



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS JURÍDICAS



*Análisis de la contaminación socio ambiental en el asentamiento Valle del Volcán producto de la inadecuada gestión y disposición final de los Desechos Sólidos no Peligrosos en el vertedero municipal “Los Brenes”, municipio de Nindirí, Departamento Masaya 2014*

**Tutor:** Esp. Anfer A. López Aguilar

**Asesor:** MSc. Pablo Morales

**Autoras:** Bra. Reyna Esmeralda Castillo Cerrato

**Bra. Katya Eloísa Sánchez Espinoza**

**Bra. Rebeca Nohemí Fernández Peralta**

**Managua, 11 de Diciembre de 2014**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS JURÍDICAS



Trabajo monográfico para optar al título de Licenciadas en Geografía

*Análisis de la contaminación socio ambiental en el asentamiento Valle del Volcán producto de la inadecuada gestión y disposición final de los Desechos Sólidos no Peligrosos en el vertedero municipal “Los Brenes”, municipio de Nindirí, Departamento Masaya 2014*

Tutor: Esp. Anfer A. López Aguilar

Asesor: MSc. Pablo Morales

Autoras: Bra. Reyna Esmeralda Castillo Cerrato

Bra. Katya Eloísa Sánchez Espinoza

Bra. Rebeca Nohemí Fernández Peralta

Managua, 11 de Diciembre de 2014

## **DEDICATORIA**

A DIOS, maestro por excelencia.

A nuestros padres, razón de nuestra existencia.

A nuestros hermanos, sangre y saber compartido.

A nuestra familia, don del cielo y de la tierra.

A nuestros amigos, ecos del alma y corazón.

A nuestro Tutor y Asesor, abnegación del ideal y la enseñanza.

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS por brindarnos la sabiduría y perseverancia para poder culminar nuestras metas propuestas a lo largo de estos años de aprendizaje.

A nuestras Familias por apoyarnos incondicionalmente en cada uno de nuestros propósitos.

A nuestros Profesores por brindarnos sus conocimientos adquiridos a través de su experiencia.

A nuestro Tutor **Anfer Abeth López** y Asesor **Pablo Morales** por guiarnos y apoyarnos a lo largo de este proceso investigativo.

A todas aquellas personas que indirectamente fueron de gran apoyo para la realización de esta monografía.

*Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente, no temas ni desmayes porque Jehová tu Dios estará contigo dondequiera que vayas. Josué 1:9*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
OBJETIVOS .....	4
General.....	4
Específicos.....	4
HIPÓTESIS .....	15
MATERIAL Y MÉTODO.....	16
Enfoque:.....	16
Tipo de investigación.....	16
Métodos .....	16
Universo.....	17
Muestreo.....	19
Técnicas.....	22
Instrumentos utilizados en la investigación.....	23
RESULTADOS: .....	27
CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS QUE SE DEPOSITAN EN EL VERTEDERO MUNICIPAL DE NINDIRÍ.....	27
A. Estimación de la Producción Per Cápita(Kg./hab/día) .....	30
B. Composición Física de los residuos .....	33
C. Determinación del volumen .....	34
D. Producción total del casco urbano .....	35
E. Proyecciones de aumento de desechos sólidos del 2014 hasta el 2020 .....	36
F. Sistema de Pago del servicio de recolección del municipio de Nindirí.....	37
G.Análisis de encuestas de metodología de cuarteo aplicadas a la población .....	37
ANALIZAR LAS INCIDENCIAS SOCIO-AMBIENTALES QUE PROVOCAN LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL VERTEDERO AL ASENTAMIENTO VALLE DEL VOLCÁN.....	40
A. Afectaciones Sociales .....	40
B. Afectaciones ambientales .....	45

IDENTIFICAR SITIO ESTRATÉGICO PARA UNA POSIBLE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN; QUE PERMITA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA.....	49
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS.....	59

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Vectores Contaminantes .....	10
Tabla 2. Distribución de viviendas a muestrear .....	20
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	25
Tabla 4. Estimación de Volumen y Densidad.....	34
Tabla 5. Proyecciones de generación de desechos sólidos del 2014 al 2020 .....	36
Tabla 6. Tasa mensual de pago por servicio de recolección de basura. ....	37
Tabla 7. Tiempo de degradación por componentes .....	46

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distribución de sitios muestreados para Metodología de Cuarteo.....	18
Ilustración 2. Aplicación de encuestas .....	24
Ilustración 3. Entrega de bolsas a las casas seleccionadas .....	28
Ilustración 4. Pesaje de las bolsas recolectadas en cada vivienda.....	29
Ilustración 5. Pasos de Metodo de Cuarteo .....	29
Ilustración 6. Separación de residuos para su clasificación.....	30
Ilustración 7. Ubicación del Vertedero y asentamiento Valle del Volcán.....	41
Ilustración 8. Zona este del vertedero. ....	48
Ilustración 9. Vías de acceso y zona inicial del vertedero. ....	48
Ilustración 10. Ubicación del terreno. ....	50
Ilustración 11. Servicios básicos de la comunidad San Joaquín. ....	51
Ilustración 12. Posible Terreno para ubicar a la población del asentamiento Valle del Volcán. ....	52



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Producción per cápita por día (Kg/hab) del municipio de Nindirí.....	32
Gráfico N°2: Producción de basura por zona para el municipio de Nindirí, Kg.....	33
Gráfico N°3: Distribución porcentual de la composición física de los residuos.....	34
Gráfico N°4: Evaluación del servicio de recolección.....	38
Gráfico N°5: Percepción de la población sobre el servicio de recolección.....	39
Gráfico N°6: Encargados del manejo de residuos sólidos.....	39
Gráfico N°7: Utensilios para el almacenamiento de residuos sólidos.....	40
Gráfico N°8: Afectaciones que sufre la población por la cercanía del vertedero.....	43
Gráfico N°9: Valoración de la población sobre campañas de abatización y fumigación.....	44
Gráfico N°10: Valoración de la población sobre las campañas de vacunación.....	44
Gráfico N°11: Disposición final de desechos sólidos.....	45
Gráfico N°12: Valoración de la población sobre la reubicación del vertedero.....	45

## RESUMEN

El estudio realizado en el departamento de Masaya, con la temática **Análisis de la contaminación socio ambiental en el asentamiento Valle del Volcán producto de la inadecuada gestión y disposición final de los Desechos Sólidos no Peligrosos en el vertedero municipal “Los Brenes”, municipio de Nindirí, Departamento Masaya 2014**, tiene como objetivo general analizar la contaminación socio- ambiental del vertedero municipal que se desarrolló en tres capítulos, siendo el primer acápite la clasificación y cuantificación de la producción per cápita de los desechos sólidos que se depositan en el vertedero de Nindirí, seguido del análisis de las incidencias socio-ambientales que provocan los desechos sólidos del vertedero al asentamiento Valle del Volcán y finalmente la identificación de un sitio estratégico para una posible reubicación de la población; que permita mejorar la calidad de vida.

Antes de la realización de esta investigación, en el municipio de Nindirí no se tiene referencia conocida de algunos estudios realizados tanto por el gobierno municipal u otros actores. Por tanto el Área de Servicios Municipales solo proyectaba de forma empírica que el municipio genera 52 toneladas diarias de desechos sólidos, para obtener resultados fidedignos se implementó la metodología del cuarteo.

La descontrolada producción de basura afecta directamente a la población aledaña, siendo la problemática más percibida las enfermedades causadas por los diferentes vectores contaminantes, incidiendo en la niñez y personas de la tercera edad; en lo que respecta al medio natural perjudica a los componentes biofísicos como: aire, suelo, subsuelo, agua y entorno paisajístico.

**Acrónimos:**

CLS: Consejo de Liderazgo Sandinista

DDSS: Desechos Sólidos

ENACAL: Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados

GPS: Sistema de Posicionamiento Global

Gr.: Gramo

HAB.: Habitante

INIFOM: Instituto Nacional de Fomento Municipal

Kg/día: Kilógramo por día

m.: metro

m<sup>3</sup>: metro cúbico

MARENA: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales

MINSA: Ministerio de Salud

NTON: Normas Técnicas Obligatorias de Nicaragua

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PPC: Producción Per cápita

RRSS: Residuos Sólidos

Ton: Tonelada

UTM: Sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator

## INTRODUCCIÓN

Con el pasar del tiempo, los vertederos a cielo abierto han sido una alternativa para la disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, producidos por las industrias y población de las zonas urbanas o rurales, convirtiéndose en focos de contaminación que afecta directamente a los recursos naturales existentes a su alrededor.

En el departamento de Masaya, actualmente existen siete vertederos a cielo abierto, estos son evaluados y regidos para su funcionamiento por MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales), MINSA (Ministerio de salud), INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal) y ENACAL (Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados). Entre estos se encuentra el vertedero “Los Brenes”, localizado en el municipio de Nindirí, con aproximadamente 15 años de estar operando.

Desde sus inicios y en la actualidad, el vertedero no cumple con los parámetros establecidos por las Normas Técnicas Obligatorias de Nicaragua (NTON 05 014-02), encontrándose en dirección a zonas propensas al crecimiento demográfico del municipio de Nindirí. La Alcaldía al no tener acceso a instrumentos científicos que permitan conocer la cantidad exacta de basura, opta por métodos empíricos basándose en la capacidad de camiones recolectores para la obtención de tipos y volúmenes de los desechos.

La investigación se estructuró en tres capítulos siendo el primer acápite la clasificación y cuantificación de los desechos sólidos no peligrosos del municipio; el segundo capítulo analiza las incidencias socio-ambiental que provocan los desechos sólidos no peligrosos y finalmente como tercer capítulo se identificó un sitio estratégico para una posible reubicación de la población del asentamiento Valle del Volcán.

Los instrumentos y técnicas utilizados están vinculados directamente a la aplicación de encuestas, entrevistas, check list ambiental, marco jurídico legal, programas estadísticos R y microsoft excel, software de mapeo (Arc GIS 10),GPS, infiltrómetro y peachimetro (PH).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El crecimiento demográfico anual que ha experimentado en los últimos años el municipio de Nindirí es de 4.2%<sup>1</sup>, lo que ha conllevado al aumento de producción de basura; sobrepasando los límites de capacidad del vertedero, causando un deficiente manejo de los desechos que se depositan en general.

Según la directiva del Comité de Liderazgo Sandinista (CLS) del asentamiento Valle del Volcán, la problemática más percibida por la población es la proliferación de vectores contaminantes (moscas, ratones, mal olor y zancudos) que perjudican directamente la salud. De igual manera se observó que los recursos naturales están siendo deteriorados por la cantidad de desechos; afectando al aire, suelo, sub suelo y aguas subterráneas, degradando la calidad de estos y deteriorando el entorno paisajístico.

Por esta razón la investigación va dirigida a caracterizar los desechos sólidos no peligrosos y analizar la contaminación socio-ambiental del vertedero municipal “Los Brenes” y su incidencia en el asentamiento Valle del Volcán.

**Planteándose la siguiente problemática:**

**¿Cómo inciden los desechos sólidos no peligrosos del vertedero municipal “Los Brenes”, en la contaminación socio-ambiental del asentamiento Valle del Volcán, municipio de Nindirí, departamento de Masaya, 2014?**

---

<sup>1</sup> Catastro Municipal de Nindirí, 2014

## **OBJETIVOS**

### **General**

Analizar la contaminación socio-ambiental en el asentamiento Valle del Volcán producto de la inadecuada gestión y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos en el vertedero municipal “Los Brenes”, municipio de Nindirí, Departamento Masaya 2014

### **Específicos**

- Clasificar y cuantificar la producción de los desechos sólidos que se depositan en el vertedero municipal de Nindirí.
- Analizar las incidencias socio-ambientales que provocan los desechos sólidos del vertedero al asentamiento Valle del Volcán.
- Identificar un sitio estratégico para una posible reubicación de la población del asentamiento Valle del Volcán que permita mejorar la calidad de vida.

## MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

**Basura:** Materiales o productos resultantes de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonarlos.<sup>2</sup>

**Desechos sólidos:** Son fracciones residuales de productos que ya no pueden ser valorizados ni aprovechables y que se destinan a un sitio de disposición final para su tratamiento evitando problemas sanitarios o ambientales.<sup>3</sup>

**Residuos sólidos:** El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.<sup>4</sup>

**Residuos inorgánicos:** Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial.<sup>5</sup>

**Residuos orgánicos:** Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente (biodegradable), transformándose en otro tipo de materia orgánica.<sup>6</sup>

---

2. Enciclopedia Larousse, 1996

3. Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005

4. Plan de Mejoramiento de las condiciones sanitarias del municipio – Ciudad Antigua, 2014

5 Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005

6 Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005



## **Manejo integral de residuos sólidos urbano**

Según, Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005); es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente de acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento, disposición final, importación y exportación de residuos o desechos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales o permanentes que puedan derivarse de los mismos.

### **Gestión integral de residuos sólidos (GIRS):**

Es el conjunto articulado e interrelacionado de acciones de políticas, normativas, de planificación, operativas, financieras, administrativas, sociales, de seguimiento y monitoreo, supervisión y evaluación, desde su prevención en la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos, con el fin de generar beneficios ambientales, optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad.<sup>7</sup>

**Generadores de residuos:** Persona natural o jurídica, pública o privada, cuya actividad produzca residuos o desechos al desarrollar procesos productivos, agropecuarios, de servicios, de comercialización o de consumo.<sup>8</sup>

**Pepenadores:** Personas que trabajan recolectando, clasificando y separando los residuos el fin de comercializar objetos con valor económico identificado para el reciclaje.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup>Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005

<sup>8</sup>Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005

<sup>9</sup>Catastro Municipal de Nindirí, comparaciones 2005- 2011

**Disposición final:** Es el proceso de aislar y confinar los desechos en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.<sup>10</sup>

**Vertedero municipal.** Es un sitio que bajo ciertas consideraciones o estudios de tipo económico, social y ambiental, es destinado por los gobiernos municipales para depositar sus desechos sólidos.<sup>11</sup>

**Lixiviados:** Son líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los residuos sólidos que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositen residuos sólidos, contaminando el suelo y cuerpos de agua.

**Impacto ambiental:** Según el decreto 76-2006 se define como cualquiera alteración significativa positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente provocados por acción humana y/o por acontecimiento de la naturaleza en un área de influencia definida.

