

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIO – AMBIENTALES OCASIONADOS  
POR LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS AL INTERIOR  
DEL RESGUARDO SAN ANDRÉS – LAS VEGAS - VILLA UNIÓN DEL  
MUNICIPIO DE PUERTO CAICEDO DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

YASMANI JOJOA CARVAJAL

SANDRA PAOLA SOGAMOSO GARCIA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL  
MOCOA  
2014

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIO – AMBIENTALES OCASIONADOS  
POR LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS AL INTERIOR  
DEL RESGUARDO SAN ANDRÉS – LAS VEGAS - VILLA UNIÓN DEL  
MUNICIPIO DE PUERTO CAICEDO DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

YASMANI JOJOA CARVAJAL

SANDRA PAOLA SOGAMOSO GARCIA

Trabajo de grado, modalidad tesis para optar al título de la Tecnología en  
Saneamiento Ambiental.

Asesora

LORENA RAQUEL ARCOS CADENA

Ingeniera ambiental

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL  
MOCOCA  
2015

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Mocoa, Febrero de 2015

"Los conceptos, afirmaciones y opiniones contenidas en el presente trabajo son responsabilidad única y exclusiva de sus autores, y no comprometen al Instituto Tecnológico del Putumayo".

## DEDICATORIA

En primer lugar dedicamos este trabajo de grado a nuestros padres, por su apoyo absoluto y por toda la voluntad que han puesto ayudándonos a cumplir nuestras metas. Por ser la fortaleza que nos animó en tiempos de crisis y por todo el amor que han brindado a nuestras vidas.

A nuestros hermanos, hermanas, y demás familiares que con sus consejos y motivación constante, nos han infundido el valor de perseverancia para llevar a feliz término esta investigación.

También lo dedicamos a nuestros buenos docentes, quienes nos han orientado en la búsqueda del conocimiento, a ellos les agradecemos por las bases fundamentales del aprendizaje y disciplina que hoy demostramos en este trabajo de grado.

YASMANI JOJOA CARVAJAL

SANDRA PAOLA SOGAMOSO GARCIA

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por ser el autor, guiador; nos ha dado la fuerza, tolerancia para seguir adelante, gracias a él por sus bondades, bendiciones y su devoción. Por permitirnos llegar a este momento tan especial de nuestras vidas. Por los éxitos y los momentos difíciles que nos ha enseñado a valorar cada día más.

A nuestros Padres y hermanos, por estar siempre en los momentos buenos y de dificultad, por su apoyo incondicional por avernos educado con honestidad, respeto y sinceridad gracias por el cariño, la paciencia y comprensión que nos han brindado para culminar nuestra carrera tecnológica.

A nuestra asesora de trabajo de grado, Ingeniera Lorena Raquel Arcos, a quien le expresamos nuestros más sinceros agradecimientos, por su paciencia y quien siempre nos extendió la mano, apoyo, tiempo y dedicación en este proceso para hacer posible la realización de este trabajo.

Al Instituto Tecnológico del Putumayo, por ser la institución que nos acogió y nos permitió cumplir con una primera meta en nuestras vidas y brindándonos la oportunidad de estudiar y convertirnos en profesional.

YASMANI JOJOA CARVAJAL

SANDRA PAOLA SOGAMOSO GARCA

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN.....	12
1. TITULO.....	14
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4. OBJETIVOS.....	18
1.4.1. Objetivo General.....	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	18
1.5. MARCO REFERENCIAL.....	19
1.5.1. Marco conceptual.....	19
1.5.2. Marco contextual.....	21
1.5.3. Marco legal.....	22
1.5.4. Marco Teórico.....	27
1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	29
1.7. METODOLOGÍA.....	30
1.7.1. Proceso para llevar a cabo la caracterización física de residuos sólidos domiciliarios.....	30
1.7.2. Metodología para el análisis de la basura.....	30
1.7.3. Determinación de la generación per cápita y la generación total diaria de los residuos sólidos.....	32
1.7.4. Determinación de la densidad de los residuos sólidos.....	32
1.7.5. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.....	35

1.8. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	37
1.9. SECTOR PARTICIPANTE DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
2. CLASIFICACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS.....	38
2.1. Clasificación física de los residuos sólidos en el resguardo Las Vegas, San Andrés y Villa Unión.....	38
2.2. PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RESGUARDO.....	44
2.3. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	49
2.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES GENERADOS AL INTERIOR DEL RESGUARDO.....	51
2.4.1. Análisis de la Lista de Chequeo de Descripción Simple en el resguardo....	51
2.4.2. Valoración de la matriz de Leopold.....	69
2.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES GENERADOS AL INTERIOR DEL RESGUARDO.....	70
3. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, CONTRIBUYENDO A LA MINIMIZACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES.....	73
4. CONCLUSIONES.....	74
5. RECOMENDACIONES.....	76
6. BIBLIOGRAFÍA.....	77

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos en el cabildo las Vegas.....	38
Tabla 2. Clasificación de los residuos sólidos en el cabildo de San Andrés.....	40
Tabla 3. Clasificación de los residuos sólidos en el cabildo de Villa Unión.....	40
Tabla 4. Producción per cápita Las Vegas.....	45
Tabla 5. Producción per cápita de San Andrés.....	46
Tabla 6. Producción per cápita de Villa Unión.....	47
Tabla 7. Producción per cápita total del resguardo.....	48
Tabla 8. Densidad de los residuos sólidos del resguardo.....	49
Tabla 9. Resultados de la lista de chequeo descripción simple (los tres cabildos).....	51
Tabla 10. Resultados de la lista de chequeo descripción simple Social (los tres cabildos).....	68
Tabla 11. Matriz de Leopold.....	69
Tabla 12. Impactos identificados del resguardo Las Vegas, San Andrés, Villa Unión .....	71

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Conformación del resguardo Las Vegas, San Andrés, Villa Unión.....	22
Figura 2. Entrega de bolsas.....	31
Figura 3. Balanza digital hasta 5 Kg y 1 g de precisión.....	33
Figura 4. Recipiente para medir la densidad de los residuos sólidos.....	34
Figura 5. Método de cuarteo.....	36
Figura 6. Clasificación física de los residuos sólidos en el resguardo.....	38
Figura 7. Peso de la producción per cápita en el resguardo.....	44
Figura 8. Concertación de la lista de chequeo de descripción simple.....	52
Figura 9. Quema de residuos sólidos a campo abierto.....	57
Figura 10. Botaderos a cielo abierto.....	63

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Clasificación de los residuos sólidos cabildo las Vegas.....	41
Grafica 2. Clasificación de los residuos sólidos cabildo de San Andrés.....	42
Grafica 3. Clasificación de los residuos sólidos cabildo de Villa Unión.....	44
Grafica 4. Promedio de PPC de los tres cabildos .....	48
Grafica 5. Densidad de los residuos sólidos.....	50
Grafica 6. Lista de chequeo de descripción simple del resguardo.....	53
Grafica 7. ¿Hacen la disposición final de los residuos sólidos?.....	54
Grafica 8. ¿Han obtenido capacitaciones por parte de la alcaldía municipal?.....	55
Grafica 9. ¿Realizan quemas a campo abierto?.....	56
Grafica 10. ¿Depositán los residuos en recipientes adecuados?.....	58
Grafica 11. ¿Hacen separación de los residuos sólidos en la vivienda?.....	59
Grafica 12. ¿En el restaurante escolar realizan la separación?.....	60
Grafica 13. ¿Depositán residuos sólidos en río o quebradas? .....	61
Grafica 14. ¿Hacen botaderos a cielo abierto? .....	62
Grafica 15. ¿Tienen conocimiento si estos residuos generan impactos ambientales?.....	64
Grafica 16. ¿Han obtenido charlas educativas en el manejo de residuos sólidos?.....	65
Grafica 17. ¿Hacen aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos?.....	66
Grafica 18. ¿Aprovechan los residuos sólidos orgánicos como compostaje?.....	67

## RESUMEN

El presente trabajo identifico los impactos socio-ambientales ocasionados por la disposición inadecuada de los residuos sólidos al interior del resguardo San Andrés – Las Vegas - Villa Unión del municipio de Puerto Caicedo Departamento del Putumayo; se realizó por medio de la caracterización física de los residuos sólidos generados al interior del resguardo compuesto por los tres cabildos, la determinación de la densidad de los mismos, la producción per cápita de residuos y la información del estado actual, conocimiento del manejo de los residuos sólidos por medio de la lista de chequeo de descripción simple y la matriz de Leopold.

Al terminar el presenta trabajo se crearon dos alternativas para promover el aprovechamiento y el manejo de los residuos sólidos, para contribuir con la disminución de los impactos socio-ambientales generados por los residuos sólidos.

El trabajo de grado enmarca dentro de la modalidad de tesis, dentro de la línea de prevención y control de la contaminación ambiental y la sub línea de gestión de residuos sólidos.

## ABSTRACT

This paper identified the socio-environmental impacts, caused by improper disposal of solid waste into the shelter San Andrés - Las Vegas - Villa Union of the municipality of Puerto Caicedo Putumayo; This identification was performed by means of physical characterization of solid waste into the compound by three guard councils, determining the density thereof, the per capita waste production and the current status information, knowledge of the management of solid waste through the checklist of simple description and Leopold matrix.

Upon completion of the work presents two alternatives were created to promote the use and management of solid waste, to contribute to the reduction of socio-environmental impacts caused by solid waste.

The degree work forms part of the mode of argument, within the line of prevention and control of environmental pollution and the sub line of solid waste management.

## 1. TITULO

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIO – AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS AL INTERIOR DEL RESGUARDO SAN ANDRÉS – LAS VEGAS - VILLA UNIÓN DEL MUNICIPIO DE PUERTO CAICEDO DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

### 1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La disposición inadecuada de residuos sólidos está ocasionando impactos Socio-Ambientales significativos al interior del resguardo san Andrés – Las Vegas - Villa Unión del Municipio de Puerto Caicedo Departamento del Putumayo?

### 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El resguardo está conformado por las comunidades indígenas Awa las Vegas, Villa Unión y San Andrés; estas comunidades se encuentran ubicadas en las riberas del río San Juan y el río Vides. Actualmente en el municipio de Puerto Caicedo se realiza la debida recolección y disposición final de los residuos sólidos por medio de la empresa de servicios públicos EMCOSPCA; pero en el resguardo las Vegas - Villa Unión y San Andrés conformado según el Censo Poblacional 2014 está constituido por 55 familias para un total de 316 habitantes no se puede llevar a cabo su debida recolección porque su única vía de acceso es fluvial. El gobernador central del resguardo Miguel Ángel Hurtado Jojoa afirma que la disposición final de estos residuos se hace en botaderos a cielo abierto, se realizan quemas, disposiciones en las riberas de los ríos y se entierran inadecuadamente en lugares clandestinos, así mismo, afirma que hasta el momento no se ha realizado ningún estudio de los impactos generados por la disposición inadecuada o que se podría generar sobre la población; incumpliendo la normatividad ambiental, y ocasionando problemas ambientales, en la salud de la población, esto según estudios realizados por el Ministerio de Ambiente,

Vivienda y Desarrollo Territorial; vulnerando derechos colectivos y del medio ambiente consagrados en la constitución política de Colombia de 1991.

El resguardo actualmente muestra uno de los problemas fundamentales del medio ambiente que es la generación de residuos sólidos; por su cultura y costumbres estas comunidades no realizan la separación en la fuente ni la disposición final adecuada a estos residuos sólidos. Esto permite que la contaminación impacte el medio ambiente afectando a diferentes factores ambientales, un ejemplo es el recurso suelo, que se puede contaminar por la generación de lixiviados resultante de la descomposición de los residuos sólidos; el recurso hídrico se contamina debido a la filtración de lixiviados a través del suelo, ya que este absorbe estos líquidos y los lleva hasta donde se encuentran estas fuentes de agua y la contaminación del recurso aire que se genera por medio de quemas y gases de estos residuos sólidos.

También estos residuos han causado enfermedades en la salud de los habitantes como el dengue, fiebre amarilla, paludismo generado por el mosquito Anopheles; esto se ha dado por que los residuos son depositados a cielo abierto, en donde sin observación han ubicado sitios de disposición final de residuos sólidos, sin la protección de medidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales y sanitarios.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se realizó con el fin de identificar los impactos socio-ambientales ocasionados al ecosistema por la disposición inadecuada de residuos sólidos al interior del resguardo San Andrés – Las Vegas - Villa Unión del municipio de Puerto Caicedo departamento del Putumayo con respecto a la generación de residuos sólidos. Los resultados de la presente investigación generó beneficios ambientales y sociales al resguardo, posibilitando que el municipio avance en gestión integral de los residuos domiciliarios generados por vivienda, así como también sensibilizar a las autoridades gubernamentales para fomentar el aprovechamiento y valorización de estos residuos evitando los vertederos abiertos. Igualmente se incentivó a las comunidades de la importancia que es la separación de estos residuos, a su vez sea una alternativa en la mitigación de los problemas que se presentan por los residuos sólidos y sea de ejemplo para las futuras generaciones de la comunidad.

Se estudió el tema de los residuos con el propósito de contribuir en la preservación del medio ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad ya que este es uno de los problemas ambientales que se presentan a diario, por tal motivo uno de los objetivos fue determinar la caracterización física de los residuos sólidos domiciliarios del resguardo San Andrés - Las Vegas - Villa Unión; para cumplir con la caracterización física fue necesario conocer la producción per cápita que se generó por vivienda, identificando la composición física de los residuos y a su vez proponiendo alternativas para el aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios generados en el resguardo San Andrés - Las Vegas - Villa Unión. Además con la evaluación de los impactos se realizó una aproximación a la situación ambiental y social de la comunidad afectada por los procesos contaminantes de la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

Esta información servirá para la actualización del PGIRS que se realiza en cada uno de los municipios; para esto el decreto 2981 del 2010 "Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo" y en el Artículo 30 menciona sobre la recolección en zonas suburbanas, rurales y centros poblados rurales. La evolución de estos impactos es fundamental para las entidades que se dedican a la protección del medio ambiente como: Corpoamazonia, Incoder, Alcaldía de Puerto Caicedo y Agustín Codazzi.

## 1.4. OBJETIVOS

### 1.4.1. Objetivo General.

Identificar los impactos ocasionados por la disposición inadecuada de residuos sólidos al interior del resguardo San Andrés – Las Vegas - Villa Unión del Municipio de Puerto Caicedo Departamento del Putumayo.

### 1.4.2. Objetivos Específicos.

Determinación de las características físicas cualitativas y cuantitativas relacionadas con la generación, composición física y densidad de los residuos sólidos generados al interior del resguardo San Andrés - Las Vegas - Villa Unión del Municipio de Puerto Caicedo Putumayo

Identificación de los impactos socio-ambientales generados al interior del resguardo por la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

Valoración de los impactos socio-ambientales generados al interior del resguardo San Andrés-Las Vegas-Villa Unión del municipio de Puerto Caicedo Putumayo.

