciales incrementa el volumen de materiales residuales, lo cual, constituye un grave problema ya que éstos se van acumulando sin que los agentes naturales puedan estabilizar o destruir toda esa materia, debido a la velocidad con que esta se produce.

La Ciudad de Popayán no ha sido ajena a la problemática de contaminación medio ambiental causada fundamentalmente por el deficiente manejo de los residuos sólidos, que conlleva a la proliferación de focos infecciosos, riesgo de salud ambiental y deterioro del paisaje.

Así, la problemática originada por la gestión inadecuada de los residuos sólidos se está agravando en la ciudad, debido a que el servicio de recolección y disposición de residuos es deficiente, dando origen a una serie de problemas de salud pública graves.

La inadecuada disposición de los residuos sólidos es fuente de proliferación de fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas, mosquitos, etc.), la cual, puede transmitir enfermedades infecciosas. Los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente pueden generar gases, humos y polvos que contribuyen a la contaminación atmosférica.

Pueden, también, originar problemas de contaminación de las capas acuíferas, por la percolación de sus lixiviados en el subsuelo.

Producto de una deficiente gestión de la basura junto con una falta de conciencia ciudadana, se han producido problemas como la acumulación de residuos en determinadas zonas o botaderos. Además, algunas veces la basura dispuesta en los botaderos informales es quemada produciendo problemas de contaminación del aire.

## 2.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA

### 2.2.1 Delimitación geográfica

La delimitación geográfica de la investigación corresponde a la República de Colombia, Departamento del Cauca, Municipio de Popayán y específicamente la zona urbana, la cual, se ha visto afectada por la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos y agravada por la deficiente gestión de los mismos por parte de la Administración Municipal. Una de las razones principales para seleccionar el Municipio de Popayán es la facilidad para acceder a las diferentes fuentes secundarias de información e igualmente, por la disposición para contactar a los expertos.

### 2.2.2 Delimitación temporal

La delimitación temporal para la investigación corresponde al año 2016. En este año se diseñará el nuevo Plan de Manejo Ambiental para el periodo 2016 – 2019 de la ciudad de Popayán. Desde el momento en que se desarrolla la investigación hasta el 2016 transcurrirán 7 años, en este periodo habrán pasado dos administraciones municipales y sus correspondientes Planes de Manejo Ambiental.

Los dos Planes Ambientales que transcurrirán en este periodo de tiempo permitirán hacer un seguimiento a las estrategias adoptadas por el Gobierno Municipal para mitigar la problemática de la contaminación ambiental originada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán.

Así mismo, el espacio temporal seleccionado permitirá evidenciar los resultados de las estrategias propuestas en el desarrollo de la investigación, que tiene como propósito disminuir la problemática ambiental en la ciudad.

### 3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Ciudad de Popayán, los residuos sólidos están siendo recolectados y arrojados directamente al medio ambiente, aspecto que está ocasionando de forma sistemática la contaminación del suelo, de las fuentes hídricas y del aire, lo cual, además del deterioro estético y paisajístico atrae a diversos animales que son transmisores de enfermedades como roedores, reptiles y aves que representan un factor de riesgo no solamente para los habitantes de la zona sino para toda la comunidad payanesa, la cual, se encuentra expuesta especialmente a la emisión de olores y gases tóxicos generados por la fermentación de los residuos orgánicos y a la contaminación por hongos, bacterias y microorganismos patógenos, causantes de diversas enfermedades.

La contaminación de las fuentes hídricas como consecuencia de los residuos sólidos generados por las plazas de mercado y de las viviendas aledañas es uno de los aspectos más preocupantes, es el caso del Río Molino, que diariamente es contaminado por los residuos de la plaza de mercado; igualmente, en el sector de la Esmeralda, en donde, los deficientes sistemas de recolección de basuras ha contribuido a la contaminación del medio ambiente.

La solución a esta problemática no es fácil, no obstante, un punto de inicio puede encontrarse en concientizar a la comunidad de las causas que tiene la contaminación para el medio ambiente, en una adecuada educación ambiental, en la cultura ciudadana y en el respeto por el entorno.

De esta forma, es evidente la necesidad de diseñar estrategias que coadyuven a mitigar el impacto de la contaminación del suelo y que hagan posible sensibilizar, concientizar y estructurar una cultura para el almacenamiento y manipulación de los residuos sólidos.

### 3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El problema para la presente investigación es el siguiente:

¿Qué estrategias pueden implementarse para mitigar el impacto de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, al año 2016?

### 3.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cuáles son las causas de la contaminación ambiental en la Ciudad de Popayán?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación ambiental por residuos sólidos para el medio ambiente?
- ¿Son conscientes los ciudadanos de la importancia de preservar el medio ambiente?
- ¿Cuáles son los principales actores del problema?
- ¿Qué papel desempeñan los diferentes actores en el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos?
- ¿Cuál es la incidencia de los actores en el desarrollo de la problemática ambiental?
- ¿Cuáles son las variables de mayor trascendencia en la contaminación ambiental por residuos sólidos?
- ¿Qué variables se deben influir para superar el problema de la contaminación ambiental?
- ¿Qué estrategias deben implementarse para disminuir el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán?
- ¿Cuál es el escenario apuesta?

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar estrategias que contribuyan a mitigar el impacto ambiental generado por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, al año 2016.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las causas principales de la contaminación ambiental en la Ciudad de Popayán.
- Definir las consecuencias de la contaminación ambiental por residuos sólidos para el medio ambiente.
- Identificar los principales actores del problema.
- Establecer el papel que desempeñan los diferentes actores del problema.
- Precisar cuál es la incidencia de los actores en el desarrollo de la problemática ambiental.
- Identificar las variables de mayor trascendencia en la contaminación ambiental por residuos sólidos.
- Definir las variables que se deben influir para superar el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos.
- Determinar las estrategias que deben implementarse para mitigar la problemática ambiental generada por los residuos sólidos.
- Construir el escenario apuesta.

## 5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La problemática de los residuos sólidos afecta actualmente, y desde hace ya tiempo, a las sociedades de todos los países del mundo. Cada país, según sus posibilidades y prioridades procura disminuir y/o tratar los residuos sólidos que genera de una u otra forma, ya sea promocionando estrategias de educación ambiental, reciclando o reutilizando aquellos residuos que lo permitan, almacenándolos en vertederos o incinerándolos.

La Ciudad de Popayán no ha sido ajena a esta situación, considerando que en varios sectores la contaminación ambiental por residuos sólidos es evidente, es el caso de la contaminación de las fuentes hídricas como el Río Molino como consecuencia de los residuos provenientes de la plaza de mercado del Barrio Bolívar y de las viviendas aledañas, igualmente, los deficientes sistemas de recolección de basuras contribuyen a la agudización de esta problemática, como en el sector de la Esmeralda.

La situación actual en relación con la disposición final de residuos sólidos en la Ciudad requiere la búsqueda de nuevas soluciones tecnológicas y políticas de manejo para el aprovechamiento y reciclaje de la basura.

De esta forma, la presente investigación busca proponer alternativas viables que permitan disminuir el impacto ambiental que generan los residuos sólidos urbanos, aprovechar los subproductos reciclables y generar empleo directo e indirecto.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la gestión integral de los residuos sólidos, las estrategias propuestas estarán dirigidas a:

- Dar un destino final adecuado a los residuos sólidos urbanos evitando desequilibrios ambientales.
- Dar un tratamiento adecuado a las basuras, teniendo en cuenta aspectos ambientales y económicos, y
- Adelantar campañas y programas educativos, encaminados a concientizar a la población sobre el aseo en zonas públicas, disminución de la generación de basuras y promoción de la colecta selectiva.

## 5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La justificación social del proyecto se encuentra en la necesidad de buscar estrategias que contribuyan a disminuir la problemática ambiental originada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, de esta forma, se busca proponer alternativas de solución a una problemática que no solamente es propia de la región sino que se presenta en el Departamento del Cauca, en Colombia y en todo el mundo.

En la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), la proyección social y la extensión universitaria es la estrategia institucional de interacción, inclusión e intervención para contribuir a la solución de problemas locales, regionales y nacionales y al desarrollo social, económico, cultural, medioambiental, político y científico tecnológico, así como a la formación y actualización permanente de los beneficiarios de sus programas y servicios, en concordancia con esta estrategia, la presente investigación pretende brindar alternativas de solución a un problema como es la contaminación causada por los residuos sólidos con el fin de lograr el desarrollo socioeconómico y medio ambiental de la región.

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.1 MARCO TEÓRICO

Los residuos sólidos son causa de problemas ambientales en las áreas urbanas y rurales de los municipios, ya que generan impacto ambiental negativo por el inadecuado manejo de los mismos y amenazan la sostenibilidad y sustentabilidad ambiental. Para entender mejor esta problemática es necesario definir que es la contaminación ambiental, los residuos sólidos y analizar algunas alternativas que pueden contribuir a disminuirla, como el reciclaje.

6.1.1 Contaminación ambiental. Se denomina contaminación a “la transmisión y difusión de humos o gases tóxicos a medios como la atmósfera y el agua, como también a la presencia de polvos y gérmenes microbianos provenientes de los desechos de la actividad del ser humano”<sup>5</sup>. Actualmente, el resultado del desarrollo y progreso tecnológico ha originado diversas formas de contaminación, las cuales, alteran el equilibrio físico y mental del ser humano. Debido a esto, la actual contaminación se convierte en un problema más crítico que en épocas pasadas.

Entre los tipos más comunes de contaminación ambiental se destacan:

*“Contaminación del agua:* es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

*Contaminación del suelo:* es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos.

---

<sup>5</sup> ALMERÍA, José María. El reciclaje. Una Alternativa Educativa y Económica. Editorial INDE. Barcelona. España, 2000. Pág. 87.

*Contaminación del aire:* es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, CO u otros que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y que influyen negativamente en la salud de los humanos”<sup>6</sup>.

6.1.2 Conceptualización y aspectos generales de los Residuos Sólidos. Los residuos, “es todo aquello que surge de las actividades humanas y animales, normalmente son duros, compactos o macizos y que se desechan como inútiles o no deseados. Por sus propiedades intrínsecas, los materiales de los residuos desechados a menudo son reutilizables y se pueden considerar como un recurso”<sup>7</sup>.

La diferencia entre basura y residuos sólidos estriba en que la primera es una mezcla desordenada de los desechos que se generan en las actividades cotidianas; mientras que los residuos sólidos son también materiales de desecho, pero que al estar separados pueden ser reciclados o reutilizados. Es decir, “la basura es lo que pierde la oportunidad de ser reaprovechado, en cambio, los residuos son los desechos que han sido bien manejados y pueden servir nuevamente”<sup>8</sup>.

Teniendo en cuenta el Decreto Ley 2104 del 26 de julio de 1983, en el cual se define la terminología técnica, se encuentra en el Artículo 1, las siguientes definiciones:

*“1. Basura: Se entiende por basura todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercado, entre otros.*

---

<sup>6</sup> UNIANDES y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1997. Manual Manejo Integrado de desechos sólidos municipales. Febrero. Santafé de Bogotá. Pág. 42.

<sup>7</sup> RODAS MONSALVE, Julio Cesar. Fundamentos Constitucionales del Derecho Ambiental Colombiano. 2ª. Ed. TM Editores. Santafé de Bogotá, 2006. Pág. 49.

<sup>8</sup> *Diversidad Ambiental* ©, es una publicación virtual de Paco Calderón. Diversidad ambiental.org

2. *Residuo sólido: Se entiende por residuo sólido todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza.*

3. *Desperdicio: Se entiende por desperdicio todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.*

4. *Desecho: Se entiende por desecho cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse”.*

El Decreto 605 de 1.996, que modifica el anterior, no tiene una definición del vocablo basura, pero si define residuo sólido y no connota diferencia entre ambos, puesto que lo hace de la siguiente forma: “*Residuo sólido o basura. Es todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, sobrante de las actividades domésticas, recreativas, comerciales, institucionales, de la construcción e industriales y aquellos provenientes del barrido de áreas públicas, independientemente de su utilización ulterior*”. En este decreto no existe una definición de desechos o de desperdicios.

Igual sucede con el Decreto 1713 de 2002, que modifica el anterior (Decreto 605 de 1.996), donde hay definiciones de algunos términos y en donde son tratados indiferentemente, residuos sólidos y desecho, como se observa:

*“Residuo sólido o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas”.*

Por último, en el Decreto 838 de 2005, solamente se reforma la última parte del anterior, donde se consideran como residuos sólidos, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles.

6.1.2.1 Clasificación de los residuos. Los residuos pueden ser sólidos o líquidos, para el caso del presente estudio se hará énfasis en los primeros. En el Decreto 2104 del 26 de julio de 1983, se mencionan varios tipos de residuos sólidos, entre los que se hallan el domiciliario, comercial, institucional, industrial, patógeno, tóxico, combustible, inflamable, explosivo, radioactivo, volatilizable y con características especiales (Art. 1), allí, también se definen de la siguiente forma:

*“Residuo sólido domiciliario: Se entiende por residuo sólido domiciliario el que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.*

*Residuo sólido comercial: Se entiende por residuo sólido comercial aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.*

*Residuo sólido institucional: Se entiende por residuo sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.*

*Residuo sólido industrial: Se entiende por residuo sólido industrial aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.*

*Residuo sólido patógeno: Se entiende por residuo sólido patógeno aquel que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección.*

*Residuo sólido tóxico: Se entiende por residuo sólido tóxico aquel que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño a los seres vivos y aún la muerte, o provocar contaminación ambiental.*

*Residuo sólido combustible: Se entiende por residuo sólido combustible aquel que arde en presencia de oxígeno, por acción de una chispa o de cualquier otra fuente de ignición.*

*Residuo sólido inflamable: Se entiende por residuo sólido inflamable aquel que puede arder espontáneamente en condiciones normales.*

*Residuo sólido explosivo: Se entiende por residuo sólido explosivo aquel que genera grandes presiones en su descomposición instantánea.*

*Residuo sólido radiactivo: Se entiende por residuo sólido radiactivo aquel que emite radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales del fondo.*

*Residuo sólido volatilizable: Se entiende por residuo sólido volatilizable aquel que por su presión de vapor, a temperatura ambiente se evapora o volatiliza.*

*Residuo sólido con características especiales: Se entiende por residuo sólido con características especiales al patógeno, al tóxico, al combustible, al inflamable, al explosivo, al radiactivo y al volatilizable. Se incluyen en esta definición los objetos o elementos que por su tamaño, volumen o peso requieran un manejo especial.”*

6.1.2.2 Aprovechamiento de los residuos sólidos. El aprovechamiento de los residuos sólidos para los diferentes usos, se da de la mejor forma si estos han sido separados. La separación de los residuos se puede lograr de varias formas que tienen diferentes grados de complejidad y de cooperación. Por ejemplo, la separación se puede hacer en el sitio de generación, bien sea, en los hogares o en las instituciones, lo que se denomina separación en la fuente, en cuyo caso se requiere un alto grado de cooperación y una baja complejidad en la tecnología de separación y que sería de una enorme ayuda para los procesos; o se puede realizar a partir de la basura mezclada, en estaciones especializadas para tal fin, que usualmente retardan demasiado el trabajo y a veces no se obtiene la mayor satisfacción.

En este último caso, la colaboración de los individuos es menor. Puede haber soluciones intermedias en donde, la participación ciudadana sea importante pero que al mismo tiempo se necesite de estaciones de separación para lograr lo que no se hizo en la fuente.

La separación de los residuos en diferentes fracciones depende en gran medida de los usos que se le pueda dar a los materiales que se separan. En teoría, puede encontrarse usos para materiales como papel, plásticos, metales, vidrios y materia orgánica y desde ese punto de vista la separación debería hacerse en esas fracciones.

6.1.2.2.1 Separación en la fuente. Existe la posibilidad de hacer separación en la fuente a diferentes niveles como casa, oficina, comercio, industria y en diferentes fracciones como residuos vegetales, papel, vidrios, metales, etc. para dejar el resto de la separación en una estación especializada. La separación en la fuente tiene una serie de ventajas y desventajas que vale la pena mencionar pues deben tenerse en cuenta en el momento de tomar decisiones.

Desde el punto de vista de la recuperación posterior de los materiales bien sea para su reutilización como para su reciclaje, la separación en la fuente evita que se contaminen unos materiales con otros, como por ejemplo, que el papel se moje con desperdicios de comida o que los desperdicios de comida se contaminen con metales, de tal manera que se obtenga una mejor calidad del producto reusable o reciclable y por lo tanto, una mejor posibilidad de uso.

En el caso de la utilización de la fracción orgánica de los residuos para hacer compostaje numerosos estudios han demostrado que a menos que se remuevan las fuentes de metales pesados, como pilas y baterías, de la corriente de residuos, el producto final va a tener una mala calidad que va a limitar su posible uso en la agricultura. Igualmente, la separación en la fuente facilita la clasificación final de los residuos para el reuso y el reciclaje.

Desde el punto de vista social, la separación en la fuente tiene diversas ventajas como el desarrollo de la participación ciudadana en los problemas de la comunidad y la concientización de la misma comunidad en los problemas del medio ambiente y la salud.

Igualmente, la separación en la fuente tiene desventajas económicas pues incrementa los costos de la recolección de los residuos sólidos, y que siendo éste el paso más costoso en todo el proceso de los residuos sólidos, no es rentable desde el punto de vista económico hacerla, pues lo que se ahorra en la separación posterior en la estación, por venir la basura preclasificada, se pierde en la recolección. Es decir, recoger la basura preclasificada es más costoso que recoger la basura toda mezclada.

6.1.2.2.2 Reciclaje. La expresión reciclaje, tiene varias significaciones, entre ellas están:

*“El reciclaje es la transformación de las formas y presentaciones habituales de los objetos de cartón, papel, lata, vidrio, algunos plásticos y residuos orgánicos, en materias primas que la industria de manufactura puede utilizar de nuevo.*

*También se refiere al conjunto de actividades que pretenden reutilizar partes de artículos que en su conjunto han llegado al término de su vida útil, pero que admiten un uso adicional para alguno de sus componentes o elementos”.*<sup>9</sup>

La legislación colombiana, define el reciclaje, como *“los procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje consta de una o varias actividades: Tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización.”*<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> En: <http://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje>

<sup>10</sup> Ministerio del Medio Ambiente. Decreto 2395 de 2000. Diario Oficial No. 44.330, del 16 de febrero de 2001.

#### 6.1.2.2.2.1 Beneficios del reciclaje.

*Beneficios ambientales:* la vida del ser humano debe girar en torno a la protección del medio ambiente, procurando siempre alcanzar el desarrollo sostenible. Este es uno de los beneficios más importantes, puesto que con el reciclaje se disminuye la explotación de los recursos naturales, el empleo de sustancias químicas perjudiciales para el ambiente y se disminuye la cantidad de residuos depositados en vertederos o relleno sanitarios.

*Aspectos económicos:* los materiales recuperados o reciclados pueden comercializarse, con lo cual, aumentan las posibilidades que por lo menos se pueda recuperar la inversión en los procesos de recuperación y reciclaje. Además, se obtiene un ahorro en costos de producción por el menor precio de compra de la materia prima reciclada respecto a la materia prima virgen.

*Beneficios sociales:* el reciclaje es una fuente de empleo donde principalmente se benefician los recicladores informales, quienes ven una oportunidad de mejorar sus condiciones de vida. Además, los municipios mejoran su imagen por medio de la “cultura de la no basura”.

*Aspectos legales:* en los países desarrollados los gobiernos están obligando a reciclar, imponiendo penalizaciones, económicas y civiles a quienes no acaten las normas legales impuestas; además de establecer incentivos para estimular el reciclaje.

5.2.4.2.3 Etapas del reciclado de residuos sólidos. El reciclaje tiene seis (6) etapas y son las siguientes:

*Separación en la fuente:* los residuos sólidos inorgánicos generados en la fuente pueden ser separados de los residuos orgánicos únicamente, o pueden ser separados por el tipo de material, sea este papel y cartón, plástico, vidrio, metales, etc. Lo ideal es que sean separados en la fuente de generación por tipo de material; pero esta

actividad representa para el consumidor final disponer de un mayor espacio y mas recipientes de depósito.

*Recolección y transporte:* existen varias alternativas para la recolección de los residuos sólidos, a continuación se enuncian los métodos de mayor desarrollo:

- *“Recolección comercial: usada para bloques de viviendas multifamiliar y a los establecimientos comerciales como una casa unifamiliar; se colocan unos contenedores de dimensiones adecuadas al flujo de residuos.*
- *Centros de recolección selectiva: son localizaciones centralizadas en una comunidad, donde se recolectan los materiales reciclables.*
- *Centros de compra: los recolectores son pagados por los materiales reciclables que entregan.*
- *Recolección en acera: para llevar a cabo esta recolección se recurre a la separación en acera”<sup>11</sup>.*

En el transporte se debe tener cuidado en que el material recolectado no sea compactado, porque esto, posteriormente dificultaría su separación por tipo de material y su adecuación para ser transformado. Así mismo, se debe tener cuidado en que no sea mezclado con residuos sólidos orgánicos, ya que esto disminuiría la calidad del material a reciclar.

*Acondicionamiento:* En un centro o planta de recuperación se realiza la limpieza, separación de elementos indeseables, trituración, compactación, aglutinado, etc. del material para dejarlo en condiciones aptas de una materia prima reciclada que va a sufrir un proceso de transformación.

---

<sup>11</sup> GORDILLO, David. Ecología y contaminación ambiental. México D.F.: Mc Graw-Hill, 1.995. Pág. 84.

*Almacenamiento:* posteriormente, la materia prima recuperada es almacenada en bodegas o depósitos bajo unas condiciones donde no se mezcle con otros materiales, contamine o sea afectado por la humedad y otros factores perjudiciales.

*Transformación y aprovechamiento:* en esta etapa la materia prima reciclada es transformada y convertida en nuevos productos, los cuales, pueden aprovecharse directamente en distintas aplicaciones según el producto fabricado (maderas, plásticos, mangueras para riego, cercas, corrales, etc.) o comercializarse para su posterior transformación.

