



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Maestría en Artes en Energía y Ambiente

**PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS PARA  
MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL PARQUE NACIONAL LOS APOSENTOS,  
CHIMALTENANGO**

**Ing. Angel Guillermo Texaj López**  
Asesorado por el M.A. Ing. Erick Jony Álvarez Maldonado

Guatemala, octubre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS PARA  
MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL PARQUE NACIONAL LOS APOSENTOS,  
CHIMALTENANGO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ING. ANGEL GUILLERMO TEXAJ LÓPEZ**  
ASESORADO POR EL M.A. ING. ERICK JONY ÁLVAREZ MALDONADO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**MAESTRO EN ENERGÍA Y AMBIENTE**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
DIRECTORA	Mtra. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Marvin Eduardo Mérida Cano
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS PARA  
MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL PARQUE NACIONAL LOS APOSENTOS,  
CHIMALTENANGO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 28 de abril de 2022.



**Ing. Angel Guillermo Texaj López**

Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101- 24189102  
[secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt](mailto:secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt)

LNG.DECANATO.OI.685.2023

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **PROUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL PARQUE NACIONAL LOS APOSENTOS, CHIMALTENANGO**, presentado por: **Ing. Angel Guillermo Texaj López**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Energía y ambiente después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. José Francisco Gómez Rivera



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DECANO a.i.  
Facultad de Ingeniería  
★

Decano a.i.

Guatemala, octubre de 2023

JFGR/gaoc



**Guatemala, octubre de 2023**

LNG.EEP.OI.685.2023

En mi calidad de Directora de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

**"PROPIUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL PARQUE NACIONAL LOS APOSENTOS, CHIMALTENANGO"**

presentado por **Ing. Angel Guillermo Texaj López** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Energía y ambiente**; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*



*[Signature]*  
**Mtra. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada**  
**Directora**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Facultad de Ingeniería**



Guatemala, 13 de enero de 2023

**M.A. Ing. Edgar Dario Alvarez Cotí**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Presente

**Estimado M.A. Ing. Alvarez Cotí**

Por este medio informo a usted, que he revisado y aprobado el **INFORME FINAL y ARTÍCULO CIENTÍFICO** titulado: **PROPIUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL PARQUE NACIONAL LOS APOSENTOS, CHIMALTENANGO**

del estudiante **Angel Guillermo Texaj López** quien se identifica con número de carné **199810773** del programa de Maestría En Energía Y Ambiente .

Con base en la evaluación realizada hago constar que he evaluado la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos en el trabajo presentado y según lo establecido en el **Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014**. Por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.



**Mtro. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque**  
Coordinador  
Maestría En Energía Y Ambiente  
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, 17 de enero de 2023

M.A. Ing. Edgar Dario Alvarez Coti  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrados  
Presente

Estimado M.A. Ing. Alvarez Coti

Por este medio informo a usted, que he revisado y aprobado el Trabajo de Graduación y el Artículo Científico: "**PROUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL PARQUE NACIONAL LOS APOSENTOS, CHIMALTENANGO**" del estudiante Angel Guillermo Texaj López del programa de Maestría En Energía Y Ambiente identificado(a) con número de carné 199810773.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.



11

Erick Jony Alvarez Maldonado  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 5552

Mtro. Ing. Erick Jony Alvarez Maldonado

Colegiado No. 5552

Asesor de Tesis

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Mi creador** Por ser la fuente inagotable de dedicación y esfuerzo para lograr los objetivos de mi existencia.
- Mi madre** Por su dedicación y amor infinito hacia mi durante los quince maravillosos años que mi creador le permitió vivir junto a mí.
- Mi padre** Por ser mi mejor consejero y ejemplo de trabajo y dedicación, y saber guiarme y educarme adecuadamente para afrontar la vida personal y profesional.
- Mi esposa** Por darme amor y cariño, y ser comprensiva en todas las etapas que hemos afrontado juntos como padres y pareja.
- Mis hijos** Por ser mi motor de vida, siendo lo que me motiva a que cada día de lo mejor de mí mismo para amarlos, respetarlos, educarlos y orientarlos durante su vida.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi casa de estudios donde fui formado profesionalmente.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Donde me brindaron los conocimientos del campo de la ingeniería.
<b>Escuela de Estudios de Postgrado</b>	Por ser la fuente de más conocimientos para mi desarrollo profesional.
<b>Mi asesor</b>	M.A. Ing. Erick Jony Álvarez Maldonado por brindarme su invaluable tiempo, experiencia, orientación, sabiduría y apoyo a lo largo de este proceso de investigación.
<b>Mi colega</b>	Ing. Ambiental Andrés Rafael Morales Arana, Encargado de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, de la Municipalidad de Chimaltenango; por brindarme su valioso tiempo y aporte durante el desarrollo de la investigación el Parque Nacional Los Aposentos.
<b>Mis familiares</b>	Que me apoyaron de distintas formas en la materialización de este trabajo de investigación. Muchas gracias, por ser parte de esto.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	XV
OBJETIVOS .....	XIX
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO .....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. MARCO REFERENCIAL .....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1.    Información del Parque Nacional Los Aposentos .....	7
2.2.    Conceptos y descripciones básicas .....	7
2.2.1.    Medio ambiente .....	8
2.2.2.    Características del medio ambiente .....	8
2.2.3.    Calidad ambiental .....	9
2.2.4.    Ética ambiental .....	9
2.2.5.    Degradación ambiental .....	10
2.2.6.    Gestión de la calidad ambiental .....	10
2.2.7.    Calidad del agua.....	11
2.2.8.    Calidad del aire.....	11
2.2.9.    Residuos y desechos sólidos.....	12
2.2.10.    Caracterización.....	12