Planteamiento de alternativas para una disposición adecuada de los residuos sólidos generados al interior del resguardo San Andrés - Las Vegas - Villa Unión del Municipio de Puerto Caicedo Putumayo

## 1.5. MARCO REFERENCIAL

### 1.5.1. Marco Conceptual.

#### Definiciones.

Para interpretar y aplicar la presente investigación deben tenerse en cuenta las siguientes definiciones:

*El impacto ambiental:* Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente

*Basura:* Todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o recirculación a través de un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, no se reincorporan al ciclo económico y productivo, requieren de tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

*Contaminante:* Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos o formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera agua, suelo, flora o fauna, o cualquier elemento ambiental, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad.

*Aprovechamiento:* Proceso mediante el cual , a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales o económicos.

*Lixiviado:* Líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de las basuras bajo condiciones aeróbicas y

anaeróbicas o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

*Residuo sólido:* Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. Se dividen en aprovechables y no aprovechables.

*Disposición final de residuos:* Proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en forma definitiva, en forma definitiva, efectuado por las personas prestadoras de servicios, disponiéndolos en lugares especialmente diseñados para recibirlos y eliminarlos, obviando su contaminación y favoreciendo la transformación biológica de los materiales fermentables, de modo que no representen daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

*Reciclaje:* Procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje consta de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

*Recolección:* Acción y efecto de retirar y recoger las basuras y residuos sólidos de uno o varios generadores, efectuada por su generador o por la entidad prestadora del servicio público.

*Tradición:* es cada uno de aquellos acuerdos que una comunidad considera dignos de constituirse como una parte integral de sus usos y costumbres. La tradición suele versar genéricamente sobre el conocimiento y también sobre principios o fundamentos socio-culturales selectos, que por considerarlos especialmente

valiosos o acertados se pretende se extiendan al común, así unas generaciones los transmitirán a las siguientes a fin de que se conserven y perduren, se consoliden.

*Tratamiento y transformación:* La transformación de residuos implica la alteración física, química o biológica de los residuos. Típicamente, las transformaciones físicas, químicas y biológicas que pueden ser aplicadas a los residuos sólidos urbanos son utilizadas para mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos

#### 1.5.2. Marco Contextual.

El Decreto 038 del 12 de marzo de 1959 creó la Inspección de Policía de Puerto Caicedo, perteneciente a la jurisdicción del Corregimiento de Puerto Asís. El 24 de noviembre de 1992, a través de la Ordenanza 012 es elevada a la categoría de Municipio; este municipio cuenta con un área aproximada de 848 km<sup>2</sup>, de los cuales 36,8 km<sup>2</sup> pertenecen a los resguardos indígenas Damasco Vides, San Andrés, Vegas, Villa Unión, Santa Rosa de Juanambú, Campo Alegre, Alpes Orientales y La Floresta Alto Coqueto, de las etnias Páez y Awa principalmente. Según los datos conciliados del Censo de población realizado por el DANE en el año 2005, la población del Municipio de Puerto Caicedo ascendió a 14.206 personas.<sup>1</sup>

El municipio de Puerto Caicedo hace parte de la región amazónica, en el cual pertenecen las comunidades Awa de San Andrés – Las Vegas – Villa Unión. Constituido mediante acuerdo 015 del 30 de Junio de 2005 – INCODER<sup>2</sup> se

---

<sup>1</sup> [http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Putumayo/Municipios/Ptyo\\_Caicedo.html](http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Putumayo/Municipios/Ptyo_Caicedo.html)

<sup>2</sup> Constituido mediante acuerdo 015 del 30 de Junio de 2005 – INCODER

encuentran localizadas a una hora del municipio de Puerto Caicedo por el río San Juan, aguas arriba, entre el río Vides, quebrada el Balsayaco y el resguardo indígena de Damasco Vides. El área constituida es de 1.570 hectáreas, 395 Metros cuadrados, según plano Incoder con número de archivo 10-0-00001 de enero de 2005.

Figura N° 1. Conformación del resguardo San Andrés - Las Vegas - Villa Unión de



Puerto Caicedo

Fuente: [http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Putumayo/Municipios/Ptyo\\_Caicedo.htm](http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Putumayo/Municipios/Ptyo_Caicedo.htm)

### 1.5.3. Marco Legal.

La constitución política de Colombia de 1991 contiene ciertas normas al cuidado relativas a la protección del medio ambiente, que se relaciona con la inadecuada disposición de residuos sólidos, de igual manera contiene normas a la prestación efectiva del servicio público de saneamiento ambiental conforme a los principios de universalidad y solidaridad.

Todas estas obligaciones están dirigidas a la preservación y conservación del medio ambiente a fin de obtener el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La constitución de Colombia garantiza la atención de la salud y saneamiento ambiental como servicio público a cambio del estado e igualmente promulga a todas las personas que deben tener acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de salud.

El Artículo setenta y nueve de la constitución política de 1991 dice "Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano la ley garantizara la participación de la comunidad en la decisión que pueda afectarlo".<sup>3</sup>

Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para logros de estos fines.

La carta política promulga igualmente "El estado planificara el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución; además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados."<sup>4</sup>

Con base en la constitución del estado, formula la política nacional de residuos sólidos y en seguida se condensan los planteamientos principales: Desde la perspectiva de sus destinatarios la política nacional de residuos sólidos tiene dos componentes. "El primero relacionado con saneamiento ambiental como obligación a cargo del estado y que se orienta a establecer un marco de acciones para las entidades públicas con responsabilidad en cuanto a la gestión de residuos

---

<sup>3</sup> CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991

<sup>4</sup> Carta Política I bit... p. 28

sólidos. El segundo a la vinculación que el sector privado tiene en cuenta a la generación de residuos.”<sup>5</sup>

Según el Ministerio de Ambiente, desarrollo y Vivienda Territorial de nuestro país; Los objetivos que plantea la política nacional de residuos sólidos son:

Minimización de la cantidad de residuos que se generan.

Es un presupuesto evidente que la minimización de los residuos que van a los sitios de disposición final se logran si efectivamente se producen menos residuos esto es, reducción en el origen que es la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de residuos, a costo asociado, a su manipulación y los impactos ambientales que puedan generarse.

Aumentar el aprovechamiento racional de los residuos generados.

A corto plazo la reducción de la cantidad de residuos sólidos que van a la disposición final, la minimización de los residuos sólidos no aprovechables se logran a través de impulso, y fomento del aprovechamiento racional de los residuos sólidos.

Mejora los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final:

El enfoque de la gestión de residuos sólidos no debe orientarse a establecer rellenos sanitarios si no establecer y utilizar sistemas de eliminación de residuos sólidos o de tratamientos que reduzcan la cantidad y peligrosidad y así se evite o disminuya el uso del espacio disponible y el riesgo de contaminación que puede generarse en el futuro debido a las reacciones bioquímicas de estos residuos.

Según el RAS 2000 TITULO F “Contempla la reducción de los residuos sólidos”<sup>6</sup>:

---

<sup>5</sup> Política para La Gestión Integral de Residuos (DICIEMBRE 2005)

<sup>6</sup> RAS-2000 TITULO F.

7. Sustancias orgánicas expresadas como carbono total: 20 mg/m<sup>3</sup>

8. Opacidad: 10%

9. Dioxinas y foráneos:  $1 \times 10^{-5}$  mg/m<sup>3</sup>

10. Metales pesados

a) Cadmio y sus compuestos, dados como cadmio (Cd): 0.2 mg/m<sup>3</sup>

b) Mercurio y sus compuestos, dados como mercurio (Hg): 0.2 mg/m<sup>3</sup>

c) Talio y sus compuestos, dados como talio (Tl): 0.2 mg/m<sup>3</sup>

d) Arsénico y sus compuestos, dados como arsénico (As): 1 mg/m<sup>3</sup>

Una vez definidos los niveles máximos permisibles, es obligatorio implementar, por parte del propietario de la planta, sistemas de remoción de partículas y gases, si las concentraciones de las emisiones de la planta son mayores que los niveles máximos establecidos.

El Decreto 2981 del 2013 <sup>7</sup> dice que la prestación de servicios públicos como el ámbito de aplicación". El presente decreto aplica al servicio público de aseo de que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables, a los usuarios, a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, a las entidades territoriales y demás entidades con funciones sobre este servicio.

También el Decreto 948 de 1995 de la calidad del aire<sup>8</sup> menciona que "Existen actividades especialmente controladas sin perjuicio de sus facultades para ejercer controles sobre cualquier actividad contaminante, se considerarán como actividades, sujetas a la atención y control por parte de las autoridades ambientales como el Ministerio de medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, la corporación autónoma regional corpoamazonia que regulan las quemas de bosque natural y de vegetación protectora y demás quemas abiertas prohibidas".

---

<sup>7</sup> Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 2981 "Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo"

<sup>8</sup> El Decreto 948 de 1995 de la calidad del aire.

#### 1.5.4. Marco Teórico.

En Colombia, a nivel nacional se han establecido estrategias ambientales para el manejo de residuos sólidos que se deben adaptar a las realidades de los municipios después del análisis y diagnósticos ambientales. Estas estrategias son: Desarrollar los programas de minimización en el origen, articulado con los programas de producción más limpia, de los cuales hace parte; modificación de los patrones de consumo y producción insostenibles; creación de nuevos canales de comercialización y promoción de los existentes; fortalecimiento a cadenas de reciclaje, programas existentes y apoyo a nuevos programas de aprovechamiento de residuos; mejorar las condiciones de trabajo del recuperador; formulación de programas para la disposición final controlada; fortalecimiento de la vigilancia y control en el manejo de residuos sólidos; realización de inventarios de generación y localización de residuos peligrosos (MMA, 1997).

(OPS, 1996). Establece que la composición de los residuos de Colombia, está dada de la siguiente forma; cartón y papel (18.3%), metal (1.8%), vidrio (4.6%), textiles (3.8%), plásticos (14.8%), y orgánicos (52.3) y otros-inertes (5.2%).

El ministerio del medio ambiente plantea objetivos para la política de residuos sólidos, que al desarrollarse bajo los principios del desarrollo sostenible se fundamentan en tres presupuestos: la minimización del impacto ambiental negativo que causan los residuos, el crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad en general así como de las condiciones sociales de quienes intervienen en las actividades relacionadas con la gestión de los residuos.

En cuanto a las entidades encargadas de ejecutar la política se requiere afianzar los mecanismos de supervisión y coordinación entre el Gobierno Nacional, particularmente el Ministerio del Medio Ambiente con el Ministerio de Desarrollo, la Comisión Reguladora de Agua y Saneamiento Básico, las Corporaciones

Autónomas Regionales y las autoridades ambientales de los Grandes Centros Urbanos.

A su vez las Corporaciones Regionales deben garantizar el cumplimiento de la política ambiental de manejo y disposición de residuos y para el efecto deben regular las acciones de los departamentos, particularmente de los municipios y coordinar con éstos sus acciones.

La política ambiental de manejo y disposición de residuos, como en los otros aspectos de la contaminación debe contar con instrumentos de control, monitoreo, seguimiento, auditoría, evaluación ex - post de proyectos, y acciones de desarrollo.

El diseño de la política ambiental contempla la implantación de la gestión integrada de residuos sólidos -GIRS- , ya sean no peligrosos o peligrosos, como termino aplicado a todas las actividades asociadas en el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta es administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente y la salud pública<sup>9</sup>.

Por lo anterior la GIRS se apoyará en metodologías como el análisis del ciclo de vida y todas aquellas que se orienten al análisis del impacto ambiental de los productos.

Algunas Políticas que se han implementado en Colombia son:

Consolidación de un sistema nacional de información de residuos sólidos que sirven de apoyo para la toma de decisiones en las diversas instancias y niveles que conforman el sector.

---

<sup>9</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Política para la Gestión de Residuos

## ESTRATEGIAS

Asignación al IDEAM la tarea de definir la información sectorial requerida. De acuerdo a las necesidades de las diferentes instituciones involucradas en el tema así como la tarea de identificar las fuentes de datos.

Responsabilizar al IDEAM por la definición en un plazo no superior a 6 meses del organismo que deberá hacerse cargo del sistema nacional de información en residuos sólidos pudiendo recaer tan responsabilidad en el propio IDEAM si se estimase conveniente.<sup>10</sup>

Para el trabajo de la Evolución de la calidad de los RSU (1972-2005) ciudad de buenos aires; destaca que la composición de los RSU evoluciona con el tiempo, dependiendo ésta, no solo de los factores de la población, tales como: crecimiento vegetativo y NSE, y las actividades que se desarrollan en la ciudad (Usos del Suelo predominantes), sino también de los usos y costumbres de la sociedad en el intervalo temporal estudiado. En este enfoque se evalúan procesos internos, tales como políticas económicas nacionales, y además, se analizan los efectos de la globalización sobre la calidad de los RSU.

### 1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo descriptiva-cuantitativa debido a que la investigación busco la identificación y posterior valoración de los impactos socio ambientales de la disposición inadecuada de los residuos sólidos; del resguardo San Andrés - Las Vegas - Villa Unión del municipio de Puerto Caicedo Putumayo, conociendo la cantidad y composición física de los residuos generados para determinar los problemas de la gestión integral de los residuos sólidos y la armonía de los pobladores de este resguardo.

---

<sup>10</sup> Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia

## 1.7. METODOLOGÍA

1.7.1. El procedimiento que se realizó para la caracterización física de los residuos sólidos dentro de la presente investigación es:

1.7.2. Análisis de la basura.

El tamaño de la muestra que se realizó en el resguardo San Andrés, Las Vegas y Villa Unión fue del 100% y el muestreo duro ocho días. .

Se registró el nombre de la persona responsable, la dirección y el número de habitantes por vivienda.

Entregamos las bolsas vacías a los propietarios de cada vivienda, se pidió el favor que depositen en ellas los residuos generados en la vivienda, y que procuren no cambiar las costumbres o rutina diaria.

Figura 2: Entrega de bolsas.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Se recogió las bolsas con residuos al día siguiente y entregamos otras bolsas vacías a cambio. Procuramos que esta actividad se efectúe aproximadamente a la misma hora en que se entregaron las bolsas del día anterior.

Se llevó las bolsas con los residuos recolectados al lugar donde se hizo la caracterización de dichos residuos y continuamos con el procedimiento detallado en el siguiente punto.