*Disposición final de residuos no aprovechables:* finalmente, aquellos residuos que no pudieron recuperarse son vertidos en rellenos sanitarios controlados que cumplan con las condiciones adecuadas. Otra alternativa es la incineración controlada con o sin recuperación energética.

## 6.2 MARCO CONCEPTUAL

En esta sección, se describen los principales conceptos del problema de investigación, los cuales, son los siguientes:

*Ambiente:* Es cualquier espacio de interacción y sus consecuencias, entre la Sociedad (elementos sociales y culturales) y la Naturaleza (elementos naturales), en un lugar y momento determinados.<sup>12</sup>

*Aprovechamiento de los residuos:* Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. Medellín: Universidad de Antioquía, 2008. Pág. 12.

<sup>13</sup> Ibid. Pág. 12.

*Basura:* Dos o más desperdicios que revueltos entre sí provocan contaminación, enfermedad, pérdida de recursos naturales<sup>14</sup>.

*Basurero:* Sitio o terreno donde se disponen residuos sólidos, sin que se adopten medidas de protección del medio ambiente.<sup>15</sup>

*Biodegradable:* Sustancia que puede ser descompuesta con cierta rapidez por organismos vivientes, los más importantes de los cuales son bacterias aerobias. Sustancia que se descompone o desintegra con relativa rapidez en compuestos simples por alguna forma de vida como: bacterias, hongos, gusanos e insectos. Lo contrario corresponde a sustancias no degradables, como plásticos, latas, vidrios que no se descomponen o desintegran, o lo hacen muy lentamente. Los organoclorados, los metales pesados, algunas sales, los detergentes de cadenas ramificadas y ciertas estructuras plásticas no son biodegradables.<sup>16</sup>

*Centro de acopio:* Lugar destinado a la recuperación y el almacenaje de materiales reciclables.<sup>17</sup>

*Centro de tratamiento integral de residuos:* Lugar donde los residuos se clasifican para su reciclaje, compostaje y eliminación a vertedero.<sup>18</sup>

*Contaminación:* Alteración reversible o irreversible de los ecosistemas o de alguno de sus componentes producida por la presencia o la actividad de sustancias o energías extrañas a un medio determinado. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

---

<sup>14</sup> CORREAL, Magda. Diagnóstico sectorial de las plantas de aprovechamiento de Residuos Sólidos. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Bogotá, Marzo de 2008. Pág. 5.

<sup>15</sup> *Ibid.* Pág. 12.

<sup>16</sup> JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. *Op. Cit.* Pág. 12.

<sup>17</sup> FLORES, Dante. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito Ecuador. Guía Práctica No.2. Marzo 2001. Pág. 4.

<sup>18</sup> JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. *Op. Cit.* Pág. 13.

Puede clasificarse en:

- *Origen químico*: productos tóxicos minerales, como sales de hierro, plomo, mercurio, ácidos, derivados del petróleo, insecticidas, detergentes, abonos sintéticos, etc.
- *Origen físico*: productos y emanaciones radioactivas, materias sólidas, vertimiento de líquidos a altas temperaturas o bajas temperaturas, etc.
- *Origen biológico*: por desechos orgánicos en descomposición. Existe un tipo de contaminación ambiental cuyo origen se sitúa en las conductas antisociales de algunos humanos y que afecta no solamente el medio natural sino la vida en comunidad.<sup>19</sup>

*Contaminación ambiental*: Introducir al medio cualquier factor que anule o disminuya la función biótica.<sup>20</sup>

*Contaminante*: Es toda materia o sustancia, sus combinaciones o compuestos, los derivados químicos o biológicos, así como toda forma de energía, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, aguas, suelo, flora, fauna o cualquier elemento ambiental, alteren o modifiquen su composición, o afecten la salud humana.<sup>21</sup>

*Degradable*: Estructura o compuesto que puede ser descompuesto bajo ciertas condiciones ambientales (biodegradable involucra la acción de microorganismos, fotodegradable implica la acción de la luz).<sup>22</sup>

*Desarrollo Sostenible*: Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad y manejo racional de los recursos naturales.<sup>23</sup>

---

<sup>19</sup> *Ibid.* Pág. 13.

<sup>20</sup> PARRA, Bedoya. Manejo Integral de los Residuos sólidos con participación comunitaria en el Oriente Antioqueño de Colombia. Cornare. Rionegro (Ant), 1998. Pág. 8.

<sup>21</sup> *Ibid.* Pág. 8.

<sup>22</sup> JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. *Op. Cit.* Pág. 14.

*Disposición final:* La acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.<sup>24</sup>

*Emisión:* Sustancia en cualquier estado físico liberada de forma directa o indirecta al aire, agua, suelo o subsuelo.<sup>25</sup>

*Evaluación del Riesgo Ambiental:* Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman.<sup>26</sup>

*Gestión integral de los residuos:* El conjunto articulado e interrelacionado de acciones y normas operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.<sup>27</sup>

*Incineración de residuos:* Proceso de combustión controlada que transforma la fracción orgánica de los residuos sólidos en materiales inertes (cenizas y gases). No es un sistema de eliminación total, pues genera cenizas, escorias y gases, pero supone una importante reducción de peso y volumen de los residuos originales.<sup>28</sup>

*Manejo Integral de residuos:* Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o

---

<sup>23</sup> *Ibid.* Pág. 14.

<sup>24</sup> *Ibid.* Pág. 14.

<sup>25</sup> FLORES, Dante. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. *Op. Cit.* Pág. 5

<sup>26</sup> REINOSO, Elsy. ¿Qué hacer con los residuos sólidos? En: Icontec. Responsabilidad Social de las Empresas. Normas & Calidad No. 45. Bogotá: Icontec, 2000. Pág. 45.

<sup>27</sup> *Ibid.* Pág. 45.

<sup>28</sup> *Ibid.* Pág. 46.

térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.<sup>29</sup>

*Medio Ambiente:* Marco animado e inanimado en el que se desarrolla la vida de los seres vivos. Abarca seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como los valores de estética, ciencias naturales e histórico culturales.<sup>30</sup>

*Plan de manejo:* El instrumento de gestión integral de los residuos sólidos, que contiene el conjunto de acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el acopio y la devolución de productos de consumo que al desecharse se conviertan en residuos sólidos, cuyo objetivo es lograr la minimización de la generación de los residuos sólidos y la máxima valorización posible de materiales y subproductos contenidos en los mismos, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social, así como para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos que se generen.<sup>31</sup>

*Reciclable:* Materiales que todavía tienen propiedades físicas o químicas, útiles después de servir a su propósito original y que, por lo tanto pueden ser reutilizados o refabricados convirtiéndolos en productos adicionales.<sup>32</sup>

*Reciclaje:* Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple e indirecto, secundario o complejo.<sup>33</sup>

---

<sup>29</sup> FLORES, Dante. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. *Op. Cit.* Pág. 7.

<sup>30</sup> JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. *Op. Cit.* Pág. 15.

<sup>31</sup> *Ibid.* Pág. 15.

<sup>32</sup> REINOSO, Elsy. ¿Qué hacer con los residuos sólidos?. *Op. Cit.* Pág. 46.

<sup>33</sup> *Ibid.* Pág. 16.

*Recolección:* La acción de recibir los residuos sólidos de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final.<sup>34</sup>

*Recursos naturales no renovables:* Bienes cuya renovación o recuperación puede tomar miles o millones de años. Ejemplo de éstos son los combustibles fósiles y los minerales. De estos elementos las sociedades modernas se nutren para generar la gasolina, el plástico, el aluminio y el vidrio entre otros.<sup>35</sup>

*Recursos naturales renovables:* Bienes que tienen la capacidad de regenerarse por procesos naturales. Entre ellos se encuentran la luz, el aire, el agua, el suelo, los árboles y la vida silvestre.<sup>36</sup>

*Reducción en la fuente:* La reducción en la fuente considera aspectos cuantitativos y cualitativos, esto es, deberá tomarse en cuenta reducir tanto la cantidad como la toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad.

Este proceso es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y a los impactos ambientales. La reducción en la fuente puede realizarse a través del diseño, la fabricación y el envasado de productos o bien en la vivienda y en las instalaciones comerciales o industriales, a través de la compra selectiva de productos de consumo. Para reducir en la fuente es necesario evaluar y cambiar los hábitos de consumo.<sup>37</sup>

*Relleno sanitario:* La obra de infraestructura que aplica métodos de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos ubicados en sitios adecuados al ordenamiento ecológico, mediante el cual los residuos sólidos se depositan y compactan al menor volumen práctico posible y se cubren con material natural o sintético para prevenir y

---

<sup>34</sup> JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. Op. Cit. Pág. 17.

<sup>35</sup> Ibid. Pág. 17.

<sup>36</sup> Ibid. Pág. 17.

<sup>37</sup> FLORES, Dante. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Op. Cit. Pág. 8.

minimizar la generación de contaminantes al ambiente y reducir los riesgos a la salud.<sup>38</sup>

*Residuo:* Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.<sup>39</sup>

*Residuos orgánicos:* Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores.<sup>40</sup>

*Residuos sólidos:* En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.<sup>41</sup>

*Residuos sólidos urbanos (RSU):* Son aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hostelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño).<sup>42</sup>

*Separación en la fuente:* Método de recuperación de materiales reciclables en su punto de generación.<sup>43</sup>

---

<sup>38</sup> REINOSO, Elsy. ¿Qué hacer con los residuos sólidos?. Op. Cit. Pág. 48.

<sup>39</sup> Ibid. Pág. 48.

<sup>40</sup> Ibid. Pág. 48.

<sup>41</sup> Ibid. Pág. 49.

<sup>42</sup> Ibid. Pág. 49.

<sup>43</sup> FLORES, Dante. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Op. Cit. Pág. 8.

*Tratamiento.* Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, a partir del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.<sup>44</sup>

*Vertedero.* Sinónimo de botadero o vaciadero.<sup>45</sup>

*Vector.* Ser vivo que puede transmitir enfermedades infecciosas a los seres humanos o a los animales directa o indirectamente. Comprende a las moscas, mosquitos, roedores y otros animales.<sup>46</sup>

### 6.3 MARCO LEGAL

6.3.1 Legislación Ambiental Internacional. En el año de 1972, se celebró la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, en Estocolmo, la problemática ambiental se inscribió en la agenda internacional de manera permanente. Así, se considera que la Declaración de Estocolmo es el fundamento del derecho internacional ambiental moderno.

Posteriormente, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que fue celebrada en Río de Janeiro y conocida como la "*Cumbre de la Tierra*", reafirmó la importancia de las cuestiones ambientales y aceleró el proceso de definición, elaboración e implementación de obligaciones y compromisos. Este evento tuvo un efecto catalizador en el desarrollo de la reglamentación internacional.

En la Declaración de Río, se reitera que los países ejercen soberanía sobre sus recursos naturales y se acuerda el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas como orientador de la dialéctica entre Norte y Sur. Adicionalmente, en Río se suscribieron los Convenios de Cambio Climático y de Diversidad Biológica,

---

<sup>44</sup> JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. *Op. Cit.* Pág. 21.

<sup>45</sup> *Ibid.* Pág. 21.

<sup>46</sup> *Ibid.* Pág. 21.

sin lugar a duda, dos de los instrumentos más importantes adoptados por la comunidad internacional para enfrentar los desafíos del "desarrollo sostenible"<sup>47</sup>.

En la cumbre de Johannesburgo, se formulan medidas para la protección de los ecosistemas y la reducción de los peligros a la salud, la erradicación de la pobreza, la promoción y el fortalecimiento del desarrollo económico y social y la protección ambiental en los planos nacional, regional y local.

La creciente preocupación que se registra a nivel mundial frente a la degradación ambiental del planeta se ha traducido en un significativo incremento en el número de tratados y acuerdos multilaterales. Según el Registro de Tratados del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, de los 152 tratados firmados hasta 1990, un total de 102 habían sido concertados durante los últimos veinte años.

**6.3.2 Legislación Ambiental Nacional.** En Colombia más bien ha sido poca la legislación en materia ambiental, inicialmente fueron desarrollados los Códigos de los Recursos Naturales de 1974 y el sanitario de 1979.

Constitución Nacional de 1.991<sup>48</sup>

La Carta Magna de 1991, otorga atención especial a los asuntos relacionados con el ambiente ya sea dándole una connotación globalizada o refiriéndose a algunos de sus componentes. Es así como de los 380 artículos de que consta, 35 son dedicados a las cuestiones ambientales, siendo el artículo 8° el primero en tocar el tema y el 366 el último.

En la legislación colombiana, la Ley 99 de 1993, que en el artículo 3° mediante el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado

---

<sup>47</sup> CABALLERO GÓMEZ, Paula. Tendencias de la legislación internacional ambiental. En: colombiainternacional.uniandes.edu.co

<sup>48</sup> PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, Constitución Política de Colombia, Bogotá, Impreandes, S.A., 1991.

de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, establece que *“se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca el crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y el bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”*.

En materia legislativa la Ley 99 de 1993, está reglamentada por el Decreto Nacional 1713 de 2002, por el Decreto Nacional 4688 de 2005, por el cual, se reglamenta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente de la Ley 99 de 1993 y Ley 611 de 2000 en materia de caza comercial y por el Decreto Nacional 3600 de 2007, por el cual, se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.

El Decreto 1729 de 2002, por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

Los Planes de Desarrollo tanto nacional, como departamental y Municipal, son otro elemento legal, que favorece la protección medio ambiental.

### 6.3.3 Marco Legal para el tratamiento de los residuos sólidos

*Decreto 2104 de 1983.* Ministerio de Salud. Define la terminología técnica relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos. Distingue entre servicio de aseo ordinario y aseo para gestión de residuos sólidos especiales. Establece un régimen sancionatorio y un procedimiento para su aplicación. Podría decirse que este estatuto

mantiene vigencia conforme a las demandas del sector en lo que tiene que ver con sus aspectos técnicos y de definiciones.

*Decreto 605 del 27 de marzo de 1996.* El Ministerio del Desarrollo Económico establece condiciones para la prestaciones del servicio público domiciliario de aseo (recolección, transporte y disposición final), es un decreto reglamentario de la ley 142. Señala que los aspectos ambientales involucrados en las fases de recolección, transporte y disposición final deben realizarse de acuerdo a la normatividad expedida por las autoridades ambientales. Con este decreto se deroga el Decreto 2104 de 1983, en todos aquellos aspectos que sean contrarios al decreto 605; sin embargo, las consideraciones ambientales en la prestación del servicio y la gestión de los residuos sólidos tienen vigencia en las disposiciones y normas establecidas en el Decreto 2104 de 1983.

*Resolución 541 de 1994.* El Ministerio del Medio Ambiente regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

## 6.4 MARCO GEOGRÁFICO

### 6.4.1 Municipio de Popayán

Cuadro 1. Aspectos generales del Municipio de Popayán

<b>POPAYAN</b>	
Fundación:	13 de Enero de 1.537
Fundador:	Sebastián de Belalcázar
Fundación Municipio:	15 de Agosto de 1.537
Altitud:	1.738 m.s.n.m.
Temperatura Media:	19 °C
Población Censo:	227.580 habitantes
Actividad Económica:	Industria, comercio, servicios, agricultura y ganadería.
Fiestas y Eventos:	“Fiestas de Pubenza”, Semana Santa, “Festival de Música Religiosa”

Fuente: Planeación Municipal y Agustín Codazzi. Popayán, 2008.



Mapa 1. Municipio de Popayán

El municipio de Popayán, capital del departamento del Cauca, se encuentra ubicado en la región centro-oriental, en territorios que en su mayoría son montañosos, cuyo relieve corresponde a las cordilleras Central y Occidental, en medio de las cuales están localizadas algunas zonas planas, principalmente en las proximidades del río Cauca; entre sus accidentes orográficos se destacan los cerros conocidos con los nombres de Alto Canelo, Cargachiquito, Punza, Santa Teresa y el alto de la Tetilla. Sus suelos están regados por la aguas de los ríos Cauca, Blanco, Clarete, Hondo, Las Piedras, Molino, Mota, Negro, Palacé y Sate, además de numerosas quebradas y corrientes menores. Por su conformación topográfica, el municipio presenta los pisos térmicos cálido, medio y frío.

*“El Altiplano de Popayán es una formación sedimentaria, compuesta por capas de arcilla, areniscas y conglomerados. Esta extensa zona de 49.050 Has, está conformada en su gran parte por praderas en un área de 38.966 Has, seguida por los bosques que ocupan 5.686 Has, área agrícola 2.605 Has y finalmente, área sin uso agropecuario con 1.793 Has., lo cual, quiere decir que el área para cultivar es muy poca en comparación con el área total del municipio, sin contar con el área sin uso agropecuario que es casi equivalente al área agrícola.”<sup>49</sup>*

6.4.1.1 Población. El municipio de Popayán presenta una densidad total, distinta a la de otros municipios, ya que tiene índices mayores de 100 hab/Km<sup>2</sup>, afirmando el alto crecimiento de la población. La distribución espacial de ésta se debe a los diversos servicios que se ofrecen en el casco urbano (empleo, servicios públicos, educación, vivienda, salud, etc.). La población del Municipio en el año 2005 representaba los 227.580 habitantes.

---

<sup>49</sup> ALVAREZ GALLEGU, Alejandro. Geografía Colombiana. PIME Editores. Pág. 69.

6.4.1.2 Geografía económica. El Municipio de Popayán, cuenta con plantaciones cafeteras, bosques comerciales, caña panelera, flores, yuca, fríjol y ganadería de doble propósito. En los últimos años se han establecido otros cultivos modernos de gran demanda internacional como los espárragos, explotación que ha dado lugar al montaje de varias plantas procesadoras.

El departamento del Cauca, ocupa el segundo lugar en el país en cuanto a superficie plantada, con 270 Km. equivalente al 18% de la superficie reforestada en Colombia. Uno de los municipios que contribuye con esta causa es el municipio de Popayán con un 12%.

La caña panelera y el café tecnificado actúan como eje de la agricultura municipal, siendo éstas las actividades que generan el mayor valor agregado y tienen la capacidad de emplear cantidades significativas de mano de obra.

Otras potencialidades con representación en el sector agrícola y con buen perfil de potencialidades, están sustentadas por los cultivos de café tradicional, espárragos, fique y maíz tradicional. Igualmente, es importante resaltar el factor de diversificación que viene significando cultivos como el fríjol tradicional, la mora tecnificada y la morera.

En la parte norte del municipio se viene desarrollando la agricultura comercial, gracias a sus grandes extensiones, los cultivos de esta región emplean técnicas modernas y están ligadas a procesos agroindustriales, viéndose favorecidos por la facilidad del transporte a las otras regiones del departamento del Cauca. A nivel de cultivos semipermanentes, el café tecnificado resulta ser el más significativo.

El Municipio de Popayán tiene un área sembrada de 4.272,5 hectáreas, de las cuales, el 61% corresponden al cultivo del café, el 16.8% a la caña panelera y el 12% al café tradicional.<sup>50</sup>

Igualmente, la mayor producción se obtiene en el café tradicional (40.7%), la caña panelera (26.9%), los espárragos (14.4%) y al tomate de mesa con el 10.7%.<sup>51</sup>

El mayor rendimiento kilogramo / hectárea se logra con el tomate de mesa con el 31.54%, la mora tecnificada 25.23% y los espárragos con el 20.19%.<sup>52</sup>

Se pueden encontrar cultivos transitorios como fríjol tradicional, papa tradicional, tomate de mesa y maíz tradicional y semipermanentes como café tecnificado, café tradicional, caña panelera, espárragos, fique, mora tecnificada y morera.

Respecto al área sembrada (Hectáreas), los cultivos más representativos del municipio con respecto al departamento son la morera con el 30.70% y los espárragos con el 26.19%, los de menor representación son el maíz tradicional (1.53%) y el fique (1.58%).<sup>53</sup>

Referente a la producción obtenida en toneladas, los espárragos constituyen el 51.31% del total departamental, la morera el 33.67% y el tomate de mesa el 18.19% constituyéndose en los más representativos.<sup>54</sup>

El rendimiento de cultivos como la mora tecnificada se encuentran por encima de la media departamental, igualmente sucede con los espárragos y el café tecnificado, lo que indica su alta productividad.

---

<sup>50</sup> GOBERNACIÓN DEL CAUCA. Secretaria de Planificación y coordinación. Unidad de Información. 2.005. Pág. 24.

<sup>51</sup> Ibid. Pág. 24.

<sup>52</sup> Ibid. Pág. 24.

<sup>53</sup> Ibid. Pág. 24.

<sup>54</sup> Ibid. Pág. 24.

Los cultivos de menor productividad con respecto al departamento son el tomate de mesa, la caña panelera y el maíz tradicional, cuyo nivel productivo es inferior a la media departamental.

Por otra parte, la ganadería de doble propósito en el Departamento se localiza en las partes media y alta de los municipios de Puracé, La Vega y Popayán, en éste último, la actividad pecuaria está representada por las explotaciones de ganado bovino y porcino y, en pequeñas escalas, aves y especies menores. El área dedicada a esta actividad es de 27.220 Has. que representan el 5.13% del área del departamento, con una capacidad de carga aproximada de 0.98 cabezas de ganado por ha., valor superior al valor departamental del 0.93, lo cual, significa que en el Municipio de Popayán la ganadería es de carácter extensivo.<sup>55</sup>

En el segundo semestre del año 2.005, el municipio de Popayán tenía aproximadamente 16.875 cabezas de ganado que representaban el 6.84%<sup>56</sup> de las cabezas del departamento, por encima de éste se encuentran municipios como Patía, Balboa, Mercaderes, Puerto Tejada, El Tambo, Miranda, Padilla y Corinto. Popayán ocupa los primeros lugares en el departamento en relación con el ganado de leche. (actualmente tiene 2.590 vacas de ordeño).