2.3.	Gestión Integral de Residuos Sólidos .....	13
2.4.	Legislación ambiental guatemalteca .....	14
2.4.1.	Constitución Política de la República de Guatemala .....	14
2.4.2.	Código Municipal, Decreto Número 12-2002....	15
2.4.3.	Código de Salud, Decreto Número 90-97 .....	15
2.4.4.	Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, Acuerdo Gubernativo 281-2015 .....	16
2.4.5.	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68-86.....	17
2.4.6.	Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes, Acuerdo Gubernativo Número 164-2021.....	18
2.4.7.	Reglamento de Ley de Áreas Protegidas, Acuerdo Gubernativo Número 759-90.....	19
2.4.8.	Ley Forestal, Decreto Número 101-96 .....	20
2.5.	Partes interesadas .....	21
3.	<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
3.1.	Situación actual del trato a los residuos y desechos sólidos generados en el parque .....	23
3.2.	Determinación de los sujetos objeto del estudio .....	23
3.3.	Rotulación de instrucciones e indicaciones donde depositar los residuos y desechos sólidos en el parque .....	25
3.4.	Tipo de residuos y desechos sólidos generados en el parque .....	26
3.5.	Separación de los residuos y desechos sólidos .....	27
3.6.	Educación ambiental .....	27

3.7.	Peso y clasificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque .....	27
3.7.1.	Cantidad de residuos y desechos sólidos generados en el parque por día .....	28
3.7.2.	Producción total de residuos y desechos sólidos por semana.....	30
3.7.3.	Producción per cápita .....	32
3.7.4.	Clasificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque .....	33
3.8.	Área de suelo y laguna deteriorada del parque .....	34
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	37
5.	PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS .....	43
5.1.	Línea estratégica de acción 1: participación social .....	43
5.2.	Línea estratégica de acción 2: programa de formación, capacitación y sensibilización .....	45
5.3.	Línea estratégica de acción 3: manejo ambiental de los residuos y desechos sólidos .....	47
5.4.	Línea estratégica de acción 4: recolección de los residuos y desechos sólidos .....	49
5.5.	Cronograma general de prioridades y ejecución del plan .....	52
	CONCLUSIONES .....	55
	RECOMENDACIONES .....	57
	REFERENCIAS .....	59
	APÉNDICES .....	63



## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

### **FIGURAS**

1.	Pregunta realizada a visitantes del parque.....	26
2.	Residuos y desechos sólidos generados en el parque.....	34
3.	Área oscurecida del recurso suelo del parque con acceso de visitantes	35
4.	Área oscurecida de la laguna del parque .....	36
5.	Rótulo en árbol en malas condiciones.....	37
6.	Recipiente actual de residuos y desechos junto a presencia de RYDS en el recurso suelo del parque .....	40
7.	Presencia de RYDS en el recurso hídrico de la laguna del parque .....	41
8.	Ejemplo de recipientes separativos de residuos y desechos sólidos ....	50
9.	Esquema del plan de gestión de RYDS .....	52

### **TABLAS**

I.	Cuadro resumen de variables .....	XXII
II.	Número de vendedores registrados en el Parque Nacional Los Aposentos.....	24
III.	Promedio de peso diario RYDS en estrato 1 .....	28
IV.	Promedio de peso diario de RYDS en estrato 2 .....	29
V.	Promedio de peso diario de RYDS en estrato 3 .....	29
VI.	Promedio de peso diario de RYDS estratos unificados .....	30
VII.	Composición de RYDS generados en el parque .....	33
VIII.	Cronograma de ejecución del plan.....	53



## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
<b>gal</b>	Galón
°	Grados
<b>Kg</b>	Kilogramo
l	Litro
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro cúbico
,	Minutos
%	Porcentaje
"	Segundos



## GLOSARIO

<b>Afluente</b>	Arroyo o río secundario que lleva sus aguas a otro mayor o principal.
<b>Caracterización</b>	Determinación de las características que distinguen a una persona o cosa de las demás.
<b>Clasificación</b>	Ordenamiento o disposición por clases
<b>Compost</b>	Producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico, los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de descomposición denominado compostaje.
<b>Desechos sólidos</b>	Materiales generados como productos de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros seres vivos, formándose una masa heterogénea que en muchos casos es difícil de volver a reincorporar en ciclos naturales o industriales y una vez utilizados carece de valor y se convierte en indeseable y tienden a ser desechados.
<b>Disposición final</b>	Última actividad del servicio de aseo urbano, donde los desechos son descargados de forma definitiva.

<b>Duroport</b>	Poliestireno expandido, material plástico celular y rígido fabricado a partir del moldeo de perlas preexpandidas de poliestireno expandible.
<b>Ecosistema</b>	Sistema biológico constituido por una comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan.
<b>Estrato</b>	Conjunto de elementos que, con características comunes, se ha integrado con otros conjuntos previos o posteriores para la formación de una entidad o producto.
<b>Gestión</b>	Conjunto de acciones, o diligencias que permiten la realización de cualquier actividad. Dicho de otra manera, una gestión se refiere a todos aquellos trámites que se realizan con la finalidad de resolver una situación o materializar un proyecto.
<b>ONG</b>	Organización No Gubernamental
<b>PET</b>	Polietileno Tereftalato, tipo de plástico de transparente muy usado en envases de bebidas.
<b>POA</b>	Plan Operativo Anual
<b>Reciclaje</b>	Proceso por medio del cual se convierten los residuos en materia prima o productos nuevos.