### **Sistema de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos**

A nivel nacional las coberturas en relación con la prestación del servicio son menores al 50% debido a la falta de eficiencia en la recolección y a la escasa educación higiénico-sanitaria de la población, falta de recursos económicos de las municipalidades y tecnología inapropiada.<sup>12</sup>

Los equipos en su mayoría cumplieron su vida útil, provocando que las rutas establecidas no se atiendan. Carece de criterios técnicos de bajo costo de inversión y operación adaptados a la realidad del país. Se observan altos

---

<sup>10</sup>Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005

<sup>11</sup>Proyecto de ley de Gestión Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2005

<sup>12</sup>. Política Nacional, Sobre Gestión Integral De Los Residuos Sólidos (2004-2023), pág. 22

costos de recolección debido al establecimiento de rutas sin planificación así como la carencia de controles.

Los residuos se recogen sin clasificación y no se emplean criterios técnicos ni sanitarios para su manejo. El proceso de recolección carece de normas técnicas dirigidas hacer más eficiente las prestaciones de los servicios.

En algunos municipios del país no se brinda tratamiento a los desechos sólidos, la mayoría se ubican en vertederos a cielo abierto con quemas ocasionales y proliferación de muchos vectores; sin criterios técnicos representando un serio riesgo para los ecosistemas y la salud de la población.

La existencia de basureros no autorizados y vertederos que no cumplen con normas implementadas con Bases de la Política Nacional, sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos, no disponen de los equipos necesarios para el acondicionamiento de los desechos y se carece de controles para el ingreso de recuperadores de materiales (pepenadores o churequeros).

### **Efectos de los residuos sólidos en la salud de la población**

La importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está aún bien determinada. Sin embargo, se les contribuye una incidencia en la transmisión de algunas enfermedades, al lado de otros factores, principalmente, por vías indirectas.<sup>13</sup>

---

13 . Diagnóstico del Manejo de los Residuos Sólidos en el Recinto Universitario Rubén Darío

Según Jaramillo, (1991) para comprender con mayor claridad los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, es necesario distinguir entre los riesgos siguientes:

- Riesgos directos

*Estos riesgos son ocasionados por el contacto directo con los residuos, que a veces contienen excrementos humanos y de animales; las personas más expuestas son los recolectores debido a la manipulación que hacen de recipientes inadecuados para el almacenamiento de los desechos, el uso de equipo inapropiado y por carecer de ropa limpia, guante y zapatos de seguridad. En la misma situación se encuentran los segregadores cuya actividad de separación y selección de materiales es realizada en las peores condiciones y sin la más mínima protección.*

*Es necesario anotar, que todas estas personas muestran una incidencia más alta de parásitos intestinales que el público general. Además, experimentan tasas más altas de lesiones que las de trabajadores de la industria; así como también en la espalda, heridas, enfermedades respiratorias y en la piel, entre otras. <sup>14</sup>*

- Riesgos indirectos

*Están relacionados con la proliferación de vectores sanitarios. Estos son causados por el manejo inadecuado de residuos sólidos indirectamente, y afectan al público general; se originan por la proliferación de vectores de enfermedades tales como: moscas, ratas y mosquitos que se encuentran en los residuos sólidos de los cuales estos se alimentan y proporcionan condiciones adecuadas para su reproducción.*

---

14 Jaramillo, 1991

Algunos ejemplos de vectores transmisores de organismos patógenos causantes de enfermedades son los siguientes:

**Tabla 1. Vectores Contaminantes**

Vectores	Enfermedades
Moscas	Fiebre Tifoidea
	Disentería
	Diarrea Infantil
	Otras Infecciones
Ratas	Rabia
	Leptospirosis
	Enfermedades diarreicas
Mosquitos	Malaria
	Fiebre amarilla
	Dengue
	Encefalitis vírica

Fuente: Diagnostico del Manejo de los Residuos Sólidos en el Recinto Universitario Rubén Darío.

### **Efectos de los desechos sólidos y líquidos en el ambiente.**

En el país, existen Estudios de Impacto Ambiental previos a la ubicación, construcción y operación de vertederos como es el caso de la planta de tratamiento de desechos “La Chureca” ubicado en el barrio Acahualinca.

La *Ley General de Medio Ambiente*“, establece la obligatoriedad para la obtención del Permiso Ambiental previo y la realización de los estudios, Solamente el 13% de los basureros municipales cuenta con autorización del MINSA y MARENA”.<sup>15</sup>Actualmente, la inadecuada disposición final de desechos sólidos en el país ocasiona impactos ambientales sobre los recursos

---

15. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Nicaragua, Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud.

hídricos, y riesgos de contaminación de cuerpos de agua que son utilizados para consumo humano.

El manto acuífero y aguas superficiales, se ven afectados por la infiltración de los lixiviados provenientes de los desechos sólidos y líquidos que se derraman en los vertederos; provocando la escasez y degradación de la calidad del agua para el consumo humano de igual manera las quemadas ocasionan contaminación atmosférica por emisión de partículas y problemas relacionados con malos olores.

### **Marco Jurídico Vigente en Nicaragua.**

En Nicaragua no existe una legislación específica para el sector de los residuos sólidos. Sin embargo, tanto la disposiciones sanitarias y la ley de municipios, establecen las bases necesarias para que se desarrolle una legislación sectorial. A pesar de lo mencionado, las normas generales son insuficientes para lograr un manejo integral de los residuos y para guiar la gestión a nivel municipal. La administración no cuenta con instrumentos que regulen coherentemente los distintos componentes de los servicio de aseo para una gestión eficaz, incluyendo la recolección, transporte y disposición final.

**Ley del medio ambiente 217 aprobada el 27 de Marzo 1996.** Esta ley dota por primera vez a Nicaragua de un marco legal en el que se establece parámetros de calidad ambiental y control de la contaminación, así como las normas para la conservación, proyección, mejoramiento, y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran.

Esta ley del ambiente en su título IV, “**de la calidad ambiental**” aborda en sus capítulo III y IV los “residuos sólidos no peligroso” y los “residuos peligroso” estableciendo un marco general al respecto. En su artículo 129, la ley señala: Las Alcaldías operarán sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos del Municipio, observando las normas

oficiales emitidas por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y el Ministerio de Salud, para la protección del ambiente y la salud.

**Norma técnica para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos**, aprobada el 13 de septiembre del 2001 publicado en la gaceta no. 210 del 05 de noviembre del 2002. Esta norma tiene por objeto establecer requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales y establecimientos que presten atención médica.

La presente normativa va dirigida a personas naturales y jurídicas que generen residuos sólidos peligrosos, Industriales y Biológicos Infecciosos y a todos aquellos que se dediquen a la manipulación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos en cualquier parte del territorio nacional.

**NTON 05 014-02:** Esta norma tiene por objeto establecer los criterios técnicos y ambientales que deben cumplirse, en la ejecución de proyectos y actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, a fin de proteger el medio ambiente.

El manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, deben reunir condiciones de seguridad ambiental para la eliminación de éstos, lo cual debe ser regulado por el MARENA, con el fin de garantizar la protección de las personas y el medio ambiente. Esta norma se aplicara en todo el territorio nacional y de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales y jurídicas.

**Decreto 76-2006:** el decreto tiene por objeto, establecer las disposiciones que regulan el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua; y es aplicable a:

1. Planes y Programas de Inversión Sectoriales y Nacionales, de conformidad con el arto. 28 de la Ley N° 290, ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo.
2. Actividades, Proyectos, Obras e Industrias sujetos a realizar Estudios de Impacto Ambiental.

Los permisos ambientales de Rellenos Sanitario de Desechos Sólidos no Peligrosos con un nivel inferior a las 500 000 kg/día, se encuentran en la Categoría III, Inciso 43.

**Ley de Municipio (1997): Ley 40 y Ley 261 Ley de Municipios y Reforma e Incorporación a la Ley de Municipios. (Agosto 1988);** establece que los Municipios son Personas Jurídicas de Derecho Público, con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones y dispone en su Artículo 7 que “El Gobierno Municipal tendrá, entre otras, las competencias siguientes: 1) Promover la salud y la higiene comunal. Para tales fines deberá: a. *Realizar la limpieza pública por medio de la recolección, tratamiento y disposición de los RRSS.* <sup>16</sup>

**Ley Especial de Delitos Ambientales (Ley 559):** Ley tiene por objeto tipificar como delitos contra el medio ambiente y los recursos naturales, las acciones u omisiones que violen o alteren las disposiciones relativas a la conservación, protección, manejo, defensa y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales, así como, el establecimiento de la responsabilidad civil por daños y perjuicios ocasionados por las personas naturales o jurídicas que resulten con responsabilidad comprobada.

La Fiscalía General de la República será la autoridad responsable de conocer y tramitar las denuncias respectivas, por la violación a las disposiciones establecidas en la presente Ley. La aplicación de la presente Ley y su

---

16 . Plan de Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias del municipio Ciudad Antigua, 2014.



Reglamento corresponden al Poder Judicial a través de los Juzgados Locales y Juzgados de Distritos del Crimen y de lo Civil, establecidos en todo el país

Finalmente en este acápite se explican los conceptos y temáticas fundamentales de los desechos sólidos, con el fin que los lectores tengan mayor entendimiento sobre este contenido; de igual manera se abarco el marco jurídico regulatorio de Nicaragua con las normativas y leyes que son regidas por las diferentes instituciones gubernamentales del país.

## **HIPÓTESIS**

Los desechos sólidos no peligrosos del vertedero municipal “Los Brenes”, inciden en la contaminación socio-ambiental del asentamiento Valle del Volcán, municipio de Nindirí, departamento de Masaya, 2014.

## MATERIAL Y MÉTODO

En este acápite se aborda la estructuración de la metodología con el siguiente orden: Enfoque, tipo de investigación, métodos, universo, muestreo, técnicas e instrumentos.

### **Enfoque:**

La investigación es de tipo mixta; empleándose la parte cuantitativa en la aplicación del método de cuarteo, esta permite la obtención de volumen y tipos de desechos sólidos, generados por hab/día que son depositados en el vertedero municipal; para ello se hizo uso de programas y fórmulas estadísticas, que nos permitieron precisar con exactitud los resultados encontrados con el fin de comprobar la hipótesis planteada.<sup>17</sup>

La parte cualitativa, se aplicó en el análisis de las repercusiones que tiene el mal manejo de los desechos sólidos en las condiciones socio-ambientales y en la posible reubicación de los habitantes del Asentamiento Valle del volcán con el fin de mejorar la calidad de vida.

### **Tipo de investigación**

El estudio se caracteriza por ser exploratorio-analítico; realizando un reconocimiento del área con el fin de analizar la contaminación socio-ambiental producida por el mal manejo de los desechos sólidos, identificando la problemática actual que presenta la población aledaña al vertedero.

### **Métodos**

Se utilizaron métodos inductivos y analíticos; partiendo de generalidades, con el fin de ser llevadas a campo, comprobando la hipótesis planteada en el estudio. Esto permitió analizar la información recopilada para establecer conclusiones mediante la aplicación de programas estadísticos y geográficos

---

17 . Hernández, Sampieri, R., Fernández, Collado, C., Baptista, P., (2006). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Interamericana

(R y ArcMap), obteniendo como resultado gráficos que permitan la comprobación de los datos.

## **Universo**

En la investigación se caracterizaron dos (2) universos, seleccionando como macro región el municipio de Nindirí, para la implementación del método de cuarteo; eligiendo como segundo universo la micro región el asentamiento Valle del Volcán.

El municipio de Nindirí, se ubica en las coordenadas UTM 0596162 latitud Norte y 1326708 longitud Oeste, teniendo un registro poblacional de 60,625 hab, contabilizando en el casco urbano 2,640 viviendas; con una tasa de crecimiento anual de 4.2% según el área de catastro; encontrándose a 26 km de la capital Managua; limitando al Norte con Managua y Tipitapa, al Sur con Masatepe y la Concepción, al Este con Masaya y al Oeste con Managua.

El asentamiento Valle del Volcán, jurisdicción de municipio de Nindirí, departamento de Masaya, se ubica entre las coordenadas UTM 0594335 Norte y 1328640 Oeste; teniendo una distancia de 2.5 km en dirección al casco urbano, con una extensión territorial de 4Mz, limitando al Norte con la Propiedad Sr. Cesar Iván Castillo, al Sur con la Propiedad familia Barbosa, Este con Casco Urbano del Municipio de Nindirí y al Oeste con la Propiedad Familia Membreño.