### 1.7.3. Determinación de la generación per cápita y la generación total diaria de residuos sólidos

- Se utilizó el total de residuos recolectados por día de muestreo.
- Se pesaron diariamente ( $w_i$ ) la totalidad de las bolsas recogidas durante los días que duro el muestreo (se indicó que para el primer día de muestreo se eliminó el residuo recolectado sin considerar sus datos para el análisis). Este peso represento ( $W_t$ ) la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas.
- En función a los datos recopilados sobre el número de personas por vivienda ( $n_i$ ), se determinó el número total de personas que intervinieron ( $N_t$ ) en el muestreo.
- Se dividió el peso total de las bolsas ( $W_t$ ) entre el número total de personas ( $N_t$ ), para obtener la generación per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas (kg/hab/día).

$$\text{Generación per cápita diaria de residuos (gpc)} = \frac{\text{Peso total de residuos (} W_t \text{)}}{\text{Número total de personas (} N_t \text{)}}$$

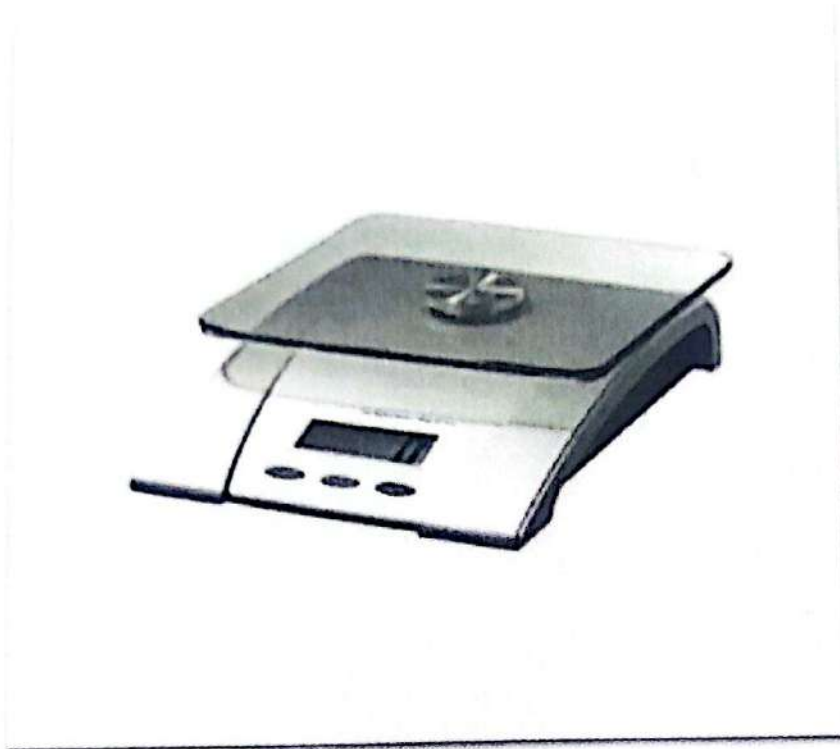
- Para determinar la generación total diaria se multiplico la generación per cápita por el número de habitantes del resguardo.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = \text{gpc} \times N_t \text{ (kg/día)}$$

### 1.7.4. Determinación de la densidad de los residuos sólidos

- Se preparó un recipiente de aproximadamente 100 litros, que sirvió como depósito estándar para definir el volumen que ocupará el residuo. Se preparó también una balanza de pie.

Figura 3: Balanza digital hasta 5 Kg y 1 g de precisión. [EK5055]



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Detalles

BASCULA digital

Máximo 5 kg

División 1 gr

Convertible en gramos o libras

Tamaño del visor; 13mm

Auto-cero auto-off

- Se pesó el recipiente vacío ( $W_1$ ) y se determinó su volumen ( $V$ ). De acuerdo con la figura 1, los datos a tomar en cuenta del depósito son: la altura ( $h$ ) y su diámetro ( $d$ ).

Figura 4: Recipiente para medir la densidad de los residuos sólidos.



Fuente: Esta investigación 2014,2015

- Se depositó el residuo que fue utilizado en el cuarteo en el recipiente, sin hacer presión y remeciéndolo de manera que los espacios vacíos en dicho recipiente quedaron nulos. Con la finalidad de no hacer cálculos adicionales.
- Pesamos el recipiente lleno ( $W_2$ ) y por diferencia se obtuvo el peso de la basura ( $W$ ).
- La densidad de la basura se obtiene dividiendo el peso de la basura ( $W$ ) entre el volumen del recipiente ( $V$ ).

$$\text{Densidad } D (\text{kg}/\text{m}^3) = \frac{\text{Peso del residuo } W (\text{kg})}{\text{volumen de la basura } V (\text{m}^3)}$$

#### 1.7.5. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.

- Se realizó este trabajo con la muestra de un día. Se colocaron los residuos en un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra.
- Se rompieron las bolsas y se vertieron los desechos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra.
- El montón se dividió en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogió las dos partes opuestas, para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se volvió a mezclar y se dividió en cuatro partes nuevamente, luego se escogieron dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. (Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 kg de basura o menos).

Figura 5: Metodo de cuarteo.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

- Se separaron los componentes del último montón y se clasificaron en:
  - Papel y cartón
  - Madera
  - Restos de alimentos
  - Plásticos
  - Metales
  - Vidrio
  - Otros (caucho, cuero, tierra, etc.).
- Con ayuda de una balanza de menos de 10 kg, pesamos las bolsas vacías antes de empezar la clasificación.
- Una vez concluida la clasificación, se pesaron las bolsas con los diferentes componentes y por diferencia se obtuvo el peso de cada componente.

- Se calculó el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en el día ( $W_t$ ) y el peso de cada componente ( $P_i$ ):

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

- Repetimos el procedimiento durante los siete días que tardó el muestreo de los residuos. Hay que recordar que de los ocho días iniciales que dura el muestreo, se elimina la muestra del primer día por considerarla útil.
- Para determinar el porcentaje promedio de cada componente, se efectúa un promedio simple, es decir sumamos los porcentajes de todos los días de cada componente y dividimos entre los siete días de la semana.<sup>11</sup>

#### 1.8. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

A continuación se presentan los resultados de la recolección de información primaria con respecto a la gestión de los residuos sólidos y la evaluación de impactos generados por estos mismos al interior del resguardo Las Vegas, San Andrés y Villa Unión en el municipio de Puerto Caicedo.

#### 1.9. SECTOR PARTICIPANTE DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la presente investigación dentro de la zona rural del municipio de Puerto Caicedo se llevó a cabo en el resguardo Las Vegas, San Andrés y Villa Unión.

---

<sup>11</sup> OPS/CEPIS/04/IT-634 Original: Español – Página 60

## 2. CLASIFICACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

La determinación de la composición física de los residuos sólidos se realizó conforme a la clasificación de residuos sólidos establecida por el RAS 2000, título F.

Figura 6: Clasificación física de los residuos sólidos.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

### 2.1. Clasificación física de los residuos sólidos en el resguardo Las Vegas, San Andrés y Villa Unión.

En los tres cabildos que conforman el resguardo las Vegas, Villa Unión y San Andrés los residuos que más predominan son los de tipo orgánico, provenientes de la cocina. Los residuos inorgánicos de tipo plástico presentan una considerable

generación seguido de los residuos de metal para el cabildo de las Vegas; en los otros dos cabildos Villa Unión y San Andrés los residuos inorgánicos como el metal presentan una considerada generación seguido de los residuos plásticos.

En las siguientes tablas 1, 2, 3 se presenta la distribución en porcentaje de acuerdo a la composición física de estos residuos generados en los tres cabildos del resguardo. En estos datos no se muestra el primer día de clasificación para los tres comunidades por motivo de que se descarta al no saber con seguridad la cantidad de residuos acumulados en los días anteriores por ello no se tienen en cuenta el cálculo ni el análisis.

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos en el cabildo las Vegas.

TIPO DE RESIDUO	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	PROMEDIO	%
1. Residuos de comida y jardín	37,473	51,850	55,965	36,580	45,467	68,818
2. Productos de papel	0,408	0,100	0,000	0,000	0,127	0,192
3. Productos de cartón	0,059	1,175	2,520	0,535	1,072	1,623
4. Plástico	4,512	8,578	6,830	3,753	5,918	8,958
5. Caucho y cuero	0,000	0,100	0,350	0,000	0,113	0,170
6. Textiles	0,000	0,502	0,302	0,700	0,376	0,569
7. Madera	0,150	1,318	0,000	0,000	0,367	0,555
8. Productos metálicos	4,055	5,800	7,125	5,706	5,672	8,584
9. Vidrio	0,884	0,913	2,400	0,871	1,267	1,918
10. Productos cerámicos, ceniza, rocas y escombros	4,099	1,274	3,400	1,440	2,553	3,865
11. Huesos	0,649	0,000	0,000	0,000	0,162	0,246
12. Otros (papel de sanitario)	2,274	3,265	4,705	1,653	2,974	4,502
	54,563	74,875	83,597	51,238	66,068	100

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Tabla 2. Clasificación de los residuos generados en el cabildo San Andrés.

TIPO DE RESIDUO	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	PROMEDIO	%
1. Residuos de comida y jardín	53,622	45,765	60,155	58,329	54,468	58,779
2. Productos de papel	1,580	0,000	0,726	1,292	0,900	0,971
3. Productos de cartón	2,907	6,173	3,784	1,177	3,510	3,788
4. Plástico	13,613	5,191	8,283	10,432	9,380	10,122
5. Caucho y cuero		0,105	1,706	0,201	0,671	0,724
6. Textiles	0,083	1,327	0,819	1,946	1,044	1,126
7. Madera	1,583	0,869	1,152	2,636	1,560	1,683
8. Productos metálicos	12,723	13,844	8,437	9,903	11,227	12,115
9. Vidrio	0,384	1,906	4,522	0,995	1,952	2,106
10. Productos cerámicos, ceniza, rocas y escombros	6,386	3,763	3,322	5,169	4,660	5,029
11. Huesos	0,300	0,020	0,507	1,168	0,499	0,538
12. Otros	2,776	3,008	2,417	2,986	2,797	3,018
	95,957	81,971	95,830	96,234	92,666	100

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

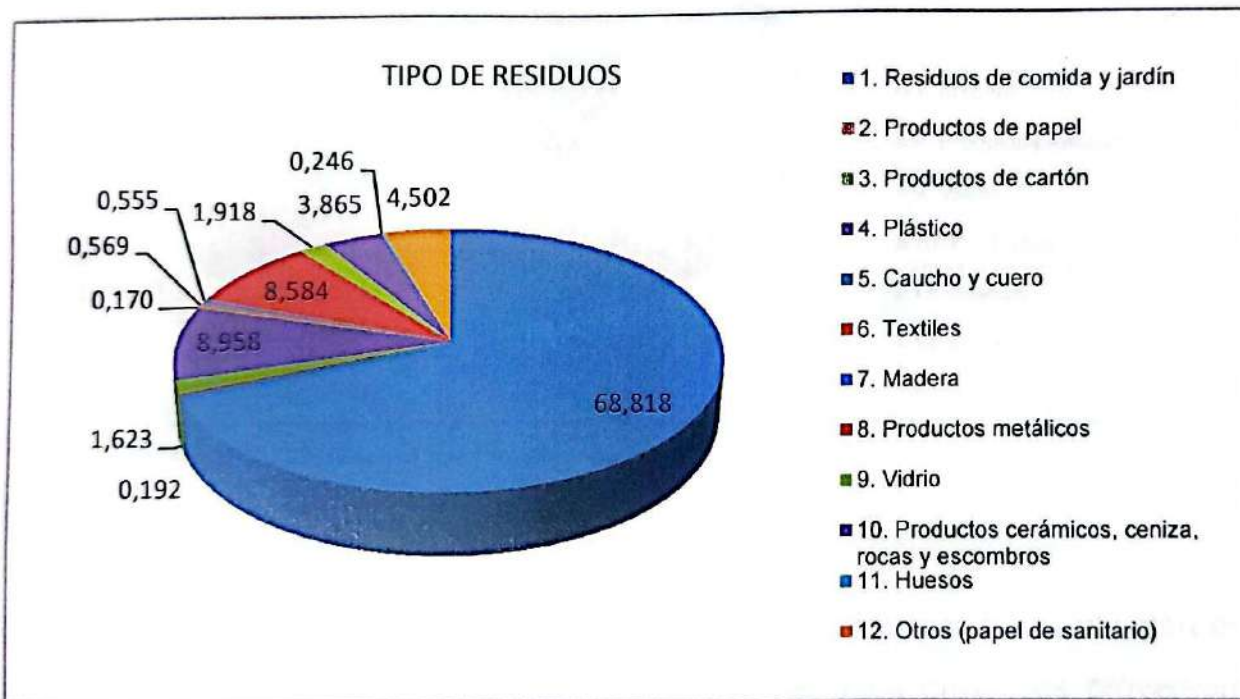
Tabla 3. Clasificación de los residuos generados en el cabildo Villa Unión

TIPO DE RESIDUO	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	PROMEDIO	%
1. Residuos de comida y jardín	21,977	22,544	26,560	34,244	26,331	52,80
2. Productos de papel	1,167	0,227	0,905	0,700	0,750	1,50
3. Productos de cartón	1,370	1,186	2,024	1,200	1,445	2,90
4. Plástico	8,265	3,630	7,435	3,529	5,715	11,46
5. Caucho y cuero	0,000	0,853	0,003	0,205	0,265	0,53
6. Textiles	0,400	1,233	0,436	0,301	0,593	1,19
7. Madera	0,446	0,112	0,000	0,800	0,340	0,68
8. Productos metálicos	9,980	3,133	9,250	6,913	7,319	14,68
9. Vidrio	1,893	1,870	4,100	0,866	2,182	4,38
10. Productos cerámicos, ceniza, rocas y escombros	4,541	2,152	1,546	3,434	2,918	5,85
11. Huesos	0,015	0,826	0,098	0,029	0,242	0,49
12. Otros	1,212	0,752	2,468	2,656	1,772	3,55
	51,866	38,518	54,825	54,877	49,872	100

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

En la siguiente gráfica para el cabildo las Vegas, se observa la distribución en la composición de los residuos sólidos; donde los residuos orgánicos provenientes de la cocina presentan más de la mitad del total generado con un 68,818 %, así mismo los residuos inorgánicos como el plástico que se encontró una considerable cantidad de bolsas y botellas PET con un 8,958 % en las unidades muestreadas y los residuos de metal con un 8,584 %.

Grafica 1. Clasificación de los residuos sólidos en el cabildo las Vegas.

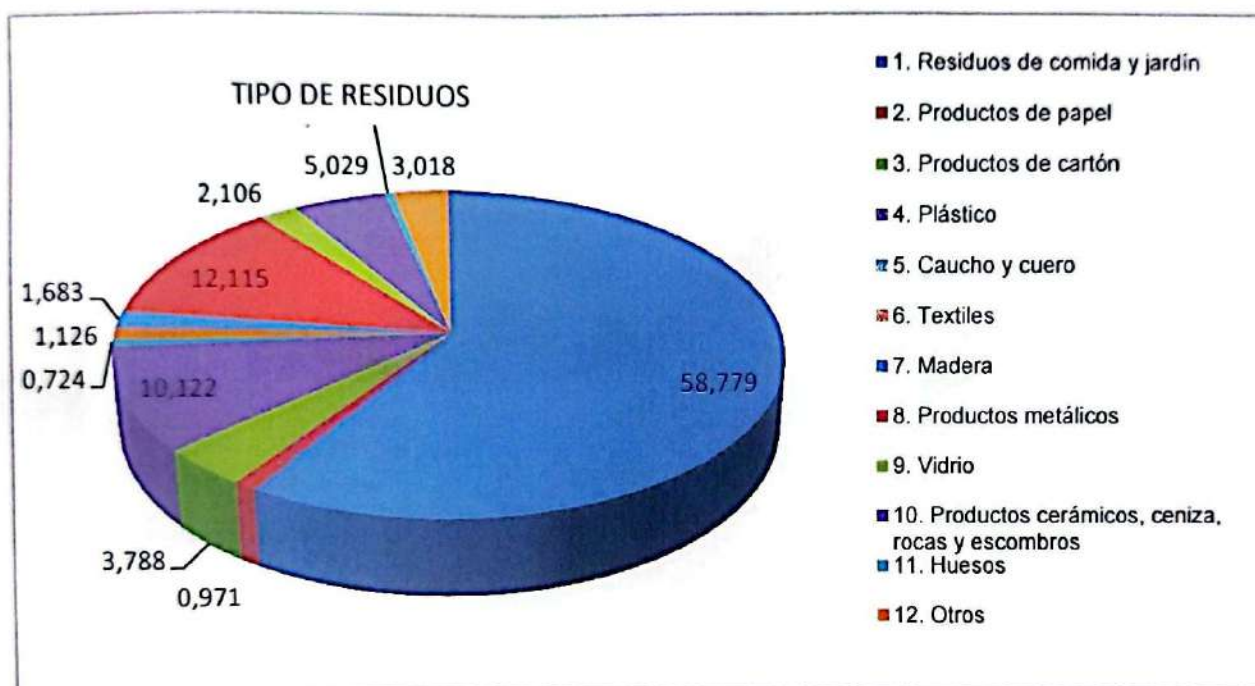


Fuente: Esta investigación 2014, 2015

En la siguiente gráfica para el cabildo San Andrés, se observa la distribución en la composición de los residuos sólidos; donde los residuos orgánicos provenientes de la cocina presentan más de la mitad del total generado con un 58,779 %, así mismo los residuos inorgánicos como el metal que se encontró una considerable

cantidad de latas de atún, sardina, salchichas entre otras, con un 12,115 % y residuos de plástico con un 10,122% en las unidades muestreadas.