<b>Reserva biológica</b>	Área en donde se conserva una o varias especies naturales, ya sea animales o vegetales en su ambiente natural sin ser alterados o modificados por el hombre.
<b>Residuos sólidos</b>	Material en estado sólido que resulta de la descomposición o destrucción de un material orgánico o inorgánico y que tiene condiciones para ser utilizada para otro fin.
<b>RYDS</b>	Residuos y desechos sólidos.
<b>Separación</b>	Proceso de dividir los desechos generados en grupos de las mismas características.
<b>Simposio</b>	Compendio de expertos en el que se expone desarrolla un tema de forma completa y detallada, enfocándolo desde diversos ángulos a través de intervenciones individuales, breves, sintéticas y de sucesión.
<b>Subsuelo</b>	Capa intermedia de la corteza terrestre que está por debajo del suelo superficial cultivable y por encima del sustrato rocoso profundo.
<b>Suelo</b>	Superficie de la corteza terrestre
<b>USAC</b>	Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Vectores**

Organismo vivo que transmite enfermedades al tener contacto con los desechos.

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene el objetivo de desarrollar una propuesta de gestión integral de residuos y desechos sólidos para mejorar la calidad del ambiente en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango, identificando de manera cualitativa y cuantitativa las causas que originan la degradación del ambiente. Así mismo, determinar las condiciones presentes en las áreas específicas del recurso suelo y el recurso hídrico, que han experimentado un deterioro significativo, con base en estos hallazgos, elaborar propuestas concretas destinadas a mitigar esta problemática; y con ello potenciar el atractivo turístico del Parque Nacional Los Aposentos.

Para este propósito se utilizaron técnicas de investigación y recolección de información sistematizada como cuestionarios dirigidos a inquilinos y visitantes. Estos cuestionarios permitieron recopilar datos relevantes sobre los productos que se comercializan en el parque y los materiales predominantes utilizados para empacarlos. Esta información recabada es esencial para comprender los patrones de consumo de productos y, en consecuencia, la generación y manejo de los residuos y desechos sólidos.

Como parte de una de las fases de este estudio, se procedió a cuantificar los residuos y desechos sólidos generados en el parque por día pesando el contenido en los recipientes; a través de estos datos se determinó la producción semanal total de residuos y desechos sólidos.

En otro orden de ideas, se llevó a cabo la caracterización de los residuos y desechos sólidos, clasificándolos en categorías de desechos y residuos sólidos

orgánicos e inorgánicos recuperables y no recuperables. Por medio de observación directa se evaluaron las condiciones actuales del recurso suelo y del recurso hídrico de la laguna, así mismo, se realizó la medición del área del suelo y laguna en el parque para identificar las áreas naturales del suelo y laguna afectadas por la presencia de residuos y desechos sólidos dispuestos de manera irracional.

El total de residuos y desechos sólidos generados en el parque alcanza los de 3,429 kilogramos por semana; mediante la clasificación, se determinó que predominan los desechos sólidos como los plásticos, el poliestireno expandido, el nylon y el papel deteriorado con un 40.38 %; el material orgánico con un 38.17 %, y en menor porcentaje el material recicitable con un 21.44 %.

Se pudo concluir que la problemática ambiental surge de la carencia de programas de formación y capacitación para un manejo integral de residuos y desechos sólidos; así como también, la falta de conciencia ambiental efectiva dificulta la clasificación de los residuos y desechos sólidos desde su origen por parte de inquilinos y visitantes del Parque Nacional Los Aposentos.

Adicionalmente, el área del recurso suelo y recurso hídrico de la laguna deteriorada y con presencia de residuos y desechos sólidos también puede atribuirse a la ausencia de una señalización adecuada que indique cómo y dónde desechar estos materiales.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La degradación ambiental de todo lugar incide en la salud y calidad de vida de toda persona. Un problema resultante de la inexistencia de la gestión integral de residuos y desechos sólidos es evidente en muchas partes del país, sin ser la excepción el Parque Nacional Los Aposentos en Chimaltenango, como área geográfica que se ve afectada por la generación y mala disposición de residuos y desechos sólidos y que impacta directamente en las personas, el recurso suelo, recurso hídrico, y el entorno del parque; mediante datos tomados por medio de entrevista inicial al sub administrador del parque, quien indica que semanalmente se trasporta un aproximado de 3 camiones parcialmente llenos a la semana, por medio de un camión de volteo de 12 m<sup>3</sup> de capacidad de la Municipalidad de Chimaltenango.

### Contexto general

El Parque Nacional Los Aposentos en Chimaltenango, que, según las categorías de manejo de áreas protegidas, de la Ley de Áreas Protegidas, Decreto Número 4-89; y el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas, Acuerdo Gubernativo Número 759-90; el manejo y administración del parque entra en la categoría Tipo I, que son Parques Nacionales y Reservas Biológicas. Por lo que es importante que dentro del manejo y administración del parque se diseñe e implemente un plan de gestión integral de residuos y desechos sólidos, para que toda persona que visita o se mantiene constantemente en dicho lugar; disfrute de un ambiente sano y agradable.

## Descripción del problema

La situación actual del Parque Nacional Los Aposentos refleja un problema latente respecto a la inexistencia de un plan de manejo integral de residuos y desechos sólidos manifestándose en contaminación visual y ambiental en el área del parque y su entorno, principalmente el recurso suelo y recurso hídrico. Problema que surge a partir de varias causas directas e indirectas, entre las cuales se puede mencionar las siguientes: inexistente separación de los residuos y desechos sólidos recolectados desde la fuente de generación, falta de educación ambiental, falta de señalización de los lugares en donde depositar los desechos.

También se puede mencionar que entre los desechos que se ven presentes están envases plásticos tipo PET, bolsas plásticas, platos y vasos desechables de duroport, bolsitas de golosinas, desechos orgánicos, que en su mayoría son generados y dispuestos de forma no controlada por los inquilinos de los diferentes comedores existentes en los alrededores de la laguna, y que por la prolongada exposición de estos puede ser fuente de enfermedades provocadas por vectores que son atraídos por la mala gestión de los residuos y desechos sólidos.

## Formulación del problema

### Pregunta central

¿Cuáles estrategias y acciones pueden mejorar la calidad del ambiente en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango?