Según la clasificación de KOPPEN el clima es tropical de sabana, caracterizándose por tener una estación seca de cinco a nueve meses de duración, los que comprenden entre los meses de Noviembre a Mayo, con precipitaciones que oscilan entre 110.2 mm a 1,196.5 mm; de igual forma presenta temperatura entre 26°, 27° a 30°C.<sup>18</sup>

---

18MARENA-SUWaR, 2000

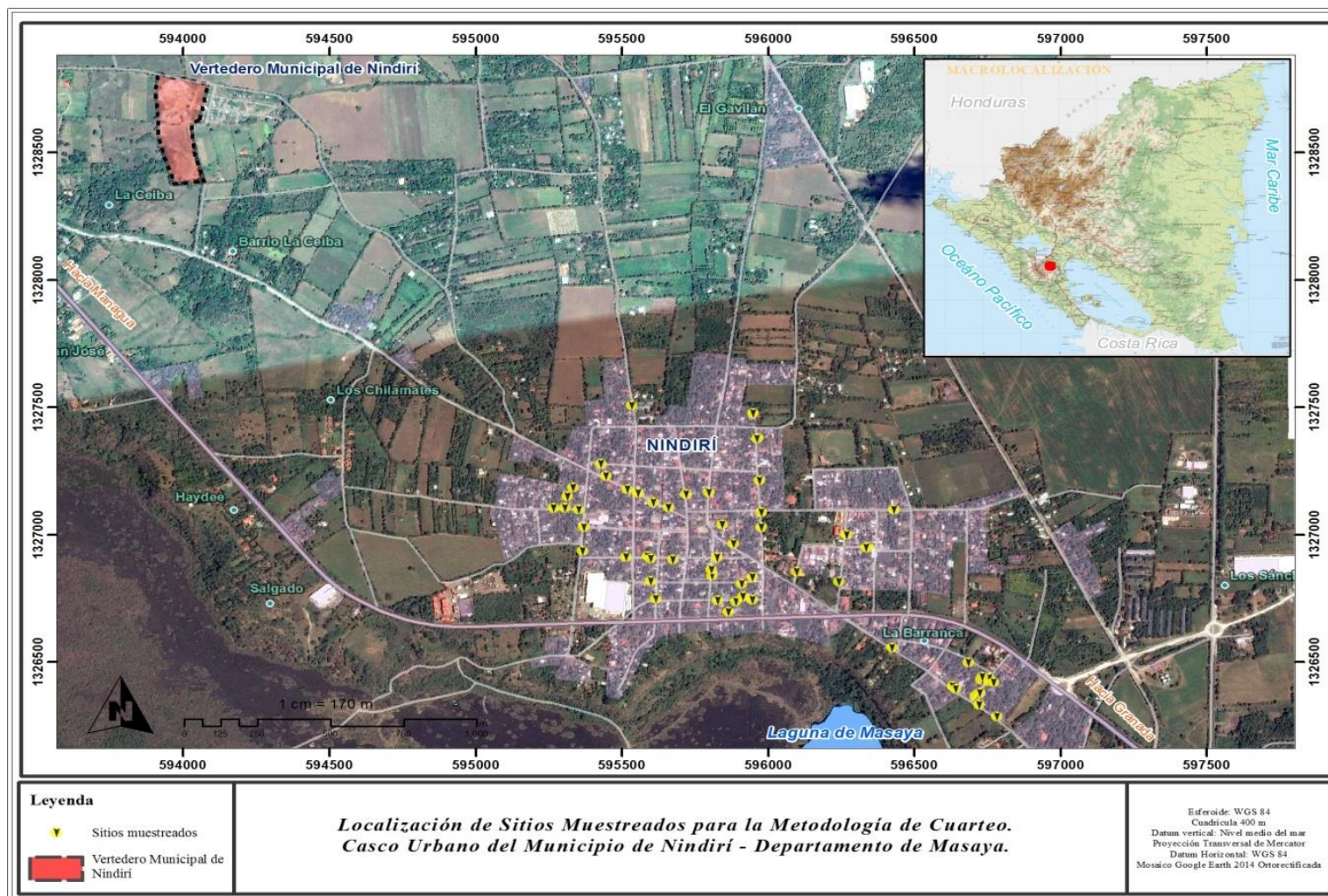


Ilustración 1. Distribución de sitios muestreados para Método de Cuarteo..

## Muestreo

Para la realización del método de cuarteo, es permisible un error de 50 gr/hab/día en la estimación de Producción Per cápita (PPC). Si no se cuenta con datos de estudios anteriores como es el caso de esta investigación, se recomienda el uso de 200 gr/hab/día como desviación estándar. Es decir, se necesitan tomar 60 posible sitios del casco urbano de Nindirí.<sup>19</sup>(Ver anexo pág. 72)

Se aplicó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{V^2}{\left(\frac{E}{1.96}\right)^2 + \frac{V^2}{N}}$$

$$n = \frac{200^2}{\left(\frac{50}{1.96}\right)^2 + \frac{200^2}{2,307}}$$

n = 60 sitios potenciales

Dónde:

n = viviendas a probar aleatoriamente

V = Desviación estándar de variables xi

(Xi = PPC de la vivienda i) (Gr/hab/día)

E = Error permisible en la estimación de PPC (gr/hab/día)

---

<sup>19</sup>Método sencillo del análisis de residuos sólidos (Método de cuarteo), Dr. Kunitoshi Sakurai

N = Número total de viviendas del estrato en cuestión

*La fórmula proporcional se aplicó con el objetivo de obtener la cantidad exacta de sitios por zonas.*

**Tabla 2. Distribución de viviendas a muestrear.**

Código	N° de manzanas <sup>20</sup>	Viviendas estimadas	Sitios potenciales
Zona 1	52	975	25
Zona 2	41	769	20
Zona 3	30	563	15
Total	123	2,307	60

Fórmula proporcional para la obtención de manzanas a muestrear por zonas:

$$\frac{A}{A_1} = \frac{B}{B_1} = \frac{C}{C_1} = \frac{A + B + C}{A_1 + B_1 + C_1}$$

$$\frac{52}{Zona\ 1} = \frac{41}{Zona\ 2} = \frac{30}{Zona\ 3} = \frac{123}{60}$$

---

20 Datos suministrados por el área de Catastro de la Alcaldía del Municipio de Nindirí

Fórmula para la obtención de números de viviendas por zonas:

$$\frac{123}{2307} = \frac{52}{Y}$$

$$Y = \frac{2307 * 52}{123} = 975.3$$

$$Y = \frac{2307 * 41}{123} = 769$$

$$Y = \frac{2307 * 30}{123} = 563$$

Fórmula de sitios a muestrear por zonas:

$$\frac{975}{Zona\ 1} = \frac{769}{Zona\ 2} = \frac{563}{Zona\ 3} = \frac{2307}{60}$$

$$\frac{975}{Zona\ 1} = \frac{2307}{60}$$

$$Zona\ 1 = \frac{975 * 60}{2307} = 25$$

$$Zona\ 1 = \frac{769 * 60}{2307} = 20$$

$$Zona\ 1 = \frac{563 * 60}{2307} = 15$$



## Técnicas

Las técnicas que se utilizaron en la investigación son:

- ✚ Encuestas
- ✚ Entrevistas
- ✚ Check List Ambiental
- ✚ Método de cuarteo

### La encuesta

Es un estudio observacional en el que el investigador busca recaudar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación.

Para recaudar información se realizaron 3 encuestas las que fueron dirigidas y aplicadas a la población del asentamiento Valle del Volcán, pepenadores del vertedero y recolectores.

### La entrevista

Es un diálogo de dos o más personas con el objetivo de recopilar información, el investigador dirige las interrogantes de manera intencional a informantes claves que tienen conocimiento en la temática y que poseen muchas experiencias.

**Check List Ambiental:** Instrumento utilizado por USAID<sup>21</sup> para medir de forma cualitativa la contaminación de los componentes del medio ambiente.

---

<sup>21</sup> Agencia de los Estado Unidos para el Desarrollo Internacional.

**Método de Cuarteo:** *La caracterización y cuantificación de los Residuos Sólidos generados en el municipio de Nindirí, se realizó mediante la aplicación de “Método de Cuarteo”, método ampliamente utilizado para caracterizar residuos sólidos generados en ciudades pequeñas de América Latina; validado y reconocido por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS/OPS/OMS.<sup>22</sup>*

## **Plan de tabulación y análisis**

Para el procesamiento de la información de las encuestas se hizo uso de los programas estadísticos R y Microsoft Excel, los cuales permitió el análisis de los datos expresándolos en gráficos, también se hizo uso del programa Arc GIS 10.1 con el propósito de realizar entradas y salidas de datos, despliegues, consultas, análisis espacial, diseño de mapas y tablas.

Para el análisis de los impactos ambientales se utilizó el instrumento **Check List Ambiental** bajo los siguientes criterios:

- ✚ Significativo
- ✚ Moderado a bajo
- ✚ No hay impacto
- ✚ Beneficioso
- ✚ No aplica
- ✚ Duración del Impacto: Corto, Mediano y largo plazo.

## **Instrumentos utilizados en la investigación**

- ✚ Encuesta
- ✚ Entrevista
- ✚ Check List ambiental

---

<sup>22</sup>Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Estelí, PIGARS (2009-2016)

- ✚ Marco jurídico legal
- ✚ Cámaras fotográficas digital
- ✚ Computadoras
- ✚ Programas estadísticos R y Microsoft Excel
- ✚ Software de mapeo (Arc GIS 10.1)
- ✚ GPS
- ✚ Libreta de Campo.
- ✚ Bolígrafo
- ✚ Base de datos



Ilustración 2. Aplicación de encuestas

**Tabla 3. Operacionalización de variables.**

<b>Variables dependiente</b>					
<b>Nombre de la variable</b>	<b>Sub-variable</b>	<b>Definición de variable</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Valores</b>	<b>Fuentes</b>
Afectaciones ambientales	Mal manejo de los desechos sólidos.	Es la inadecuada distribución y disposición final de los desechos urbanos y rurales.	Cualitativa	Plásticos, vidrio, papel, aluminio, cobre, cartón y material orgánico.	Observación directa. Encuestas Alcaldía de Nindirí
	Erosión del suelo	Es la degradación y el transporte del suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra.	Cualitativa	Erosión eólica, Erosión pluvial.	Observación directa. Entrevista
	Deforestación	Es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en el que se destruye la superficie forestal. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza.	Cuantitativo	1-3 mz 4 a mas mz	Observación directa. Encuesta

<b>Variables independientes</b>					
<b>Nombre de la variable</b>	<b>Sub-variable</b>	<b>Definición de variable</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Valores</b>	<b>Fuentes</b>
Incidencias a la población.	Enfermedades	Es la pérdida de la salud, cuyo efecto negativo es consecuencia de una alteración estructural o funcional de un órgano a cualquier nivel.	Cualitativa	Infecciones respiratorias y estomacales, Dengue, Leptospirosis.	Encuestas y MINSA
	Contaminación atmosférica	Es la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.	Cualitativa	Malos olores y percepciones humanas.	Observación directa y encuesta

## **RESULTADOS:**

### **CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS QUE SE DEPOSITAN EN EL VERTEDERO MUNICIPAL DE NINDIRÍ.**

La caracterización, implicó el cálculo y procesamiento de las siguientes variables para su posterior análisis:

- Producción total y Per Cápita(PPC)
- Volumen
- Densidad
- Composición física.

La metodología del cuarteo se aplicó en 3 fases:

#### **FASE 1:**

Para la selección de los sitios a muestrear del casco urbano del municipio de Nindirí, se aplicó la fórmula estadística de proporción (ver página: 21) dando como resultado 60 viviendas, posteriormente se dividió la muestra entre las 3 zonas que conforman la población urbana.

#### **FASE 2:**

Una vez ubicada las viviendas, se realizó visitas a los propietarios con el fin de explicarles sobre el objetivo de la investigación y solicitar su apoyo para la realización del estudio; corroborada su ayuda se procedió a la entrega de bolsas con capacidad de 78.4 lb con la codificación de cada hogar, las que se repartieron diariamente durante 8 días iniciando el domingo 20 al 27 de Julio; descartando el

primer día por desconocimiento de almacenamiento de basura. Este período se establece debido a la irregularidad del servicio de recolección de basura, lo que permite cubrir todo el territorio.



Ilustración 3. Entrega de bolsas a las casas seleccionadas

### FASE 3:

La basura recolectada diariamente se pesó de forma individual, permitiendo llevar un registro de la generación diaria de cada hogar; obteniendo así la producción per cápita (PPC). Estos residuos se depositaron en un barril de aluminio de 55 galones de capacidad, para saber el peso exacto diario. El primer día se realizó dos veces este procedimiento por la gran cantidad de basura recolectada.



Ilustración 4. Pesaje de las bolsas recolectadas en cada vivienda

Posteriormente se colocó la basura sobre plástico negro polietileno mezclando y dividiendo los residuos en cuatro partes iguales, descartando dos extremos, de esta manera se adquirió la muestra del cuarteo.

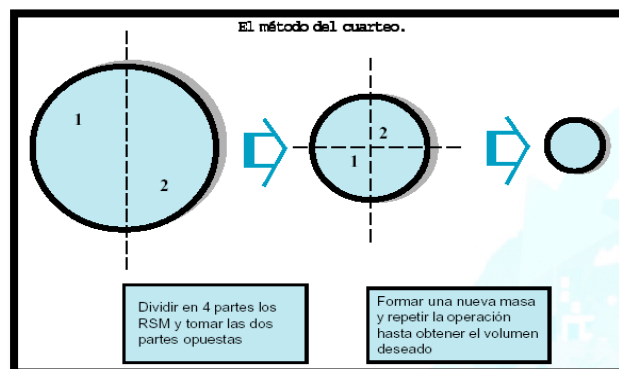


Ilustración 5. Pasos de Método de Cuarteo



Seguido se clasificó y se pesó individualmente la basura por componentes (materia orgánica, papel y cartón, plástico, textil, metales, vidrios y otros).



Ilustración 6. Separación de residuos para su clasificación.

Al finalizar el cuarteo se aplicó una encuesta con el propósito de conocer el número de habitantes que permanecieron durante la semana de recolección, siendo esta información fundamental para calcular la producción Per cápita y total de residuos sólidos generados en el municipio. La encuesta fue tomada de la Tesis Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Estelí, PIGARS (2009-2016).<sup>23</sup>

#### **A. Estimación de la Producción Per Cápita(Kg./hab/día)**

La relación existente entre la sumatoria de todos los pesos y el número de habitantes en promedio de las casas seleccionadas, dividido entre los siete (7) días de muestreo que representa la PPC del casco urbano del municipio de Nindirí.