Con respecto a la producción de leche, en el municipio hay una producción diaria de 9.065 litros que representan el 4.86% del valor diario de leche departamental. Teniendo en cuenta la relación vaca / producción diaria (litros), el municipio tiene un valor de 3.50 litros, mayor al rubro departamental de 3.18, lo que significa una mayor productividad de leche en Popayán.

Con respecto al ganado porcino, Popayán cuenta con 1.405 unidades que representan solamente el 2.15% del total departamental, el tipo de explotación es tradicional

---

<sup>55</sup> Ibid. Pág. 25.

<sup>56</sup> Ibid. Pág. 25.

(60%), mientras que la cría y ceba tecnificada representan el 20% del total de la producción municipal.<sup>57</sup>

Referente a las otras especies pecuarias, la de mayor representación del municipio con respecto al departamento es la caprina con el 8.78% y la asnal con el 4.20%, la menos representativa es la de los curíes con apenas el 0.76%.<sup>58</sup>

El municipio posee el 5.46% de los estanques del departamento y el 5.13% del área total (m2), en los que se cultiva Mojarra, que representa el 100% de la producción del departamento; Trucha Arco Iris (54.92%), Tilapia nilótica (29.57%), Carpa espejo (12.79%), Mojarra (11.84%) y Tilapia Roja (2.03%).<sup>59</sup>

#### 6.4.1.3 Aspectos sociales

6.4.1.3.1 Educación. El Municipio de Popayán cuenta con la siguiente infraestructura educativa:

##### - Número total de establecimientos educativos

Preescolar:	142
Primaria:	170
Básica secundaria y media vocacional:	75

**Total de establecimientos                    387**

Cuadro 2. Recurso humano docente por nivel

<b>DIRECTOR DOCENTE</b>	<b>PREESCOLAR</b>	<b>PRIMARIA</b>	<b>SECUNDARIA Y MEDIA VOCACIONAL</b>
Director Docente	23	154	103
Docente	229	1008	1297
Total	252	1162	1400

<sup>57</sup> Ibid. Pág. 25.

<sup>58</sup> Ibid. Pág. 25.

<sup>59</sup> Ibid. Pág. 25.

### - Establecimientos de secundaria por modalidad

Académica:	56
Comercial	4
Industrial	5
Diversificada	3
Pedagógica	2
Instituciones Desarrollo Comunitario	3
<b>TOTAL ALUMNOS MATRICULADOS</b>	<b>60.436</b>
Urbana (Oficial, No Oficial)	55.119
Rural (Oficial)	5.317

Cuadro 3. Establecimientos educativos en el Municipio de Popayán

DIRECTOR DOCENTE	PREESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDARIA Y MEDIA VOCACIONAL
Urbana oficial	2.781	17.740	18.144
Rural Oficial	243	2.871	11.479
Urbana No Oficial	1.914	4.785	289
<b>Total</b>	<b>4.938</b>	<b>25.396</b>	<b>30.182</b>

Cuadro 4. Establecimientos de Educación Superior

UNIVERSIDADES PÚBLICAS		UNIVERSIDADES PRIVADAS	
UNICAUCA	5.684	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA	2.035
ESAP	115	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA	1.931
COLEGIO MAYOR DEL CAUCA	2.156	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	2.028
UNISUR (UNAD)	726	UNIVERSIDAD JAVERIANA	370
		UNIVERSIDAD DE LA SABANA	475
		UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	946
		UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO	127
		UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO	165
		UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA	243
		UNIVERSIDAD INCA	129
		UNIVERSIDAD LIBRE	268

#### 6.4.1.3.2 Salud

### - Instituciones Existentes (2006)

Número de hospitales	2
----------------------	---

Número de centros de salud	13
Número de puestos de salud	10
Total camas disponibles Hospital San José	184
Total camas disponibles en la clínica ISS	60
Total camas disponibles en el Susana López	50
Clínicas	2

### - Recursos disponibles (2005)

Cuadro 5. Recursos disponibles

NOMBRE	No. BENEFICIARIOS
ISS	134.719
VIDSA	3.069
COMSALUD	38.163
CAJA DE PREVISIÓN DEPARTAMENTAL	15.233
CAJA DE PREVISIÓN UNICAUCA	12.273
COOMEVA	3.069
URGENCIAS 24 HORAS	5.620
HOSPITAL SAN JOSE	68.494

### - Inventario de recursos médicos asistenciales

Médico General	414
Médico Especialista	247
Odontólogos	147
Bacteriólogos	139
Enfermeras	169
Auxiliar Enfermería	697
Promot. Salud	516
Técnicos en saneamiento	72

#### 6.4.1.3.3 Vivienda

Número de Viviendas particulares.

Área Urbana	38.536
Área Rural	4.387
Total Viviendas del municipio	42.923

De la totalidad de viviendas de Popayán existe una parte que carece de uno o más atributos básicos que garanticen las condiciones mínimas que debe tener un hogar para llevar un nivel de vida aceptable y que no ponga en riesgo la vida de quienes lo habitan. El Sistema de Selección de Beneficiarios - SISBEN realizó un censo a 16.769 viviendas pertenecientes a estratos 1 y 2 del municipio de Popayán, en el año de 2004; los datos estadísticos que se obtuvieron se resumen a continuación: 14.144 corresponden a casas o apartamentos, 2.542 a cuartos y 83 son viviendas móviles, refugios o carpas.

Un 13,5% del total de viviendas censadas necesitan un mejoramiento en sus muros ya que en la actualidad están hechos en materiales que no ofrecen ninguna protección para quienes las habitan.

Uno de los servicios básicos para vivir adecuadamente, es el servicio sanitario; en la ciudad de Popayán existen zonas, principalmente en las afueras de la ciudad en la salida al sur, donde aún se encuentran sistemas que no ofrecen una recolección eficiente de los desechos orgánicos presentándose problemas de salud en las personas que habitan ciertos sitios.

## II. ANÁLISIS PROSPECTIVO

Es importante definir las variables, los actores, los objetivos de los actores y los expertos que participan de la investigación antes de elaborar el análisis prospectivo, los cuales, se identifican a continuación:

Cuadro 6. Identificación de variables

	<b>NOMBRE LARGO</b>	<b>NOMBRE CORTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TEMA</b>
V1	Ingreso per cápita	IP	Ingreso promedio de los habitantes de la Ciudad de Popayán.	Socioeconómica
V2	Nivel socio económico	NS	Estrato socioeconómico de los habitantes de la Ciudad.	Socioeconómica
V3	Grado de asociación	GA	Nivel de integración de los habitantes con su grupo de trabajo, familia y amigos.	Social
V4	Nivel educativo	NE	Nivel de escolaridad de los habitantes de la ciudad de Popayán.	Socioeconómica
V5	Grado de contaminación ambiental	GCA	Nivel de contaminación ambiental generada por los residuos sólidos.	Ambiental
V6	Cantidad de vertederos de residuos sólidos	CV	Número de vertederos de residuos sólidos que se encuentran en la Ciudad.	Ambiental
V7	Generación de residuos sólidos	GRS	Agentes que producen la contaminación ambiental por residuos sólidos.	Ambiental
V8	Normatividad	N	Normas y leyes que regulan la protección del medio ambiente en Colombia.	Político Ambiental
V9	Residuos reciclados	RR	Cantidad de residuos sólidos que son reciclados en la ciudad.	Ambiental
V10	Residuos recolectados	RRC	Número de residuos sólidos que son recolectados en la ciudad.	Ambiental
V11	Políticas Medio Ambientales	PMA	Políticas adoptadas por la Administración Municipal para la preservación del medio ambiente.	Ambiental

En cuanto a los actores que están relacionados con la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar, pueden mencionarse:

Cuadro 7. Descripción de actores

<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES</b>			
	<b>NOMBRE LARGO</b>	<b>NOMBRE CORTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
A1	Ciudadanos	C	Personas que residen en la Ciudad de Popayán y que arrojan residuos sólidos al medio ambiente.
A2	Gobierno Local	GL	Responsable del aseo de la ciudad y de diseñar e implementar medidas que conserven el medio ambiente y la salud de los habitantes de la ciudad a través del Plan de Manejo Ambiental.

A3	Organizaciones No Gubernamentales	ONG	Las ONG son entidades que operan entre los dominios del sector privado y el público. Pueden ayudar a incrementar la capacidad de la comunidad en jugar un papel activo en el manejo de los Residuos Sólidos.
A4	Fuerza Pública	FP	Fuerza legal que vela porque se cumplan las disposiciones que coadyuven a mitigar la contaminación ambiental.
A5	Grupos que contribuyen a preservar el medio ambiente	GMA	Grupos formales e informales que identifican los problemas ambientales y contribuyen a diseñar estrategias para mitigar estas problemáticas.
A6	Instituciones de Educación	IE	Instituciones de Educación Básica, Media y Superior de la ciudad de Popayán encargadas de la Educación Ambiental de los habitantes de la ciudad.

Los objetivos fundamentales que persiguen los actores son los siguientes:

Cuadro 8. Descripción de los objetivos de los actores

<b>DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LOS ACTORES</b>				
<b>ÍTEM</b>	<b>NOMBRE LARGO</b>	<b>NOMBRE CORTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JUEGO</b>
O1	Adoptar las medidas para prevenir la contaminación a través de residuos sólidos.	AMC	Los habitantes de la ciudad tienen como propósito adoptar las medidas dispuestas por el Gobierno Local para mitigar la contaminación ambiental.	Disminuir los factores de contaminación
O2	Diseñar e implementar estrategias para prevenir la contaminación ambiental.	DE	El Gobierno local debe diseñar estrategias con las cuales solucionar los problemas medioambientales y sociales de la ciudad.	Planeación Estratégica de la problemática ambiental
O3	Canalizar recursos para que sea posible la implementación de las estrategias que coadyuven en la mitigación de la contaminación ambiental.	CR	Las ONG deben brindar recursos para que sea viable la ejecución de las diferentes estrategias.	Otorgamiento de recursos
O4	Velar porque se cumplan las disposiciones del gobierno local con respecto a la contaminación del medio ambiente.	VCD	La fuerza pública debe velar porque se cumplan con las disposiciones del Gobierno Local.	Cumplimiento de las disposiciones
O5	Identificar los problemas relacionados con el medio ambiente y plantear estrategias de solución	IPE	Los grupos formales e informales encargados de preservar el medio ambiente deben velar por su preservación, identificar las diferentes problemáticas, informar a las autoridades encargadas y contribuir a la solución de los problemas.	Identificación de la problemática ambiental
O6	Educar a los habitantes de la ciudad de Popayán sobre la importancia de preservar el medio ambiente	EA	Las Instituciones de Educación deben educar a los habitantes sobre la importancia de preservar el medio ambiente	Educación Ambiental

Los expertos seleccionados para participar en el presente estudio prospectivo son los siguientes:

Cuadro 9. Selección del grupo de expertos

<b>DESCRIPCIÓN DE LOS EXPERTOS</b>				
	<b>Nombre Largo</b>	<b>Nombre Corto</b>	<b>Cargo</b>	<b>Nivel Educativo</b>
E1	Ramiro Antonio Navia Díaz	RAND	Alcalde de Popayán	Médico Cirujano Especialista en Administración Hospitalaria Especialista en Finanzas
E2	María Antonia Otero Ararat	MAOA	Jefe de Planeación	Ingeniera Civil
E3	Ana María Muñoz Simmonds	AMMS	Secretaria de Salud	Psicóloga Especialista en Mercadeo
E4	Jefferson Harry López Moreno	JHLM	Asesor	Ingeniero Ambiental
E5	María del Pilar Restrepo Mesa	MPRM	Subdirectora ambiental	Ingeniera Ambiental Especialista en Gestión Ambiental
E6	Sigifredo Turga Ávila	STA	Docente Universidad del Cauca	Economista Especialista en Administración Ambiental Especialista en Cooperativismo
E7	Diana Fernanda Castro Henao	DFCH	Ingeniera Grupo de Residuos Sólidos	Ingeniera Ambiental
E8	Edgar Libio Delgado Erazo	ELDE	Concejal de Popayán	Abogado Especialista en Administración Pública

## 7. APLICACIÓN DEL MÉTODO DELPHI – ENCUESTA A EXPERTOS

El método Delphi ha sido utilizado frecuentemente como sistema para obtener información sobre el futuro. Linston y Turoff<sup>60</sup> definen la técnica Delphi como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo.

Una Delphi consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, al objeto de tratar de

<sup>60</sup> LINSTONE, H. y TUROFF, M. El Método Delphi. Técnicas y Aplicaciones. México D.F.: Editorial Addison - Wesley, 1975. Pág. 3.

conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes. Por lo tanto, la capacidad de predicción de la Delphi se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos.

Es decir, el método Delphi procede por medio de la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos. La encuesta se lleva a cabo de una manera anónima (actualmente es habitual realizarla haciendo uso del correo electrónico o mediante cuestionarios web establecidos al efecto) para evitar los efectos de "líderes".

## 7.1 ENCUESTA PREELIMINAR

En la encuesta preliminar se presenta al grupo de expertos una primera propuesta de encuesta, la cual, tiene como propósito identificar las diferentes variables, actores y escenarios futuros para el problema de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar de la Ciudad de Popayán.

Igualmente, se solicitó al grupo de expertos que registraran sus sugerencias con el fin de estructurar de una mejor forma la encuesta.

### 7.1.1 Modelo de encuesta preliminar a expertos

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD – CEAD POPAYÁN	
<b>Introducción:</b>	La encuesta se aplicará a expertos, que fueron escogidos por su alto grado de conocimiento acerca de la temática de estudio, por lo cual, pueden contribuir a definir las causas y consecuencias de la contaminación ambiental en la Ciudad de Popayán.
<b>Objetivos:</b>	Determinar cuáles son las variables, actores sociales y escenarios (probables, posibles y deseables) de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar de la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca.
	Fecha de aplicación de la encuesta: _____ Nombres y apellidos: _____
<b>Observaciones:</b>	Considerando que la presente encuesta se encuentra en su fase preliminar es fundamental conocer el concepto de los expertos sobre la misma, al igual, que sus sugerencias y recomendaciones sobre las diferentes variables, actores, escenarios y estrategias que puedan incidir sobre la contaminación ambiental causada por residuos sólidos, para así, estructurar de una mejor forma la encuesta.

**Criterios de valoración para cada una de las preguntas:**

Calificar de 0 a 4 considerando lo siguiente:

0 = Nulo 1 = Débil 2 = Mediana 3 = Fuerte 4 = Potencial

1. Cuáles estima Usted que son las variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos?

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	CALIFICACIÓN
Variable 1	Grado de contaminación ambiental	
Variable 2	Normatividad	
Variable 3	Residuos reciclados	
Variable 4	Residuos recolectados	
Variable 5	Políticas medio ambientales	

2. Cuáles considera que son los actores que inciden en mayor grado en la contaminación ambiental por residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar?

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES	CALIFICACIÓN
Actor 1	Ciudadanos	
Actor 2	Grupos que preservan el medio ambiente	
Actor 3	Gobierno Local	
Actor 4	Fuerza Pública	

3. De los siguientes escenarios, cuál estima Usted que es el escenario futuro de la Contaminación ambiental por residuos sólidos?

Tipo de Escenario	Valor Porcentual	Calificación
Escenario o Futuro Probable	Contaminación ambiental por residuos sólidos superior al 30%.	
Escenario o Futuro Posible	Contaminación ambiental por residuos sólidos entre el 21% y 30%.	
Escenario o Futuro Deseable	Contaminación ambiental por residuos sólidos entre el 10% y 20%.	

4.Cuál estima Usted que es la mejor estrategia para disminuir la contaminación ambiental generada por residuos sólidos?

ÍTEM	TIPO DE ESTRATEGIA	CALIFICACIÓN
Estrategia 1	Construir un relleno sanitario para la disposición de residuos sólidos.	
Estrategia 2	Mejoramiento de la recolección de las basuras	
Estrategia 3	Reciclar los residuos sólidos	
Estrategia 4	Diseñar e implementar procesos de incineración	
Estrategia 5	Aumentar el personal de aseo para la recolección de residuos	
Estrategia 6	Reubicación de las Plazas de Mercado	
Estrategia 7	Mejoramiento de la Educación Ambiental	
Estrategia 8	Otra Estrategia	

## 7.2 ENCUESTA ESTRUCTURADA

Una vez se revisaron las respuestas a las encuestas preliminares y las recomendaciones de los expertos, se efectuaron algunos ajustes, entre los que cabe mencionar:

- Incorporación de la ficha de datos personales de los expertos.
- Se cambiaron algunas variables de las consideradas inicialmente.
- En cada una de las preguntas, se dio la opción para que los expertos colocarán otras alternativas de respuesta.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD – CEAD POPAYÁN</b>	
<b>Introducción:</b> La encuesta se aplicará a expertos, que fueron escogidos por su alto grado de conocimiento acerca de la temática de estudio, por lo cual, pueden contribuir a definir las causas y consecuencias de la contaminación ambiental en la Ciudad de Popayán.	
<b>Objetivos:</b> El propósito fundamental de la encuesta es determinar cuáles son las variables, actores y escenarios (probables, posibles y deseables) de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca.	
<b>INFORMACIÓN DEL EXPERTO:</b> Fecha de aplicación de la encuesta: _____ Nombres y apellidos: _____ Profesión: _____ Cargo: _____ Dirección: _____ Teléfono / Celular: _____ E – mail: _____	
<b>Observaciones:</b> Considerando que la encuesta se encuentra en su etapa de prueba es fundamental conocer el concepto de los expertos, al igual que sus sugerencias y recomendaciones sobre las variables, actores, escenarios y estrategias que puedan incidir sobre la contaminación ambiental causada por residuos sólidos.	
<b>Criterios de valoración para cada una de las preguntas:</b> Calificar de 0 a 4 considerando los siguiente: 0 = Nulo 1 = Débil 2 = Mediana 3 = Fuerte 4 = Potencial	

1. Cuáles estima Usted que son las variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos?

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	CALIFICACIÓN
Variable 1	Grado de contaminación ambiental	
Variable 2	Normatividad	
Variable 3	Residuos reciclados	
Variable 4	Residuos recolectados	
Variable 5	Generación de residuos sólidos	
Variable 6	_____	
Variable 7	_____	
Variable 8	_____	

2. Cuáles considera que son los actores que inciden en mayor grado en la contaminación ambiental por residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar?

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES	CALIFICACIÓN
Actor 1	Ciudadanos	
Actor 2	Grupos que preservan el medio ambiente	
Actor 3	Gobierno Local	
Actor 4	Fuerza Pública	
Actor 5	_____	
Actor 6	_____	
Actor 7	_____	

3. De los siguientes escenarios, cuál estima Usted que es el escenario futuro de la Contaminación ambiental por residuos sólidos?

Tipo de Escenario	Valor Porcentual	Calificación
Escenario o Futuro Probable	Contaminación ambiental por residuos sólidos superior al 30%.	
Escenario o Futuro Posible	Contaminación ambiental por residuos sólidos entre el 21% y 30%.	
Escenario o Futuro Deseable	Contaminación ambiental por residuos sólidos entre el 10% y 20%.	

4.Cuál estima Usted que es la mejor estrategia para disminuir la contaminación ambiental generada por residuos sólidos?

ÍTEM	TIPO DE ESTRATEGIA	CALIFICACIÓN
Estrategia 1	Construir un relleno sanitario para la disposición de residuos sólidos.	
Estrategia 2	Mejoramiento de la recolección de las basuras	
Estrategia 3	Reciclar los residuos sólidos	
Estrategia 4	Diseñar e implementar procesos de incineración	
Estrategia 5	Aumentar el personal de aseo para la recolección de residuos	
Estrategia 6	Reubicación de la Plaza de Mercado	
Estrategia 7	Mejoramiento de la Educación Ambiental	
Estrategia 8	_____	
Estrategia 9	_____	
Estrategia 10	_____	

### 7.3 ENCUESTA DEFINITIVA

Con el fin de atender las recomendaciones de los expertos, el grupo investigativo decidió incorporar a la encuesta definitiva las siguientes modificaciones:

- Se anexaron las variables Grado de asociatividad, Capacidad para recolectar y reciclar residuos sólidos y Educación ambiental teniendo en cuenta su relación de causalidad con la contaminación ambiental.

- Se incorporaron dentro de los actores sociales a las agremiaciones de comerciantes formales e informales y a las ONG, teniendo en cuenta, su trascendencia en la solución de los problemas medio ambientales.
- Se dejaron espacios para que los expertos sugieran otros tipos de escenarios que consideren pertinentes.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD – CEAD POPAYÁN</b>	
<b>Introducción:</b> La encuesta se aplicará a expertos, que fueron escogidos por su alto grado de conocimiento acerca de la temática de estudio, por lo cual, pueden contribuir a definir las causas y consecuencias de la contaminación ambiental en la Ciudad de Popayán.	
<b>Objetivos:</b> El propósito fundamental de la encuesta es determinar cuáles son las variables, actores y escenarios (probables, posibles y deseables) fundamentales de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca.	
<b>INFORMACIÓN DEL EXPERTO:</b> Fecha de aplicación de la encuesta: _____ Nombres y apellidos: _____ Profesión: _____ Cargo: _____ Dirección: _____ Teléfono / Celular: _____ E – mail: _____	
<b>Observaciones:</b> Identificar cuáles son las variables, actores, escenarios y estrategias que puedan incidir sobre la contaminación ambiental causada por residuos sólidos.	
<b>Criterios de valoración para cada una de las preguntas:</b> Calificar de 0 a 4 considerando lo siguiente: 0 = Nulo    1 = Débil    2 = Mediana    3 = Fuerte    4 = Potencial	

1. Cuáles estima Usted que son las variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos?

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	CALIFICACIÓN
Variable 1	Grado de contaminación ambiental	
Variable 2	Normatividad	
Variable 3	Residuos reciclados	
Variable 4	Residuos recolectados	
Variable 5	Generación de residuos sólidos	
Variable 6	Grado de asociatividad	
Variable 7	Capacidad para recolectar y reciclar residuos sólidos	
Variable 8	Educación ambiental	
Variable 9	_____	
Variable 10	_____	

2. Cuáles considera que son los actores que inciden en mayor grado en la contaminación ambiental por residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar?