## Preguntas auxiliares

Para responder a esta interrogante se deberán contestar las siguientes preguntas auxiliares:

- ¿Cuáles son las causas que generan la degradación del ambiente en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango?
- ¿Cuál es la condición y área del suelo y laguna degradada actualmente en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango?
- ¿Cuál es la relación entre la calidad del ambiente y los residuos y desechos sólidos expuestos, en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango?

## Delimitación del problema

La formulación de planes, programas y proyectos con énfasis en resolver los problemas ambientales, complementados con la formación y capacitación son la base para la gestión integral de residuos y desechos sólidos. Una deficiente educación en temas ambientales, específicamente de la inadecuada disposición de los residuos y desechos sólidos y su impacto en el Parque Nacional Los Aposentos.

Al tomar en cuenta lo anteriormente descrito, es necesario mencionar que la existencia de la problemática actual de los residuos y desechos sólidos en el Parque Nacional Los Aposentos, ocasiona daños en los recursos naturales mencionados anteriormente; todo esto repercute directamente en el ser humano, por lo que se proponen soluciones viables, cultural y socialmente aceptables,

para una gestión integral de residuos y desechos sólidos en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un plan de gestión de residuos y desechos sólidos para mejorar la calidad del ambiente en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango.

### **Específicos**

1. Identificar y reducir las causas que generan la degradación del ambiente en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango.
2. Comprobar la condición y área del suelo y laguna degradada actualmente en el Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango.
3. Mejorar la calidad del ambiente al reducir los residuos y desechos sólidos expuestos en el recurso suelo y el recurso hídrico, para aumentar el nivel de atracción al Parque Nacional Los Aposentos, Chimaltenango.



## **RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO**

### **Características del estudio**

Para la presente investigación el enfoque del estudio es de carácter mixto, ya que se cuantifican los residuos y desechos sólidos, el área del recurso suelo y recurso hídrico afectada por los mismos; así como también se dan a conocer las características actuales del suelo y laguna. El alcance es descriptivo, debido a que lo que se busca es exponer el grado de afectación del parque por la presencia de residuos y desechos.

Se obtienen datos de forma directa por lo que, el diseño es no experimental analizándolos en su estado original sin manipulación.

### **Unidad de análisis**

La primera unidad de análisis son los residuos y desechos sólidos generados en el parque, determinando la producción total en peso por día y por semana, los separan para caracterizarlos y estudiarlos de mejor manera. La segunda unidad de análisis es la calidad del ambiente para lo cual, por medio de la observación directa, se analizan las características del recurso suelo y del recurso hídrico; con esta información se determinará la relación entre la calidad del ambiente y los residuos y desechos sólidos.

## Variables dependientes e independientes

Los residuos y desechos sólidos se presentan como la variable independiente, la que es ocasionada directamente por los inquilinos y visitantes del parque; los instrumentos de recolección de información utilizados dentro del presente estudio, así como el área del recurso suelo y recurso hídrico afectada también forman parte de la determinación de las variables; las que serán comparadas con el área del parque a la que tienen acceso los visitantes e inquilinos.

**Tabla I. Cuadro resumen de variables**

<b>Variable</b>	<b>Descripción de la variable</b>	<b>Tipo de variable</b>
Instrumento de recolección de información	Cuestionario dirigido a los inquilinos que cuentan con un espacio para ventas en el parque; así como cuestionario dirigido a los visitantes del parque	-
Residuos y desechos sólidos	Residuos sólidos: material en estado sólido que resulta de la descomposición o destrucción de un material orgánico o inorgánico y que tiene condiciones para ser utilizada para otro fin. Desechos sólidos: Son generados como productos de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros seres vivos, formándose una masa heterogénea que en muchos casos es difícil de volver a reincorporar en ciclos naturales o industriales y una vez utilizados carece de valor y se convierte en indeseable y tienden a ser desechados	Independiente
Área de recurso suelo y recurso hídrico afectada	Área con presencia de residuos y desechos sólidos	Dependiente

Fuente: elaboración propia.

## Fases de la investigación

En la fase 1 se realiza la recolección de información por medio de cuestionarios dirigidos a los inquilinos y visitantes del parque, con el propósito de obtener datos más precisos sobre las conductas y el manejo actual que se le da a los residuos y desechos sólidos generados; también se realiza la cuantificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque por medio de la recolección que se realiza dos veces por semana.

En la fase 2 se realiza la caracterización de los residuos y desechos sólidos, clasificándolos en desechos orgánicos, desechos inorgánicos recuperables y no recuperables.

En la fase 3 se realiza la recolección de información por medio de observación directa sobre las características actuales del suelo y del agua de la laguna, así mismo, se realiza una medición del área del suelo y laguna en el parque por medio de recorrido con cinta métrica para poder obtener el área del suelo y laguna afectada actualmente por los residuos y desechos sólidos.

Por último, en la fase 4 se analizan los datos obtenidos anteriormente, para proponer un plan de gestión para los residuos y desechos sólidos generados en el Parque Nacional Los Aposentos.



## INTRODUCCIÓN

Una gestión integral de residuos y desechos sólidos es fundamental para encaminar y mejorar todos los procesos desde su generación hasta su disposición final; por lo que para abordar el tema de la presente investigación se realiza una revisión de bibliografía disponible sobre el parque además de lo relacionado con los residuos y desechos sólidos. Según la Ley de Áreas Protegidas, el manejo y administración del parque se encuentra en la categoría tipo I, que son Parques Nacionales y Reservas Biológicas, por lo que, resulta de suma importancia, que la presente investigación se enmarque en la inexistente gestión de residuos y desechos que actualmente se denota en el Parque Nacional Los Aposentos, al que no se le ha dado la importancia debida durante varias administraciones municipales; lo que deteriora, así, el recurso natural suelo y recurso hídrico, y por consiguiente el ambiente del parque.