---

<sup>23</sup> García, I, 2009

Para el cálculo del valor medio PPC diario y final, se utilizó la siguiente fórmula:

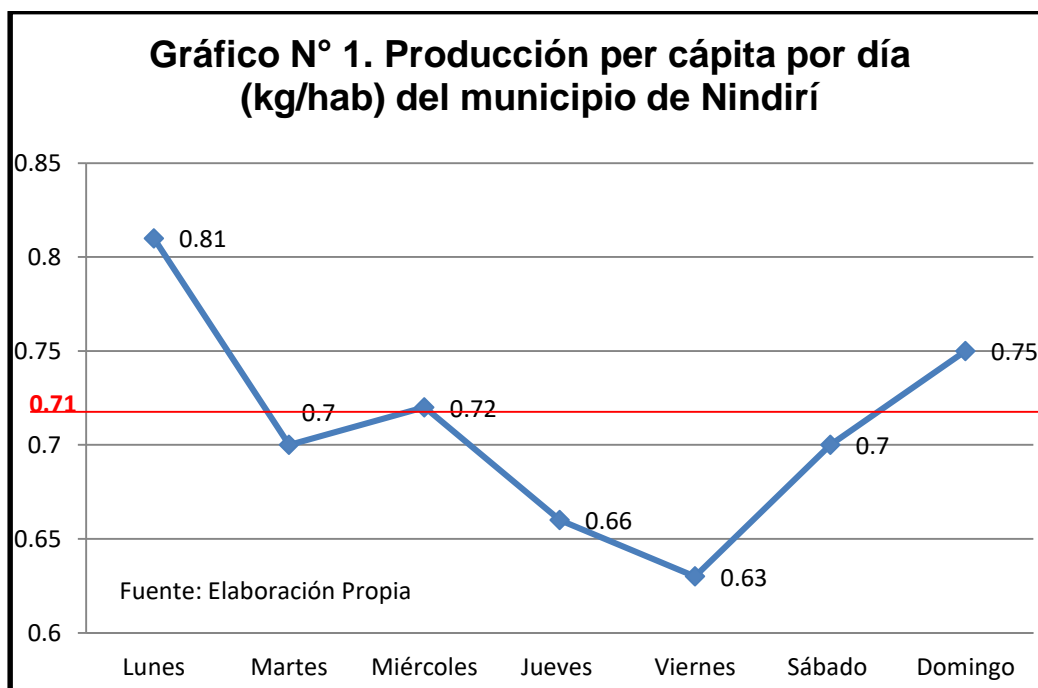
$$PPC(Kg / hab / día) = \frac{\sum A}{7 \sum B}$$

**Dónde:**

*A*=Peso (Kilogramos de residuos)

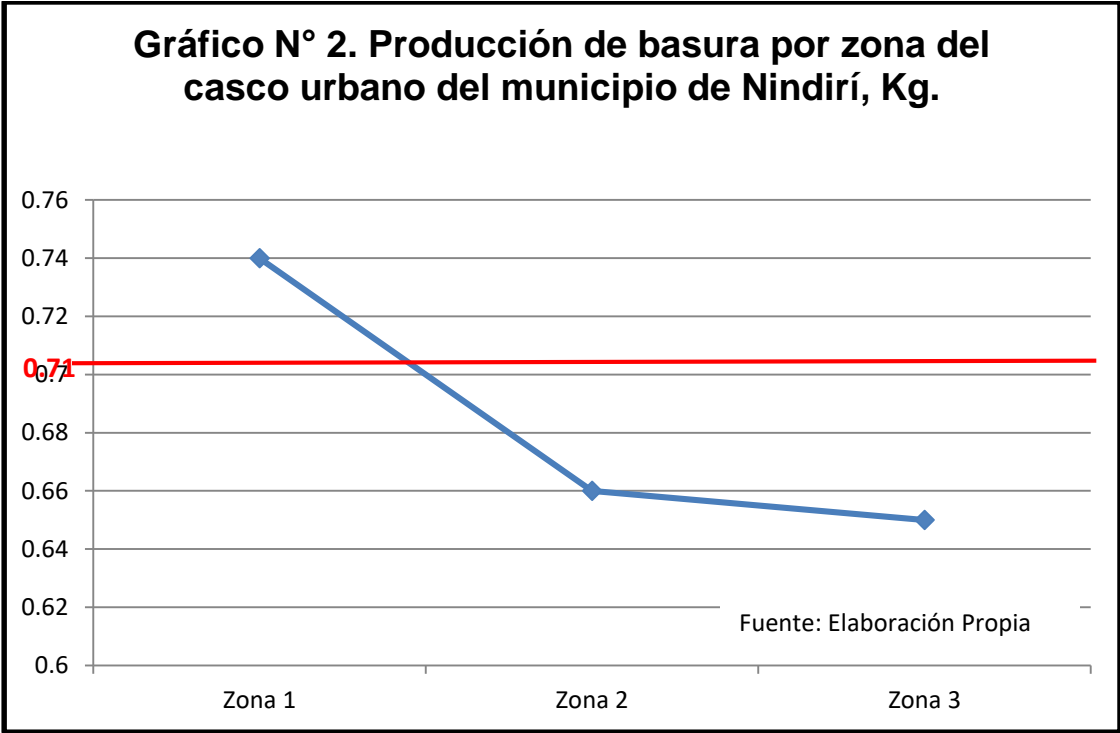
*B*= Número de habitantes

Con la aplicación de la fórmula se obtuvo la producción per cápita del casco urbano municipio de Nindirí, siendo el resultado 0.71 Kg./hab/día con una producción máxima de 0.81 y un mínimo de 0.63Kg./hab/día; estos datos se registraron de cada una de las bolsas recolectadas a diario.



El primer día de la aplicación de la método de cuarteo se descartó por desconocimiento del tiempo de almacenamiento de basura, debido que el camión recolector no presta el servicio en todos los barrios del casco urbano, realizando su recorrido solo en las calles principales del municipio el día sábado. Por esta razón se inicia el registro de datos de generación de desechos sólidos el día lunes, observándose en el grafico1 que obtuvo la mayor producción con 0.81 kg, seguido del domingo que produjo 0.75kg.

En los días restantes no hubo variación significativa en la producción de basura, presentando un rango de 0.72 a 0.63kg/día.



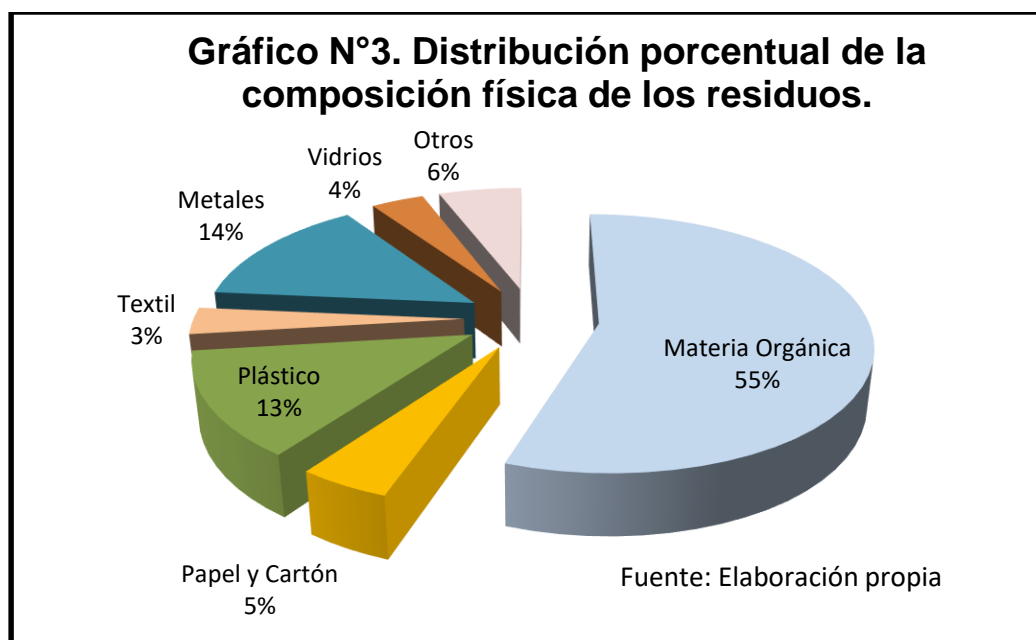
El gráfico 2, refleja que la mayor producción per cápita es la zona 1 con 0.74 kg/día, debido que existen mayor cantidad de habitantes por lo que se muestrearon 25 viviendas; en la zona 2 se obtuvo un promedio de 0.66 kg/día

eligiendo 20 hogares y finalmente la zona 3 con 0.65 kg/día seleccionando tan solo 15 casas, siendo esta la zona de menor extensión territorial.

## B. Composición Física de los residuos

Según los datos recolectados durante los días del muestreo reflejados en el gráfico 3, se observa que el mayor porcentaje de la composición física lo obtuvo la materia orgánica con un 55% (desechos domésticos), seguido de metal con un 14% y plástico 13%.

El 82% de los materiales que son depositados en el vertedero tienen potencialidad para ser reciclados y comercializados nuevamente, siendo una fuente de ingreso económico para los pepenadores locales, el 18% restante son desechos que no pueden ser reutilizados; lo que permite el aumento de la vida útil del vertedero.



### C. Determinación del volumen

El volumen promedio de la basura durante los días del muestreo, se logró determinar mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$V = \pi r^2 h$$

**Dónde:**

**V**= Volumen

**h** = Altura ocupada por los residuos en el barril

$\pi$  = 3.1416

$r^2$  = Radio (varía según el diámetro del barril)

**Tabla 4. Estimación de Volumen y Densidad.**

Día	Volumen	Peso Obtenido	Densidad
1	0.22 m <sup>3</sup>	244 kg	201.15
2	0.19m <sup>3</sup>	187.5 kg	203.96
3	0.23m <sup>3</sup>	194.5 kg	170.64
4	0.23m <sup>3</sup>	190 kg	191.25
5	0.21m <sup>3</sup>	189.5 kg	138.91
6	0.21m <sup>3</sup>	203.5 kg	224.6
7	0.19m <sup>3</sup>	215 kg	199.9
TOTAL	1.48 m <sup>3</sup>	1,424 kg	1,330.41

En el periodo muestreado el volumen no presento gran variación, siendo los días tres y cuatros con mayor volumen obteniendo 0.23m<sup>3</sup>; en los días dos y siete se registró una disminución de basura de 0.19m<sup>3</sup>. Igualmente se calculó la densidad de los desechos generados en el casco urbano, utilizando el volumen obtenido de cada día; la mayor densidad fue de 224.6 y el menor 138.91, para la obtención de este dato se aplicó la siguiente fórmula:

$$D \left( \frac{Kg}{m^3} \right) = \frac{Pb \text{ lleno}(Kg) - Pb \text{ Vacio } (Kg)}{Vb \text{ m}^3}$$

En la tabla 1, se observa que existen días con igual volumen a pesar que tienen diferencia de peso obtenido y densidad; esto se debe al tipo de basura recolectada en los días muestreado.

#### **D. Producción total del casco urbano**

La producción total de los desechos sólidos se calculó de acuerdo a la generación per cápita multiplicada por el total de habitantes 19,947<sup>24</sup>. Se estima que la producción es de 14.16 toneladas diarias (ton/día).

Los datos antes mencionados, no registra residuos generados por grandes actividades económicas presentes en la zona rural: fábricas automotrices, restaurante, industrias alimenticias y supermercados .Debido que no existen estudios específicos (sectoriales) a nivel de industrias donde se estime la producción de residuos.

---

24 Dato obtenido por el Área de Catastro del Municipio de Nindirí.

La metodología del cuarteo no se aplicó en esta zona por falta de recursos económicos y apoyo de las instituciones locales que permitan el desplazamiento de los desechos sólidos hacia el sitio donde realizó.

### E. Proyecciones de aumento de desechos sólidos del 2014 hasta el 2020

Se estimó el crecimiento poblacional anual para conocer la cantidad de basura que se generará en los próximos 6 años, sirviendo como base para futuras investigaciones que contribuyan al manejo integral de los desechos sólidos en el municipio.

Para la realización de las proyecciones se multiplicó el total de habitantes por la producción per cápita, obteniendo el total en Kg/día, luego se dividió entre 1000 para realizar la conversación a toneladas; para conocer la producción anual se multiplico ton/día por los 365 del año.

**Tabla 5. Proyecciones de generación de desechos sólidos del 2014 al 2020**

Año	Total de Habitantes proyectada*	PPC (Kg/hab/día)proyectada*	Total (Kg/día)	Total (Ton/día)	Total (Ton/año)
2014	19,947	0.71	14,162.37	14.16	5,168.40
2015	22,493	0.72	16,195	16.19	5,909.35
2016	25,039	0.73	18,278.47	18.27	6,668.55
2017	27,585	0.74	29,412.90	29.41	10,734.65
2018	30,131	0.75	22,598.25	22.59	8,245.35
2019	32,677	0.76	24,834.52	24.83	9,062.95
2020	35,223	0.77	27,122	27.12	9,898.80
<b>TOTAL</b>	<b>193,095</b>	<b>0.74</b>	<b>152,603.18</b>	<b>152.57</b>	<b>55,688.05</b>

\*Se tomó el 4.2%= 2546 hab. De crecimiento demográfico anual para los 6 años de proyección y el 1% (0.01) de generación de PPC.

## F. Sistema de Pago del servicio de recolección del municipio de Nindirí.

La Alcaldía municipal establece un sistema tarifario de servicio de recolección, estos dependen de los estratos sociales existentes, estos pueden ser cancelados de forma mensual, bimensual, trimestral y anual; según el artículo 7 del reglamento regido por área de Gestión Tributaria.

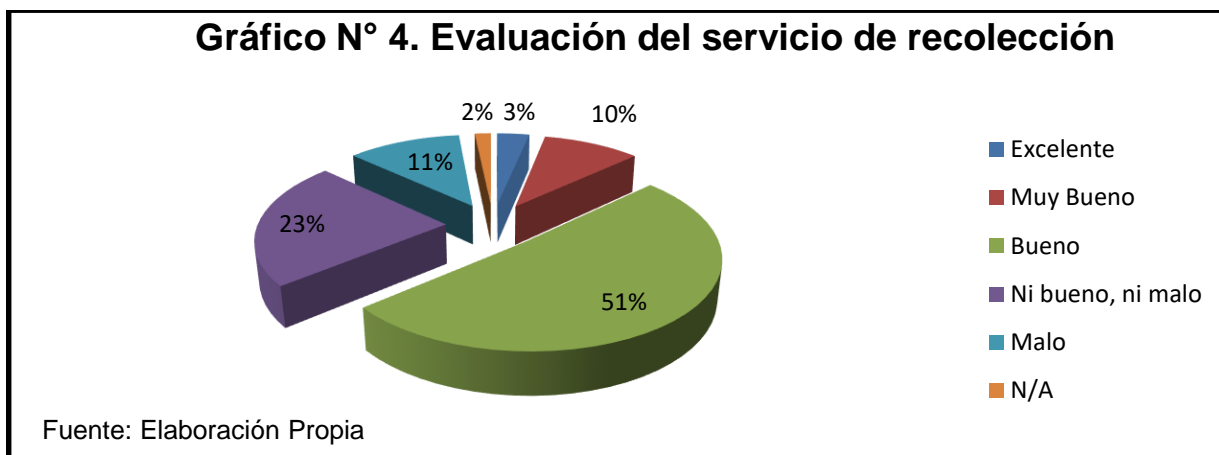
**Tabla 6. Tasa mensual de pago por servicio de recolección de basura.**

Sector	Cuota A*	Cuota B*	Cuota C	Cuota D	Cuota E	Cuota F	Cuota G	Cuota H
Casa de Habitación	200	120	100	50	40	30	0	0
Comercio	2,000	1,500	1,000	500	200	150	100	50
Industria	12,000	10,000	8,000	6,000	4,000	2,500	2,000	1,500

\*Las cuotas A Y B se aplican en urbanizaciones y residenciales.