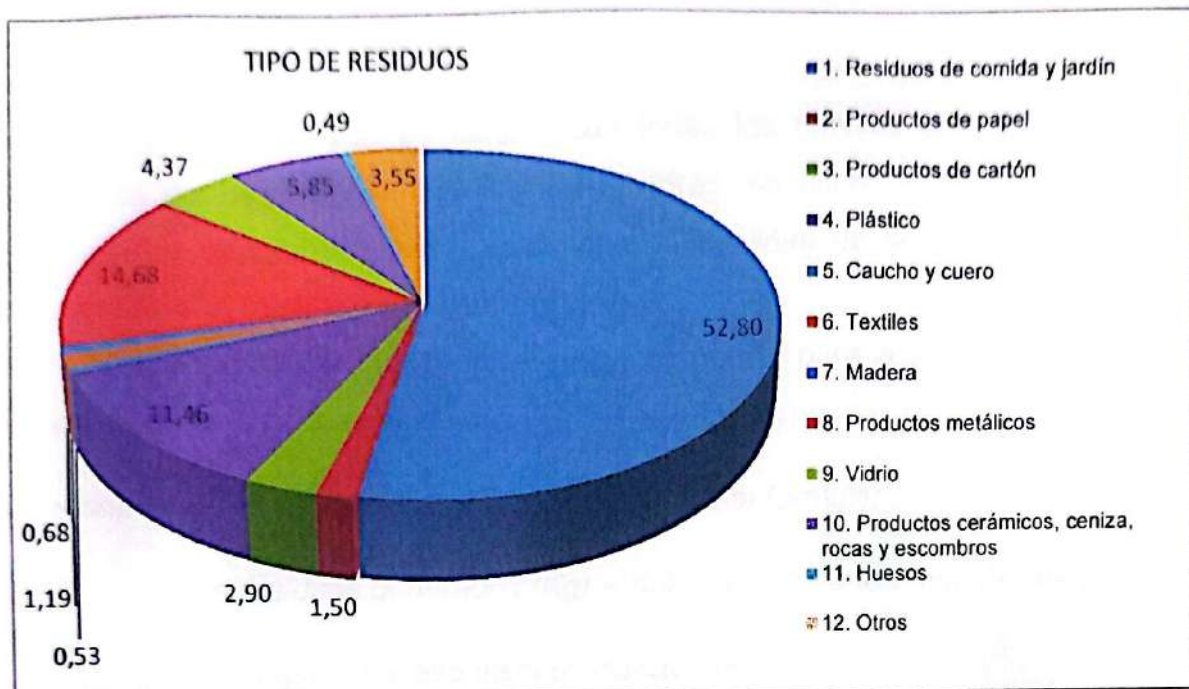
Grafica 2. Clasificación de los residuos sólidos en el cabildo de San Andrés.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

En la siguiente gráfica para el cabildo Villa Unión, se observa la distribución en la composición de los residuos sólidos; donde los residuos orgánicos provenientes de la cocina presentan más de la mitad del total generado con un 52,80%, así mismo los residuos inorgánicos como el metal que se encontró una considerable cantidad de latas de atún, sardina, salchichas con un 14,68 % y residuos de plástico con un 11,46% en las unidades muestreadas.

Grafica 3. Clasificación de los residuos sólidos en el cabildo de Villa Unión.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

La mayoría de residuos sólidos que se generan en las viviendas son susceptibles de ser aprovechados nuevamente según el Decreto 2891 2013. Como se observó en los resultados obtenidos en la clasificación física de los residuos sólidos en el resguardo hay una gran generación de residuos orgánicos biodegradables; los cuales no son aprovechados en su totalidad por la comunidad.

Además el resguardo se encuentra en la zona rural del municipio de Puerto Caicedo, por tal motivo no cuenta con el sistema de recolección y disposición final de estos residuos ya que su vía de acceso es fluvial por el río San Juan, río Vides y la alcaldía del municipio no se ha hecho presente en la educación para el manejo adecuado de estos residuos.

## 2.2. PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RESGUARDO.

La producción perca pita se calculó con todas las familias que conforman el resguardo las Vegas, Villa Unión y San Andrés, se utilizó el total de residuos recolectados por día. Se pesó diariamente la totalidad de las bolsas recogidas durante los días que duro el muestreo.

En la tabla 6, se observa los resultados que se obtuvo para la determinación de la generación diaria de los residuos.

La producción per cápita se la obtuvo de la siguiente formula:

$$PPC = \text{Total de residuos generados (Kg)} \div (\text{total de habitantes} * \text{número de días})$$

Figura 7: Peso de la producción per cápita.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Tabla 4. Producción PPC del cabildo las Vegas.

Familia	# Hab.	Día 1 KG	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	PROMEDIO	PPC (Kg/hab-día)
F01	4	4	0,336	4,500	4,000	4,500	2,418	3,209	2,418	3,05	0,76
F02	6	1	0,466	1,158	3,000	0,300	0,812	1,906	0,383	1,15	0,19
F03	4	2	3,298	2,500	3,000	2,500	2,899	2,9495	2,899	2,86	0,72
F04	5	7,5	1,762	8,000	7,500	0,795	4,881	6,1905	1,2785	4,34	0,87
F05	3	3	1,295	4,000	3,500	2,000	2,6475	3,07375	1,6475	2,59	0,86
F06	4	1	0,555	1,708	1,472	1,010	1,1315	1,30175	0,7825	1,14	0,28
F07	3	2	2,000	2,500	3,000	1,823	2,25	2,625	1,9115	2,30	0,77
F08	6	4,7	7,000	5,000	4,900	3,921	6	5,45	5,4605	5,39	0,90
F09	3	1,3	2,000	2,500	2,600	1,920	2,25	2,425	1,96	2,24	0,75
F10	4	1	0,951	2,000	2,500	2,185	1,4755	1,98775	1,568	1,81	0,45
F11	3	2,5	2,242	3,244	4,000	1,540	2,743	3,3715	1,891	2,72	0,91
F12	3	5	1,500	1,256	3,000	2,300	1,378	2,189	1,9	1,93	0,64
F13	6	7,87	5,000	8,060	7,000	0,400	6,53	6,765	2,7	5,21	0,87
F14	7	2	3,500	2,000	3,400	3,500	2,75	3,075	3,5	3,10	0,44
F15	4	2,5	3,000	3,200	3,700	2,130	3,1	3,4	2,565	3,01	0,75
F16	4	1	1,305	2,025	3,000	1,832	1,665	2,3325	1,5685	1,96	0,49
F17	3	3	2,000	2,500	3,000	1,195	2,25	2,625	1,5975	2,17	0,72
F18	6	10	3,000	4,000	4,005	3,100	3,5	3,7525	3,05	3,49	0,58
F19	5	2	3,000	2,000	2,500	1,871	2,5	2,5	2,4355	2,40	0,48
F20	5	1	1,500	3,000	2,800	3,096	2,25	2,525	2,298	2,50	0,50
F21	9	1	1,342	2,324	5,600	3,000	1,833	3,7165	2,171	2,86	0,32
F22	4	2	2,500	2,000	2,300	1,820	2,25	2,275	2,16	2,19	0,55
F23	5	1	1,011	0,900	1,500	1,500	0,9555	1,22775	1,2555	1,19	0,24
F24	4	2	4,000	4,500	2,320	3,000	4,25	3,285	3,5	3,55	0,89
110	68,472	54,563	74,875	83,597	51,238	64,719	74,158	52,901			

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Tabla 5. Producción PPC del cabildo San Andrés

Familia	# Hab.	Día 1 KG	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	PROMEDIO	PPC (Kg/hab-día)
F 01	6	2,100	3,585	5,482	3,050	6,228	2,8425	4,266	4,164	4,23	0,71
F 02	4	2,800	3,601	2,111	4,080	2,817	3,201	3,096	2,809	3,10	0,78
F 03	4	1,503	2,200	4,650	2,728	3,398	1,852	3,689	2,451	3,00	0,75
F 04	7	5,500	6,170	4,749	7,865	9,396	5,835	6,307	7,448	6,82	0,97
F 05	2	0,988	1,462	1,951	1,602	2,500	1,225	1,777	1,744	1,75	0,88
F 06	3	1,000	1,753	2,440	2,670	5,070	1,377	2,555	3,035	2,70	0,90
F 07	5	1,500	2,500	3,301	3,262	3,490	2,000	3,282	2,495	2,90	0,58
F 08	4	2,000	1,440	4,320	2,480	4,699	1,720	3,400	3,350	3,06	0,76
F 09	3	1,700	2,100	2,570	2,080	1,820	1,900	2,325	1,760	2,08	0,69
F 10	6	2,000	7,542	4,499	7,336	6,601	4,771	5,918	4,301	5,85	0,98
F 11	5	2,200	3,650	3,950	4,100	7,650	2,925	4,025	4,925	4,46	0,89
F 12	3	0,977	1,627	1,305	2,460	2,601	1,302	1,883	1,789	1,85	0,62
F 13	5	3,000	5,450	4,170	5,560	3,700	4,225	4,865	3,350	4,47	0,89
F 14	2	2,500	1,586	0,921	1,395	3,102	2,043	1,158	2,801	1,86	0,93
F 15	4	3,400	4,810	3,000	3,190	2,930	4,105	3,095	3,165	3,47	0,87
F 16	5	1,080	2,812	0,000	3,522	3,076	1,946	1,761	2,078	2,17	0,43
F 17	4	2,900	4,990	4,730	1,070	2,180	3,945	2,900	2,540	3,19	0,80
F 18	5	3,045	6,260	2,813	7,760	2,600	4,653	5,287	2,823	4,60	0,92
F 19	2	1,000	2,092	1,223	1,108	1,417	1,546	1,166	1,209	1,39	0,70
F 20	4	2,000	3,850	3,830	4,870	3,000	2,925	4,350	2,500	3,62	0,90
F 21	5	2,500	6,180	5,430	4,620	4,100	4,340	5,025	3,300	4,71	0,94
F 22	3	3,000	4,167	3,250	2,103	1,832	3,584	2,677	2,416	2,86	0,95
F 23	7	3,400	6,530	6,740	9,620	6,220	4,965	8,180	4,810	6,72	0,96
F 24	4	2,800	4,900	2,964	2,230	3,800	3,850	2,597	3,300	3,38	0,84
F 25	4	3,600	4,700	1,572	5,069	2,007	4,150	3,321	2,804	3,37	0,84
	106	58,493	95,957	81,971	95,830	96,234	77,225	88,901	77,364		

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Tabla 6. Producción PPC del cabildo Villa Unión

Familia	# Hab.	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	PROMEDIO	PPC (Kg/hab-d)
F 01	5	2,447	3,018	3,020	4,755	2,650	4,050	3,600	3,363	0,67
F 02	3	1,440	1,207	2,654	2,562	1,350	2,608	2,001	1,975	0,66
F 03	4	4,092	2,979	5,025	4,017	3,500	3,812	2,354	3,683	0,92
F 04	5	4,388	2,244	6,994	3,140	3,316	5,067	3,764	4,130	0,83
F 05	4	2,979	3,803	2,517	2,802	3,391	2,660	2,891	3,006	0,75
F 06	4	4,300	1,971	3,370	3,800	3,136	3,585	4,050	3,459	0,86
F 07	4	2,105	3,095	3,070	6,015	2,600	4,543	4,060	3,641	0,91
F 08	4	4,246	2,703	2,942	4,500	3,475	3,721	4,373	3,709	0,93
F 09	4	2,515	1,655	4,990	1,609	2,085	3,300	2,062	2,602	0,65
F 10	5	5,102	3,846	3,437	5,070	4,474	4,254	5,086	4,467	0,89
F 11	3	2,663	1,011	4,206	2,750	1,837	3,478	2,707	2,665	0,89
F 12	4	2,509	1,741	3,053	5,399	2,125	4,226	3,954	3,287	0,82
F 13	3	4,925	3,544	2,299	1,124	4,235	1,712	3,025	2,980	0,99
F 14	4	4,387	3,341	4,974	3,334	3,132	3,217	3,861	3,749	0,94
F 15	4	3,768	2,360	2,274	4,000	3,064	3,137	3,005	3,087	0,77
60		51,866	38,518	54,825	54,877	44,369	53,368	50,791		

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Según el documento de la universidad de Antioquia, la generación de residuos sólidos domiciliarios en América Latina y el Caribe varían de 0,3 a 1,0 Kg/hab.día. Comparando los datos obtenidos del resguardo Las Vegas, San Andrés y Villa Unión están dentro de los promedios nacionales y de América Latina.

El total de la producción per cápita que genero el resguardo es de 2,27 en promedio; el tiempo que tardo el muestreo fue de 8 días en cada cabildo para un total de 24 días.