El manejo inadecuado de residuos y desechos sólidos es un problema persistente en el parque, con lo que queda en evidencia desde la generación, ya que, los desechos no son clasificados, además no se cuenta con señalización visual para ubicar inmediatamente los recipientes para depositar los desechos.

Se realiza trabajo de campo por medio de visitas al parque, en las que se ejecutan distintas actividades para recolección de información entre las que se mencionan: solicitud de datos a la administración del parque sobre los inquilinos y visitantes a ser entrevistados, observación directa sobre las características actuales del suelo y del agua de la laguna; entre otras.

Posteriormente con la información obtenida y con base en los objetivos se realiza la discusión de resultados y la elaboración de las conclusiones del estudio.

Al tomar en cuenta todas las etapas de la investigación, desde la búsqueda y recopilación de información por medio de documentos, así como de los recursos y medios necesarios para la elaboración de la presente investigación, se considera que es factible.

En el capítulo uno se detalla información monográfica del municipio de Chimaltenango y del Parque Nacional Los Aposentos, así como de la base teórica que será necesaria conocer para poder sustentar la presente investigación.

En el capítulo dos se realiza el desarrollo de la investigación, al describir la metodología a seguir con el enfoque, alcance y diseño adoptado, dando a conocer las variables de la investigación y las fases propuestas.

En el capítulo tres se hace la presentación y discusión de resultados de las fases de estudio realizadas, al conocer ya los factores que inciden y que tienen relación con el manejo de los residuos y desechos sólidos generados en el parque; así mismo se presenta una propuesta de gestión integral de residuos y desechos sólidos.

En último término, se presentan las conclusiones que dan respuesta al objetivo general planteado en esta investigación.

## **1. MARCO REFERENCIAL**

En la actualidad se encuentra información bibliográfica y de testimonio sobre los inicios del que hoy es llamado Parque Nacional Los Aposentos, debido a lo cual, se detallará una breve historia de sus inicios; seguido de ello se dará a conocer material bibliográfico que trata el tema de desechos en distintas localidades del mundo, lo que servirá de guía para desarrollar la presente investigación. Se muestra y se mencionan los que aportan alguna información importante:

El actual Parque Nacional Los Aposentos, en el año 1928 empezó a utilizarse como balneario, en el año 1929 fueron inaugurados los baños para natación Las Peñas, y en el año 1955 fue declarado Parque Nacional en el gobierno del coronel Carlos Castillo Armas; posteriormente en el año 1960 el entonces alcalde Eladio Echeverría, debido a los palmípedos que vivían en el lugar lo adoptó con el nombre de Lago de Los Cisnes (Morán, 2013). Por la historia relatada sobre la creación y uso del parque, es importante no dejar por un lado el legado de poseer un parque nacional en Chimaltenango, por lo que indiscutiblemente se debe trabajar en marcar una buena imagen al exterior, a través del correcto manejo de los desechos.

Aproximadamente en la década de 1960 en la Escuela Pedro Molina, los estudiantes de agricultura junto a los presos trabajaron para formar la laguna, además por medio de la alcaldía se trajeron de Australia los primeros cisnes. También se introdujo peces de las especies mojarras y carpas. Actualmente se pueden observar cisnes negros, gansos, patos, tortugas y peces. En el parque,

según testimonios de los trabajadores del parque hay avistamientos de animales como armados, ardillas, tacuazines y patos silvestres.

Como parte del mantenimiento al parque se barre todos los días el área recreativa y lavado de piscinas, se pintan las áreas del parque; los desechos que se recolectan, en su mayoría provienen de los visitantes que no depositan los desechos en los toneles plásticos, como también provienen de los comedores de los inquilinos y de los sanitarios del parque.

El parque cuenta con servicio de extracción de desechos, el que lo proporciona la Municipalidad de Chimaltenango únicamente los días lunes y viernes, por medio de un camión de volteo de 12 metros cúbicos de capacidad, por lo que, por la degradación natural de los desechos como los orgánicos favorece la atracción de vectores causantes de enfermedades; los días festivos y de semana santa, recolectan los desechos todos los días. Se observa tanto en el área de los suelos, como en las orillas de la laguna, desechos de envases plásticos tipo PET, bolsas plásticas, platos y vasos desechables de poliuretano, y bolsitas de golosinas, entre otros.

El volumen de desechos producidos, recolectados y transportados es desconocido por los administradores del parque, debido a que no existen registros del tema.

Por su parte los trabajadores del parque mencionan que, el ministerio encargado de la salud guatemalteca ha impartido capacitaciones referentes al trato de los desechos de manera parcial, actualmente no hay señalización visual para saber dónde se ubican los depósitos y los puntos donde arrojar adecuadamente los desechos; existen 30 toneles plásticos de 55 gal. de capacidad para depositar los desechos sin llevar una clasificación o separación

de estos, y que son trasladados a un vertedero municipal que se encuentra a unos 40 minutos de distancia; cabe mencionar que existe una planta de separación de desechos dentro del parque que se encuentra en abandono desde hace varios años, y que era utilizada para elaborar compost con los desechos orgánicos que se obtenían de la previa separación. El parque no ha tenido y no tiene contemplado usar una orientación para manejar los desechos; como tampoco existe formación ambiental sobre el tema.

En el artículo Basura Cero Gestión de residuos sólidos urbanos en México, se trata sobre el tema de educación respecto al ambiente respondiendo al problema de la gestión de desechos en la urbanidad del área; Basura Cero es un programa sobre la propuesta para poder minimizar la generación de desechos y para implementar educación y poder concientizar a la población sobre temas ambientales, derivado a que la gestión de desechos debe ser un tema prioritario en las agendas públicas de todo el mundo. Existen diversos factores que agravan esta problemática tales como el alto y continuo crecimiento de los niveles de producción de residuos, altos índices de consumo y la falta de un sistema adecuado de manejo y control de desechos (Vidarte y Colmenares, 2020).