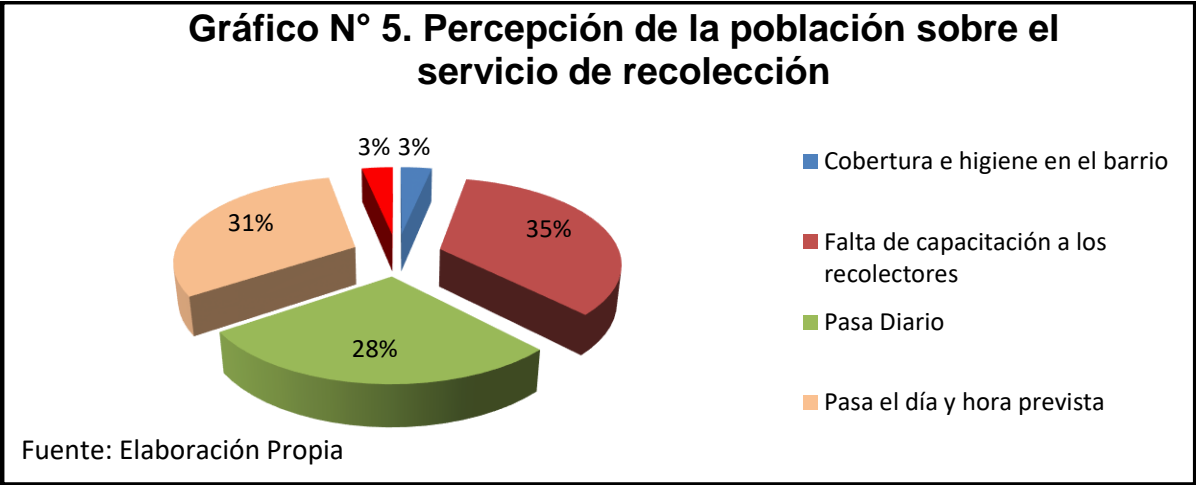
## G. Análisis de encuestas de metodología de cuarteo aplicadas a la población

Al efectuar las encuestas se obtuvieron resultados fidedignos sobre la opinión de la población respecto al servicio de recolección de residuos en el municipio; las que se representaran en gráficos para su respectivo análisis:

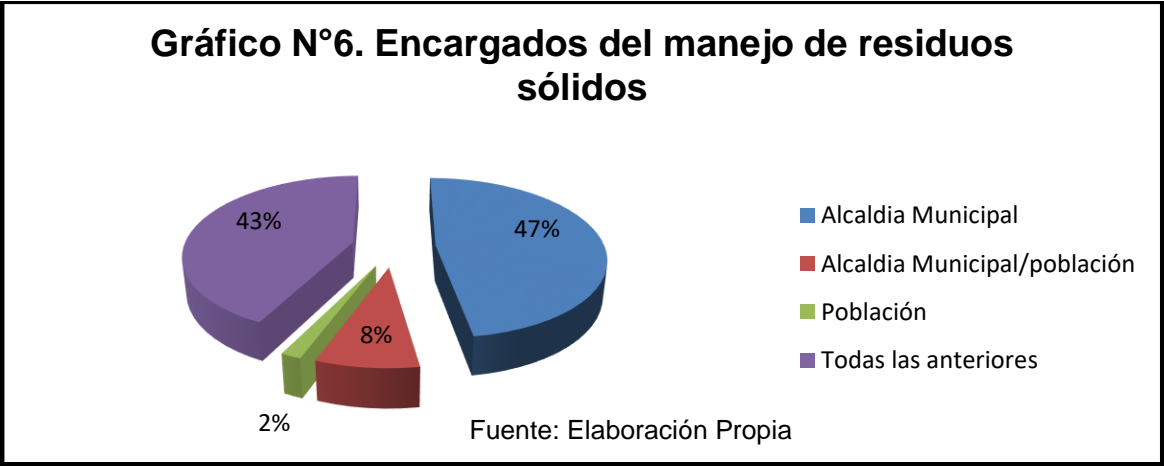




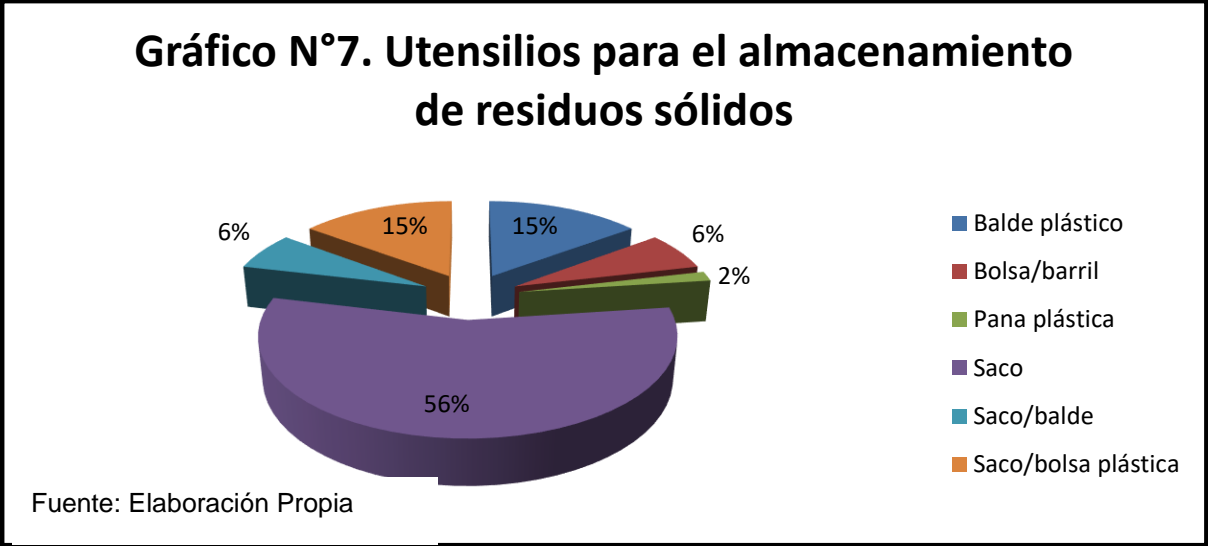
El 51% de la población de Nindirí representado en el gráfico 4, calificó el servicio de recolección como bueno, seguido del 23% que opinó que no era ni bueno, ni malo y el 11% lo catalogo malo; es decir, que la mayoría de los habitantes se encuentra satisfecha con el servicio brindado por la Alcaldía municipal.



En el gráfico 5 se refleja que el 35% de los habitantes asegura que por la falta de capacitación a los recolectores, existen anomalías como pérdida de recipientes de almacenamiento, dejan basura regada en las calles y se quejan del peso de los sacos; sin embargo el 31% opina que el camión pasa el día y la hora prevista y el 28% asegura que pasa diario.



Según el gráfico 6, el 47% de la población asegura que es responsabilidad de la alcaldía municipal encargarse del manejo y disposición final de los residuos sólidos, alegando que son los especialistas en la temática y el 2% opina que la población es responsable. La información que nos proporcionó la población es compatible con la NTON 05 014-02



Recipiente más utilizado según el gráfico 7, con el 56% es el saco, seguido de saco y bolsa plástica con 15% al igual que la utilización de saco y bolsas plásticas y solo un 2% utiliza panas plásticas esto demuestra que la mayoría de la población reutiliza los recipientes.

## **ANALISIS DE LAS INCIDENCIAS SOCIO-AMBIENTALES QUE PROVOCAN LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL VERTEDERO AL ASENTAMIENTO VALLE DEL VOLCÁN.**

### **A. Afectaciones Sociales**

Las diferentes afectaciones que se presentan en el asentamiento Valle del Volcán se debe principalmente a la cercanía del vertedero municipal, que no cumple con las normas técnicas obligatorias de Nicaragua (NTON 05-014-02), estableciendo una distancia mínima de 1500mts de un asentamiento, centro escolar, centros de recreación, pozo de agua, comercios, cementerios y gasolineras.

El vertedero “Los Brenes” se localiza en orientación al crecimiento demográfico, debido que no se tomó en cuenta que anualmente la población crece aproximadamente un 4.2%, ubicándose en dirección noroeste contiguo al asentamiento Valle del Volcán y a 300mts de la vía principal de acceso que se dirige a la carretera Masaya-Managua; afectando directamente en la proliferación de vectores contaminantes que perjudican la salud de los habitantes; incidiendo principalmente en la niñez y en las personas de la tercera edad.

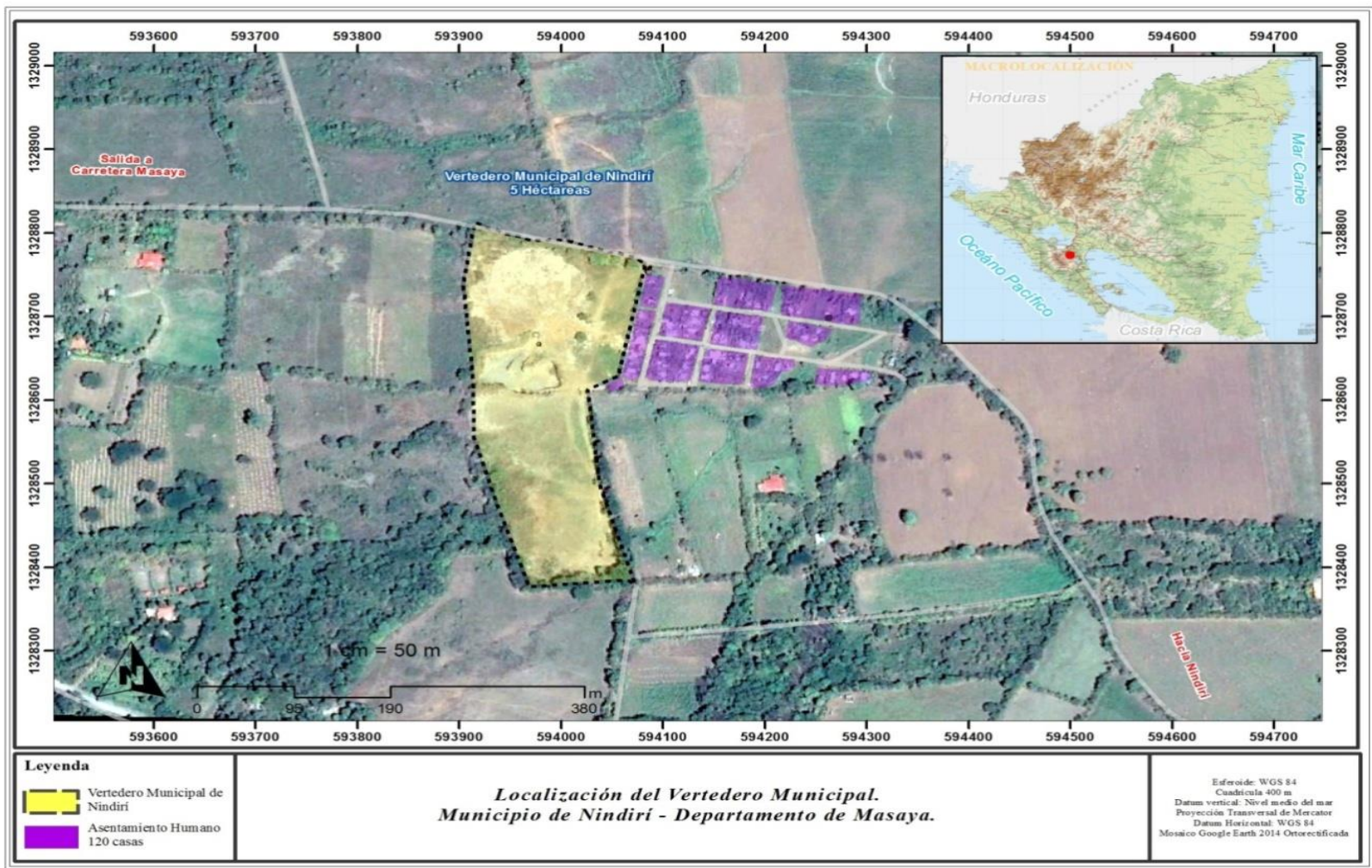
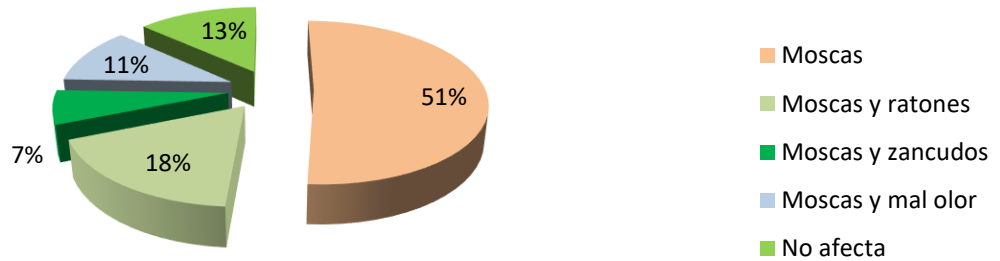


Ilustración 7. Ubicación del Vertedero y asentamiento Valle del Volcán

**Gráfico N° 8. Afectaciones que sufre la población por la cercanía del vertedero**



Fuente: Elaboración propia.

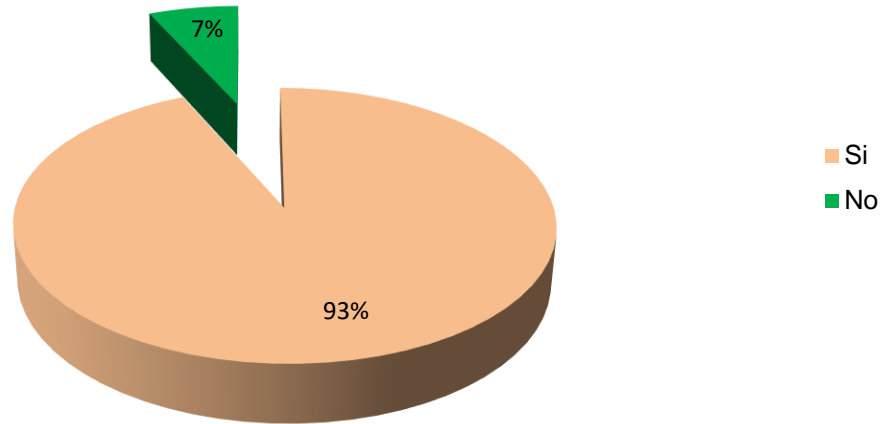
*La acumulación de desechos sólidos al aire libre es el ambiente propicio para que ratas, moscas y mosquitos, hongos y bacterias se desarrollen en grandes cantidades y en periodos de tiempo cortos; como consecuencia se generan focos de infección, comunes en terrenos baldíos y calles poco transitadas.<sup>25</sup>*

Según la opinión de los habitantes del asentamiento Valle del volcán las afectaciones más percibidas son la proliferación de moscas que es causada por la falta de tratamiento a los residuos sólidos que se depositan en el vertedero, seguido de moscas y ratones.