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES	CALIFICACIÓN
Actor 1	Ciudadanos	
Actor 2	Grupos que preservan el medio ambiente	
Actor 3	Gobierno Local	
Actor 4	Fuerza Pública	
Actor 5	Agremiaciones de comerciantes	
Actor 6	Organizaciones No Gubernamentales	
Actor 7	_____	
Actor 8	_____	
Actor 9	_____	

3. De los siguientes escenarios, cuál estima Usted que es el escenario futuro de la Contaminación ambiental por residuos sólidos?

Tipo de Escenario	Valor Porcentual	Calificación
Escenario o Futuro Probable	Contaminación ambiental por residuos sólidos superior al 30%.	
Escenario o Futuro Posible	Contaminación ambiental por residuos sólidos entre el 21% y 30%.	
Escenario o Futuro Deseable	Contaminación ambiental por residuos sólidos entre el 10% y 20%.	
Escenario 4	_____	
Escenario 5	_____	

4.Cuál estima Usted que es la mejor estrategia para disminuir la contaminación ambiental generada por residuos sólidos?

ÍTEM	TIPO DE ESTRATEGIA	CALIFICACIÓN
Estrategia 1	Construir un relleno sanitario para la disposición de residuos sólidos.	
Estrategia 2	Mejoramiento de la recolección de las basuras	
Estrategia 3	Reciclar los residuos sólidos	
Estrategia 4	Diseñar e implementar procesos de incineración	
Estrategia 5	Aumentar el personal de aseo para la recolección de residuos	
Estrategia 6	Reubicación de la Plaza de Mercado	
Estrategia 7	Mejoramiento de la Educación Ambiental	
Estrategia 8	_____	
Estrategia 9	_____	
Estrategia 10	_____	

### 7.3.1 Tabulación y análisis de la encuesta a expertos

#### 1. Cuáles estima Usted que son las variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos?

Cuadro 10. Variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos

RESPUESTA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
V1	24	13.64%
V2	22	12.50%
V3	18	10.23%
V4	26	14.77%
V5	27	15.34%
V6	12	6.82%
V7	19	10.80%
V8	28	15.91%
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>100.00%</b>

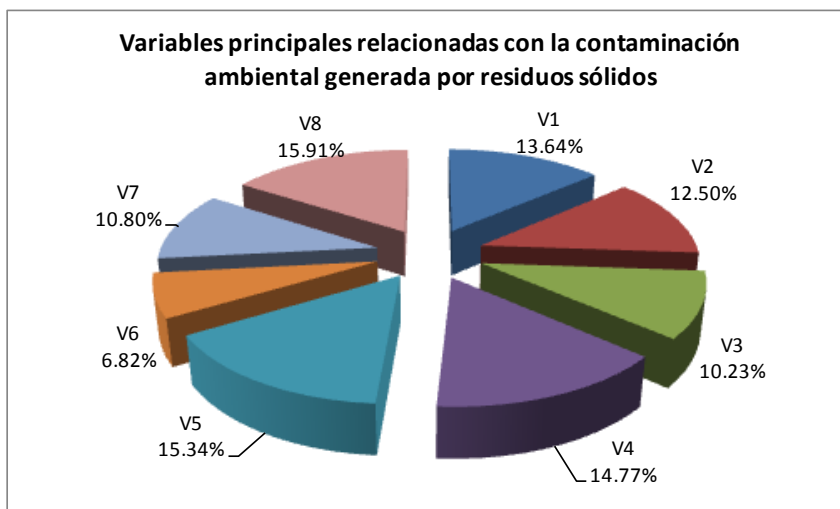


Gráfico 1. Variables fundamentales relacionadas con la contaminación ambiental originada por residuos sólidos

De acuerdo a los expertos encuestados, el 15,91% considera que la principal variable relacionada con la contaminación ambiental es la falta de educación ambiental de los habitantes de la Ciudad de Popayán; seguidamente, el 15,34% de expertos estima que la generación de residuos sólidos es la principal causa para la contaminación ambiental y el 14,77% considera que la cantidad de residuos sólidos recolectados es la causa fundamental para la contaminación ambiental en la ciudad, siendo éstas las tres variables las que más influyen en la generación de la problemática ambiental.

**2. Cuáles considera que son los actores que inciden en mayor grado en la contaminación ambiental por residuos sólidos en la ciudad de Popayán?**

Cuadro 11. Actores de mayor incidencia en la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos

<b>RESPUESTA</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>
A1	31	21.99%
A2	22	15.60%
A3	29	20.57%
A4	28	19.86%
A5	23	16.31%
A6	8	5.67%
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>100.00%</b>

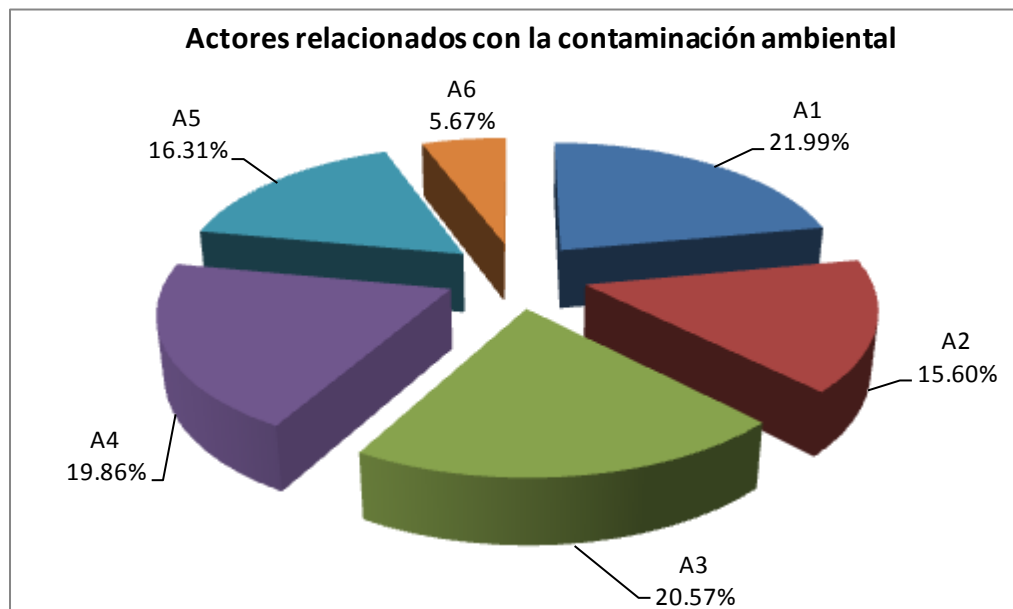


Gráfico 2. Actores de mayor incidencia en la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos

El 21,99% de expertos considera que el actor principal en el problema de la contaminación son los ciudadanos, puesto que, son los que generan y arrojan la mayor cantidad de residuos sólidos al medio ambiente; posteriormente, el Gobierno Local con el 20,57%, dada la deficiencia de su política ambiental y la Fuerza Pública con el 19,86%, puesto que, no vela porque se cumpla de forma eficiente las leyes ambientales.

**3. De los siguientes escenarios, cuál estima Usted que es el escenario futuro de la Contaminación ambiental por residuos sólidos en la ciudad de Popayán?**

Cuadro 12. Escenarios futuros de la contaminación ambiental por residuos sólidos.

RESPUESTA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Esc1	27	50.94%
Esc2	18	33.96%
Esc3	8	15.09%
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100.00%</b>

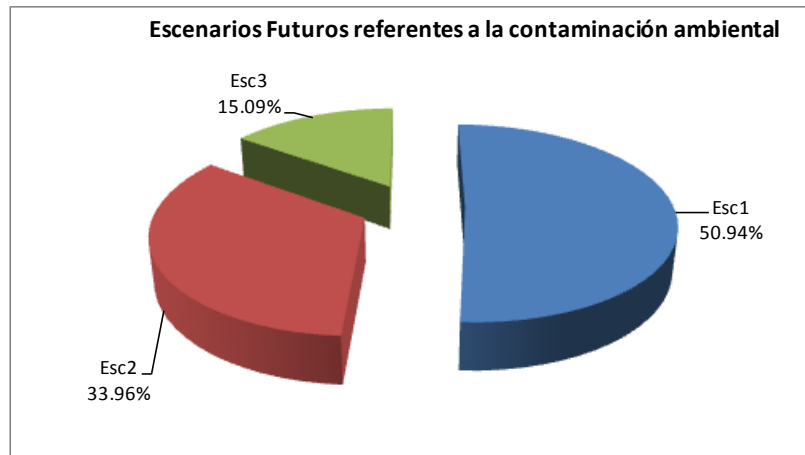


Gráfico 3. Escenarios futuros de la contaminación ambiental por residuos sólidos en el Sector del Barrio Bolívar.

La mayoría de expertos (50,94%) considera que la contaminación ambiental por residuos sólidos será superior al 30%, en tanto que, el 33,96% estima que estará entre un 21% y un 30% y el 15,09% que la contaminación se ubicará entre el 10% y 20%, es decir, en un futuro probable el problema ambiental se mantendrá.

#### 4. Cuál estima Usted que es la mejor estrategia para disminuir la contaminación ambiental generada por residuos sólidos?

Cuadro 13. Estrategias fundamentales para mitigar el impacto de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos

RESPUESTA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Est1	20	18.02%
Est2	21	18.92%
Est3	31	27.93%
Est4	6	5.41%
Est5	2	1.80%
Est6	9	8.11%
Est7	22	19.82%
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100.00%</b>



Gráfico 4. Estrategias fundamentales para mitigar el impacto de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos

De acuerdo a los expertos, la estrategia fundamental para disminuir la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos es el reciclaje (27,93%), posteriormente, se ha considerado la Educación Ambiental (19,82%), es decir, concientizar a las personas de la importancia de la preservación del medio ambiente para mejorar la calidad de vida y con el 18,92% se ha estimado como alternativa estratégica mejorar la recolección de las basuras en la ciudad.

## 7.4 CONSTRUCCIÓN DE HIPÓTESIS

Uno de los aspectos esenciales del Método Delphi es el planteamiento de hipótesis, las que servirán de punto de partida para la investigación. Al analizar el comportamiento de la contaminación ambiental en la Ciudad, se puede observar que cada año esta problemática se ha ido agravando, fundamentalmente, por el deficiente manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos arrojados por los ciudadanos y los comerciantes de las plazas de mercado que contaminan el suelo y las fuentes hídricas, incluso, la contaminación ha contribuido a la proliferación de diversos tipos de animales como roedores, aves y reptiles, los cuales, son transmisores de enfermedades.

Para el planteamiento hipotético se tuvieron en cuenta diversos factores como la tendencia histórica, en la que, el grado de contaminación ambiental se ha incrementado, las causas que lo originan, las variables y los actores principales.

*Futuro Probable.* Es importante que los actores relacionados con la contaminación ambiental adopten las medidas estratégicas del caso para mitigar esta problemática, de lo contrario, el grado de contaminación que actualmente se estima en un 37,5%<sup>61</sup> aumentará progresivamente, como ha ocurrido en los últimos años.

Considerando la falta de educación ambiental de los habitantes de la ciudad y las deficientes políticas ambientales de la Administración Municipal, se estima que en un futuro el problema se agudizará a menos que se implementen las estrategias del caso que coadyuven a disminuir la contaminación, como el reciclaje de los residuos sólidos.

*Futuro Posible.* Si se implementan las estrategias para mitigar la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos como el reciclaje, el mejoramiento de la educación ambiental y la optimización de la recolección de las basuras, se estima que la contaminación ambiental podría estar entre el 21% y el 30%, es decir, la afectación al medio ambiente por residuos sólidos disminuiría.

---

<sup>61</sup> ALCALDÍA DE POPAYÁN. Dirección Ambiental. Indicadores de Impacto Ambiental. Agosto de 2009.

*Futuro Deseable.* Si se diseña e implementa un sistema de reciclaje de los residuos sólidos en la fuente, se puede reducir notoriamente la contaminación ambiental, al igual que, se podrían mejorar los ingresos de las personas que reciclan, reducir los riesgos de enfermedades y se mejoraría la imagen de la Ciudad, logrando así disminuir el grado de contaminación ambiental, que podría ubicarse entre un 10 y 20%.

## 8. MÉTODO MIC MAC - ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural es una herramienta diseñada para vincular ideas, permite además describir el sistema gracias a una matriz que une todos sus componentes. Mediante el análisis de estas relaciones, el método permite destacar las variables que son esenciales para la evolución del sistema.

Tiene la ventaja de estimular la reflexión dentro del grupo, y hacer que las personas analicen ciertos aspectos que algunas veces son poco intuitivos. Se aplica al estudio cualitativo de sistemas extremadamente diferentes.

El sistema estudiado se presenta como un conjunto de elementos interrelacionados (variables/factores). La red de interrelaciones de estos elementos, es decir, la configuración del sistema (estructura), constituye la clave de sus dinámicas y es bastante permanente. El análisis estructural, que intenta sacar a la luz esta estructura, comprende tres etapas<sup>62</sup>:

1.- *Inventario de variables / factores*. Esta etapa, que es la menos formal, es crucial para el resto del proceso.

2.- *Descripción de las relaciones entre variables*. Durante esta segunda etapa, el punto es reconstituir y describir la red de relaciones entre las variables / factores.

3.- *Identificación de variables esenciales*. Esta última etapa consiste en identificar las variables esenciales y los factores que son claves para las dinámicas globales del sistema.

### 8.1 BÚSQUEDA DE VARIABLES CLAVE

Las variables esenciales relacionadas con el problema de investigación son las siguientes:

Cuadro 14. Descripción de variables

	<b>NOMBRE LARGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TEMA</b>
V1	Ingreso per cápita	Ingreso promedio de los habitantes de la Ciudad de Popayán.	Socioeconómica
V2	Nivel socio económico	Estrato socioeconómico de los habitantes de la Ciudad.	Socioeconómica

<sup>62</sup> ARCADE, Jaques y GODET, Miche. Análisis estructural con el Método MIC MAC y Estrategia de los actores con el Método MACTOR. Bogotá D.C., 2006. Pág. 174.

V3	Grado de asociación	Nivel de integración de los habitantes con su grupo de trabajo, familia y amigos.	Social
V4	Nivel educativo	Nivel de escolaridad de los habitantes de la ciudad de Popayán.	Socioeconómica
V5	Grado de contaminación ambiental	Nivel de contaminación ambiental generada por los residuos sólidos.	Ambiental
V6	Cantidad de vertederos de residuos sólidos	Número de vertederos de residuos sólidos que se encuentran en la Ciudad.	Ambiental
V7	Generación de residuos sólidos	Agentes que producen la contaminación ambiental por residuos sólidos.	Ambiental
V8	Normatividad	Normas y leyes que regulan la protección del medio ambiente en Colombia.	Político Ambiental
V9	Residuos reciclados	Cantidad de residuos sólidos que son reciclados en la ciudad.	Ambiental
V10	Residuos recolectados	Número de residuos sólidos que son recolectados en la ciudad.	Ambiental
V11	Políticas Medio Ambientales	Políticas adoptadas por la Administración Municipal para la preservación del medio ambiente.	Ambiental
V12	Educación Ambiental	Nivel de Educación Ambiental de los habitantes de la Ciudad de Popayán.	Ambiental

Las variables estratégicas o clave son las siguientes:

Cuadro 15. Variables Estratégicas

<b>IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS</b>	
<b>VARIABLES SOCIOECONÓMICAS</b>	Ingreso per cápita
	Nivel socio económico
	Grado de asociatividad
	Nivel educativo
<b>VARIABLES POLÍTICO JURÍDICAS</b>	Normatividad
	Políticas Medio Ambientales
<b>VARIABLES AMBIENTALES</b>	Grado de contaminación ambiental
	Cantidad de vertederos de residuos sólidos
	Generación de residuos sólidos
	Residuos reciclados
	Residuos recolectados
	Educación Ambiental

## 8.2 MATRIZ DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

### 8.2.1 Lista de variables

Ingreso per cápita (IP)

Nivel socio económico (NS)

Grado de asociación (GA)

Nivel educativo (NE)

Grado de contaminación ambiental (GCA)

Cantidad de vertederos de residuos sólidos (CV)

Generación de residuos sólidos (GRS)

Normatividad (N)

Residuos reciclados (RR)

Residuos recolectados (RRC)

Políticas Medio Ambientales (PMA)

Educación Ambiental (EA)

## 8.2.2 Descripción de las variables

### Ingreso per cápita (IP)

**Descripción:**

Ingreso promedio de los habitantes de la Ciudad de Popayán.

**Tema:**

SOCIOECONÓMICA

### Nivel socio económico (NS)

**Descripción:**

Estrato socioeconómico de los habitantes de la Ciudad.

**Tema:**

SOCIOECONÓMICA

### Grado de asociación (GA)

**Descripción:**

Nivel de integración de los habitantes con su grupo de trabajo, familia y amigos.

**Tema:**

SOCIAL

### Nivel educativo (NE)

**Descripción:**

Nivel de escolaridad de los habitantes de la ciudad de Popayán.

**Tema:**

SOCIOECONÓMICA

### Grado de contaminación ambiental (GCA)

**Descripción:**

Nivel de contaminación ambiental generada por los residuos sólidos.

**Tema:**

AMBIENTAL

Cantidad de vertederos de residuos sólidos (CV)

**Descripción:**

Número de vertederos de residuos sólidos que se encuentran en la Ciudad.

**Tema:**

AMBIENTAL

Generación de residuos sólidos (GRS)

**Descripción:**

Agentes que producen la contaminación ambiental por residuos sólidos.

**Tema:**

AMBIENTAL

Normatividad (N)

**Descripción:**

Normas y leyes que regulan la protección del medio ambiente en Colombia.

**Tema:**

POLÍTICO AMBIENTAL

Residuos reciclados (RR)

**Descripción:**

Cantidad de residuos sólidos que son reciclados en la ciudad.

**Tema:**

AMBIENTAL

Residuos recolectados (RRC)

**Descripción:**

Número de residuos sólidos que son recolectados en la ciudad.

**Tema:**

AMBIENTAL

Políticas Medio Ambientales (PMA)

**Descripción:**

Políticas adoptadas por la Administración Municipal para la preservación del medio ambiente.

**Tema:**

AMBIENTAL

Educación Ambiental (EA)

**Descripción:**

Nivel de Educación Ambiental de los habitantes de la Ciudad de Popayán

**Tema:**

Ambiental

## 8.2.3 Matrices de Entrada

### 8.2.3.1 Matriz de Influencias Directas (MID)

La MID consiste en una matriz de doble entrada, en donde, se cruzan las variables para hallar su influencia sobre las otras. Estas se puntúan de 0 a 3 con la posibilidad de indicar las influencias potenciales:

0 = No influye

1 = Influencia débil

2 = Influencia media

3 = Influencia fuerte

P = Influencia potencial

Cuadro 16. Matriz de Influencias Directas (MID)

	1: IP	2: NS	3: GA	4: NE	5: GCA	6: CV	7: GRS	8: N	9: RR	10: RRC	11: PMA	12: EA
1: IP	0	3	3	3	2	1	1	0	1	1	0	2
2: NS	3	0	2	P	1	1	1	2	1	0	0	3
3: GA	3	2	0	3	3	2	1	1	2	2	1	2
4: NE	3	3	P	0	P	0	3	3	2	2	3	3
5: GCA	2	1	3	3	0	3	3	3	P	3	3	3
6: CV	1	1	2	2	3	0	2	3	2	3	2	2
7: GRS	1	1	1	1	3	2	0	3	P	3	3	P
8: N	0	2	1	1	3	3	3	0	3	3	P	3
9: RR	1	1	2	2	3	2	3	3	0	3	3	3
10: RRC	1	0	2	2	3	3	3	3	3	0	3	3
11: PMA	0	0	1	1	3	2	3	3	3	3	0	3
12: EA	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	0

© URSOR.EPTA.MICMAC

### 8.2.3.2 Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP)

La Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP) representa las influencias y dependencias actuales y potenciales entre variables. Se entiende por influencia la capacidad que tiene una variable de influenciar sobre otra, es decir, de ejercer sobre ella una opción de poder; por lo tanto, dependencia significa lo contrario, hace referencia a la variable que es influenciada por otra de mayor poder, es decir, su comportamiento depende del influjo que será ejercido sobre ella por las variables de poder.

La matriz MIDP en su representación se aprecia igual a la anterior (MID), la diferencia radica en las iteraciones del sistema, la relación directa potencial determina el comportamiento del sistema en el mediano plazo; completa la matriz MID teniendo en cuenta las relaciones visibles en un futuro. Para su puntuación se procede de la misma forma que en la matriz anterior, en donde, las influencias se puntúan de 0 a 3.