Con lo expuesto en el anterior artículo se pretende implementar un plan para instruir y a la vez lograr tomar conciencia de la población en temas ambientales; lo que es un aporte significativo para dicha investigación.

Algo también muy importante que se menciona en el artículo Basura Cero Gestión de residuos sólidos urbanos en México, es que “la implementación del programa Basura Cero trae consigo un importante elemento de educación ambiental para sensibilizar a la población respecto a la importancia de adquirir mejores hábitos en beneficio del medio ambiente” (Vidarte y Colmenares, 2020, p.10). Lo que resulta de mucho interés para ser evaluado en este estudio.

En la tesis *Diseño del manejo integral de residuos y desechos sólidos generados a partir de eventos masivos deportivos en el estadio Cementos Progreso*, se destaca que: el objetivo del proyecto es efectuar una gestión de los desechos formados en los eventos a gran escala del estadio “Cementos Progreso”, para esto se realizó el estudio de la caracterización de dichos desechos, y estos datos fueron usados para realizar una guía para el manejo de los desechos, incluyendo la generación, la recolección, el transporte, el tratamiento y por último su disposición; también se plantea el reciclaje para el tratamiento de los mismos (Molina, 2018).

Todo lo anteriormente abordado en dicho trabajo de tesis es de gran relevancia para la manipulación adecuada de los desechos en un lugar de gran magnitud, por tal razón, puede ser analizado para esta investigación.

Debido a que el anterior trabajo de tesis se desarrolló en el estadio Cementos Progreso que fue inaugurado en el año 1991, y es utilizado para la realización de eventos deportivos a gran escala, y es catalogado por la FIFA para poder realizar eventos; se pretende dar una propuesta para el trato adecuado de desechos, partiendo de la realización de eventos a gran escala dentro del complejo de dicho estadio, por lo que resulta de gran aporte para este estudio, debido a que dicha investigación será en el Parque Nacional Los Aposentos.

Para un manejo de desechos adecuado se debe tomar en cuenta que “desde un enfoque ambiental, reciclar es una opción viable en cuanto al tratamiento de los residuos sólidos porque con ella se disminuye el consumo de materia prima y la generación de desechos transportados al vertedero” (Molina, 2018, p.56). Esto resulta valioso y aplicable al presente trabajo de investigación.

En el artículo *Las políticas ambientales en Guatemala* se mencionan las políticas nacionales ambientales de Guatemala, leyes principales y sucesivas en lo concerniente al tema ambiental, que resultan muy útiles como criterios válidos para regirse y apegarse a ellos para introducir un manejo integral de desechos. Como se pretende proponer en dicho estudio, debido a la degradación y devastación del ecosistema del país (Díaz S., 2015).

En el artículo *Manejo y disposición de residuos sólidos en la comunidad de Portobelo, Colón*, queda en evidencia, que en esta comunidad de Panamá se manifiestan conductas de consumo de productos principalmente desechables como papel y lata entre otros, y en los últimos 5 años la recolección de desechos en la localidad fue afectada por lo que los gobernantes del lugar ofrecieron el servicio para evitar la alteración del paisaje; el propósito del estudio es describir aspectos básicos del manejo y disposición de los desechos como punto de partida para una propuesta ambiental (De la Cruz, et al., 2020). Con esto se manifiesta que el problema de desechos sólidos aqueja a la población mundial y no es exclusivo de Guatemala, y nuevamente se indica que el ser humano es un factor clave para proponer respuestas a dicha problemática por ser el principal causante de este.

Debido a que “los residuos sólidos son materiales de desecho que se deben manejar higiénica y responsablemente de tal forma que no ocasionen problemas ambientales o riesgos a la salud” (De la Cruz, et al., 2020, p.9). Un punto importante que será tomado en cuenta en este estudio.

En el artículo *Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos*, se detallan los resultados de una investigación tipo cualitativa, en donde se describen las formas de gestión de desechos que han dado mejores resultados en la reducción al impacto en el medio ambiente, lo que mostró y

concluyó que dicha gestión en países como Alemania y Suiza son líderes mundiales en el tema; en tanto que en América Latina los niveles de recuperación y tratamiento de desechos son muy bajos (Segura, et al., 2020). La información de este artículo sirve de referente para este estudio, y para sumar esfuerzos y que contribuyamos a que nuestro continente sea catalogado en un futuro no muy distante como líderes en la gestión de desechos.

Un dato actual para considerar es que la formación de desechos urbanos mundialmente llega alarmantemente a sumar un aproximado de uno punto tres billones de toneladas anuales, y se estima el aumento a dos billones de toneladas al año 2025, por consiguiente, “el liderazgo en la gestión de los residuos sólidos en el mundo está marcado por la capacidad para hacer recuperación, y, en consecuencia, obtener bajos porcentajes de eliminación de residuos en vertederos” (Segura, et al., 2020, p. 7). Como se hace mención en el artículo Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Información del Parque Nacional Los Aposentos**

El Parque Nacional Los Aposentos se encuentra establecido en la jurisdicción de Chimaltenango, dentro de la conocida cabecera del municipio, en la Ruta Nacional Catorce, aproximadamente a 4 kilómetros del llamado casco urbano, a 1720 metros sobre el nivel del mar, latitud 14°38'00" y longitud 90°48'00" (Municipalidad de Chimaltenango, 2020).

En lo que compete a la flora se observa la existencia de las especies de ciprés y pino; así como de los arbustos de la planta duranta. La fauna que puede observarse dentro del parque son los patos, cisnes negros, gansos, tortugas y peces; según testimonios del personal del parque también se pueden observar mapaches, pizotes, armados, tacuazines y patos silvestres.