---

25 Periódico El Nuevo Diario [www.elnuevodiario.com.ni/especiales/83270](http://www.elnuevodiario.com.ni/especiales/83270)

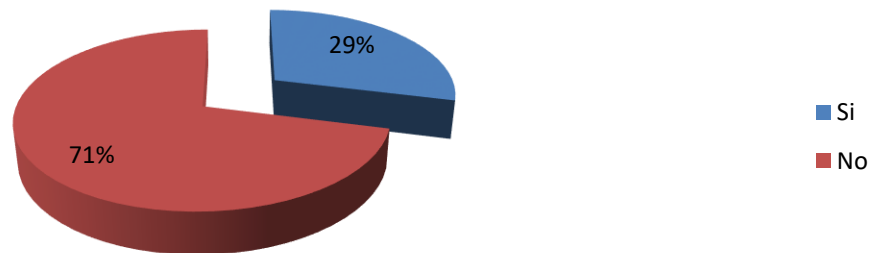
**Gráfico N° 9. Valoración de la población sobre campañas de abatización y fumigación**



Fuente: Elaboración Propia

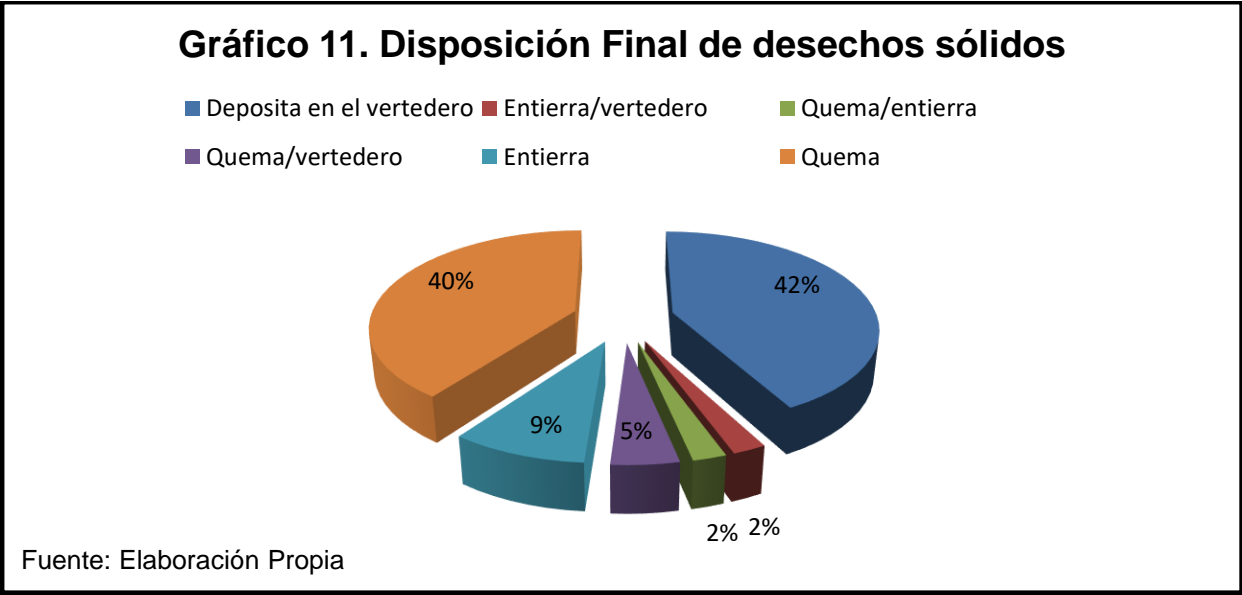
Para disminuir las diferentes plagas que afecta internamente al asentamiento Valle del Volcán, el MINSA realiza campañas de fumigación y abatización en la zona; el 93% de la población afirma que existen medidas higiénicas-sanitarias las que se efectúan cada dos meses; y solo el 7% alega que no existen ningún tipo de campañas por parte del ministerio.

**Gráfico N° 10. Valoración de la población sobre las campañas de vacunación**

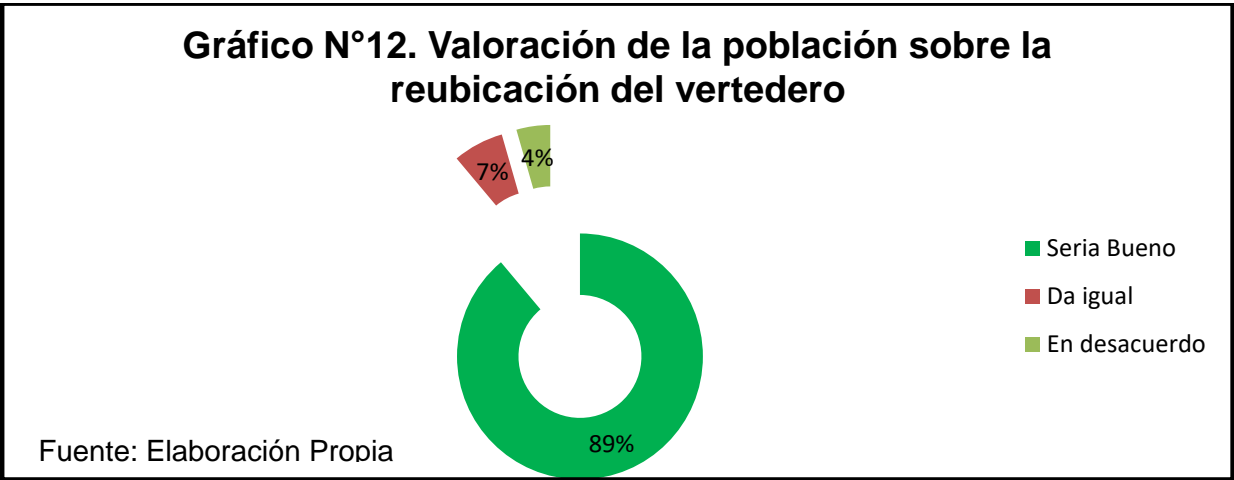


Fuente: Elaboración Propia

Según el gráfico 10, el 71 % de la población afirma que no existen campañas de vacunación para contribuir a la disminución de enfermedades respiratorias, estomacales y dengue; y el 29% opina que si existen este tipo de jornadas por parte del MINSA.



En el asentamiento Valle del Volcán existen diferentes maneras de disposición final de la basura, según el gráfico 11, el 42% de la población deposita la basura de sus hogares en el vertedero, debido a la cercanía existente; el 40% la quema y el 9% la entierra utilizándola como abono orgánico.



Debido a las afectaciones que percibe la población por la cercanía del vertedero, el 89% está de acuerdo en que este sea reubicado, alegando que disminuirían los diferentes vectores contaminantes que influyen en la proliferación de enfermedades, el 7% le da igual la reubicación y finalmente el 4% están en desacuerdo porque lo consideran como una fuente de trabajo.

El 4% de la población que labora en el vertedero considera que existe una disputa directa por el acceso a la basura con potencial reciclable, lo que provoca riñas entre los trabajadores al no tener un ingreso económico equitativo.

## **B. Afectaciones ambientales**

El vertedero municipal “Los Brenes”, afecta de forma directa al ecosistema que le rodea a causa de los diferentes contaminantes que son producidos por los desechos que se depositan y que inevitablemente contaminan el aire, suelo, subsuelo y agua; perjudicando la calidad humana, la extinción de la biodiversidad y el entorno paisajístico del territorio.

Para analizar estos aspectos se aplicó un Check List ambiental (USAID)<sup>26</sup>, que permitió evaluar los impactos ocasionados al medio natural, además se realizaron pruebas científicas de acidez y capacidad de infiltración del suelo, para conocer el estado actual en que se encuentran los recursos.

**Suelo:** La zona noreste del vertedero se encuentra propensa a sufrir derrumbes o deslizamientos, debido que la pendiente es vertical y no existen diques de contención que sirvan para retener la erosión del suelo.

La contaminación por desechos sólidos (materia orgánica) es considerada significativa por la cantidad de lixiviados no tratados que se generan durante el periodo de descomposición de la basura, alterando la composición física del suelo.

---

26 Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional



Los componentes (plástico, aluminio y vidrio) ocasionan contaminación dispersa a causa de las escorrentías que son depositadas en la parte Este del asentamiento, tardando miles de años en descomponerse; liberando químicos que provocan la pérdida de minerales que perjudica la productividad edafológica.

**Tabla 7. Tiempo de degradación por componentes**

Plástico	Tiene en promedio unos 500 años para empezar a descomponerse en un vertedero.
Aluminio	En promedio tarda 10 años en la descomposición, esto depende de la densidad del tipo de aluminio.
Vidrio	Su descomposición tarda 4000 años, debido que es unos de los componentes más resistentes.

Se realizaron pruebas de Peachimetro que permite conocer el grado de acidez del suelo por niveles, con una escala de 0-6 básico; 7 neutro y de 9-13 ácido; obteniendo como resultado en la zona núcleo del vertedero un nivel 9; posteriormente se realizó una segunda prueba a 350 mts del núcleo resultando un nivel 8, siendo las dos muestras suelos alcalinos en diferentes niveles de acidez. Aparentemente con el tipo de muestra realizada en la investigación el grado de acidez no varía, esto no significa que no exista una alteración del suelo producto del mal manejo de los residuos sólidos.

Se realizaron pruebas de Infiltrómetro en el núcleo y a 350mts, para saber la capacidad de retención de agua en el suelo, siendo el primer resultado la saturación en un tiempo de 10 minutos con 5 segundos, absorbiendo 10 cm; en la segunda muestra se absorbió 7.23 cm en el mismo lapso de tiempo.

La captación de agua en las diferentes muestras se debe a la meteorización de los suelos, debido a la desintegración en la roca, es decir, que al combinarse con los

desechos el recurso edafológico adquiere mayor porosidad permitiendo mayor infiltración de líquido facilitando el proceso de erosión.

**Agua:** Según el área de medioambiente de la alcaldía municipal no se ha realizado un estudio que confirme el grado de contaminación actual.

**Salud:** La cantidad de basura que es depositada diariamente en el vertedero, tiene como consecuencias la producción de vectores contaminantes como la proliferación de zancudos, moscas y ratones; según las diferentes opiniones de los habitantes del asentamiento Valle del Volcán las enfermedades más percibidas son infecciones estomacales, respiratorias y dengue; cabe destacar que el MINSA no tiene registros oficiales de los padecimientos de esta población.

**Aire:** El mal olor producido por la basura no se percibe con intensidad esto se debe a la ubicación del vertedero que se encuentra en dirección a sotavento con respecto al asentamiento y el casco urbano del municipio. La investigación tuvo la limitación de realizar pruebas científicas de generación de gases en la atmosfera, pero se conoce que toda basura en estado de composición genera gases que perjudica la calidad del aire.

**Biodiversidad:** La flora y fauna in situ sufre un impacto moderado debido a la tala de árboles que se ubican dentro del perímetro estipulado por la alcaldía municipal.

**Entorno paisajístico:** Se ve afectado por la ampliación del territorio ocupado por el vertedero, debido al esparcimiento de la basura que es arrastrada por el viento al momento de ser trasladada de un punto a otro



Ilustración 8. Zona este del vertedero.

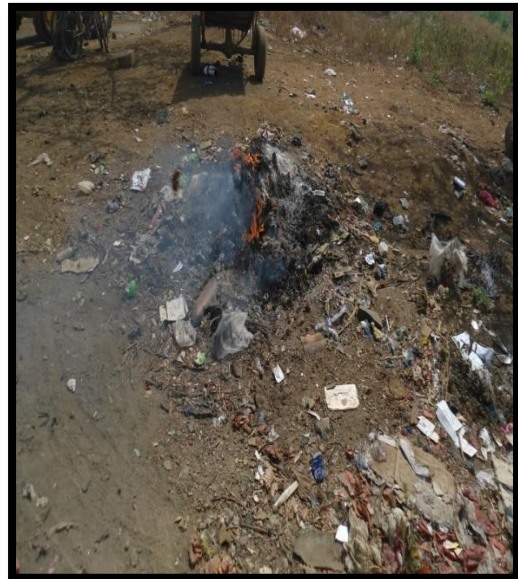


Ilustración 9. Vías de acceso y zona inicial del vertedero.

## **IDENTIFICACION DE UN SITIO ESTRATÉGICO PARA UNA POSIBLE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN; QUE PERMITA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA.**

A pesar que la población aumenta en dirección este, no es viable la reubicación del vertedero por el alto costo económico que este requiere al ser trasladado a otro territorio. Lo más factible, ante esta situación, es trasladar al asentamiento a otro espacio geográfico.