0= Sin influencia

1= Influencia Débil

2= Influencia Media

3= Influencia Fuerte

Cuadro 17. Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP)

	1: IP	2: NS	3: GA	4: NE	5: GCA	6: CV	7: GRS	8: N	9: RR	10: RRC	11: PMA	12: EA
1: Ingreso Per cápita	0	3	3	3	2	1	1	0	1	1	0	2
2: Nivel socio económico	3	0	2	3	1	1	1	2	1	0	0	3
3: Grado de asociatividad	3	2	0	3	3	2	1	1	2	2	1	2
4: Nivel Educativo	3	3	3	0	3	0	3	3	2	2	3	3
5: Grado de contaminación ambiental	2	1	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3
6: Cant. Vertederos de residuos sólidos	1	1	2	2	3	0	2	3	2	3	2	2
7: Generación de Residuos sólidos	1	1	1	1	3	2	0	3	3	3	3	3
8: Normatividad	0	2	1	1	3	3	3	0	3	3	3	3
9: Residuos reciclados	1	1	2	2	3	2	3	3	0	3	3	3
10: Residuos recolectados	1	0	2	2	3	3	3	3	3	0	3	3
11: Políticas Medio Ambientales	0	0	1	1	3	2	3	3	3	3	0	3
12: Educación Ambiental	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	0

© LIPSOR-EPTA-MICMAC

### Resultados del estudio:

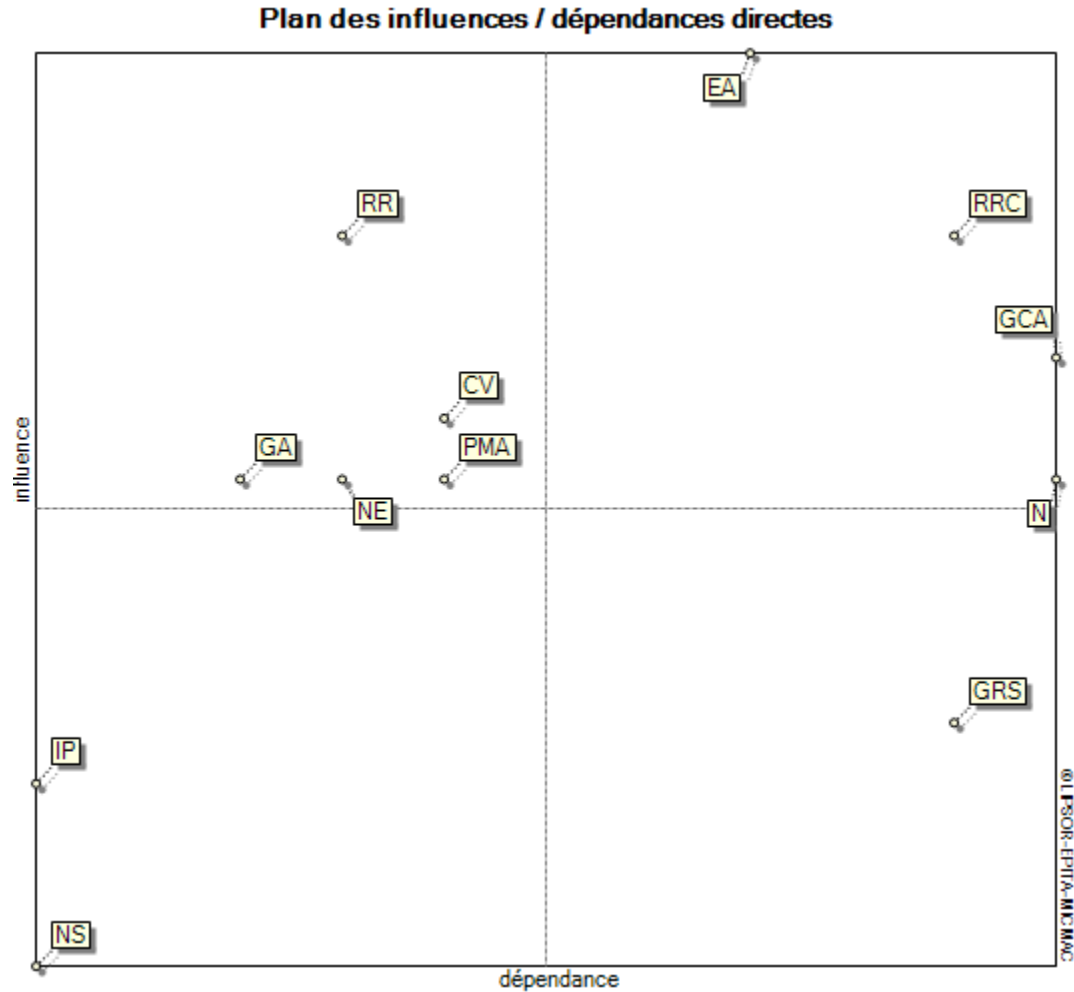
Se ha demostrado que toda matriz debe converger hacia una estabilidad al cabo de un cierto número de interacciones, generalmente 4 o 5 para una matriz de 30 variables, así, es interesante seguir la evolución de esta estabilidad en el curso de interacciones sucesivas. De esta forma, es necesario apoyarse en un número de interacciones sucesivas en ausencia de criterios matemáticamente establecidos. En este caso, se logra estabilidad en la segunda interacción, tal como se muestra a continuación:

ITERATION	INFLUENCE	DEPENDANCE
1	85 %	92 %
2	100 %	100 %

### 8.2.4 Plano de Influencias / Dependencias Directas

Este Plano se define a través de la Matriz de Influencias Directas (MID).

Figura 1. Plano de Influencias / Dependencias Directas



#### *Análisis del Plano de Influencias / Dependencias Directas (Micmac)*

En el cuadrante superior derecho se ubica la *zona de conflicto*, en donde, se encuentran cuatro variables: Educación ambiental, Residuos Recolectados, Grado de Contaminación Ambiental y Normatividad. Esta situación corresponde a los planteamientos del enfoque político ambiental, que atribuye una relación de causalidad con la problemática de la contaminación ambiental por residuos sólidos.

En la parte alta del cuadrante se encuentran las *variables clave* o *variables reto*, las cuales, son influyentes, dependientes y tiene la capacidad de perturbar el sistema, en el caso del problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos es la Educación Ambiental, de esta forma, es importante el diseño e implementación de estrategias que permitan mejorar el nivel de educación ambiental para así, disminuir la contaminación ambiental en la ciudad.

En el cuadrante superior izquierdo se ubica la *zona de poder*, en donde, se encuentran las variables más influyentes o motrices y poco dependientes, las cuales, determinan el funcionamiento del sistema, además, son poco controlables teniendo en cuenta que son factores exógenos, de esta forma, las variables que se encuentran en este cuadrante, presentan la mayor causalidad y corresponden a las entradas del sistema. En el caso que se está analizando se encuentran cinco variables: Residuos Reciclados, Cantidad de Vertederos de Residuos sólidos, Grado de asociatividad, Políticas Medio Ambientales y Nivel Educativo. Como se puede observar, la variable de mayor influencia son los Residuos Reciclados, de esta forma, si se estructuran e implementan procesos de reciclaje de residuos sólidos se puede disminuir notoriamente el problema de la contaminación ambiental.

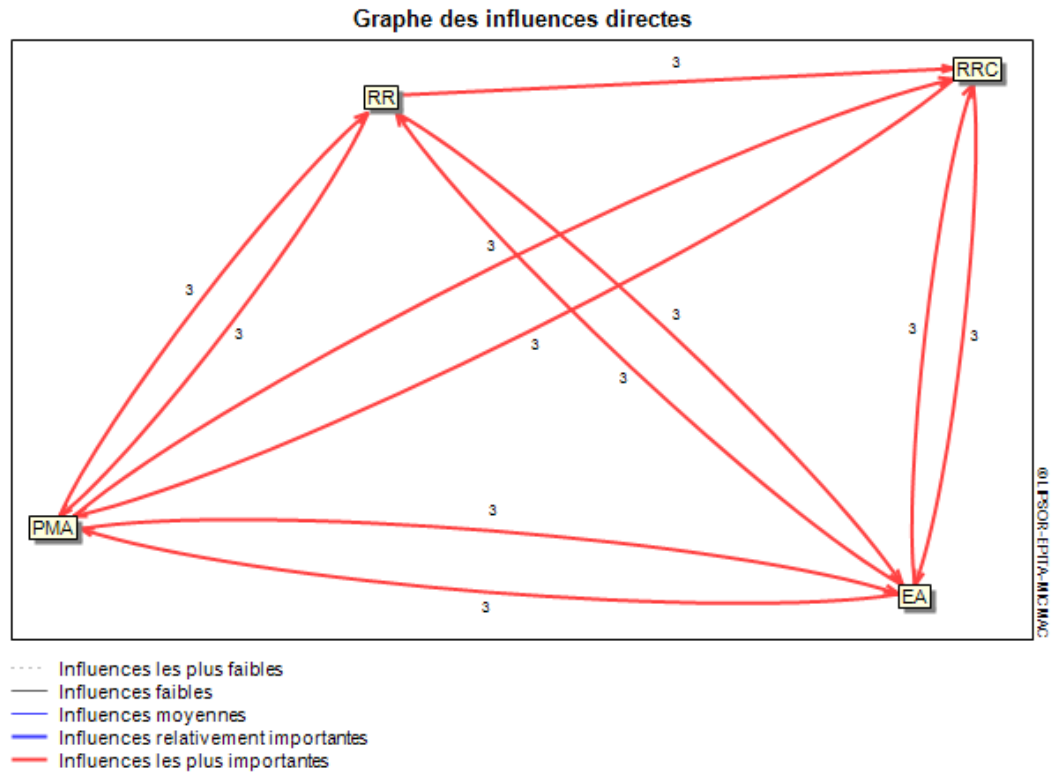
En la zona inferior izquierda se ubican las *variables autónomas*, las cuales, son poco influyentes o motrices y poco dependientes y no constituyen parte determinante para el futuro del sistema, en esta, se ubican el Ingreso Per cápita y el Nivel Socio Económico.

Por otra parte, en la parte inferior derecha, se ubican las *variables de salida*, las cuales, dan cuenta de los resultados del funcionamiento del sistema, estas son poco influyentes y muy dependientes. En este cuadrante se distinguen dos clases de variables, las que se ubican en la parte inferior son resultados y las de la parte superior son objetivos, en este caso, la variable Generación de Residuos Sólidos es una variable objetivo.

### 8.2.5 Gráfico de Influencias Directas

Este gráfico se determina a partir de la Matriz de Influencias Directas (MID).

Figura 2. Gráfico de Influencias Directas.



En el gráfico de influencias directas, se pueden observar las cuatro variables fundamentales del sistema, en este caso los Residuos Reciclados, Los Residuos Recolectados, las Políticas Medio Ambientales y la Educación Ambiental, las cuales, tiene influencias importantes entre sí.

### 8.2.6 Influencias Directas Potenciales

#### *Estabilidad*

Se ha demostrado que toda matriz debe converger hacia una estabilidad al cabo de un cierto número de interacciones, generalmente 4 o 5 para una matriz de 30 variables,

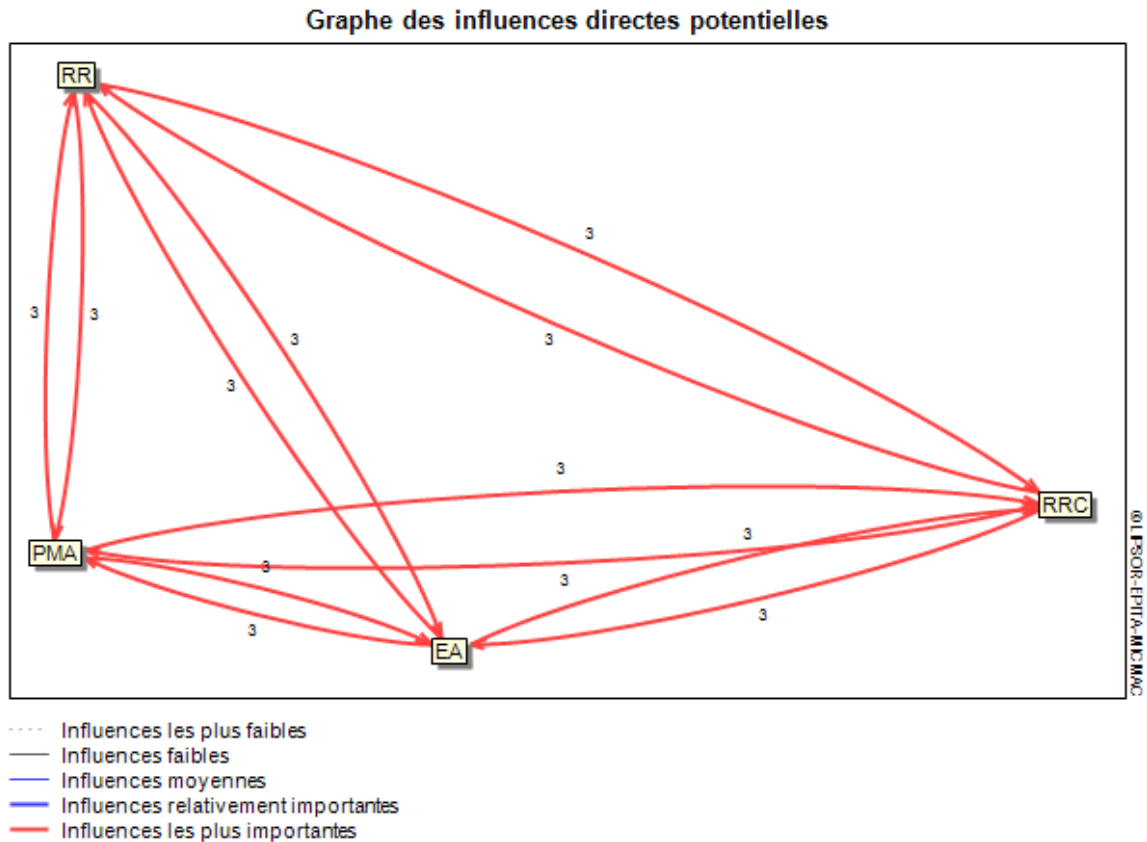
así, es interesante seguir la evolución de esta estabilidad en el curso de interacciones sucesivas. De esta forma, es necesario apoyarse en un número de interacciones sucesivas en ausencia de criterios matemáticamente establecidos. En este caso, se logra estabilidad del sistema en la segunda interacción, tal como se muestra a continuación:

ITERATION	INFLUENCE	DEPENDANCE
1	94 %	92 %
2	100 %	98 %

### 8.2.7 Gráfico de Influencias Directas Potenciales

Este gráfico se determina a partir de la Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP).

Figura 3. Gráfico de Influencias Directas Potenciales

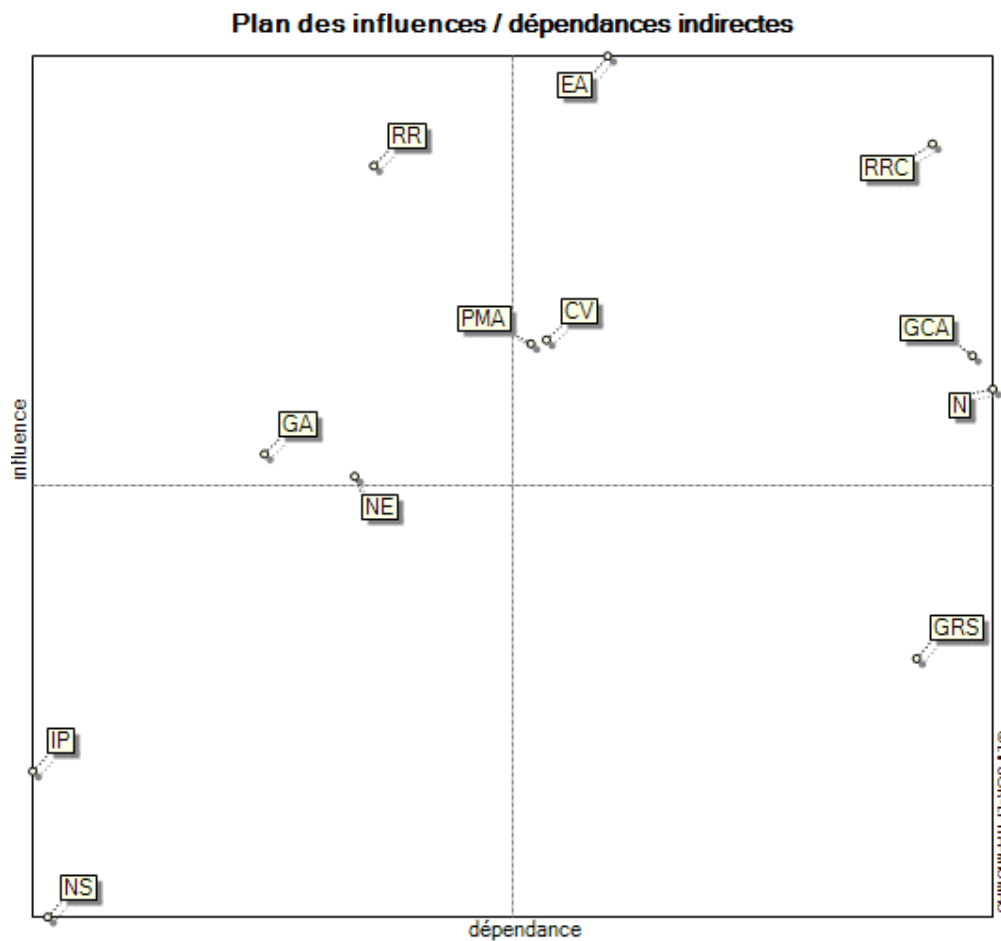


En el Gráfico de Influencias Directas Potenciales se puede encontrar las variables que tienen mayor influencia en el sistema, en este caso, los Residuos Reciclados, las políticas Medio Ambientales, la Educación Ambiental y los Residuos Recolectados, de esta forma, las estrategias propuestas deben influir fundamentalmente sobre estas variables con el propósito de tratar de mitigar la problemática ambiental de la Ciudad de Popayán.

### 8.2.8 Plano de Influencias / Dependencias Indirectas

Este se desarrolla a partir de la Matriz de Influencias Indirectas.

Figura 4. Plano de Influencias / Dependencias Indirectas



### 8.2.9 Matriz de Influencias Indirectas Potenciales (MIIP)

Esta Matriz corresponde a la Matriz de Influencias Directas potenciales (MIDP) elevada a la potencia a través de interacciones sucesivas, a partir de esta matriz surge una nueva clasificación de las variables, en donde, se pone en valor las variables potencialmente más importantes del sistema.

Cuadro 18. Matriz de Influencias Indirectas Potenciales (MIIP)

	1 : IP	2 : NS	3 : GA	4 : NE	5 : GCA	6 : CV	7 : GRS	8 : N	9 : RR	10 : RRC	11 : PMA	12 : EA
1 : Ingreso Per cápita	568	628	773	790	1046	763	929	921	926	932	864	1034
2 : Nivel socio económico	613	555	766	814	1018	776	922	976	928	903	857	1063
3 : Grado de asociatividad	767	775	952	1007	1364	1001	1194	1228	1219	1220	1143	1332
4 : Nivel Educativo	940	947	1227	1229	1675	1198	1513	1572	1483	1512	1456	1637
5 : Grado de contaminación ambiental	1007	994	1331	1373	1791	1386	1661	1712	1660	1660	1586	1819
6 : Cant. Vertederos de residuos sólidos	789	804	1047	1076	1470	1072	1313	1371	1312	1341	1255	1435
7 : Generación de Residuos sólidos	828	834	1079	1107	1541	1131	1361	1433	1387	1402	1334	1512
8 : Normatividad	826	894	1119	1139	1598	1189	1439	1433	1437	1454	1383	1558
9 : Residuos reciclados	879	891	1176	1209	1639	1218	1484	1530	1456	1495	1419	1621
10 : Residuos recolectados	891	872	1183	1223	1645	1253	1499	1547	1499	1470	1429	1648
11 : Políticas Medio Ambientales	763	769	1028	1059	1466	1085	1322	1365	1322	1332	1235	1450
12 : Educación Ambiental	961	1004	1255	1279	1756	1287	1584	1624	1581	1605	1528	1683

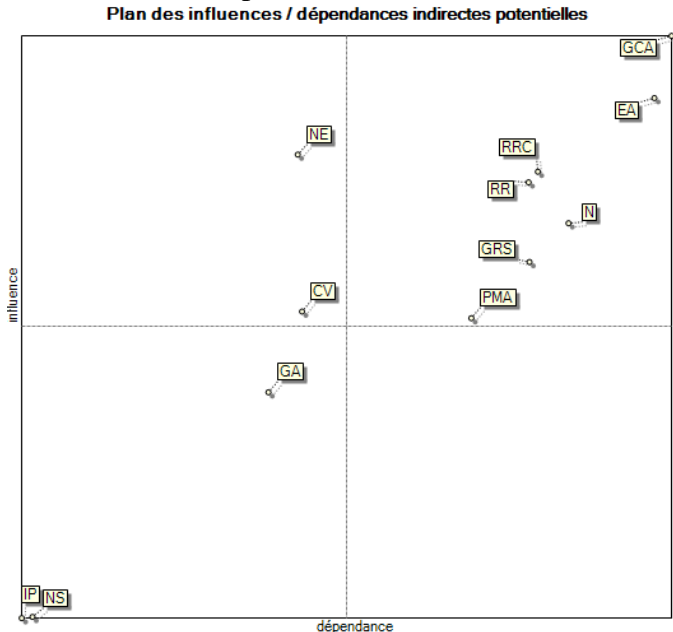
© URSOR-ETIA-MIC-MAC

Estos valores, representan la tasa de influencias indirectas potenciales.

### 8.2.10 Plano de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales

Este se realiza a partir de la Matriz de Influencias Indirectas Potenciales (MIIP).

Figura 5. Plano de Influencias / Dependencias Indirectas Potenciales

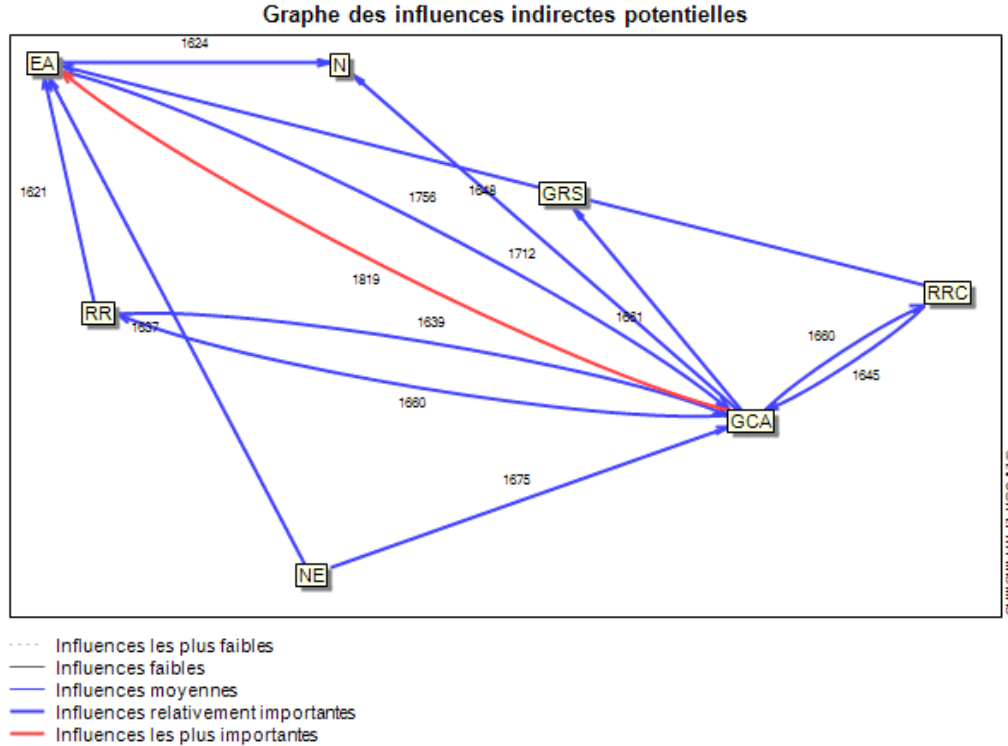


© URSOR-ETIA-MIC-MAC

### 8.2.11 Gráfico de Influencias Indirectas Potenciales

Este se determina a partir de la Matriz de Influencias Indirectas Potenciales.