Los servicios básicos con los que cuenta el parque son: agua potable, energía eléctrica, drenajes, y también el servicio de recolección de desechos, el que es brindado por la municipalidad del departamento.

### **2.2. Conceptos y descripciones básicas**

A continuación, se darán conceptos y descripciones básicas relacionadas con el tema desarrollado en este estudio.

### **2.2.1. Medio ambiente**

El medio ambiente se puede describir como el medio en el cual el ser humano se desenvuelve, por lo que, está íntimamente relacionado uno con el otro inevitablemente; dicho de otra manera, sin una perfecta armonía el uno con el otro, no se puede alcanzar la plenitud del hombre en el ambiente que le rodea.

Por lo tanto, el ser humano necesita de diferentes sustancias que encuentra en el medio ambiente que le rodea, tanto en forma directa o ya sea por medio del resultado de su trabajo, todos estos elementos son proporcionados por la naturaleza lo que le brinda una satisfacción a nivel personal y social (Díaz, 2018).

### **2.2.2. Características del medio ambiente**

Tanto la fauna terrestre como la acuática conforman el ambiente, y juntos generan la diversidad genética y relacionan patrones naturales en la preservación del medio ambiente como todo un ciclo (Duque, 2018).

Po lo que, una característica del ambiente, puede decirse que es donde conviven diferentes especies de fauna terrestre y acuática, flora, cuerpos hídricos y suelo; por lo que todos deben estar en perfecto equilibrio.

También se puede mencionar que pueden existir variadas características, tanto positivas, como negativas en el ambiente, por lo que, dichas características también están relacionadas con las actividades del hombre en su entorno.

### **2.2.3. Calidad ambiental**

Como se describe en el trabajo de graduación Calidad ambiental: Depredación y contaminación, refiriéndose a la calidad ambiental. “Si hay una buena calidad ambiental en un contexto rural, se puede ver un buen desarrollo en su sociedad, porque el ambiente óptimo sería bien aprovechado por los agricultores, ganaderos, etc.” (Pizarro, 2020, p.18).

Por lo anterior descrito, la calidad ambiental es muy importante y se puede asociar con el desarrollo de una sociedad en todos sus ámbitos, lo que lo vuelve un factor clave que no puede pasar desapercibido por más tiempo.

Es necesario recalcar que, mientras no se tome un punto de partida para mejorar la calidad ambiental en nuestro círculo de influencia, tampoco obtendremos beneficios del ambiente.

### **2.2.4. Ética ambiental**

La ética es la ciencia filosófica que ordena las leyes de la conducta del ser humano, en otras palabras, se encarga de velar por la conducta del ser humano por lo que intenta mejorar dicha conducta. La ética juega un papel importante en la humanidad, ya que genera responsabilidad en todos los ámbitos y a lo largo de la vida de todo ser humano, reflejándose ante la sociedad si se tiene o se carece de ella.

Por lo que, como se describe en gestión ambiental y gobernabilidad local “La ética ambiental puede ser entendida como la ciencia que ordena la conducta del hombre hacia la naturaleza, que establece y aplica normas de

responsabilidad en todos los ámbitos y niveles de la concepción y práctica humana" (IARNA e INGEP, 2009, p. 20).

Lo dicho hasta aquí supone que, si el ser humano posee ética personal, también posea responsabilidad en muchas otras actividades que desarrolle, incluyendo las actividades relacionadas con el apropiado manejo de los desechos en beneficio de un ambiente de calidad.

#### **2.2.5. Degradación ambiental**

Según el manual de derecho ambiental define la degradación ambiental como: "la pérdida progresiva de la aptitud de los recursos naturales para prestar bienes y servicios a la humanidad, así como la del medio físico para albergar en condiciones de sanidad y dignidad" (Andaluz, 2006, p.60). En cuanto a dicha definición la degradación ambiental recae no solo en la calidad del ambiente, sino en un modo digno de vivir en un entorno saludable, por lo que al tomar conciencia de no contribuir en la degradación ambiental se contribuye con una buena aptitud de los recursos naturales.

#### **2.2.6. Gestión de la calidad ambiental**

Al referirse en gestión de la calidad ambiental Folleto 4V 1, a la gestión de la calidad del ambiente y las acciones de los individuos de la sociedad por buscar un mantenimiento en la propiedad de los recursos naturales y la diversidad biológica; con esto se busca garantizar el bienestar de los seres humanos con un ambiente sano (Jager y Zuñiga, s.f.).

Como se ha dicho en el párrafo anterior, la gestión de la calidad ambiental engloba fundamentalmente a la sociedad como pieza clave para favorecer a los

individuos de una población para desenvolverse en un ambiente saludable para su existencia como ser humano.

#### **2.2.7. Calidad del agua**

Como se describe en el Simposio: *Agua, saneamiento y salud. Calidad del agua y desarrollo sostenible*: “La relación de la calidad de agua con la salud es evidente y es una prioridad sanitaria desde siempre” (Villena, 2018, p.305).

En efecto, está demostrado que en los poblados en los que no existe agua de calidad, los suelos, el ambiente y sus habitantes se ven afectados en su salud reflejándose con enfermedades, lo que inciden en la productividad y desarrollo de estos.

Así mismo, la calidad del agua es indispensable en todas las facetas de la vida del hombre como tal, y es parte fundamental de todo ecosistema, por lo que debe tenerse especial cuidado y no contaminar este recurso limitado y valioso para la una vida saludable y plena.

#### **2.2.8. Calidad del aire**

Como describe a continuación: “Si bien las causas de la contaminación del aire pueden pues ser naturales (emisiones volcánicas, biogénicas, desérticas, marinas, ...) o antropogénicas, son éstas últimas las que inciden más negativamente sobre la calidad del aire” (Querol, 2008, p.448).