*Según las Normas, Pautas y Criterio para el Ordenamiento Territorial,<sup>27</sup> en el artículo 7, inciso 3 y 6 ordena:*

- *Prestar especial atención a los asentamientos humanos en el área rural, ubicados en zonas de desarrollo priorizadas por su potencial productivo, concentrando en lo posible a la población dispersa y haciendo accesible a ella los servicios básicos.*
- *El desarrollo y fortalecimiento del sistema vial y de transporte será básico y fundamental para la integración de las zonas de producción más importantes, así como la interacción fluida entre los centros poblacionales, conforme al ordenamiento establecido por la Red Nacional de Asentamientos Humanos.*

Ante una posible reubicación de la población que habita a menos de 100 mts del vertedero, se propone la comunidad de San Joaquín, que se ubica a 10 km del casco urbano de Nindirí, limitando:

- Norte: Comunidad el Papayal
- Sur: Comunidad Portillo
- Este: Comunidad Guanacastillo
- Oeste: Comunidad Cofradía

---

27 Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial; Decreto N° 78-2002

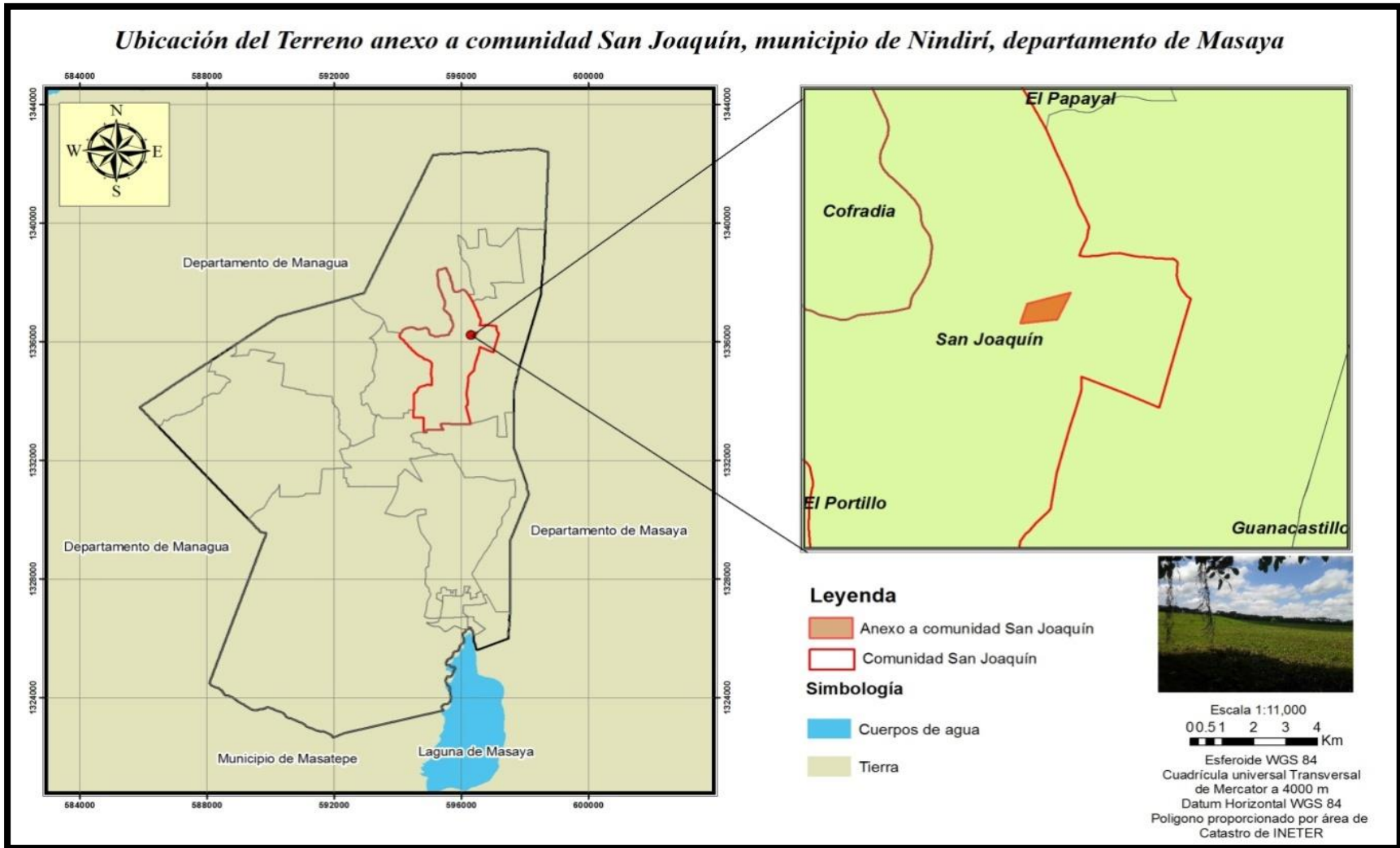


Ilustración 10. Ubicación del terreno.

Esta cuenta con las condiciones sociales, medioambientales y sanitarias, que propicia una mejor calidad de vida, teniendo los servicios básicos a su alcance como agua, energía eléctrica, escuela, forma de recreación, iglesias, al igual caminos de todo tiempo que permiten el acceso; cumpliendo con las Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial.



Ilustración 11. Servicios básicos de la comunidad San Joaquín.

La alcaldía adquirió por medio de una compra venta a la señora Erlinda Vega una finca de 5mz de extensión territorial con el objetivo de ser utilizado para un campo de baseball para la comunidad de San Joaquín, pero ante la necesidad de los pobladores que habitan en la periferia del municipio, la Alcaldía tomo la decisión de donar este territorio para la ubicación de los mismos.

Actualmente 3mz fueron ocupadas, dividiéndose en 60 lotes, de los cuales no todos están habitados. El territorio restante aún no tiene uso, por lo que sería estratégicamente viable trasladar al asentamiento Valle del Volcán a la comunidad.



Ilustración 12. Posible Terreno para ubicar a la población del asentamiento Valle del Volcán.

## CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo investigativo con la temática Análisis de la contaminación socio ambiental en el asentamiento Valle del Volcán producto de la inadecuada gestión y disposición final de los Desechos Sólidos no Peligrosos en el vertedero municipal “Los Brenes”, municipio de Nindirí, Departamento Masaya, 2014; se logró por primera vez, de forma eficiente en el municipio una caracterización y clasificación de los desechos sólidos no peligrosos que se generan en el casco urbano, cuantificándose por sus características física, producción per cápita, densidad, volumen y producción total, permitiendo analizar la contaminación socio ambiental que afecta al asentamiento Valle del Volcán por la cercanía del Vertedero municipal

Del ciento por ciento de los desechos sólidos que son depositados diariamente en el vertedero municipal, el 82% de la materia es apta para el reciclaje. Si en un futuro se logra implementar el reciclaje (clasificación de inorgánicos, producción de compost y abono orgánico), incidirá positivamente en la vida útil del vertedero puesto que solamente el 18% de todos los desechos sólidos no peligrosos que se producen en el municipio tendría que ser enterrados a través del sistema de relleno sanitario.

La producción per cápita para el casco urbano de Nindirí es de 0.71 kg/hab; sobrepasando el 0.45 kg/hab establecido a nivel de casco urbano del país en La Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos.

A pesar que el municipio posee poca extensión territorial; la producción total de desechos sólidos no peligrosos del casco urbano de Nindirí, resultó ser de 14.16 toneladas diarias, ocasionando excedentes de basura sin ningún tipo de tratamiento.



A partir de la PPC del casco urbano del municipio de acuerdo a la tasa de crecimiento anual (4.2%), se estimó proyecciones de generación de desechos para los próximos 6 años; actualmente se producen aproximadamente 5,168.40 ton anuales, calculando para el año 2020 se depositen 9,898.80 ton.

Los habitantes del casco urbano del municipio de Nindirí calificaron el servicio de recolección de basura entre excelente, muy bueno y bueno reflejando que el 64% está satisfecha por el servicio brindado por la alcaldía y un 36% no se encuentra conforme con el servicio. Estos datos reflejan que la institución brinda un buen servicio de recolección de desechos sólidos a los habitantes del municipio; que mejorará sustancialmente con la implementación del PIGARS.

Con respecto al análisis de las afectaciones sociales se identificó que las principales incidencias son la proliferación de moscas, ratas y zancudos, esto se debe al aumento de basura que genera el municipio de Nindirí, creando focos de enfermedades que perjudican la salud de los habitantes del asentamiento Valle del Volcán.

A pesar de las afectaciones que causa el vertedero, el 4% de los habitantes del asentamiento se dedican a la recolección de componentes aptos para el reciclaje siendo una fuente de ingresos económicos que les permite subsidiar sus necesidades básicas.

La mala gestión administrativa del vertedero municipal conlleva a que se den conflictos sociales entre los pepenadores locales, ocasionándose lesiones físicas y verbales por el almacenamiento de los residuos sólidos que es acaparado por un grupo minoritario.

Respecto a la contaminación que sufren los RRNN por el manejo de los RRSS se puede determinar que en el caso de calidad del aire, a pesar de que no se hizo un

análisis a profundidad de la generación de gases por descomposición de materia orgánica se puede percibir en un área de 600mts a la redonda los malos olores producto de los gases en suspensión lo cual inevitablemente va en detrimento de la calidad del aire.

Respecto a la contaminación del suelo y el subsuelo el área de influencia se ve afectada por los lixiviados que se infiltran a causa de la descomposición de la materia orgánica degradando la fertilidad del suelo; mientras que el plástico, aluminio, cobre y vidrio; tardan años en descomponerse, aportando metales pesados que alteran la composición física del suelo.

El entorno paisajístico está siendo afectado por el esparcimiento de la basura que es arrastrada por el viento al momento de ser trasladada de un punto a otro ocasionando impacto visual en el área de influencia y sus alrededores.

El vertedero municipal continuará incidiendo en el asentamiento Valle del Volcán debido al incremento de basura que anualmente se deposita; por esta razón se logró identificar en la comunidad de San Joaquín un sitio estratégico donde se podría reubicar a los habitantes del asentamiento.

En Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial se establece que todo asentamiento en el área rural debe tener accesibilidad a todos los servicios básicos, permitiendo a los habitantes desplazarse de un punto a otro para lograr una interacción fluida entre los centros poblacionales.

## RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se dirigen a las instituciones como: Alcaldía, MARENA, MINSA para solucionar los problemas relacionados al manejo y disposición final de los desechos sólidos que son generados en el municipio.

Alcaldía Municipal:

- Se propone que se elabore un Plan integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), con el fin de promover un ambiente sano que disminuya las enfermedades provocadas por la basura.; facilitando la clasificación de los desechos por su composición física y de esta manera poder potencializar los materiales que pueden ser reciclados, permitiendo un servicio de recolección auto sostenible, generando empleos a los pepenadores locales.
- Que se brinden capacitaciones a los recolectores sobre el manejo y disposición final de la basura, para mejorar la calidad en el servicio de recolección.
- Que propongan a los pepenadores la creación de una nueva directiva para erradicar los conflictos internos que existen en el vertedero.
- Que se capaciten a los pepenadores del vertedero municipal sobre manejo de desechos sólidos, brindándole y exigiéndole el uso de equipos de seguridad al momento de la separación de los componentes reciclables; sancionando a todo aquellos trabajadores que no utilicen estas medidas de seguridad.
- Que se de tratamiento adecuado a los lixiviados y se utilicen técnicas que sirvan de impermeabilizantes al suelo y sub suelo.
- Que el asentamiento Valle del Volcán sea reubicado a la comunidad San Joaquín para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

#### MARENA:

- Que se realice una readecuación del área del vertedero municipal conforme a los parámetros establecido en las Normas Técnicas Obligatorias de Nicaragua.
- Que en conjunto con la Alcaldía realice pruebas para conocer el grado de contaminación del suelo, mantos acuíferos y emisión de gases producidos por el mal manejo de la basura
- Que en conjunto con la Alcaldía realice campañas de reforestación a los alrededores del vertedero con el fin de disminuir la erosión del recurso edafológico y el deterioro del entorno paisajístico.

#### MINSA:

- Que se realicen campañas de fumigación periódicamente en todo el perímetro del vertedero con el fin de disminuir los vectores contaminantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✚ Alcaldía Municipal de Ciudad Antigua, Plan de Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias del Municipio, Nicaragua, (2014)
- ✚ Evaluación de Impacto Ambiental, decreto 76-2006, MARENA, (2006)
- ✚ García, I., (2009), Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Estelí, PIGARS (2009-2016), Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN, Nicaragua.
- ✚ Hernández, Sampieri, R., Fernández, Collado, C., Baptista, P., (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Interamericana.
- ✚ Herrera, M.,(2000), Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en el recinto universitario Rubén Darío, Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN, Nicaragua.
- ✚ Ley Especial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Peligrosos y No peligrosos, MARENA, (2013)
- ✚ López, A., Galaz, J., (2013), *Plan de gestión ambiental y social (PGAS), Gestión Integral y sostenible de residuos sólidos en la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) de Nicaragua (GISRES)*, Nicaragua, PNUD
- ✚ MARENA Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, (1996).
- ✚ MARENA, Norma Técnica para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos, (2001).
- ✚ MARENA, NTON 05 014 – 02 Norma técnica ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no-peligrosos, (2001)
- ✚ MARENA, Política nacional sobre gestión integral de los residuos sólidos 2004-2023, Nicaragua, (2004)
- ✚ Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Nicaragua, plan regional de inversiones en ambiente y salud.([Www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/nicarag/nicara.html](http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/nicarag/nicara.html))

# *ANEXOS*

**CHECK LIST AMBIENTAL- EVALUACION VERTEDERO MUNICIPAL LOS BRENES.**

Cptes	Parámetros	Sig n	Mod - Baj	No imp.	Be nf.	No apl.	Dur ació n  Imp.
Suelo	Propenso a derrumbes/deslizamientos		X				
	Contaminación por desechos sólidos	x					
	Pérdida de suelo productivo	x					
	Contaminación por descargas líquidas		X				
	Remoción y compactación de tierra.		X				
Agua	Contaminación química de aguas superficiales			x			
	Contaminación de acuíferos por lixiviados	x					
	Deterioro en la calidad del agua		X				

	Contaminación de aguas superficiales por desechos degradables.			x			
Aire	Malos olores		X				
	Deterioro de la calidad del aire		X				
	Sotavento/Barlovento	s					
Ubicac.	Área sujeta a derrumbes					X	
	Sujeta a inundaciones					X	
	Cercana a urbanización	x					
	Cercana a centros educativos					X	
	Propenso a incendios		X				
	Vías de acceso.	x					
Asp. Ecol.	Pérdida de Biodiversidad	x					
	Perdida de especies en peligro de extinción	x					
	Corte de árboles nativos	x					



	Introducción de especies no nativas					X	
	Migración de especies a otros hábitat		X				
Salud	Almacenamiento y disposición final de productos químicos					X	
	Creación de hábitat de vectores sanitarios o patógenos	x					
	Contaminación de alimentos	x					
Entorno paisajístico	Deterioro de la vista escénica	x					
	Alteración o modificación del medio natural.	x					

## ENCUESTAS A LA POBLACIÓN

Objetivo:

Estudio socio ambiental del vertedero municipal “Los Brenes”, en el asentamiento Valle del Volcán, municipio de Nindirí, departamento de Masaya, I semestre 2014.