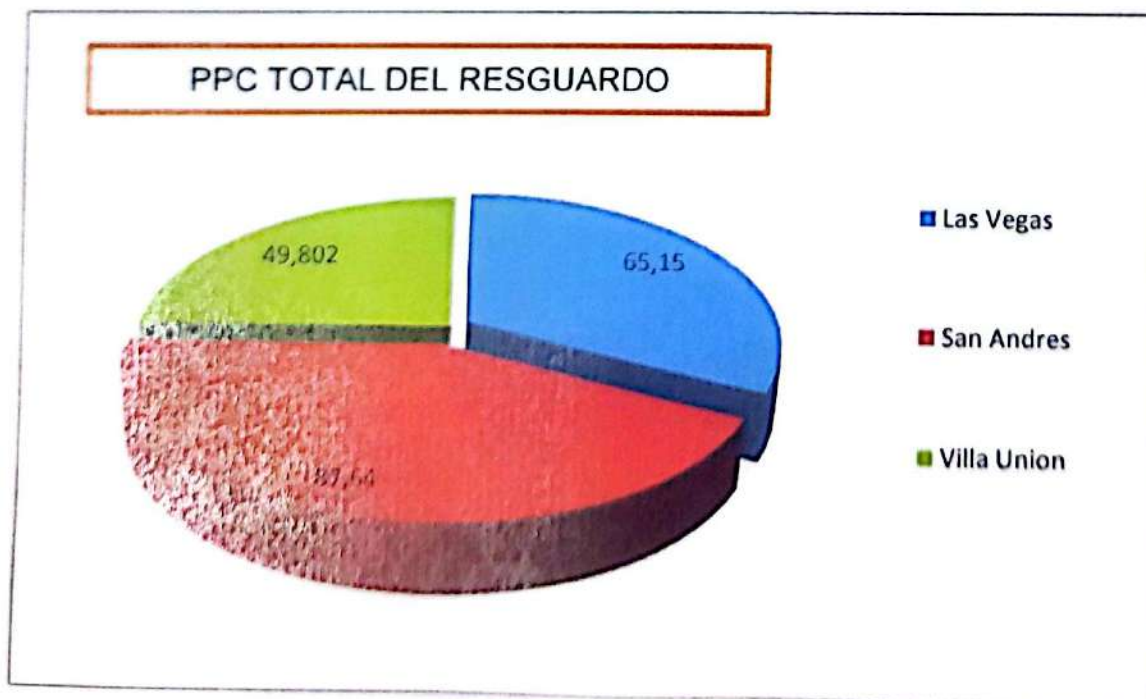
Tabla 7. Producción per cápita total del resguardo

Producción per cápita	
Resguardo	Promedio PPC (Kg/hab-día)
Las Vegas	0,62
San Andrés	0,82
Villa unión	0,83
total	2,27

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

En la siguiente grafica se representa el total del promedio de los residuos sólidos generados por los tres cabildos q conforman el resguardo.

Grafica 4. Promedio de la PPC de los tres cabildos.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

### 2.3. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

La densidad se refiere al número promedio de habitantes de un área urbana o rural en relación a una unidad de superficie dada.

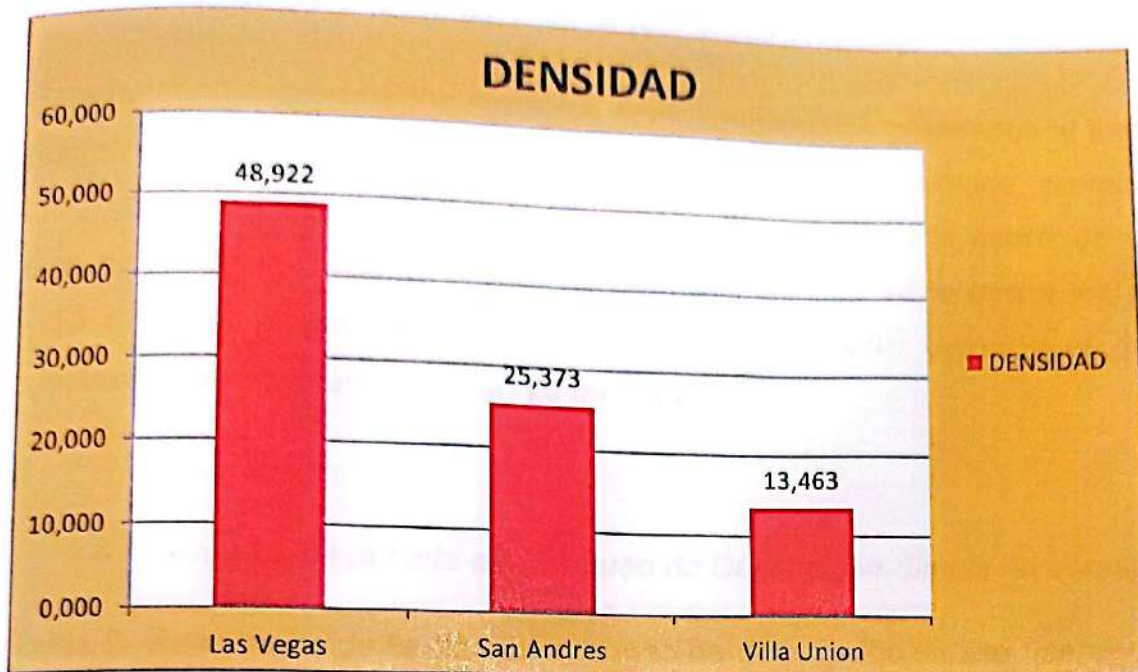
Los residuos sólidos siempre han formado parte de los sistemas ecológicos cerrando los ciclos biogeoquímicos existentes en la naturaleza, por lo que se puede considerar que una gestión eficiente de dichos residuos resulta imprescindible por tal motivo es importante hallar la densidad. (FICYT, 2003)

Tabla 8. Densidad de los residuos sólidos del resguardo.

CABILDO	DENSIDAD Kg/m3
Las Vegas	48,922
San Andrés	25,373
Villa Unión	13,463

Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Grafica 5. Densidad de los residuos sólidos.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

La densidad de los residuos urbanos es un valor fundamental para dimensionar los recipientes de pre recogida tanto de los hogares como de la vía pública. Igualmente, es un factor básico que marca los volúmenes de los equipos de recogida y transporte, tolvas de recepción, cintas, capacidad de vertederos, etc. Este valor soporta grandes variaciones según el grado de compactación a que están sometidos los residuos. La reducción de volumen tiene lugar en todas las fases de la gestión de los residuos y se utiliza para optimizar la operación, ya que el gran espacio que ocupan es uno de los problemas fundamentales en estas operaciones. Primero, en el hogar al introducirlos en una bolsa, después, dentro del contenedor al estar sometidos al peso de otras bolsas, más tarde en los vehículos recolectores compactadores, y por último en los tratamientos finales. (Gestión integral de los residuos sólidos)

## 2.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES GENERADOS AL INTERIOR DEL RESGUARDO

Para la identificación de los impactos socio-ambientales generados al interior del resguardo por la disposición inadecuada de los residuos sólidos, se realizó por medio de una Lista de Chequeo de Descripción Simple y la matriz de Leopold; esto nos permitió obtener información del manejo que se le dan a los residuos sólidos en el resguardo las Vegas, San Andrés, Villa Unión y el grado de afectación al medio ambiente en su territorio.

### 2.4.1. Análisis de la Lista de Chequeo de Descripción Simple en el resguardo.

Tabla 9. Resultados de la lista de chequeo de descripción simple (las Vegas, Villa Unión y San Andrés).

LISTA DE CHEQUEO DE DESCRIPCIÓN SIMPLE (De los tres Cabildos)			
CATEGORÍA	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. ¿Hacen la disposición final de los residuos sólidos?	24	40	
2. ¿Han obtenido capacitaciones por parte de la alcaldía municipal?	0	64	
3. ¿Realizan quemas a campo abierto?	64	0	
4. ¿Depositán los residuos en recipientes adecuados?	17	47	
5. ¿Hacen separación de los residuos sólidos en la vivienda?	47	14	3 a veces
6. ¿En el restaurante escolar realizan la separación?	12	20	23 No tiene conocimiento 9 a veces

7. ¿Depositamos residuos sólidos en ríos o quebradas?	9	42	13 A veces
8. ¿Hacen botaderos a cielo abierto?	64	0	
9. ¿Tienen conocimiento si estos residuos generan impactos ambientales?	46	18	
10. ¿Han obtenido charlas educativas en el manejo de residuos sólidos?	5	59	
11. ¿Hacen aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos?	17	46	1 a veces
12. ¿Aprovechan los residuos sólidos orgánicos como compostaje?	18	43	2 no saben en que aprovechar y 1 a veces

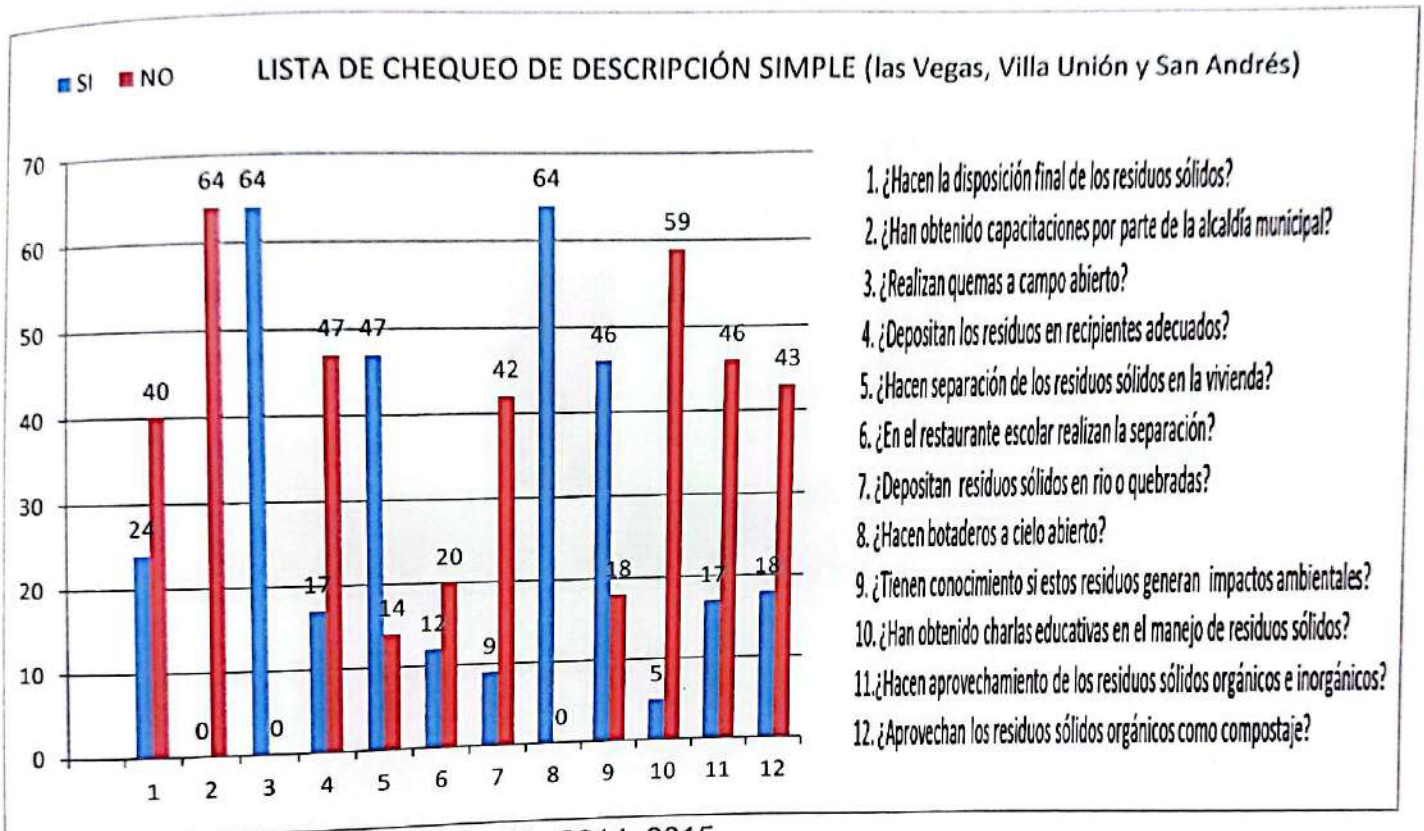
Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Figura 8: Concertación de la lista de chequeo de descripción simple.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

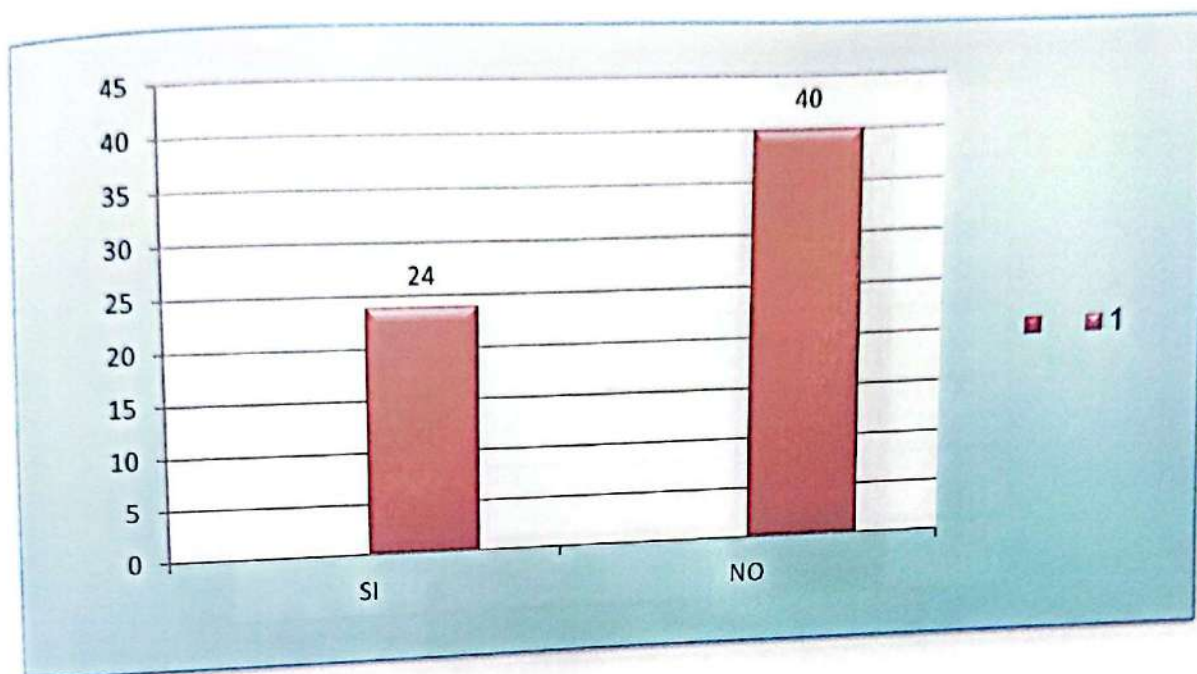
Grafica 6. Lista de Chequeo de Descripción Simple del resguardo.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

En el momento de realizar la lista de chequeo de descripción simple las personas colaboraron con las respuestas bien explícitas y fundamentaron las respuestas; para el mejor análisis de la encuesta se explicara cada una de las preguntas en las siguientes gráficas.

Grafica 7. ¿Hacen la disposición final de los residuos sólidos?