Figura 6. Gráfico de Influencias Indirectas Potenciales



De este gráfico se puede inferir que la relación más importante se establece entre la Educación Ambiental y el Grado de Contaminación, es decir, que una estrategia encaminada a mejorar la Educación Ambiental puede en un momento dado disminuir el grado de contaminación.

## 9. ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES – MÉTODO MACTOR

Este es otro método de Prospectiva que complementa el trabajo de identificación de variables claves para el futuro, pues no es suficiente conocer hacia dónde dirigir la atención (variables claves) sino también quiénes serán los responsables del problema de la contaminación ambiental, es decir, definir los Actores que jugarán el papel principal en la solución del problema.

El método MACTOR se enfoca fundamentalmente en la determinación de las motivaciones, conflictos y posibles alianzas estratégicas entre los Actores de cara al futuro.

Una vez realizado el análisis estructural e identificadas las variables claves se identificaron los Actores relacionados con el sistema que tuvieran alguna influencia o control sobre el desarrollo futuro de esas variables y se listaron los objetivos estratégicos. Teniendo en cuenta el criterio de los expertos se identificaron 6 Actores en total y su correspondiente posicionamiento en relación con los objetivos estratégicos, lo cual, permite analizar las oportunidades de concertación entre los actores y prever los conflictos potenciales que deben ser canalizados para construir un tejido de alianzas necesarias para darle viabilidad al plan de acción.

Los actores sociales de mayor relevancia en el proyecto de investigación son los siguientes:

Cuadro 19. Descripción de actores sociales – Método MACTOR

DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES		
ÍTEM	ACTOR	DESCRIPCIÓN
A1	Ciudadanos	Personas que residen en la Ciudad de Popayán y que arrojan residuos sólidos al medio ambiente.
A2	Gobierno Local	Responsable del aseo de la ciudad y de diseñar e implementar medidas que conserven el medio ambiente y la salud de los habitantes de la ciudad a través del Plan de Manejo Ambiental.

A3	Organizaciones No Gubernamentales	Las ONG son entidades que operan entre los dominios del sector privado y el público. Pueden ayudar a incrementar la capacidad de la comunidad en jugar un papel activo en el manejo de los Residuos Sólidos.
A4	Fuerza Pública	Fuerza legal que vela porque se cumplan las disposiciones que coadyuven a mitigar la contaminación ambiental.
A5	Grupos que contribuyen a preservar el medio ambiente	Grupos formales e informales que identifican los problemas ambientales y contribuyen a diseñar estrategias para mitigar estas problemáticas.
A6	Instituciones de Educación	Instituciones de Educación Básica, Media y Superior de la ciudad de Popayán encargadas de la Educación Ambiental de los habitantes de la ciudad.

Así mismo, los principales objetivos de los Actos Sociales son:

Cuadro 20. Objetivos de los actores sociales – Método MACTOR

DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LOS ACTORES			
ÍTEM	NOMBRE LARGO	NOMBRE CORTO	DESCRIPCIÓN
O1	Adoptar las medidas para prevenir la contaminación a través de residuos sólidos.	AMC	Los habitantes de la ciudad tienen como propósito adoptar las medidas dispuestas por el Gobierno Local para mitigar la contaminación ambiental.
O2	Diseñar e implementar estrategias para prevenir la contaminación ambiental.	DE	El Gobierno local debe diseñar estrategias con las cuales solucionar los problemas medioambientales y sociales de la ciudad.
O3	Canalizar recursos para que sea posible la implementación de las estrategias que coadyuven en la mitigación de la contaminación ambiental.	CR	Las ONG deben brindar recursos para que sea viable la ejecución de las diferentes estrategias.
O4	Velar porque se cumplan las disposiciones del gobierno local con respecto a la contaminación del medio ambiente.	VCD	La fuerza pública debe velar porque se cumplan con las disposiciones del Gobierno Local.
O5	Identificar los problemas relacionados con el medio ambiente y plantear estrategias de solución	IPE	Los grupos formales e informales encargados de preservar el medio ambiente deben velar por su preservación, identificar las diferentes problemáticas, informar a las autoridades encargadas y contribuir a la solución de los problemas.
O6	Educar a los habitantes de la ciudad de Popayán sobre la importancia de preservar el medio ambiente	EA	Las Instituciones de Educación deben educar a los habitantes sobre la importancia de preservar el medio ambiente

## 9.1 ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTE ACTORES

En la problemática de la contaminación ambiental por residuos sólidos, se presentan diversos tipos de relaciones entre los actores y las variables y entre los mismos

actores, éstas se presentan en formas de conflictos y alianzas y se detallan a continuación:

- El papel de los ciudadanos es de vital importancia en la problemática ambiental, considerando que son los que mayor cantidad de residuos sólidos generan y son los que mayor cantidad de residuos arrojan al medio ambiente; igualmente, son los actores que pueden contribuir en mayor grado a la disminución de la contaminación ambiental a través de algunos aspectos como: No arrojar basura y desechos en las calles ni en cualquier lugar y clasificar los residuos sólidos para que puedan ser reciclados de una forma más eficiente. Tienen una relación de conflicto con otros actores sociales como el Gobierno Local, la Fuerza Pública y los diferentes Grupos que preservan el medio ambiente; así mismo, tienen una relación clara con diferentes variables, principalmente con la Generación de Residuos Sólidos, Educación Ambiental y Grado de Contaminación Ambiental.
- El Gobierno Local, es uno de los actores fundamentales para la disminución del problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos, considerando que es el ente encargado de diseñar el Plan de Manejo Ambiental, de ejecutar las diferentes estrategias y de evaluar el cumplimiento de las mismas; igualmente, debe velar por el cuidado eficiente de los recursos naturales y de penalizar a las personas que afecten negativamente al medio ambiente, de esta forma, tiene un alto grado de responsabilidad en el agravamiento de esta problemática. Este actor se encuentra en conflicto con los Ciudadanos que son los principales agentes contaminantes y con algunos grupos que preservan el medio ambiente que efectúan acciones de hecho; de la misma forma, tienen relación con las variables Políticas Medio Ambientales, Residuos Recolectados, Normatividad y Grado de Contaminación Ambiental.
- Las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), tienen un papel activo en la concientización de la problemática ambiental, a través de la realización de charlas en Instituciones Educativas, igualmente, aportan recursos financieros

para proyectos que tienen como objetivo la preservación del medio ambiente. Aunque su papel es esencialmente conciliador pueden tener conflictos de intereses con ciudadanos y el Gobierno Local, así mismo, tiene relación con la variable Educación Ambiental y Grado de Contaminación Ambiental.

- La Fuerza Pública, se encarga de velar por el cumplimiento de las políticas medio ambientales establecidas por el Gobierno Local; igualmente, de cuidar los recursos naturales y por el buen estado de los sitios públicos. Se encuentra en conflicto con los ciudadanos y grupos informales que buscan preservar el medio ambiente a través de acciones de hecho, además tiene influencia directa con las variables Normatividad, Políticas Medio ambientales, Cantidad de vertederos de residuos sólidos y Grado de contaminación ambiental.
- Los Grupos formales e informales que tienen como propósito preservar el medio ambiente, se encargan de detectar los agentes contaminantes y denunciarlos ante las autoridades competentes o de realizar acciones de hecho a que haya lugar, tienen una relación de conflicto con actores como los Ciudadanos, el Gobierno Local y la Fuerza Pública y relación directa con las variables Grado de contaminación ambiental y cantidad de vertederos de residuos sólidos.
- Las Instituciones de Educación, ya sea de nivel básico, medio o superior se encargan de la Educación Ambiental de los Ciudadanos con el fin que contribuyan a la solución de los problemas medio ambientales que puedan generarse y que no se conviertan en agentes contaminantes. Tienen una relación de conflicto en algunos casos con los ciudadanos, de la misma forma, presentan una relación clara con las variables Educación Ambiental y Nivel Educativo.

Igualmente, los actores presentan diferentes grados de poder, dependiendo de su nivel de influencia sobre el problema de investigación, de esta forma, se puede jerarquizar el grado de poder de los actores sociales de la siguiente forma:

- Los ciudadanos, es el actor de mayor influencia en el problema de la contaminación ambiental, teniendo en cuenta, que son los que generan y arrojan residuos al medio ambiente, igualmente, es el actor que puede contribuir de una manera más eficiente a la solución de esta problemática.
- En segundo nivel de influencia se encuentra el Gobierno Local, que es el actor encargado de identificar las diferentes problemáticas relacionadas con el medio ambiente y de diseñar las estrategias que contribuyan a solucionar los problemas que puedan presentarse.
- En tercer lugar, se encuentra la Fuerza Pública que se encarga de velar porque los ciudadanos cumplan a cabalidad con las disposiciones del Gobierno Local, igualmente, deben velar por el cuidado de los recursos naturales y de los diferentes espacios públicos.
- En cuarto lugar, se ubican las Instituciones de Educación que se encargan de concientizar a los ciudadanos de la importancia de preservar el medio ambiente y para que adopten un papel activo en la solución de las problemáticas medio ambientales.
- Los Grupos formales e informales que contribuyen a preservar el medio ambiente, ocupan el quinto lugar y se encargan de identificar los diferentes problemas de contaminación y de efectuar las acciones pertinentes que coadyuven a mitigar este tipo de situaciones.
- Las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), presentan el menor nivel de influencia en el problema de la contaminación por residuos sólidos, aunque su papel en la solución de esta problemática es activo a través de la sensibilización de los ciudadanos y de proporcionar recursos para los diferentes proyectos que tengan como propósito la preservación del medio ambiente.

## 9.2 MAA O MATRIZ DE ACTORES POR ACTORES

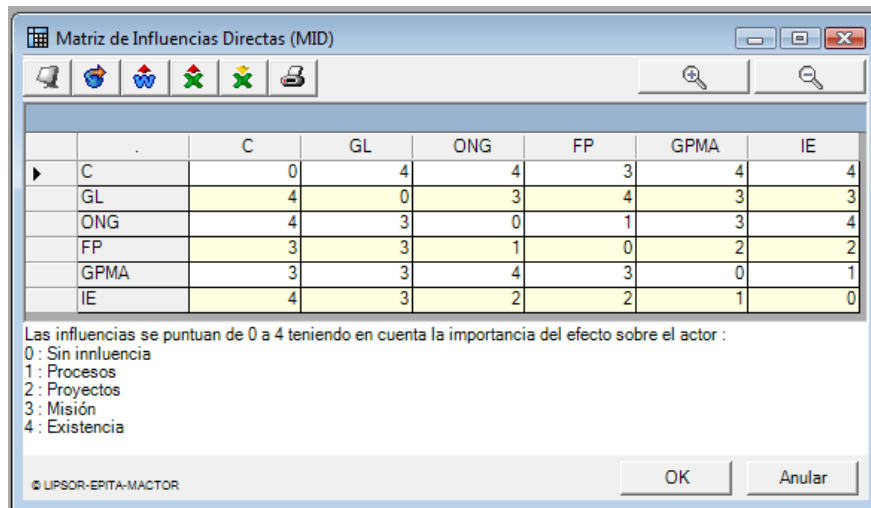
Para elaborar y analizar esta matriz se utilizó el software del Laboratorio de Investigación en Prospectiva Estratégica y Organización (LIPSOR).

### 9.2.1 Matriz de Influencias Directas (MID)

Esta matriz se encuentra definida por la influencia que cada actor ejerce sobre otros actores, para lo cual, se calificó la importancia del efecto sobre el actor teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:

- 0 = Sin influencia
- 1 = Procesos
- 2 = Proyectos
- 3 = Misión
- 4 = Existencia

Cuadro 21. Matriz de Influencias Directas (MID) – Método MACTOR



	C	GL	ONG	FP	GPMA	IE
C	0	4	4	3	4	4
GL	4	0	3	4	3	3
ONG	4	3	0	1	3	4
FP	3	3	1	0	2	2
GPMA	3	3	4	3	0	1
IE	4	3	2	2	1	0

Las influencias se puntúan de 0 a 4 teniendo en cuenta la importancia del efecto sobre el actor :

- 0 : Sin influencia
- 1 : Procesos
- 2 : Proyectos
- 3 : Misión
- 4 : Existencia

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

### 9.2.2 Matriz de Posiciones Valoradas (2MAO)

Esta Matriz se sustenta en el análisis que muestra el conjunto de las posiciones de los actores sobre los diferentes objetivos, en donde, se determina si el actor es favorable,

opuesto, neutral o indiferente al objetivo propuesto, igualmente, se define la intensidad la intensidad del posicionamiento del actor sobre el objetivo, o sea, el grado de prioridad que tiene el objetivo para el actor.

Para efectuar la calificación se tuvo en cuenta la siguiente escala de valoración:

0 = El objetivo es poco consecuente.

1 = El objetivo pone en peligro los procesos operativos del actor / es indispensable para sus procesos operativos.

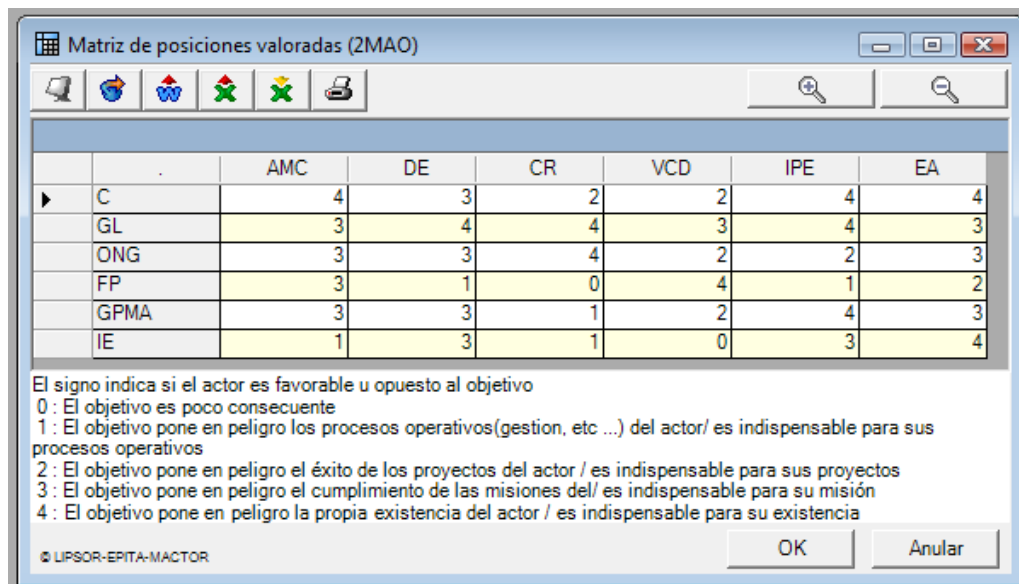
2 = El objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor / es indispensable para sus proyectos.

3 = El objetivo pone en peligro el cumplimiento de las misiones del actor / es indispensable para su misión.

4 = El objetivo pone en peligro la propia existencia del actor / es indispensable para su existencia

El signo (+ o —) indica si el actor es favorable u opuesto al objetivo.

Cuadro 22. Matriz de Posiciones Valoradas (2MAO)



		AMC	DE	CR	VCD	IPE	EA
▶	C	4	3	2	2	4	4
	GL	3	4	4	3	4	3
	ONG	3	3	4	2	2	3
	FP	3	1	0	4	1	2
	GPMA	3	3	1	2	4	3
	IE	1	3	1	0	3	4

El signo indica si el actor es favorable u opuesto al objetivo  
 0: El objetivo es poco consecuente  
 1: El objetivo pone en peligro los procesos operativos(gestion, etc ...) del actor/ es indispensable para sus procesos operativos  
 2: El objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor / es indispensable para sus proyectos  
 3: El objetivo pone en peligro el cumplimiento de las misiones del/ es indispensable para su misión  
 4: El objetivo pone en peligro la propia existencia del actor / es indispensable para su existencia

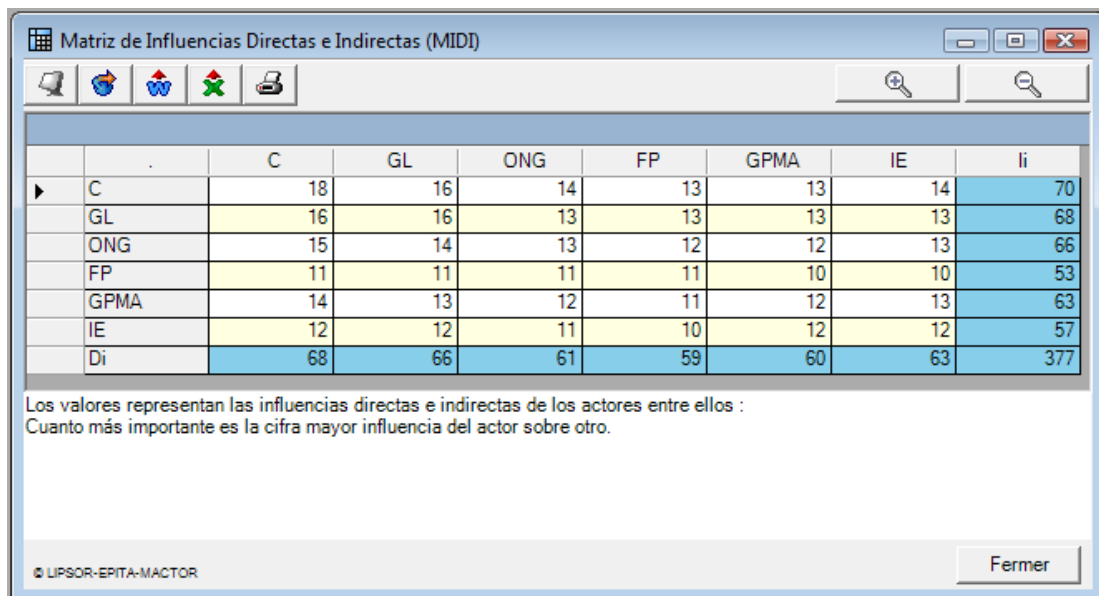
© LIPSOR-EPITA-MACTOR

OK Anular

### 9.2.3 Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)

Esta se genera de forma automática por el software LIPSOR-EPITA-MACTOR, en esta se muestra la influencia de un actor sobre otro, la cual, también puede ser indirecta cuando la influencia se ejerce a través de otro actor; igualmente, sucede con la dependencia, considerando que un actor puede tener dependencia directa con otro actor o dependencia a través de otro actor, o sea, dependencia indirecta.

Cuadro 23. Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)



	C	GL	ONG	FP	GPMA	IE	li
C	18	16	14	13	13	14	70
GL	16	16	13	13	13	13	68
ONG	15	14	13	12	12	13	66
FP	11	11	11	11	10	10	53
GPMA	14	13	12	11	12	13	63
IE	12	12	11	10	12	12	57
Di	68	66	61	59	60	63	377

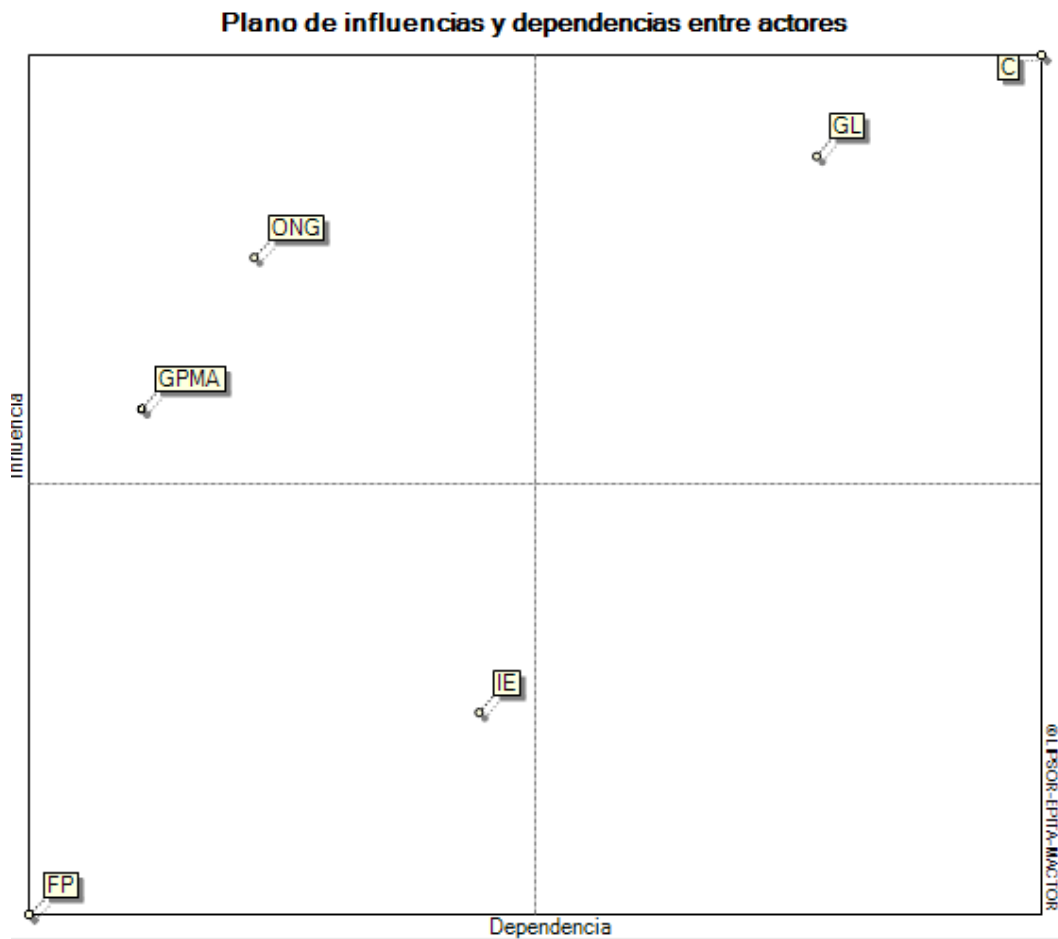
Los valores representan las influencias directas e indirectas de los actores entre ellos :  
 Cuanto más importante es la cifra mayor influencia del actor sobre otro.