### I. DATOS GENERALES

- a) Nombre completo \_\_\_\_\_  
b) Sexo: \_\_\_\_ 1. Femenino \_\_\_\_ 2. Masculino  
c) Edad \_\_\_\_\_  
d) Numero de lotes \_\_\_\_\_  
e) Nivel educativo Primaria \_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_ Universidad \_\_\_\_ Técnico \_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

Ubicación Geográfica	Latitud
	Longitud

1. ¿Cuántos años tiene de vivir en esta comunidad?  
a- 1 años  
b- 2 años  
c- 3 años
2. ¿Posee título de propiedad?  
( ) Si ( ) no

#### II. Infraestructura de vivienda

Paredes: a) Minifalda b) Zinc c) Plástico d) Bloque e) Madera

Techo: a) Zinc b) Plástico c) tejas d) Nicalit

Piso: a) Tierra b) Baldosa c) ladrillos d) otros:

Posee a) Letrina b) Sumidero

¿Cuántas personas habitan en la vivienda?

a. niños \_\_\_\_\_ b. adolescentes \_\_\_\_\_ c. adultos \_\_\_\_\_ d. Tercera  
edad \_\_\_\_\_

¿A que dedica el jefe de familia?

- a) Ganadería b) Agricultura c) Recolector d) Operario e) Otros

El servicio de agua potable llega: a) 1 vez al día b) 2 veces al día c) día de por medio e) Diario

¿Qué opina usted de la calidad del agua?

- a. Buena \_\_\_\_ b. Regular \_\_\_\_ c. Mala \_\_\_\_

¿Cuenta con servicio de electricidad?

- a) ( ) Si b) ( ) no

¿Cómo considera la calidad de energía eléctrica?

- a. Buena \_\_\_\_ b. Regular \_\_\_\_ c. Mala \_\_\_\_

¿El MINSA realiza campañas de abatización o fumigación?

- a) ( ) Si b) ( ) no

¿El MINSA realiza jornada de vacunación?

- a) ( ) Si b) ( ) no

Qué medidas toma la población para disminuir la proliferación de moscas, ratas y zancudos:

- a) Quema la basura b) la entierra c) la deposita en el vertedero d) mantiene limpio el patio e) todas las anteriores.

Ha observado que el MINSA fumiga la basura:

- a) Si b) No

¿Cómo le afecta la cercanía del vertedero?

¿Qué piensa usted de la reubicación?

## ENCUESTAS A RECOLECTORES:

Objetivo:

Estudio socio ambiental del vertedero municipal "Los Brenes", en el asentamiento Valle del Volcán, municipio de Nindirí, departamento de Masaya, I semestre 2014.

### I. DATOS GENERALES

- a) Nombre completo \_\_\_\_\_  
b) Sexo: \_\_\_\_ 1. Femenino \_\_\_\_ 2. Masculino  
c) Edad \_\_\_\_\_  
d) Numero de lotes \_\_\_\_\_  
e) Nivel educativo Primaria \_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_ Universidad \_\_\_\_ Técnico \_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

Como trabajador formal, que medios le garantiza la Alcaldía para su seguridad en la recolección de basura:

- a) guantes b) mascarillas c) gafas d) botas e) uniformes f) medicinas g) todas las anteriores

Accidentes sufridos durante la recolección de basura:

- a) heridas b) llagas c) caídas d) fracturas e) todas las anteriores

¿Ha participado en capacitaciones para el manejo y disposición final de la basura?

( ) Si ( ) no

¿Qué instituciones los capacitaron y en que temática?

- a) MARENA b) Alcaldía c) ONG's d) MINSA

Aplica usted los conocimientos adquiridos en estas capacitaciones: a) si b) no

Qué medidas toma la Alcaldía para disminuir la cantidad de basura:

- a) Entierran la basura b) cubren con cal c) la compactan

¿En el vertedero se realizan quemas? a) ( ) Si b) ( ) No

¿Las quemas que se practican son controladas? a) si b) no

¿Quiénes realizan estas quemas?

- a) garroberos b) Alcaldía c) comunidad e) pepenadores

Las medidas que toman cuando se presenta un incendio no controlado es llamar a:

a) Bomberos b) Policía c) Alcaldía

¿Qué opina usted de la construcción de un muro perimetral para disminuir el esparcimiento de la basura?

## ENCUESTAS A PEPENADORES

Objetivo:

Estudio socio ambiental del vertedero municipal "Los Brenes", en el asentamiento Valle del Volcán, municipio de Nindirí, departamento de Masaya, I semestre 2014.

### I. DATOS GENERALES

- a) Nombre completo \_\_\_\_\_
- b) Sexo: \_\_\_\_ 1. Femenino \_\_\_\_ 2. Masculino
- c) Edad \_\_\_\_\_
- d) Numero de lotes \_\_\_\_\_
- e) Nivel educativo Primaria \_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_ Universidad \_\_\_\_ Técnico \_\_\_\_

### PEPENADORES

Como trabajador informal, que medios utiliza para su seguridad en la recolección de basura:

- a) guantes b) mascarillas c) gafas d) botas e) uniformes f) medicinas g) ninguna de las anteriores.

Accidentes sufridos durante la recolección de basura:

- b) heridas b) llagas c) caídas d) fracturas e) todas las anteriores
- ¿Ha participado en capacitaciones para el manejo y disposición final de la basura?  
( ) Si ( ) no

¿Qué instituciones los capacitaron y en que temática?

- b) MARENA b) Alcaldía c) ONG's d) MINSA
- Aplica usted los conocimientos adquiridos en estas capacitaciones: a) si b) no

Qué medidas toma la Alcaldía para disminuir la cantidad de basura:

Entierran la basura b) cubren con cal c) la compactan

Que materiales son los más demandados por los mercados

- a) plástico b) papel c) aluminio d) chatarra e) cobre

Dónde se realiza la separación para el acopio de los productos

- a) Vertedero b) casa propia

El producto que recolectan ¿dónde es vendido?:

- a) Vertedero b) casa propia

¿Cuál es la presentación del producto vendido?

- a) Sin tapas b) plástico compactado c) aluminio compactado d) papel carrujado e) otros

La unidad de medidas que usted utiliza para vender el producto es: a) libra b) quintal c) toneladas

¿En el vertedero se realizan quemas? a) ( ) Si b) ( ) No

¿Quiénes realizan estas quemas?

- b) garroberos b) Alcaldía c) comunidad e) pepenadores

Las medidas que toman cuando se presenta un incendio no controlado es llamar a: a) Bomberos b) Policía c) Alcaldía

- c) ¿Qué opina usted de la construcción de un muro perimetral para disminuir el esparcimiento de la basura?

## Entrevista

Nombre \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ entrevistado:

Comunidad: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_ cargo: \_\_\_\_\_

### I. Servicios municipales

¿Cuánto es la inversión mensual para la recolección de basura?

¿Qué equipamiento posee la Alcaldía para la recolección de la basura?

¿Cada cuánto realiza el recorrido el camión? ¿Cuál es su ruta?

¿Qué métodos utiliza la Alcaldía para obtener la cantidad de volumen de basura?

¿La Alcaldía tiene alguna caracterización de los tipos de desechos que entran al vertedero?

¿A quiénes la Alcaldía le permite el acceso de desechos peligrosos al vertedero?  
¿Qué tipos?

¿Qué medidas toma la Alcaldía para disminuir la cantidad de basura? ¿En qué periodo lo realizan?

¿Cada cuánto se realizan estas quemas?

¿Qué tipos de quema se practican? a. Controladas \_\_\_\_\_ b. No controladas \_\_\_\_\_

¿Cómo son controladas estas quemas y quiénes son los encargados de la supervisión de estas?

¿Existe sistema tarifario para el control de ingreso de basura domiciliar o comercial?



## **II. Medio ambiente**

¿Se tomaron en cuenta la normativa de técnicas obligatorias de Nicaragua (NTON) para la ubicación del vertedero “Los Brenes”?

¿Qué tipo de flora y fauna predominaba antes de la ubicación del vertedero?

¿Antes del funcionamiento del vertedero se realizó algún tipo de estudio de impacto ambiental?

¿Conoce usted la normativa para el manejo integral de desechos sólidos peligroso?

¿En qué época del año se propagan con mayor intensidad los vectores contaminantes?

¿En algún área del vertedero han sufrido deslizamiento o derrumbes?

¿Qué medidas de conservación emplean para cuidar el suelo?

¿Se han observado incendios forestales dentro de los límites del vertedero? ¿En qué época?

¿Qué medidas se toma ante la propagación de un incendio?

¿De todas las afectaciones ambientales provocadas por el vertedero cual es la más percibida?

¿Qué institución da apoyo para solucionar los problemas ambientales?

**Tabla de codificación y direcciones de sitios muestreado.**

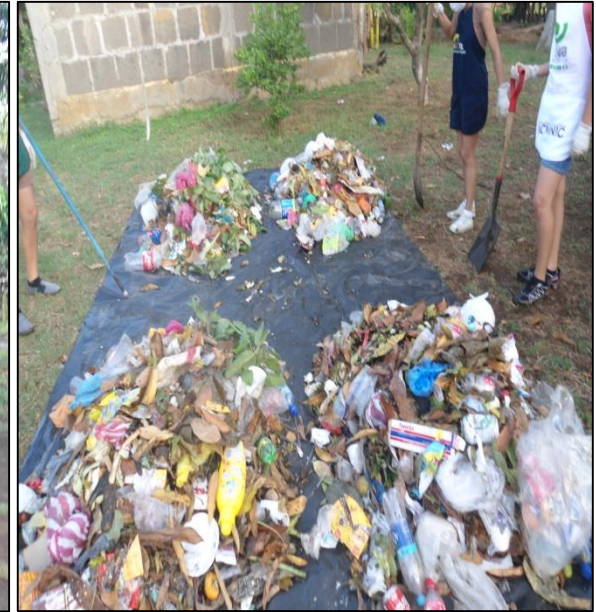
zona	código de vivienda	Propietario	dirección
1	1	Lesbia Pérez	de la Alcaldía 400 m al este
1	2	María Hernández Cerrato	de la gasolinera PUMA 300 m al norte 1/2 al este
1	3	María José Cerrato	del juzgado de Nindirí 1 c al norte 1/2 al oeste
1	4	Katherine Guatemala	de la policía 2c al norte
1	5	Martha castillo	de la policía 1/2 al norte 1/2 al este
1	6	Jacoba Castellón	de la Alcaldía 1c al este
1	7	Bernabela Reyes	de la ferretería Fátima 1/2 al norte
1	8	Susana Pérez	de la Alcaldía 1c al este, 1c al norte
1	9	Massiel Romero	de la quinta La Galleta 1/2 c al norte
1	10	Adela Romero	de la quinta La Galleta 1/2 c al norte
1	11	Leslie Castillo	Quinta la Galleta
1	12	Cintha Balitan	de la Alcaldía 1/2 c al sur
1	13	Reyna García	de la Alcaldía 1 c al sur
1	14	Cristhel Barbosa	del monumento 1c al sur
1	15	Leandra Meza	del colegio INAN 2c abajo
1	16	Yajaira Cerrato	del Instituto 1/2 c abajo
1	17	Verónica Caballero	de la iglesia Santa Ana 1/2c al norte
1	18	Nery Martínez	de bancentro 1/2 al norte
1	19	Aracely Cerrato	del parque centra 1c al oeste
1	20	Cidar González	del parque centra 1 1/2c al oeste
1	21	Parque Infantil	Contiguo a la Plaza de artesanías
1	22	Álvaro Cano	del parque central 2 c abajo
1	23	Miriam Aguirre	del parque central 2 1/2 al oeste
1	24	Tayron Membreño	del parque central 3 1/2 c al oeste
1	25	Panadería Nayelis	del colegio Tenderi 2c al sur 1/2 al oeste
1	26	Rosa Cerrato	del colegio Tenderi 1/2 al norte
2	27	Bayardo Zamora	del cementerio 4c al norte 1c al oeste
2	28	Isidro Martínez	del cementerio 3c al norte 1c al este
2	29	Dalila Murillo	del cementerio 350 varas al norte
2	30	BárbaraSolís	del cementerio 350 varas al norte

			1 1/2 al oeste
2	31	Ana Mercedes Gómez	del cementerio 350 varas al norte 1 c al oeste
2	32	Raquel Ruiz	del cementerio 200 varas al norte
2	33	Eveling Noguera	del cementerio 1 al norte
2	34	Marvin López	del museo 1c al sur 2 al oeste
2	35	Ivania Argeñal	del museo 1c al sur 2 al oeste
2	36	Leonardo Baltodano	del museo 1c al sur 2 al oeste
2	37	Rafaela Martínez	frente a la empresa Draxlmaier
2	38	Teresa García	museo tenderí 3c al sur
2	39	David Castellón	del bar hípico 30m al norte 1/2 al este
2	40	Roberto Flores	contiguo al bar Hípico
2	41	Rosa MaríaMontiel	de la Alcaldía 3c al sur
2	42	Rosa Montiel	km 26 1c al norte 1/2 abajo
2	43	Karla Vanessa Membreño	de la Alcaldía 3c 1/2 al sur, 10 varas al este
2	44	Concepción Noguera	contiguo a ENACAL
2	45	Donald Martínez	de la Biblioteca 1c al sur 2c abajo
2	46	ENACAL	del parque central 2c al sur
3	47	Junior Gaitán	de la gasolinera puma 4 c al este 75 varas al sur
3	48	Norma Berrios	de la gasolinera Puma 3c al este
3	49	José García	km 27 2c al sur
3	50	Cándida Obando	km 27 2 c al sur
3	51	Darling Fariñas	km 27 2c al sur
3	52	Omar García	km 27 1 1/2 c al sur
3	53	Xiomara Guadamuz	km 27 1 1/2 c al sur
3	54	Irma Chavarría	Km 27 25 varas al sur
3	55	Encarnación Dávila	Km 27 75 varas al sur
3	56	Juana Obando	Km 27 25 varas al sur
3	57	Marianela Chavarría	Km 27 25 varas al sur
3	58	MerarysChavarría	Km 27 24 varas al sur
3	59	Albertina Castro	Gasolinera PUMA 400 m al norte
3	60	AdiliaPérez	Gasolinera PUMA 200 m al norte
3	61	Estancia Victoriana	Gasolinera PUMA 75 varas al norte

## Imágenes de la metodología del cuarteo







**Imágenes de las pruebas realizadas en el vertedero Los Brenes.**



**Aplicación de instrumentos de los Pепенadores y pobladores del Asentamiento Valle del Volcán.**