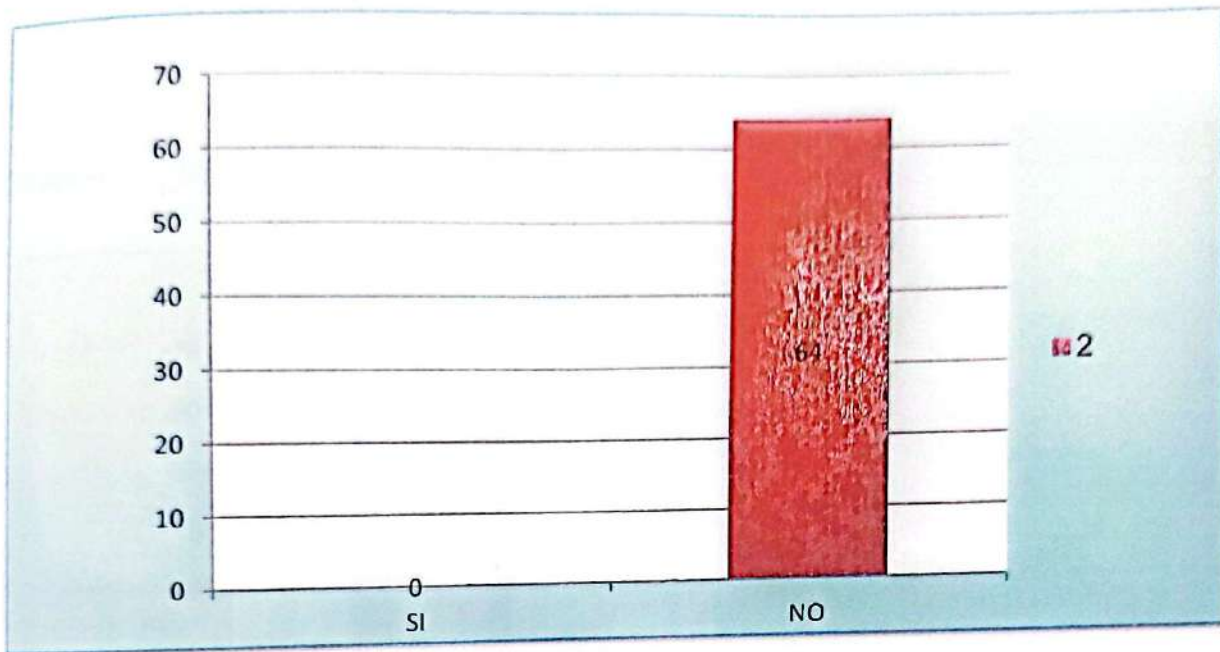


Fuente: Esta investigación 2014, 2015

La mayoría de los habitantes del resguardo dicen que no; porque los residuos de plástico, papel sanitario, textil y de madera lo queman a campo abierto; lo orgánico lo depositan en lugares clandestinos sin ningún tratamiento y los residuos de metal en ocasiones los entierran.

De las 64 familias; 24 de ellas respondieron SI, para ellos el procedimiento que realizan es una disposición final pero sin el tratamiento adecuado como lo estipula el RAS 2000 Título F

Grafica 8. ¿Han obtenido capacitaciones por parte de la alcaldía municipal?



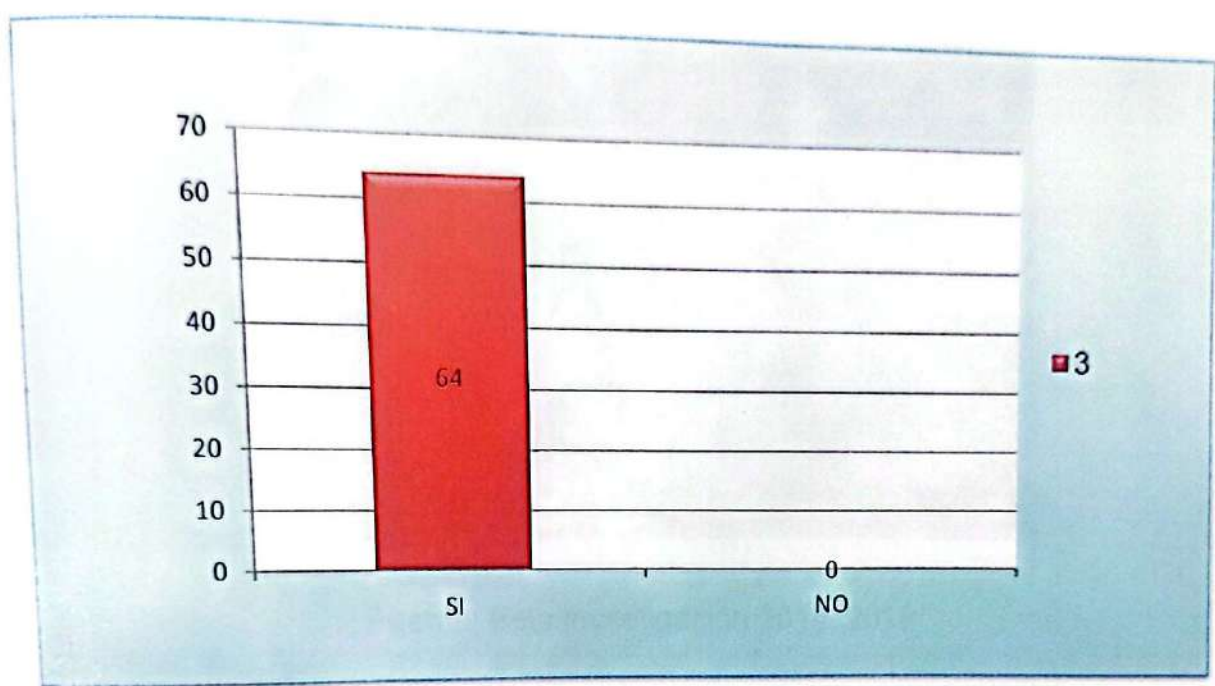
Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Las 64 familias manifiestan no haber recibido capacitaciones sobre el manejo y disposición final de los residuos sólidos, esto se debe a la falta de interés por parte de la alcaldía en prestar el servicio de recolección de residuos sólidos en las zonas rurales del municipio de puerto Caicedo como lo establece el Decreto 2981 del 2013.

No obstante la gestión ambiental de los residuos sólidos, está íntimamente relacionada con los procesos educativos y de concientización de todos los estamentos de la sociedad, se ha encontrado que las reducciones importantes en las cantidades generadas de residuos sólidos y en el adecuado manejo de éstos se producen cuando la gente está dispuesta a cambiar - por su propia voluntad - sus hábitos y estilos de vida para conservar los recursos naturales y para reducir las cargas económicas asociadas a la gestión de residuos sólidos. Un programa continuo de educación es esencial para conseguir un cambio en las actitudes

públicas. (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Política para la Gestión de Residuos).

Grafica 9. ¿Realizan quemas a campo abierto?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Con respecto a la pregunta anterior las 64 familias afirman que realizan las quemas a campo abierto, la razón por la cual practican esta acción es por que no tienen un sitio disponible y adecuado para la disposición de estos residuos sólidos.

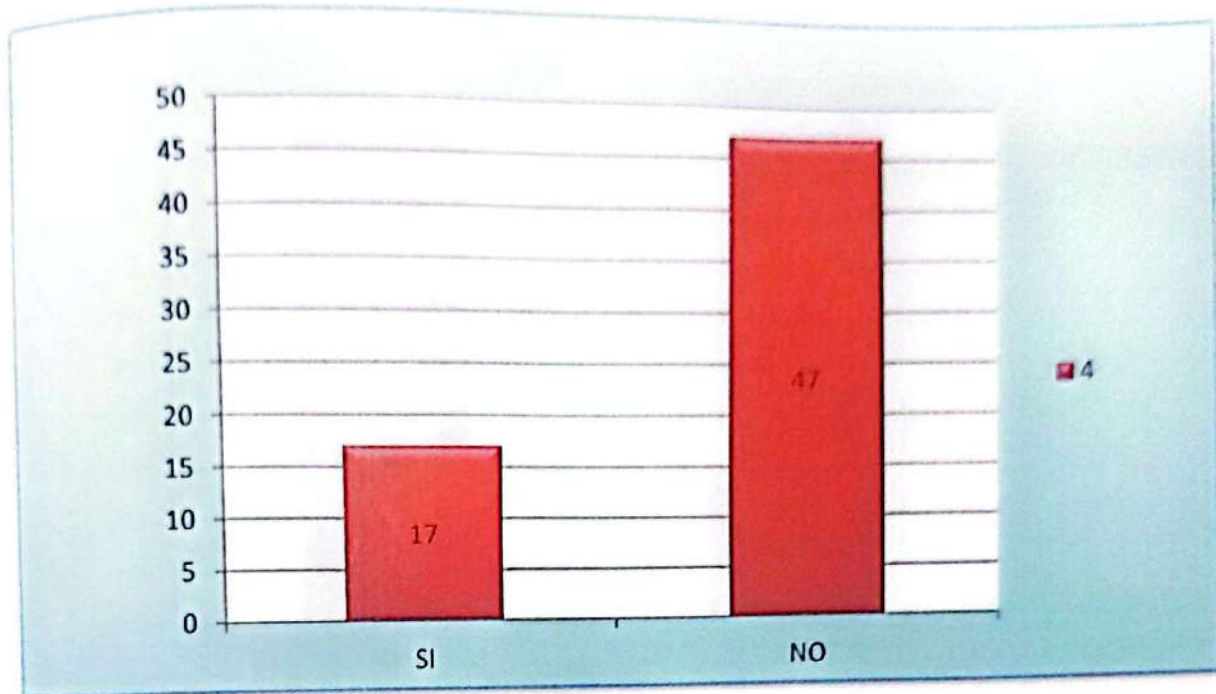
Figura 9: Quemadas de residuos sólidos a campo abierto.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Estas quemadas a campo abierto generan impactos negativos al recurso aire debido a las partículas en suspensión, generación de gases por arrastre de los vientos produciendo enfermedades respiratorias en la salud; al recurso suelo afecta en pérdida de la capa vegetal produciendo la contaminación visual al paisaje. Estas quemadas contribuyen al calentamiento global y a los cambios climáticos que se presentan hoy en día en el país y en el mundo. Sin embargo no existe un diagnóstico que cuantifique la contaminación atmosférica por las quemadas abiertas de residuos sólidos tanto en los botaderos, como por las quemadas realizadas directamente por la comunidad.

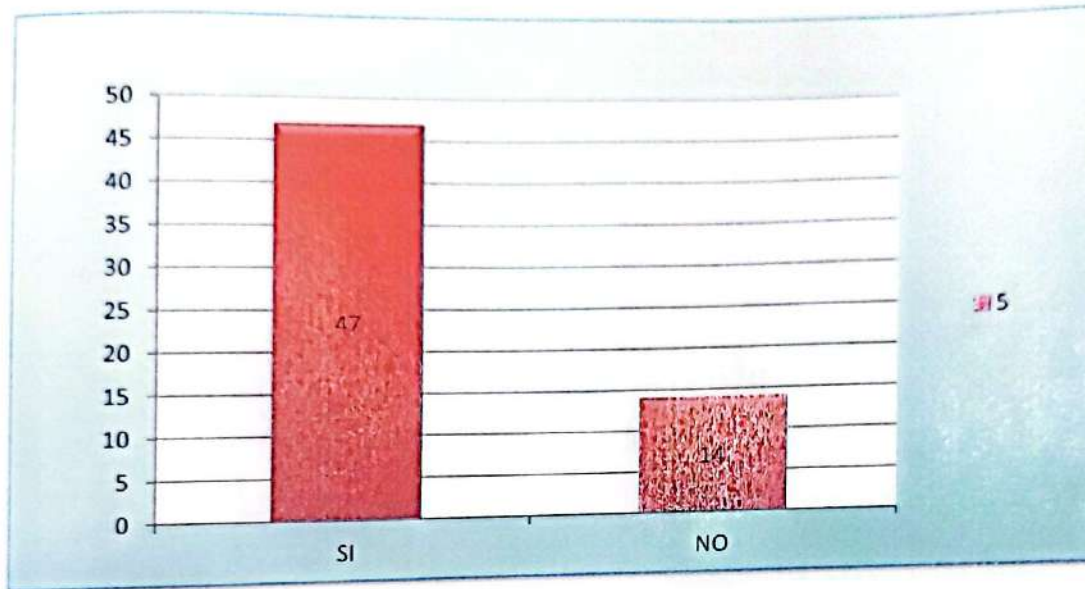
Grafica 10. ¿Depositatan los residuos en recipientes adecuados?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

El 17 % de las familias cuentan con recipientes adecuados para el almacenamiento de los residuos y el 47% no poseen los recipientes adecuados por lo cual utilizan otros elementos como ollas viejas, pomas recortadas, bolsas, sacas...etc. Esto permite la proliferación de vectores como ratas, moscas, mosquitos y cucarachas; los cuales son portadores de enfermedades gastrointestinales a la comunidad.

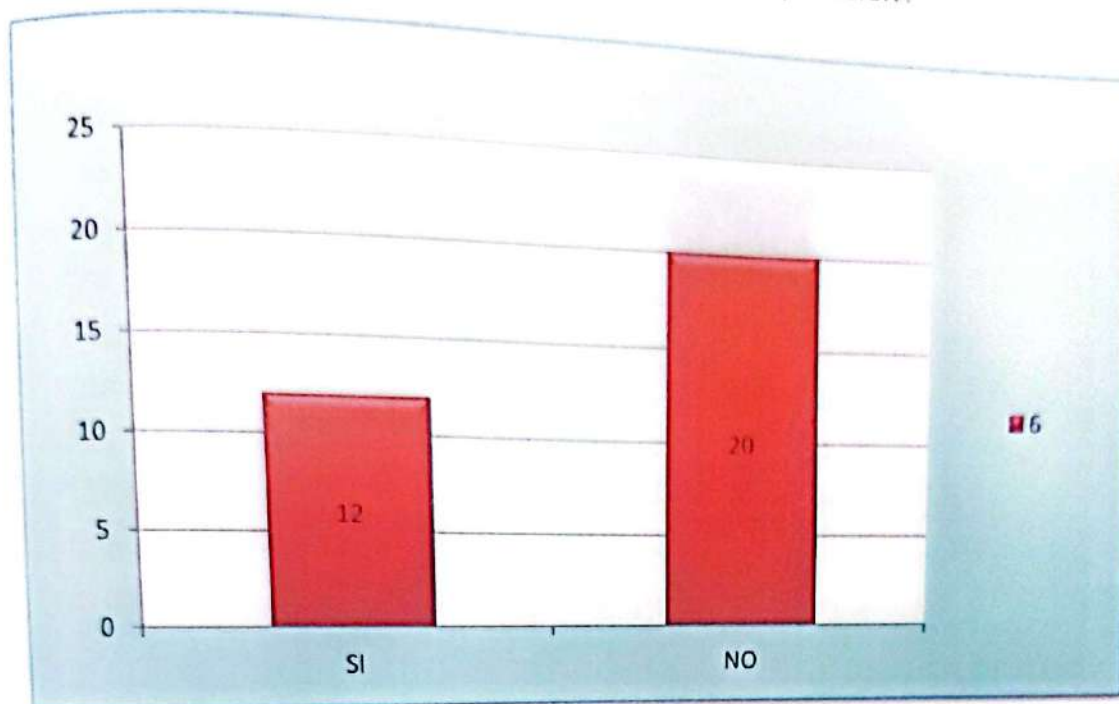
Grafica 11. ¿Hacen separación de los residuos sólidos en la vivienda?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

47 familias afirman que hacen separación de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos a su conocimiento; 14 de ellas no realizan la separación de los residuos sólidos donde se observó una mala estética de convivencia familiar y comunidad. 3 de ellas a veces por motivo de costumbre, sin medir las consecuencias que se presentan a diario para el bienestar de los habitantes y el medio ambiente.