© LIPSOR-EPITA-MACTOR Fermer

### 9.2.4 Plano de influencias y dependencias entre actores

Este plano muestra la dependencia e influencia que se presenta entre los diferentes actores sociales, los cuales, se ubican en los diferentes vectores del plano cartesiano, considerando que el nivel de influencia se ubica en el eje Y y la dependencia en el eje X.

Figura 6. Plano de influencias y dependencias entre actores



### 9.2.3 Análisis del plano de influencias y dependencias entre actores

En el cuadrante superior izquierdo, se ubican los *actores dominantes*, los cuales, tiene una alta influencia y baja dependencia, en esta, se ubican las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y los Grupos formales e informales que se preocupan por el medio ambiente, los cuales, deben ser tenidos en cuenta esencialmente al momento de diseñar una estrategia que contribuya a disminución de la contaminación ambiental por residuos sólidos.

En el cuadrante superior derecho, se ubican los *actores de enlace o articuladores*, que se caracterizan por tener influencia y dependencia media con respecto a los demás actores sociales; en este caso, se ubican los ciudadanos y el Gobierno Local.

En el cuadrante inferior izquierdo, se ubican los *actores autónomos*, que tienen dependencia e influencia baja, en este se encuentra la Fuerza Pública y las Instituciones Educativas.

Finalmente, en el Cuadrante Inferior Derecho se ubican los *actores dominados*, que tienen dependencia e influencia nula, como se observa, ninguno de los actores considerados se encuentra en este cuadrante, es decir, todos los actores tenidos en cuenta tienen algún grado de influencia y dependencia sobre el problema de investigación.

## 10. MÉTODO DE ELABORACIÓN DE ESCENARIOS

Puede definirse un escenario como una “*descripción de las circunstancias, condiciones o acontecimientos que pueden representar la situación del entorno en un momento futuro del tiempo*”<sup>63</sup>. Definido así, un escenario no es una previsión del futuro sino un análisis cualitativo de cómo puede ser dicho futuro.

La importancia de la elaboración de un escenario está en que obliga a pensar sobre las variables relevantes que definen la evolución del entorno, cómo se interrelacionan entre ellas y cuáles pueden ser, por tanto, las consecuencias de las decisiones estratégicas actuales.

Para que la construcción de un escenario sea útil en el análisis del entorno futuro, es preciso que reúna una serie de características:

- *“Debe de ser suficientemente exhaustivo, es decir, debe de identificar y recoger las principales variables que definen el entorno a analizar.*
- *Debe de ser tan probable como cualquier otro escenario exhaustivo basado en la misma serie de circunstancias.*
- *Es importante asignar probabilidades a priori a las variables clave elegidas, intentando reflejar dichas probabilidades la posible distribución de frecuencias en las ocurrencias o no de las mismas.*
- *Debe de ser consistente en sí mismo, es decir, no debe de incurrir en contradicciones.*”<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup> CASTELLANOS CASTRO, Marleny, MONTAUBAN, Jean – Gabriel y RODRÍGUEZ, Aristide. Aplicaciones sobre Prospectiva y Valoración Económico Ambiental. La Habana, Cuba: Editorial Academia, 2007. Pág. 46.

<sup>64</sup> Ibid. Pág. 47.

## 10.1 ANÁLISIS MORFOLÓGICO (ESCENARIOS)

Este tipo de análisis tiene como objetivo esencial estudiar de forma sistemática los futuros posibles, a partir de de las combinaciones que se produzcan como resultado de la descomposición de un sistema específico.

Para elaborar el análisis morfológico se pueden emplear diversos tipos de software, especialmente el LIPSOR – SMIC o método de impactos cruzados o el programa MORPHOL, con los cuales, es posible evaluar los cambios en las probabilidades de un conjunto de acontecimientos como consecuencia de la realización de uno de ellos.

El presente análisis morfológico tiene como punto inicial las hipótesis propuestas por los expertos, las cuales, se relacionan a continuación:

Cuadro 24. Hipótesis de los expertos

HIPÓTESIS DE LOS EXPERTOS			
	NOMBRE LARGO	NOMBRE CORTO	DESCRIPCIÓN
H <sub>1</sub>	Relleno sanitario para la disposición de residuos sólidos.	RS	Construir un relleno sanitario alternativo para disponer en él los residuos sólidos coadyuva a disminuir la contaminación ambiental.
H <sub>2</sub>	Mejorar la recolección de las basuras.	RB	El mejoramiento de la eficiencia en la recolección de las basuras disminuye notoriamente la problemática ambiental generada por los residuos sólidos.
H <sub>3</sub>	Reciclaje de los residuos sólidos	RR	El reciclaje de los residuos sólidos es una estrategia eficiente para disminuir la contaminación ambiental, mejorar el nivel de ingreso y la calidad de vida de los ciudadanos.
H <sub>4</sub>	Procesos de incineración para los residuos sólidos.	PI	Incinerar los residuos sólidos que se generan en la Ciudad de Popayán contribuye a disminuir la contaminación ambiental en la Ciudad.
H <sub>5</sub>	Aumento del personal de aseo para la recolección de residuos.	AP	Contratar un mayor número de personal para recolectar los residuos sólidos, disminuye la contaminación de éstos al medio ambiente.
H <sub>6</sub>	Reubicación de la Plaza de Mercado.	RP	Reubicar las plazas de mercado, contribuye a disminuir la cantidad de residuos sólidos que se arrojan al medio ambiente, sobre todo la contaminación de las fuentes hídricas como el Río Molino.
H <sub>7</sub>	Mejorar la Educación Ambiental	ME	El nivel de educación ambiental de los ciudadanos contribuye a disminuir la problemática ambiental generada por los residuos sólidos.

Para la construcción de los escenarios probable, posible y deseable del problema de la Contaminación Ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, para el año 2016, se tomaron en consideración la opinión de los ocho (8) expertos y la de las tres (3) investigadoras, proceso que se detalla a continuación:

Cuadro 25. Escenarios probables, posibles y deseables de los expertos y las investigadoras

MÉTODO MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS				
EXPERTOS		ESCENARIO PROBABLE	ESCENARIO POSIBLE	ESCENARIO DESEABLE
E <sub>1</sub>	Ramiro Antonio Navia Díaz	1.1 La contaminación ambiental disminuirá como consecuencia de las campañas para el reciclaje de los residuos sólidos.	1.2 Una mejor Educación Ambiental reducirá la contaminación ambiental.	1.3 Las políticas ambientales del Gobierno Municipal contribuirán a mitigar la contaminación en la Ciudad.
E <sub>2</sub>	María Antonia Otero Ararat	2.1 El actual Plan de Manejo Ambiental solucionará el problema de la Contaminación por residuos sólidos.	2.2 El punto de partida para solucionar el problema de los residuos sólidos es su reciclaje.	2.3 Sensibilizar a los ciudadanos acerca de la importancia de la preservación del medio ambiente puede ser la solución más viable para solucionar la problemática ambiental.
E <sub>3</sub>	Ana María Muñoz Simmonds	3.1 Si no se mejora la logística para la recolección de los residuos sólidos el problema puede agravarse.	3.2 Si se invierte en personal y vehículos para la recolección de los residuos se puede disminuir la contaminación por residuos sólidos.	3.3 Para construir el escenario deseado se deben implementar sistemas que permitan el reciclaje eficiente de los residuos sólidos.
E <sub>4</sub>	Jefferson Harry López Moreno	4.1 La contaminación ambiental aumentará en más del 30% debido a la falta de Educación Ambiental y al deficiente manejo de los residuos sólidos.	4.2 Mejorando la Educación Ambiental el grado de contaminación ambiental por residuos sólidos disminuirá en menos del 30%.	4.3 Mejorar la logística para la recolección de basuras puede disminuir la contaminación ambiental.

E <sub>5</sub>	María del Pilar Restrepo Mesa	5.1 Se conservarán los niveles actuales de contaminación debido a las deficiencias de las políticas ambientales y a la falta de conciencia para preservar el medio ambiente.	5.2 Si se estimulan los procesos de reciclaje en la fuente no habría problemas de contaminación ambiental.	5.3 El reciclaje de residuos sólidos en la fuente brindará una solución factible al problema de la contaminación ambiental.
E <sub>6</sub>	Sigifredo Turga Ávila	6.1 Las tendencias indican que la problemática ambiental se agudizará en los últimos años	6.2 Mejorando la Educación Ambiental se disminuirá la afectación al medio ambiente.	6.3 Es necesario castigar a los infractores que contaminen al medio ambiente.
E <sub>7</sub>	Diana Fernanda Castro Henao	7.1 El deficiente manejo de los residuos sólidos y la falta de Educación Ambiental harán que el problema se agrave.	7.2 Se debe concientizar a los ciudadanos a través de una adecuada Educación Ambiental.	7.3 Se debe castigar severamente a las personas que arrojen residuos sólidos al medio ambiente.
E <sub>8</sub>	Edgar Libio Delgado Erazo	8.1 La falta de recursos para la implementación de los planes ambientales contribuye a que la contaminación ambiental no disminuya.	8.2 Es necesario una buena Educación Ambiental para que las personas reciclen y no contaminen el medio ambiente.	8.3 Si se mejora la gestión de los residuos sólidos no se afecta el medio ambiente y se generan recursos para mejorar la calidad de vida.
E <sub>9</sub>	Driseida Obando Carabalí	9.1 La falta de educación ambiental de los ciudadanos hace que la situación no cambie	9.2 Se debe mejorar la recolección de basuras en la ciudad para disminuir el problema.	9.3 La Educación Ambiental contribuirá a mitigar notoriamente el problema de la contaminación ambiental.
E <sub>10</sub>	Neyla Consuelo Muñoz	10.1 Las deficiencias en las políticas medio ambientales agravará el problema de la contaminación ambiental.	10.2 Es necesario construir un relleno sanitario para mitigar la problemática ambiental.	10.3 El reciclaje de residuos sólidos solucionará el problema de la contaminación ambiental.
E <sub>11</sub>	Bibiana Bravo	11.1 La falta de recursos financieros para implementar las estrategias hará que la problemática persista.	11.2 Se requiere sancionar ejemplarmente a las personas que contaminen el medio ambiente	11.3 Además de solucionar el problema ambiental, el reciclaje contribuirá e mejorar el nivel de ingresos y la calidad de vida.

De esta forma, se obtuvieron 33 hipótesis de los expertos y de las investigadoras que representan 33 escenarios diferentes del problema de la Contaminación Ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, a partir de éstos, se seleccionan los escenarios de mayor frecuencia y se propone el escenario ideal.

Cuadro 26. Escenarios ideales de las investigadoras

SELECCIÓN DE ESCENARIOS POR PARTE DE LAS INVESTIGADORAS		
INVESTIGADORAS	ESCENARIOS ESCOGIDOS	ESCENARIO IDEAL
Driseida Obando Carabalí	2.2 – 3.3 – 5.2 – 5.3 – 10.3 – 11.3	El escenario ideal es que todos los ciudadanos clasifiquen los residuos sólidos en la fuente con el objetivo de mejorar la eficiencia de los procesos de reciclaje, de esta forma, no solamente se disminuye la contaminación ambiental, sino que también se mejora la calidad de vida y el ingreso de la población que recicla.
Neyla Consuelo Muñoz	1.2 – 4.2 – 6.2 – 7.2 – 8.2 – 9.1 – 9.3	Para constituir un escenario ideal, es necesario que se brinde una Educación Ambiental orientada a enseñar cómo funcionan los ambientes naturales y en particular como los seres humanos pueden cuidar los ecosistemas para vivir de modo sostenible, minimizando la degradación, la contaminación del aire, agua o suelo, y las amenazas a la supervivencia de otras especies de plantas y animales.
Bibiana Bravo	1.2 – 2.2 – 3.3 – 4.2 – 5.2 – 5.3 – 6.2 – 7.2 – 8.2 – 9.1 – 9.3 – 10.3 – 11.3	El escenario ideal al que se quiere llegar es que los residuos sólidos no se arrojen al medio ambiente sino que sean aprovechados, para lo cual, se requiere de la convergencia de dos factores, el primero, es la implementación de sistemas de reciclaje y el segundo, es el mejoramiento de la Educación ambiental, que hagan posible la gestión integral de los residuos.

Una vez se ha identificado el escenario ideal de cada uno de los investigadores, se procede a diseñar un escenario deseable, apuesta o ideal que manifieste el consenso de los expertos, en este se plantean las diferentes situaciones y los posibles cambios que deben ocurrir para construir la apuesta de la investigación, el cual, es el siguiente:

Cuadro 27. Consenso de las investigadoras sobre el escenario apuesta.

CONSENSO DE LAS INVESTIGADORAS SOBRE EL ESCENARIO IDEAL	
INVESTIGADORAS	ESCENARIO IDEAL APUESTA
Driseida Obando Carabalí Neyla Consuelo Muñoz Bibiana Bravo	El escenario apuesta de la contaminación ambiental por residuos sólidos, requiere de la participación activa de todos los actores sociales y debe comenzar con la concientización sobre la importancia de preservar el medio ambiente, para lo cual, es necesario realizar campañas de sensibilización por parte del Gobierno Local, las Instituciones de Educación y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG); igualmente, se requiere mejorar la Educación Ambiental y los procesos de reciclaje, con los cuales, no solamente prevenir la contaminación ambiental, sino también mejorar la calidad de vida de la población vulnerable como son los recicladores.

## 10.2 ELABORACIÓN DE ESCENARIOS (EJES DE SCHWARTZ)

Con el propósito de diseñar los escenarios para el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, al año 2016, se han seleccionado dos (2) variables estratégicas, en las que se han agrupado las doce (12) variables de la investigación, con el objetivo de establecer los dos ejes de acuerdo al modelo Schwartz.

Las variables de mayor trascendencia del problema de investigación son las siguientes:

Cuadro 28. Descripción de las variables de investigación – Ejes de Schwartz

	VARIABLE	DESCRIPCIÓN
V1	Ingreso per cápita	Ingreso promedio de los habitantes de la Ciudad de Popayán.
V2	Nivel socio económico	Estrato socioeconómico de los habitantes de la Ciudad.
V3	Grado de asociación	Nivel de integración de los habitantes con su grupo de trabajo, familia y amigos.
V4	Nivel educativo	Nivel de escolaridad de los habitantes de la ciudad de Popayán.
V5	Grado de contaminación ambiental	Nivel de contaminación ambiental generada por los residuos sólidos.
V6	Cantidad de vertederos de residuos sólidos	Número de vertederos de residuos sólidos que se encuentran en la Ciudad.
V7	Generación de residuos sólidos	Agentes que producen la contaminación ambiental por residuos sólidos.
V8	Normatividad	Normas y leyes que regulan la protección del medio ambiente en Colombia.
V9	Residuos reciclados	Cantidad de residuos sólidos que son reciclados en la ciudad.

V10	Residuos recolectados	Número de residuos sólidos que son recolectados en la ciudad.
V11	Políticas Medio Ambientales	Políticas adoptadas por la Administración Municipal para la preservación del medio ambiente.
V12	Educación Ambiental	Nivel de Educación Ambiental de los habitantes de la Ciudad de Popayán.

En tanto que, las variables estratégicas son:

Cuadro 29. Variables estratégicas – Ejes de Schwartz

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS	
<b>Variables Socioeconómicas</b>	Ingreso per cápita
	Nivel socio económico
	Grado de asociatividad
	Nivel educativo
<b>Variables Político – Ambientales</b>	Normatividad
	Políticas Medio Ambientales
	Grado de contaminación ambiental
	Cantidad de vertederos de residuos sólidos
	Generación de residuos sólidos
	Residuos reciclados
	Residuos recolectados
	Educación Ambiental

De acuerdo a la investigación, se pudo establecer que existe una relación de causalidad entre las variables socioeconómicas y las variables político – ambientales en el problema de la contaminación ambiental.

Estimando el comportamiento histórico de las diferentes variables, se puede inferir que estas tendrán un comportamiento mejor o peor en el futuro, se atribuye entonces un criterio de mínimo (-) o máximo (+) de acuerdo a cada situación.

Cuadro 30. Mínimos y máximos de las variables estratégicas

MÍNIMO	CAMPOS	MÁXIMO
+	Socioeconómico	-
+	Político ambiental	-

Se pueden tener en cuenta diversos escenarios alternos además del escenario probable, en los que pueden estudiarse diversas situaciones relacionadas con la problemática de la investigación; el diseño de los mismos facilitará el planteamiento de estrategias para disminuir la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, al año 2016.

Así, se generan cuatro escenarios para el año 2016, los cuales, se muestra en la siguiente figura:

Figura 7. Escenarios de la Contaminación Ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán al año 2016



Escenario 1: “*El Problema ambiental es de otros*”. En este escenario el Gobierno tiene un mayor control de las variables ambientales, se diseñan estrategias encaminadas a manejar de forma integral los residuos sólidos y se mejora la educación ambiental.

Por otro lado, se presenta una difícil situación socioeconómica, debido al bajo nivel ingreso, el desempleo, el no acceso a la educación, a la seguridad social y no hay una adecuada integración social, razón por la cual, la preocupación por preservar el medio

ambiente es mínima, incluso, debido a esta situación, se depreda el medio ambiente de forma indiscriminada con el fin de obtener recursos para poder sobrevivir. En este escenario el grado de contaminación ambiental puede ser superior al 50%.

Escenario 2: “*Soy dueño del medio ambiente*”. La situación socioeconómica es buena, considerando que las personas tienen un buen nivel de ingreso, además, tienen acceso a la educación y a la salud, igualmente, el grado de integración social es alto.

No obstante, hay una despreocupación por los temas ambientales, la Educación Ambiental no es óptima y no se manejan de forma adecuada los residuos sólidos, por lo que el grado de contaminación es alto. En este escenario el nivel de contaminación estaría entre un 10% y un 20%.

Escenario 3: “*No me interesa el medio ambiente*”. En este escenario empeora la situación socioeconómica, es decir, se incrementan los flagelos como el desempleo, el ingreso per cápita y el acceso a la educación, razón por la cual, se produciría una desintegración de los ciudadanos y habría menos preocupación por el medio ambiente.

El aspecto político ambiental tendría un comportamiento negativo, es decir, habría un desinterés por acatar la normatividad ambiental, la educación ambiental no sería la adecuada, se generaría una mayor cantidad de residuos sólidos y se contaminaría en mayor grado al medio ambiente. En este escenario, habría un grado de contaminación ambiental superior al 30%, el cual, no solamente afectaría los recursos naturales sino también la salud del hombre.

Escenario 4: “*El medio ambiente es nuestro*”. Se tendría un comportamiento del factor socioeconómico positivo, en donde, mejoraría el ingreso de las personas, el grado de integración, lo que permitiría solucionar de forma eficiente las diferentes problemáticas sociales, así mismo, se garantizaría el acceso a la educación y la seguridad social.

Hay un interés por respetar las políticas medio ambientales y por el diseño e implementación de procesos de reciclaje, con los cuales, disminuir la contaminación ambiental y mejorar el ingreso, igualmente, la Educación Ambiental es óptima, por lo que la afectación al medio ambiente es mínima, teniendo en cuenta que los ciudadanos han tomado conciencia de la importancia de preservar el ecosistema. En este escenario el nivel de contaminación ambiental sería inferior al 5%.

#### 10.2.1 Construcción del escenario ideal

Con base en el análisis de los escenarios alternativos, se define que el escenario apuesta es el número 4, denominado “*el medio ambiente es nuestro*”, en el que se presenta un comportamiento positivo tanto de las variables socioeconómicas como de las políticas ambientales.

Las estrategias propuestas para mitigar el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán al año 2016, son las siguientes:

- Concientizar a los habitantes de la Ciudad de Popayán de la importancia que tiene la preservación del medio ambiente, a través de campañas organizadas por la Administración Municipal, Las Instituciones Educativas y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG).
- Reciclar de forma eficiente los residuos sólidos generados en la Ciudad a través de una adecuada clasificación en la fuente, esta estrategia no solamente permitirá mitigar la problemática ambiental sino que también contribuirá a que la población vulnerable que se dedica al reciclaje mejore su nivel de ingreso y calidad de vida.
- Mejorar la calidad de la Educación Ambiental, con el fin de que los ciudadanos tomen conciencia de la importancia de preservar el medio ambiente, brinden

soluciones a las diferentes problemáticas medio ambientales que puedan presentarse en un momento determinado y vivan en armonía con la naturaleza.

- Diseñar un plan que permita la Gestión Integral de los Residuos sólidos, con la participación de todos los actores sociales, esta implica la reducción, reutilización y reciclaje de dichos residuos en domicilios, comercios e industrias, y su recolección, transporte, transferencia, industrialización y disposición final ecológica y económicamente sustentables.