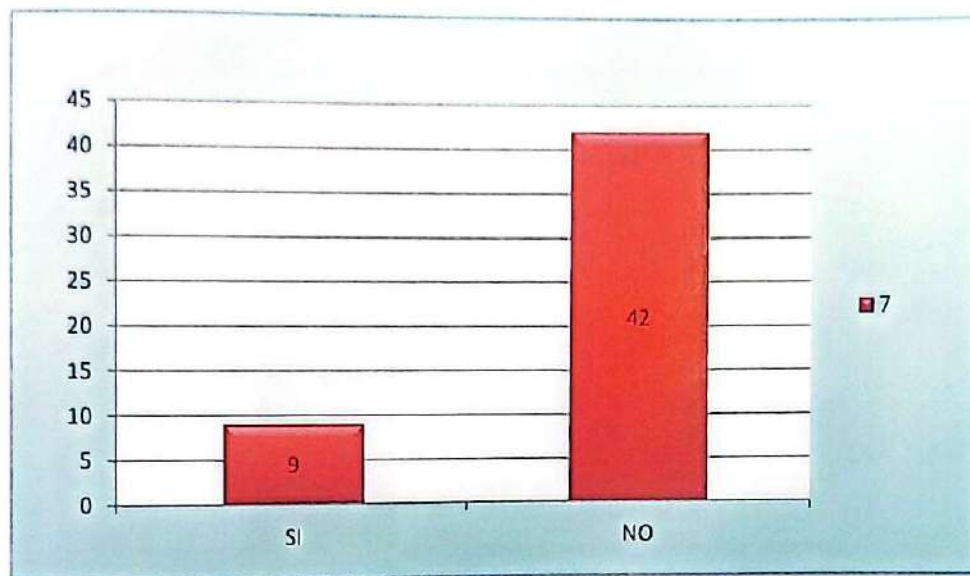
Grafica 12. ¿En el restaurante escolar realizan la separación?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Con respecto a la pregunta anterior 12 familias afirman que si se hace la separación de los residuos sólidos; 20 que no se hace la separación; 23 familias no tienen conocimiento de esta separación y 9 familias expresan que a veces realizan esta separación. En la comunidad existe una problemática social debido a la falta de conocimiento del manejo de estos residuos sólidos que se generan en el restaurante escolar para implementar métodos de aprovechamiento de estos residuos.

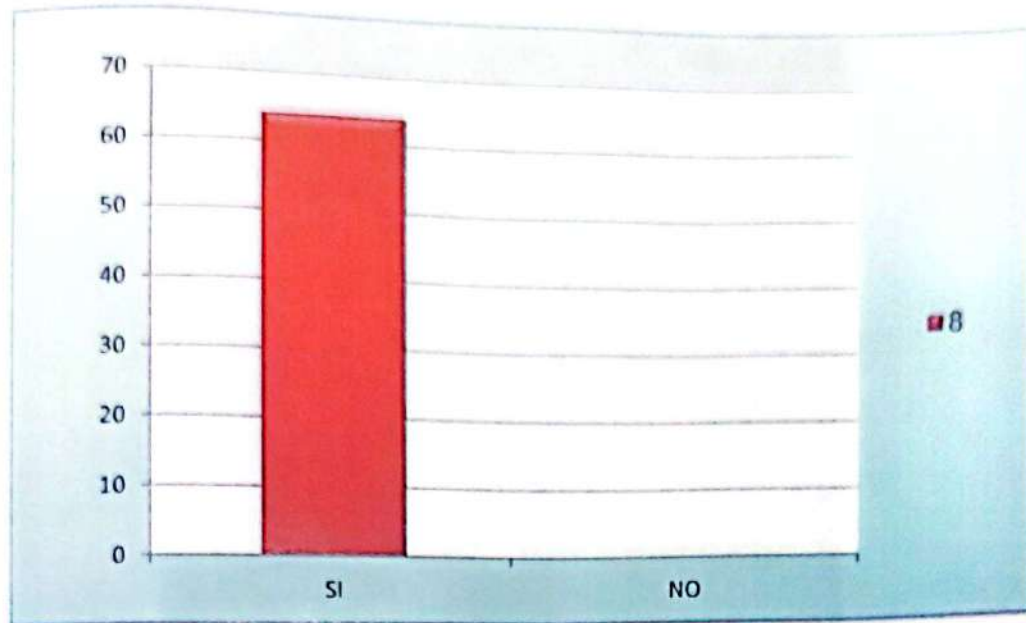
Grafica 13. ¿Depositán residuos sólidos en ríos o quebradas?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

9 familias depositan los residuos sólidos en las fuentes hídricas sin medir las consecuencias producidas por estos residuos; 42 familias NO hacen disposiciones en los ríos y quebradas y 13 familias a veces cuando hay una gran cantidad de residuos acumulados para evitar las quemas. En el tiempo de recolección de datos se observó gran cantidad de residuos sólidos depositados en las riberas de los ríos San Juan y Vides los cuales son arrastrados por las crecientes de los ríos en tiempos de invierno al igual esto ocurre con las quebradas, afectando los ecosistemas acuáticos y las propiedades físicas del agua.

Grafica 14. ¿Hacen botaderos a cielo abierto?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Con respecto a la pregunta anterior las 64 familias afirman que realizan los botaderos a cielo abierto razón por la cual practican esta acción, es porque no disponen de un sitio estratégico y adecuado para la disposición de estos residuos sólidos.

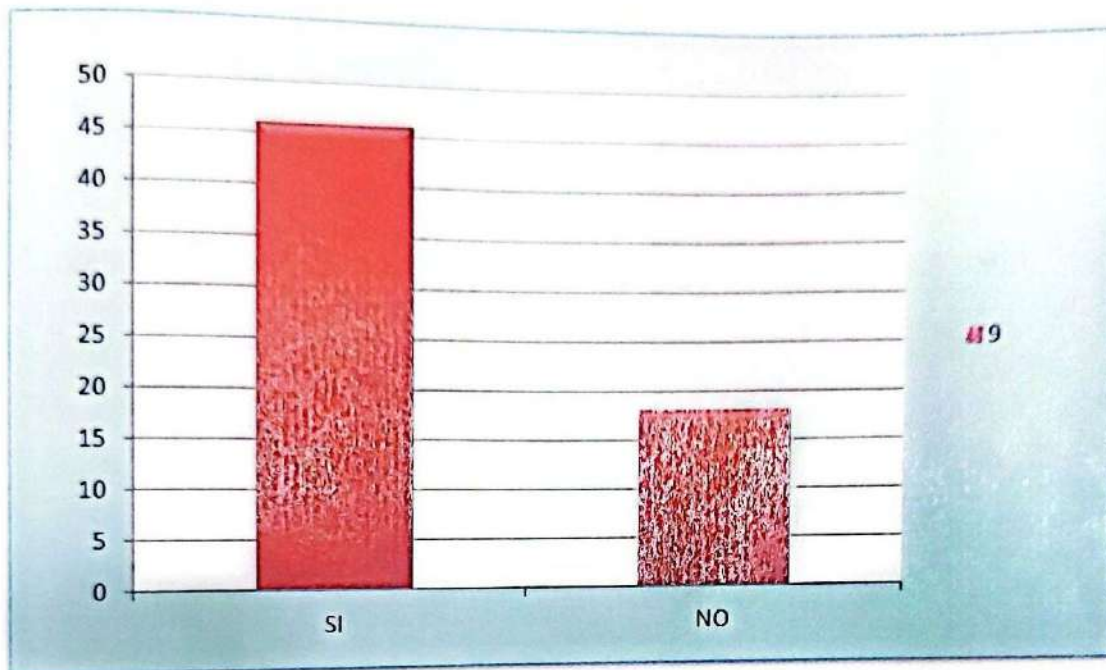
Figura 10: Botadero a cielo abierto.



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Los botaderos clandestinos generan gran cantidad de contaminación al recurso hídrico por la generación de lixiviados que producen los residuos orgánicos y de jardín; estos líquidos, tienen la capacidad de percolar a través del suelo contaminándolo, además de alcanzar las aguas subterráneas contaminándolas también con materia orgánica, estos también atraen roedores y vectores que portan enfermedades a la salud como: la peste bubónica, salmonelosis, amebiasis, dengue, cólera; portados por las ratas, cucarachas, mosquitos, moscas y aves. Sin embargo.

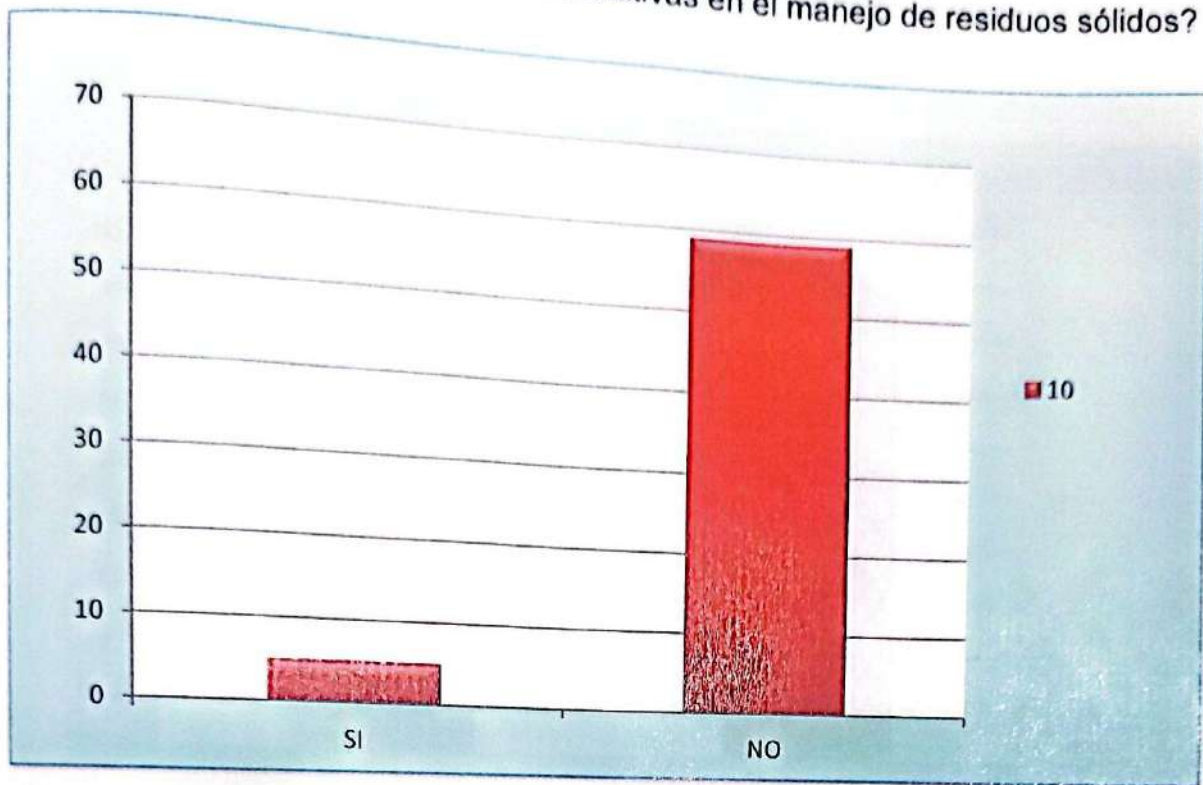
Grafica 15. ¿Tienen conocimiento si estos residuos generan impactos ambientales?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

46 familias afirman que SI tienen conocimiento de estos impactos que se generan por el inadecuado manejo de estos residuos, pero como no hay presencia de una entidad que ayude a mitigar esta problemática, ellos involuntariamente hacen mal uso de los mismos. El conocimiento obtenido para estas familias es por medio de la radio y la televisión (TV).

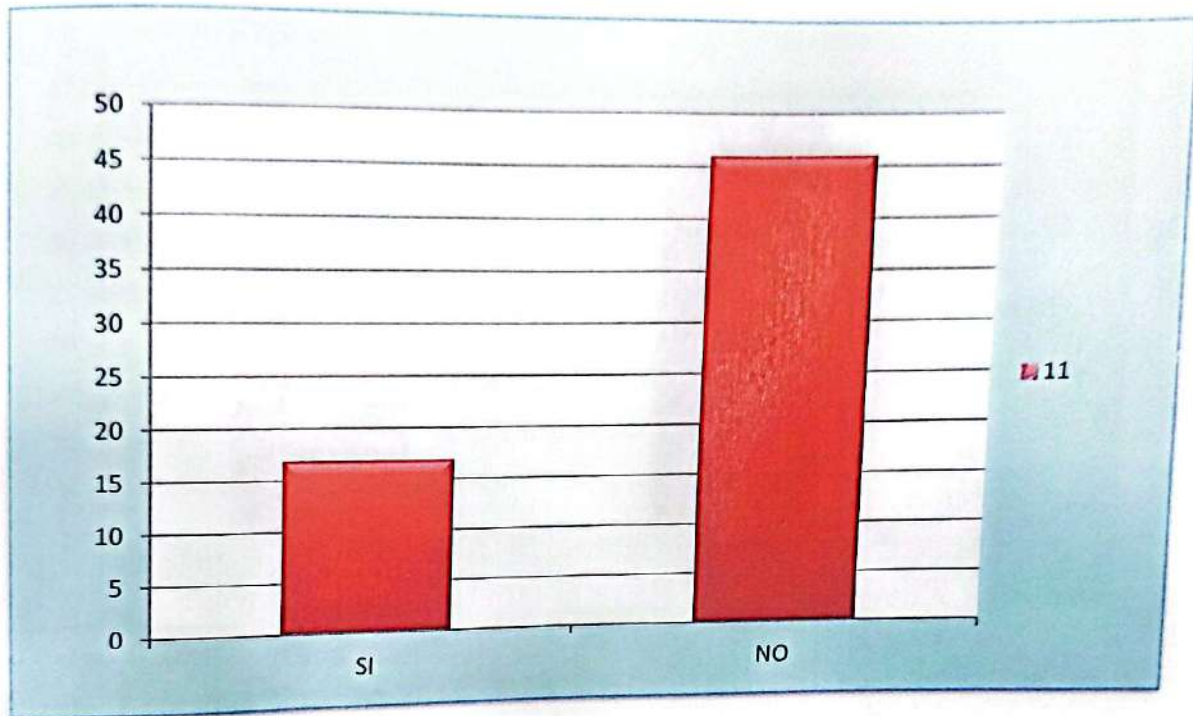
Grafica 16. ¿Han obtenido charlas educativas en el manejo de residuos sólidos?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

Tan solo el 5 % de las familias afirman haber tenido una charla por parte de la sismica, esta ente brindo una charla solo al cabildo de Las Vegas por motivo del cruce de líneas de exploración sísmica por este sector de la comunidad y 59% confirman que no han obtenido charlas educativas en el manejo de los residuos sólidos por motivo de inasistencia de las entidades o instituciones encargadas de la educación ambiental.