## 11. PLAN PROSPECTIVO ESTRATÉGICO

Es necesario contar con la participación de todos los actores sociales con el fin de construir el escenario ideal o apuesta, en donde, sus acciones deben estar encaminadas fundamentalmente a que los ciudadanos tomen conciencia de la importancia de preservar el medio ambiente.

Al analizar el plano de influencia y dependencia de las variables más importantes en el problema de la contaminación ambiental se encontraron en el cuadrante superior derecho o zona de conflicto cuatro variables: Educación ambiental, Residuos Recolectados, Grado de Contaminación Ambiental y Normatividad. Esta situación se relaciona con los planteamientos del enfoque político ambiental, que atribuye una relación de causalidad con la problemática de la contaminación por residuos sólidos.

En la parte alta del cuadrante se encuentran las *variables clave* o *variables reto*, las cuales, son influyentes, dependientes y tiene la capacidad de perturbar el sistema, en este se encuentra la variable Educación Ambiental.

Sobre esta variable se debe hacer énfasis, es decir, implementar estrategias que permitan mejorar la calidad de la Educación Ambiental recibida por los ciudadanos de Popayán.

### 11.1 MÉTODO DE ARBOLES DE PERTINENCIA

El objetivo principal del método de los árboles de pertinencia, es *“identificar proyectos coherentes, es decir, opciones estratégicas compatibles a la vez con la identidad de la empresa y los escenarios más probables del entorno.”*

*Este método aplicado en su origen sobre todo en el área de la investigación tecnológica y militar, tiene como objetivo ayudar a la selección de acciones elementales u operaciones en vistas a satisfacer objetivos generales.”<sup>65</sup>*

### *Descripción del método*

Se trata de poner en relación diferentes niveles jerarquizados de un problema discurriendo de un nivel general (nivel superior) a un nivel particular (niveles inferiores). Este método comprende dos fases: la construcción del árbol de pertinencia y su posterior desarrollo.

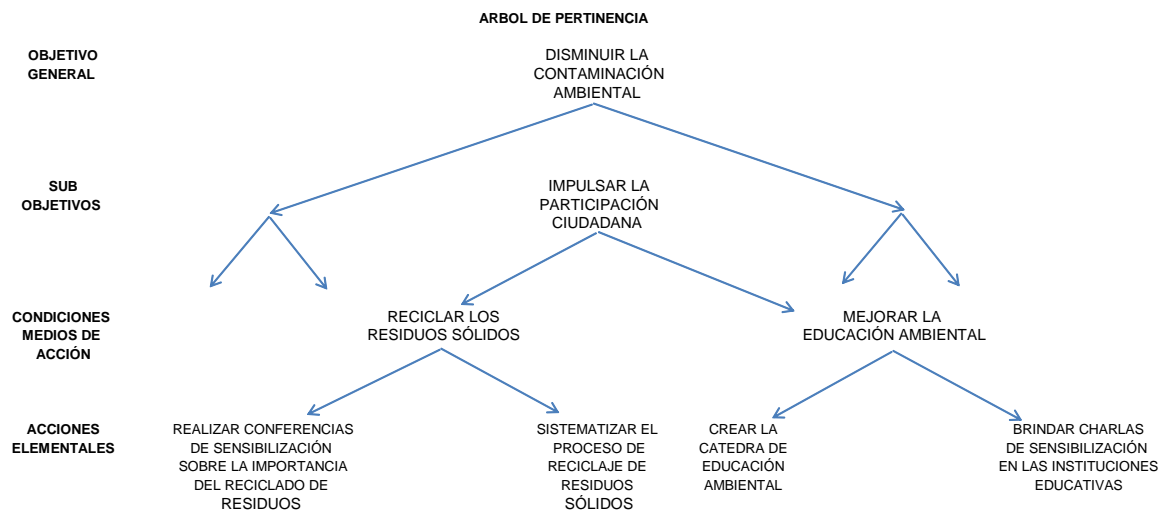
*Fase 1: construcción del árbol de pertinencia.* Se distinguen en esta fase, las finalidades (niveles superiores que engloban la política, las misiones, los objetivos) y los medios (niveles inferiores, que reagrupan a los medios, a los subsistemas y a los subconjuntos de acciones, así como las acciones elementales). Los diferentes niveles corresponden por tanto a objetivos cada vez más detallados del sistema de decisión o a los medios necesarios para ponerlos en marcha (el árbol se descompone generalmente entre 5 a 7 niveles).

*Fase 2: la notación del gráfico y la evaluación de las acciones.* La finalidad de esta fase es mediar la aportación de cada acción a los objetivos del sistema. Para ello, se da una nota (llamada pertinencia) a cada arista del gráfico. La nota atribuida a una acción de nivel (i-1) refleja su contribución a la realización de las acciones de nivel directamente superior (i).

---

<sup>65</sup> GODET, Michel. La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. París: Laboratorio de Investigación Prospectiva y Estratégica, 200. Pág. 98.

Figura 8. Árbol de pertenencia de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca



## 11.2 PROPUESTA PROSPECTIVA Y ESTRATÉGICA

Con el propósito de definir la propuesta estratégica, es necesario realizarse el siguiente cuestionamiento: ¿Qué se puede hacer para influir en las variables claves del problema de la Contaminación Ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán?

En el análisis del plano de influencia y dependencia se determinaron cuales eran las variables de mayor trascendencia, las cuales, se ubican en la zona de conflicto, éstas son las siguientes: *Educación ambiental*, *Residuos Recolectados*, *Grado de Contaminación Ambiental* y *Normatividad*, de estas, la variable clave o reto es la *Educación Ambiental*.

De esta forma, la propuesta debe estar enfocada principalmente en mejorar la calidad de la Educación Ambiental y en el Manejo adecuado de los residuos sólidos, el cual, puede incluir procesos de reciclaje.

Considerando este análisis, y para responder a la pregunta de *qué vamos a hacer*, las estrategias planteadas para mitigar el problema de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán al año 2016 son:

- Sensibilizar a los habitantes de la Ciudad de Popayán sobre la importancia de preservar el medio ambiente a través de campañas publicitarias organizadas por la Alcaldía Municipal, las Instituciones de Educación Superior y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG).
- Implementar programas de reciclaje de residuos sólidos, los que estarán dirigidos a todos los habitantes de la ciudad para que clasifiquen de forma adecuada los residuos y para que los recicladores y empresas de reciclaje aprovechen de la mejor forma esta materia prima.
- Mejorar el nivel de Educación Ambiental de los habitantes de la Ciudad de Popayán a través de conferencias de sensibilización y seminarios, igualmente, incluir esta cátedra en las Instituciones de Educación Básica, Media y Superior.

Para responder a la pregunta *cómo se va a realizar*, se propone que los directivos de la UNAD y los proponentes de la presente investigación contacten a los representantes de los diferentes actores sociales relacionados con la problemática de la Contaminación Ambiental, para presentar el estudio prospectivo y la propuesta estratégica.

Con el fin de desarrollar la propuesta estratégica es necesario inicialmente realizar conferencias de sensibilización sobre la problemática de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos e igualmente conformar un Comité de Promoción de la propuesta, que tenga entre otras las siguientes funciones:

- Realizar contactos con entidades que pueden contribuir con el desarrollo de la propuesta (Alcaldía Municipal, ONG, Gobierno Departamental, líderes comunitarios, entre otros).
- Adquirir los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de la propuesta.
- Evaluar el cumplimiento de los planes de acción a través de indicadores de gestión.
- Ajustar los planes propuestos por las investigadoras.

## 12. CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS ACCIONES ESTRATÉGICAS

Los expertos consultados plantearon diversas alternativas para disminuir el problema de la contaminación ambiental, cuando se les realizó la siguiente pregunta: ¿Cuál estima Usted que es la mejor estrategia para disminuir la contaminación ambiental generada por residuos sólidos?

- El 27,93% respondió: Reciclar los residuos sólidos.
- El 19,82% respondió: la Educación Ambiental.
- El 18,92% respondió: Mejoramiento de la recolección de las basuras.
- El 18,02% respondió: Construcción de un relleno sanitario.
- El 8,11% respondió: Reubicar las plazas de mercado.
- El 5,41% respondió: Diseñar e implementar procesos de incineración de residuos.
- El 1,80% respondió: Aumentar el personal de aseo para la recolección de residuos.

Posteriormente, los investigadores clasificaron y seleccionaron las estrategias de acuerdo a los siguientes criterios:

- Razonabilidad de los costos para la implementación de las propuestas.
- Que involucre a toda la comunidad de la Ciudad de Popayán, es decir, que tenga una amplia cobertura.
- Que todos los ciudadanos puedan acceder.
- Que los actores sociales puedan desarrollar las estrategias propuestas.

De esta forma, se trabajó en el diseño de acciones para las estrategias recomendadas por el 47,75% de los expertos, relacionadas fundamentalmente con el reciclaje de los residuos sólidos y la Educación ambiental.

## 12.1 MATRIZ DOFA

Cuadro 31. Matriz DOFA

<p>MATRIZ DOFA</p>	<p>FORTALEZAS</p>	<p>DEBILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajos niveles de Educación ambiental.</li> <li>2. Deficiente gestión de residuos sólidos por parte de la Administración Municipal.</li> <li>3. Gran cantidad de vertederos de residuos sólidos en la ciudad.</li> <li>4. Bajo grado de integración social de los habitantes de la región.</li> <li>5. Deficientes sistemas para el reciclaje de residuos sólidos.</li> </ol>
<p>OPORTUNIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instituciones de Educación preocupadas por el tema ambiental.</li> <li>2. Gran cantidad de empresas recicladoras de residuos sólidos.</li> <li>3. Nuevos sistemas para el reciclaje de residuos sólidos.</li> </ol>	<p>ESTRATEGIAS FO</p>	<p>ESTRATEGIAS DO</p>
<p>AMENAZAS</p>	<p>ESTRATEGIAS FA</p>	<p>ESTRATEGIAS DA</p>

## 12.2 PROGRAMAS Y PLANES

- *Programa de sensibilización de los actores sociales del problema de la contaminación ambiental.* Este programa debe involucrar a todos los habitantes de la Ciudad de Popayán, el Gobierno Local, las ONG, la Fuerza Pública, los grupos formales e informales que contribuyen a preservar el medio ambiente y las Instituciones de Educación. Este tiene como objetivo concientizar a las personas de la importancia que tiene la preservación del medio ambiente.
- *Programa de reciclaje de residuos sólidos.* Este programa está dirigido a todos los ciudadanos a través de los líderes comunitarios, para que contribuyan a la eficiencia del proceso de reciclado por medio de una adecuada clasificación en la fuente, igualmente, a las personas que realizan el reciclaje y a las empresas que se dedican a esta actividad; también se debe involucrar al Gobierno Local, las ONG y las Instituciones de Educación, que se encargarán de capacitar a las personas para que desarrollen de la mejor forma este proceso.
- *Programa para el mejoramiento de la Educación Ambiental de los actores sociales.* Este programa se desarrollará a través de conferencias de sensibilización y seminarios que estarán dirigidos a toda la comunidad; igualmente, se dirigirá a los estudiantes de educación básica, media y superior, con el propósito de implementar una cátedra de Educación Ambiental.

## 12.3 ESTRATEGIAS

De las estrategias propuestas por los expertos y las planteadas por el grupo investigador en la Matriz DOFA, se seleccionaron las siguientes:

- Reciclar los residuos sólidos con el propósito no solo de disminuir la contaminación ambiental, sino también de mejorar el ingreso y la calidad de vida de las poblaciones vulnerables.
- Educar en materia ambiental a los habitantes de la Ciudad de Popayán, con el propósito de que tomen conciencia de la preservación del medio ambiente.

#### 12.4 OBJETIVO ESTRATÉGICO

Disminuir la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, a niveles inferiores al 10% al año 2016.

#### 12.5 METAS

- Sensibilizar a los actores sociales de mayor incidencia en el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, para que en el año 2016 reconozcan la importancia de conservar el medio ambiente.
- Capacitar por lo menos al 70% de la población de la Ciudad de Popayán para que desarrollen de buena forma el proceso de reciclaje de residuos sólidos antes del año 2016.
- Implementar la cátedra de Educación Ambiental para el total de estudiantes de educación básica, media y superior de la Ciudad de Popayán antes del año 2016.

#### 12.6 ACCIONES A SEGUIR

Para alcanzar el objetivo estratégico de “*Disminuir la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, a niveles inferiores al 10% al año 2016*”, se realizó una propuesta para el Plan de Acción, en la cual, se indican las diferentes actividades que deben desarrollarse para cumplir con el objetivo.

La responsabilidad del desarrollo de las actividades corresponde a los miembros del Comité de Promoción, que estará integrado inicialmente por los miembros del Grupo Investigador y algunos directivos de la UNAD que serán los encargados de presentar la propuesta, a este grupo se anexarán posteriormente representantes de los diferentes actores sociales, con el fin de formar un grupo multidisciplinario que contribuya a solucionar la problemática ambiental en la Ciudad.

Cuadro 32. Plan de acción para disminuir el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca.

PLAN DE ACCIÓN PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA		
Objetivo estratégico Disminuir la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, a niveles inferiores al 10% al año 2016.		
ACCIONES	RECURSOS	RESPONSABLES
Presentación de la propuesta.	- Directivos UNAD CEAD Popayán. - Grupo Investigador. - Ayudas audiovisuales.	UNAD CEAD Popayán Grupo Investigador
Constitución del Comité de promoción.	Se selecciona a los miembros de Comité de Promoción en las conferencias de sensibilización.	Comité de Promoción
Conferencias de sensibilización sobre la problemática ambiental.	- Expertos que dictan las conferencias sobre la contaminación ambiental. - Personal de Apoyo. - Instalaciones - Ayudas audiovisuales.	Comité de Promoción
Curso sobre el reciclaje de residuos sólidos.	- Expertos que dictan el curso sobre el reciclaje de residuos sólidos. - Personal de Apoyo. - Instalaciones - Ayudas audiovisuales.	Comité de Promoción
Curso sobre la clasificación de residuos.	- Expertos encargados de dictar el curso sobre clasificación de residuos sólidos. - Personal de Apoyo. - Instalaciones - Ayudas audiovisuales.	Comité de Promoción
Seminario de Gestión Integral de Residuos sólidos.	- Expertos encargados de dictar el Seminario de Gestión Integral de residuos sólidos. - Personal de Apoyo. - Instalaciones - Ayudas audiovisuales.	Comité de Promoción

Seminario de Educación Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertos encargados de dictar el Seminario de Educación Ambiental.</li> <li>- Personal de Apoyo.</li> <li>- Instalaciones</li> <li>- Ayudas audiovisuales.</li> </ul>	Comité de Promoción
Diseño de la propuesta para introducir la cátedra de Educación Ambiental en las Instituciones Educativas de la Ciudad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertos encargados de elaborar la propuesta.</li> <li>- Personal de apoyo.</li> <li>- Recursos tecnológicos y audiovisuales.</li> </ul>	Comité de Promoción

## 12.7 PLAN DE SEGUIMIENTO

- Verificación por parte del Comité de Promoción de la calidad de los contenidos de las conferencias, cursos y seminarios dirigidos a los ciudadanos y líderes comunitarios.
- Verificación por parte del Comité de Promoción del cumplimiento de las metas propuestas en los programas de capacitación.
- Auditoria por parte de la Secretaria de Educación Municipal de los contenidos de la cátedra de Educación ambiental.
- Verificación de los niveles de contaminación ambiental por residuos sólidos en cada uno de los años subsiguientes a la investigación hasta el año 2016.

### 13. CONCLUSIONES

1. A través de la utilización de la lluvia de ideas se definió como tema de investigación el estudio prospectivo para diseñar estrategias que permitan disminuir la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, al año 2016.
2. Por medio del método del MIC MAC fue posible establecer las variables de mayor incidencia en el problema de la contaminación ambiental por residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, como son la Educación ambiental, los Residuos Recolectados, el Grado de Contaminación Ambiental y la Normatividad, sobre las cuales, debe direccionarse la propuesta prospectiva y estratégica.
3. La aplicación del método MACTOR permitió identificar los actores que ejercen mayor influencia en el problema ambiental, como son las ONG y los Grupos formales e informales que protegen al medio ambiente, igualmente, pueden considerarse el Gobierno Local y los Ciudadanos, que aunque son actores de enlace o articulares también ejercen una influencia importante sobre el problema de investigación, de la misma forma, se estudiaron las relaciones de influencia y dependencia entre los mismos actores y de los actores con los objetivos.
4. A través del análisis morfológico se pudo establecer que el escenario ideal o apuesta involucra la participación de todos los actores sociales, en el que la problemática ambiental puede disminuir si se sensibiliza a los ciudadanos, se mejora la Educación Ambiental y se realizan procesos de reciclaje.
5. Por medio del método de la elaboración de escenarios, métodos de Peter Schwartz se definieron los escenarios futuros para la problemática de la contaminación ambiental por residuos sólidos, en que el escenario ideal es el denominado “*el medio ambiente es de todos*”, para que se produzca este

escenario es necesario que las variables socioeconómicas y político ambientales tengan un comportamiento positivo.

6. Las dos estrategias fundamentales propuestas por los expertos para mitigar la problemática medio ambiental es el reciclaje de los residuos sólidos y el mejoramiento de la Educación Ambiental.

#### 14. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE POPAYÁN. Dirección Ambiental. Indicadores de Impacto Ambiental. Agosto de 2009.

ALMERÍA, José María. El reciclaje. Una Alternativa Educativa y Económica. Editorial INDE. Barcelona. España, 2000.

ALVAREZ GALLEGO, Alejandro. Geografía Colombiana. PIME Editores. Pág. 69.

ARCADE, Jaques y GODET, Michel. Análisis estructural con el Método MIC MAC y Estrategia de los actores con el Método MACTOR. Bogotá D.C., 2006.

BRAILOVSKY, Antonio Elio. Ecología y medio ambiente. Santafé de Bogotá: Ediciones Larousse Argentina S.A., 1.993.

CABALLERO GÓMEZ, Paula. Tendencias de la legislación internacional ambiental. En: colombiainternacional.uniandes.edu.co

CASTELLANOS CASTRO, Marleny, MONTAUBAN, Jean – Gabriel y RODRÍGUEZ, Aristide. Aplicaciones sobre Prospectiva y Valoración Económico Ambiental. La Habana, Cuba: Editorial Academia, 2007.

CORREAL, Magda. Diagnóstico sectorial de las plantas de aprovechamiento de Residuos Sólidos. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Bogotá, Marzo de 2008.

FLORES, Dante. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito Ecuador. Guía Práctica No.2. Marzo 2001.

FUNDACIÓN PAÍS FUTURO. Proyecto Asovida. Importancia del reciclaje para el mejoramiento del medio ambiente y la calidad de vida de los recicladores. Bogotá D.C., 2007.

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. Secretaria de Planificación y coordinación. Unidad de Información. 2.005.

GODET, Michel. La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. París: Laboratorio de Investigación Prospectiva y Estratégica, 2000.

GORDILLO, David. Ecología y contaminación ambiental. México D.F.: Mc Graw-Hill, 1.995.

JARAMILLO HENAO, Gladys. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia. Medellín: Universidad de Antioquía, 2008.

LINSTONE, H. y TUROFF, M. El Método Delphi. Técnicas y Aplicaciones. México D.F.: Editorial Addison - Wesley, 1975. Pág. 3.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 2395 de 2000. Diario Oficial No. 44.330, del 16 de febrero de 2001.

PARRA, Bedoya. Manejo Integral de los Residuos sólidos con participación comunitaria en el Oriente Antioqueño de Colombia. Cornare. Rionegro (Ant), 1998.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, Constitución Política de Colombia, Bogotá, Impreandes, S.A., 1991.

REINOSO, Ely. ¿Qué hacer con los residuos sólidos? En: Icontec. Responsabilidad Social de las Empresas. Normas & Calidad No. 45. Bogotá: Icontec, 2000.

RODAS MONSALVE, Julio Cesar. Fundamentos Constitucionales del Derecho Ambiental Colombiano. 2ª. Ed. TM Editores. Santafé de Bogotá, 2006.

UNIANDES y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1997. Manual Manejo Integrado de desechos sólidos municipales. Febrero. Santafé de Bogotá.

## 15. ANEXOS

### 15.1 QUE APRENDÍ

#### DRISEIDA OBANDO CARABALÍ

Aprendí a utilizar los diferentes métodos de análisis prospectivo como son el DELPHI, el MICMAC, el MACTOR y la Elaboración de escenarios, con los cuales, fue posible analizar las diversas variables, los actores y sus diferentes relaciones. Uno de los aspectos más interesantes del presente trabajo es que se aprendió a utilizar el Software LIPSOR y Morfhol, los cuales, hacen posible analizar cada una de las variables involucradas con esta problemática.

De la misma forma, aprender a construir escenarios es un aspecto vital en el desarrollo de la investigación, teniendo en cuenta, que se puede tener una idea del futuro probable, posible y deseable.

#### NEYLA CONSUELO MUÑOZ

El presente trabajo fue enriquecedor para mi proceso de aprendizaje, estimando que la Prospectiva Estratégica es de vital importancia para mi desempeño profesional como Administradora de Empresas. En un medio ambiente caracterizado por el alto grado de incertidumbre, la prospectiva permite vislumbrar los diferentes escenarios futuros, con los cuales, optimizar el proceso de toma de decisiones.

Se aprendió a realizar un análisis prospectivo a través del método DELPHI, MICMAC, MACTOR y la elaboración de escenarios, así mismo, se aprendió a utilizar el Software LIPSOR y a realizar un análisis estratégico.

## BIBIANA BRAVO

Se aprendieron a utilizar las diferentes herramientas y métodos prospectivos, a analizar las diferentes variables y actores a través de los métodos Delphi, MICMAC, MACTOR y elaboración de escenarios – ejes de Schwartz.

De la misma manera, se aprendieron a utilizar los diversos programas para el estudio de variables y actores como el LIPSOR y el Morfhol y a analizar los resultados de éstos programas, los cuales, sirven de guía para construir escenarios futuros.