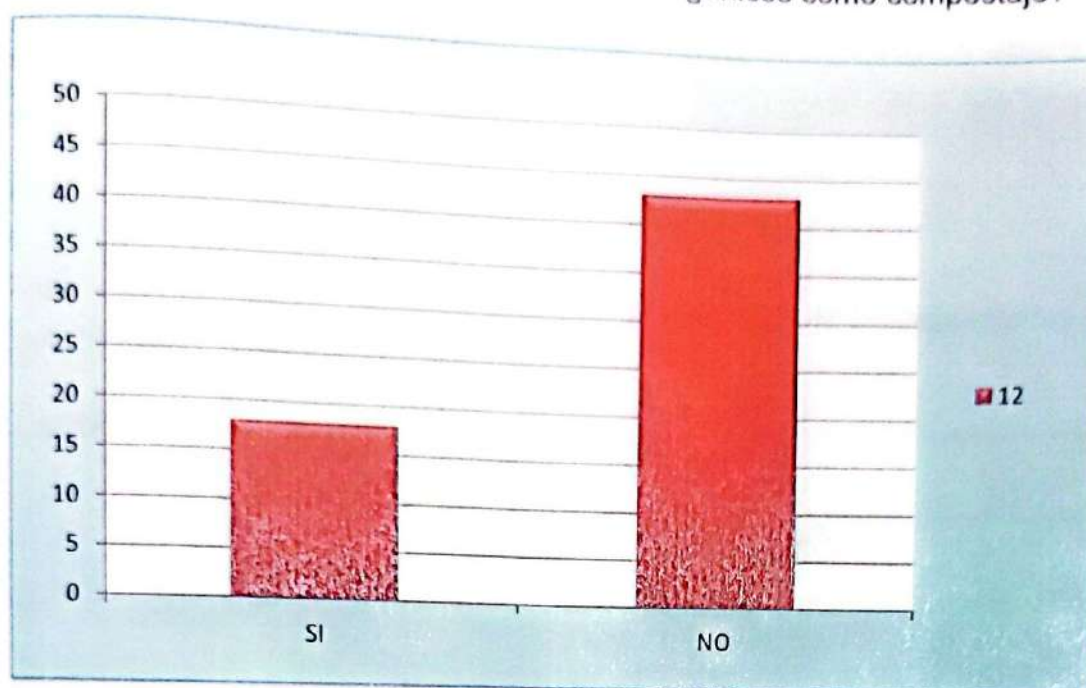
Grafica 17. ¿Hacen aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

De las 64 familias 17 SI hacen aprovechamiento de los residuos orgánicos en abono para los productos de pan coger pero sin un debido tratamiento, el cual no garantiza un buen fertilizante en el crecimiento de las plantas ya que este proceso no es elaborado conforme lo estipula el RAS 2000 título F; 46 familias no aprovechan estos residuos porque para ellos es más fácil obtenerlo del mercado sin tener en cuenta el grado económico.

Grafica 18. ¿Aprovechan los residuos sólidos orgánicos como compostaje?



Fuente: Esta investigación 2014, 2015

18 Familias afirman que SI aprovechan este residuo para abono de los productos de pan coger 43 habitantes no los utilizan y son depositados en varias partes como las orillas del rastrojo bajo, además expresan que la elaboración de un buen compostaje es muy complejo de hacer y que se necesita de un tiempo determinado para obtenerlo y también el conocimiento para poderlo realizar.

Una vez realizada la lista de chequeo de descripción simple a las 64 familias se deduce que a pesar de que no hay presencia de una ente encargada del tema de los residuos sólidos; tienen conocimientos de los impactos que estos generan a no ser tratados adecuadamente y que por falta de recipientes para la respectiva separación de estos residuos se han visto obligados a depositarlos a campo abierto.

Como lo afirma (la secretaria de planeación) El PGIRS debe estar a disposición de las entidades de vigilancia y control de la prestación del servicio de aseo y de las autoridades ambientales, quienes podrán imponer las sanciones a que haya lugar, en caso de incumplimiento.

Tabla 10. Lista de chequeo de descripción simple social en el resguardo las vegas, san Andrés y villa Unión

Lista de chequeo de descripción simple social			
categoria	si	no	observaciones
Se ve afectado en la salud por la generación y disposición de los residuos solidos	15	49	Ellos afirman que en muchas ocasiones preparan sus medicinas tradicionales.
Tienen asistencia médica por parte de las e.p.s	58	6	

FUENTES: Esta investigación 2014, 2015

De acuerdo a la información obtenida es muy bajo el nivel de afectación a la salud; tan solo 15 familias afirman que se ven afectadas por la generación de residuos sólidos y el E.S.E. Hospital Alcides Jiménez lo confirma en el diagnóstico de consulta en el año 2014. Pero también afirman que por motivo de lejanía preparan sus remedios tradicionales y no asisten al hospital. La asistencia médica al resguardo se da cuando hay campañas de brigadas de salud por parte del hospital.

2.4.2. Valoración de la matriz de Leopold.

Tabla 11. Matriz de Leopold

Actuación propuestas causantes de posibles impactos		ACTIVIDADES														EVALUACION			
		Incineración de residuos sólidos		Inadecuada disposición de residuos S.		Producción de lixiviados		Disposición a campo Abierto		Aumento de la población		Desconocimiento de R.S		No Separación de R.S					
Elementos y características ambientales																			
Medio abiótico	Atmosfera	Emisión de material particulao		8	3	2	1			3	1	4	3	5	2	4	2	26	12
	Calidad del aire	Emisión de gases		5	2	6	3	3	1	6	2	4	2	3	1	4	3	31	14
		Generación de olores		7	5	7	5	4	3	6	4	4	2	4	2	8	6	40	27
	Geología geomorfolo gía	Cambios morfológicos y paisajísticos		6	4	8	4	6	3	5	3	6	4	3	2	9	6	43	26
		Contaminación del suelo		8	4	6	3	6	3	8	4	6	4	6	4	8	5	48	27
		Cambio en el uso del suelo		3	2	6	4	5	3	7	7	5	5	4	4	8	7	38	32
	Agua	Alteración de los caudales				3	3	3	2	3	2	4	3	3	2	5	4	21	16
Contaminación del recurso hídrico		4	2	6	3	6	4	5	4	6	4	4	3	7	6	38	26		
Medio biótico	Ecosistema terrestre	Deterioro de los bosques poco intervenidos		3	2	3	1	3	1	5	3	5	3	5	3	5	5	29	18
		Intervención zonas de rastrojo		4	2	8	6	5	4	9	6	7	6	6	4	10	7	49	35

Medio socioeconómico-cultural	Ecosistema acuático	Alteración de hábitat fauna acuática	3	1	3	2	3	1	3	3	5	4	4	3	5	4	26	18
	Cultural	Perdida del patrimonio cultural	5	3	6	3	3	1	5	4	9	6	5	3	7	5	40	25
	Población	Incremento de niveles de accidentabilidad	3	2	4	2			6	3	7	5	6	4	7	6	33	22
	Sanitarios	Proliferación de plagas y vectores			7	5	7	6	8	5	7	5	6	4	7	6	42	31
			59	32	75	45	54	32	79	51	79	56	64	41	94	72	504	329

Fuente: Elaboración propia, modificada en la matriz de Leopold.

## 2.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES GENERADOS AL INTERIOR DEL RESGUARDO.

Para la valorización de los datos obtenidos en la Matriz de Leopold se asignó el valor de BAJO 1-3, MEDIO 4-7 y ALTO 8-10. Según lo observado al realizar el muestreo.

Análisis de la matriz de Leopold. Al realizar la matriz de Leopold (tabla 10) se pudo visualizar que el elemento más afectado es el factor correspondiente a ecosistema terrestres y dentro de ella está la intervención zona rastrojo esto se relaciona a los botaderos de cielo abierto, debido a que la contaminación de estos provoca gran contaminación al recurso hídrico por la generación de lixiviados; y también por las condiciones de deterioro en que se halla el mismo, pues la presencia de residuos sólidos, conlleva al hábitat de vectores y roedores que son portadores de enfermedades y la mala estética en cada una de las viviendas; aunque todavía no exista alguna medida o practica para proteger el medio ambiente.

En cuanto al factor cambio del uso del suelo que alcanzo una puntuación de 32 y proliferación de vectores de 31 en la parte de la evaluación, esto debido a que el parámetro de residuos sólidos tiene la mayor puntuación siendo el más influyente en los cambios generales de la fuente hídrica, y la estructura del suelo.

La generación de residuos sólidos debe tener un debido control en cuanto a su separación, disposición final porque puede ocasionar efectos en el medio ambiente y en la salud de los habitantes del resguardo que con el tiempo se incrementaran y estarán más expuestos a las enfermedades ocasionados por los mismos.

Tabla 12: Impactos identificados en el resguardo San Andrés, Las Vegas, Villa Unión

ACTIVIDAD	IMPACTO
Incineración de los residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteración en la calidad del suelo</li><li>• Afectación a la salud</li><li>• Alteración de nutrientes del suelo</li><li>• Perdida de cobertura vegetal</li></ul>

<p>Botaderos a cielo abierto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de lixiviados que contaminan el recurso hídrico</li> <li>• Promulgación de roedores y vectores</li> <li>• Afectación a la salud</li> <li>• Mala estética</li> <li>• Problemas sociales en la comunidad</li> <li>• Generación de gases</li> </ul>
<p>Aumento de la población</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor producción de residuos sólidos</li> <li>• Problemas sociales por los residuos sólidos</li> </ul>
<p>Mala separación de residuos sólidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor contaminación al recurso hídrico y suelo.</li> <li>• Mayor Probabilidad a cortaduras</li> <li>• Acumulación de vectores.</li> </ul>

Fuente: Esta investigación 2014,2015

### 3. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, CONTRIBUYENDO A LA MINIMIZACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES.

Establecer el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante la elaboración del compostaje donde las familias establezcan huertas caseras como contribución al fortalecimiento de la seguridad alimentaria; este abono mejora la estructura del suelo, aporta nutrientes de una forma equilibrada y además se ahorraría dinero en fertilizantes químicos (Penagos Vargas, Adarraga Buzón, Aguas Vergara, & Molina, 2011). Como lo afirma la propuesta al fondo regional llamada "fortalecimiento de cadenas de valor de plátano: innovaciones tecnológicas para reducir agroquímicos (2006)" Palmira, Valle del Cauca. Se limitan al aprovechamiento del compost para el cultivo de plátano.

El área metropolitana Valle de Aburra en el manual de compostaje tiene centros de compostaje de residuos orgánicos en cuatro corregimientos del municipio de Medellín: AltaVista, Santa Elena, San Antonio de Prado y San Cristóbal; 150 sistemas de aprovechamiento de residuos orgánicos en Girardota, 41 sistemas en Sabaneta y 40 en los otros siete municipios de jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburra, para un total de 231 sistemas de pequeña escala, desarrollados a diciembre del 2011.

La generación de residuos sólidos generan impacto visual y perjudica el medio ambiente por tal motivo sería recomendable realizar continuamente campañas y actividades de sensibilización, educación ambiental formal (Proyectos de Educación Ambiental Escolar –PRAE's), no formal e informal, minimizando la cantidad de residuos sólidos producidos y maximizando la recuperación de los residuos generados. Como lo estipula el código nacional de recursos naturales y renovables de protección del medio ambiente expedido en diciembre 1974, el cual estipula en el título II de la parte III la disposición relacionadas con la educación ambiental.

#### 4. CONCLUSIONES

El resguardo Las Vegas, Villa Unión y San Andrés desde su conformación en el año 2005 al 2015 han incrementado su población; tanto de sus familias como la llegada de colonos, por tal incremento las costumbres y cultura de esta comunidad se ha visto afectada en gran proporción perdiendo a si su reconocimiento como pueblo indígena nativo.

La disposición inadecuada de los residuos sólidos no han ocasionado impactos socio-ambientales significativos, esto se debe a que la generación de los residuos sólidos que se producen en el interior del resguardo Las Vegas, Villa Unión y San Andrés es baja.

El resguardo Las Vegas, Villa Unión y San Andrés en la clasificación de los residuos sólidos genero una considerable cantidad de residuos orgánicos de 180,4 Kg en los 21 días que se realizó la clasificación. Lo cual indica que estos residuos pueden ser aprovechados en la elaboración de abono orgánico casero para evitar situaciones perjudiciales a la salud y al ambiente.

En la identificación de los factores más afectados por la generación de residuos sólidos es la intervención en zonas de rastrojos, por las actividades de la no separación de residuos sólidos y la disposición a campo abierto según los resultados obtenidos de la matriz de Leopold y la observación directa en campo al interior del resguardo.

La alternativa de compostaje casero se diseñó para promover el uso y aprovechamiento de los residuos orgánicos en el resguardo, contribuyendo en la concienciación y apropiación del manejo estos residuos.

## 5. RECOMENDACIONES

Promover la educación ambiental desde diversos ámbitos; con el fin de concienciar a la comunidad del resguardo las vegas san Andrés y villa unión en la conservación del medio ambiente, dando un aprovechamiento a los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos reciclables.

A la empresa de Aguas Puerto Caicedo y Alcaldía municipal realicen convenios con la comunidad para la recolección de los residuos reciclables cuya materia prima sea este residuos, con esto, se reduce significativamente la cantidad de residuos que se genera en el resguardo las Vegas, San Andrés y Villa Unión.

Socializar el proyecto a la comunidad y conjuntamente con la administración municipal para que se desarrolle la gestión financiera donde se garantice la ejecución del proyecto a los tres cabildos.

Al Instituto tecnológico del Putumayo como ente de educación superior en la modalidad de saneamiento ambiental, fortalezca la investigación en residuos sólidos para plantear proyectos de manejo y gestión de estos en los municipios del departamento del Putumayo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Carta Política I bit... p. 28 2005

Constitución política colombiana. Bogotá. Editorial. Unión Ltda. 2004 ley 142/94.bogota editorial: momo ediciones 2002.

Decreto 2981 (20 diciembre) 2013. Ministerio de vivienda ciudad y territorio "servicio público de aseo".

Decreto 948 (5 de junio) de 1995 de la calidad del aire. Ministerio del medio ambiente.

[http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Putumayo/Municipios/Ptyo\\_Caicedo.htm](http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Putumayo/Municipios/Ptyo_Caicedo.htm)

Incoder acuerdo 015 del 30 de junio del 2005

[http://www.infoagro.com/documentos/problemativa\\_\\_clasificacion\\_y\\_gestion\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.asp](http://www.infoagro.com/documentos/problemativa__clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos.asp).

RAS 2000 TÍTULO F "Contempla la reducción de los residuos sólidos"

Método de la matriz de Leopold. Evaluación de impacto.

OPS/CEPIS/04/IT-634 Original: español – Página 60. Guía para la caracterización de residuos sólidos.

Política para La Gestión Integral de Residuos (DICIEMBRE 2005)

Política nacional de residuos sólidos. Bogotá imprenta nacional de Colombia 1998.

Caracterización de residuos sólidos domiciliarios (secretaría de planeación)

OMS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia (organización panamericana de la salud).

Informe de disposición final de residuos sólidos en Colombia 2008.

CONPES. (2004). *Políticas y Estrategias del Gobierno Nacional para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en el marco de la prestación Servicios Públicos de Aseo*. Bogotá: Ministerio de desarrollo económico.

OPS. (1996). *Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia*. Bogotá D.C: Plan regional de inversiones en ambiente y salud.

MMA. (Agosto de 1997). Política para la gestión integral de residuos. Santafé de Bogotá, Colombia: Ministerio del Medio Ambiente.

Ingeniería Sanitaria. Marcela Sandra De Luca (1972-2005). Evolución de la calidad de los RSU ciudad de Buenos Aires.

SINA (BOGOTA, D.C., JULIO DE 2002) política nacional de educación ambiental

Manual de compostaje en el valle de aburra Área metropolitana (2013)