Por lo que, la calidad del aire está relacionada directamente con la salud de todo ser vivo; está demostrado que una mala calidad del aire incide en el ser

humano, su calidad de vida, y la salud de este. Debe tomarse en cuenta que el ecosistema también depende de la calidad del aire del entorno.

### **2.2.9. Residuos y desechos sólidos**

Las definiciones de residuos sólidos serían las siguientes:

Se entiende por residuo sólido cualquier material desecharo que pueda o no tener utilidad alguna; y la de desechos sólidos, sería la siguiente: “Se definen como aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque ya no se van a utilizar. (Imeri, 2019, p.14)

Por lo descrito en el párrafo anterior, se entiende que los residuos sólidos aún pueden tener un uso o valor; mientras que los desechos sólidos ya no pueden ser utilizados y carecen de valor.

Así mismo, es de gran importancia tener presente en todo momento la diferencia real entre la definición de un residuo y un desecho sólidos, debido a que, en variadas situaciones el individuo tiende a asumir que ambos conceptos significan lo mismo.

### **2.2.10. Caracterización**

Como se describe en el trabajo de graduación de *licenciatura Manejo de los residuos y desechos sólidos generados en la zona 2 del municipio de Chimaltenango, departamento de Chimaltenango* “la caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos” (Mérida, 2018, p.28).

Por lo expuesto en el párrafo anterior, respecto a dicha definición se puede comprender que la caracterización de los residuos y desechos sólidos es un punto fundamental por tomar en cuenta para dar a conocer las características de los materiales resultantes de las actividades de los seres humanos en su entorno.

### **2.3. Gestión integral de residuos sólidos**

Según Abellán (2018): “la gestión integral de residuos sólidos consiste fundamentalmente en un sistema, mediante el cual se articulan distintos procesos dependientes entre sí uno del otro” (p.36).

Por lo que, el objetivo principal de gestión de residuos debe ser crear un impacto positivo en el ambiente, por medio de una técnica de procesos bien articulados; puesto que, se trata de comprender que, al gestionar eficientemente los residuos, la naturaleza por sí misma recompensa con la devolución de un ambiente sano.

Por consiguiente, para que dicha gestión de residuos se desarrolle de manera eficaz, se deben seguir las siguientes etapas: la generación, donde cualquier individuo realiza la transformación de un material en residuo; la recolección, la cual consiste en recolectar los residuos generados y dispuestos en los lugares asignados por los vehículos recolectores de la municipalidad; el transporte, que consiste en el traslado de residuos ya recolectados a una instalación adecuada de tratamiento o al lugar de su disposición final; el almacenamiento, en donde se contienen los residuos temporalmente; el tratamiento, en el que se pueden recuperar materiales por medio de la separación, donde pueden recuperarse materiales para reciclaje o algún uso para otro usuario, lo que contribuye a la vez en la reducción de la cantidad de

desechos por trasladar para su disposición terminal; y por último la etapa de la disposición final, que puede entenderse como el último destino de los residuos (Mérida, 2018).

## **2.4. Legislación ambiental guatemalteca**

La forma de gestionar los desechos en el país se rige bajo un marco legal y vigente (Molina, 2018). Así mismo, en el actual trabajo de investigación se menciona las leyes con ciertos artículos que se relacionan con dicha investigación.

### **2.4.1. Constitución Política de la República de Guatemala**

Nuestro país se rige bajo su constitución como máxima ley, y en esta se deja claro que debe existir un equilibrio entre el ambiente y la ecología como se detalla en el siguiente artículo:

Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación. (Asamblea Nacional Constituyente, 1985, párr.3)

#### **2.4.2. Código Municipal, Decreto Número 12-2002**

En el siguiente artículo el Congreso de la República deja establecido que, corresponde a las municipalidades coordinar programas para gestionar políticas para tratar los desechos en su localidad.

Artículo 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios. literal a): Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; limpieza y ornato; formular y coordinar políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos sólidos hasta su disposición final. (Código Municipal de Guatemala, 2002, párr. 5)

#### **2.4.3. Código de Salud, Decreto Número 90-97**

El Ministerio encargado de velar por la salud de los guatemaltecos también menciona a las municipalidades como responsables de brindar el servicio de recolectar los desechos, así mismo prohíbe arrojar en lugares que causen daños en la salud de sus habitantes y al paisaje, y queda plasmado en los siguientes artículos:

Artículo 102. Responsabilidad de las municipalidades. Corresponde a las municipalidades la prestación de los servicios de limpieza o recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos de acuerdo con las leyes específicas y en cumplimiento de las normas sanitarias aplicables. Las municipalidades podrán utilizar lugares para la disposición de desechos

sólidos o construcción de los respectivos rellenos sanitarios, previo dictamen del Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el que deberá ser elaborado dentro del plazo improrrogable de dos meses de solicitado. De no producirse el mismo será considerado emitido favorablemente, sin perjuicio de la responsabilidad posterior que se produjera, la que recaerá en el funcionario o empleado que no emitió el dictamen en el plazo estipulado.

Artículo 103 Disposición de los desechos sólidos Se prohíbe arrojar o se acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de zonas habitadas y en lugares que puedan producir daños a la salud a la población, al ornato o al paisaje, utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento o proceder a su utilización, tratamiento y disposición final, sin la autorización municipal correspondiente, la que deberá tener en cuenta el cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas para evitar la contaminación del ambiente, específicamente de los derivados de la contaminación de los afluentes provenientes de los botaderos de basura legales o clandestinos.

(Código de Salud de Guatemala, 1997, p.23)

#### **2.4.4. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, Acuerdo Gubernativo 281-2015**

En el siguiente párrafo se menciona que las instituciones como las municipalidades se pueden fortalecer por medio de la gestión de sus desechos y sus planes y programas.

Capítulo V) Programas y líneas políticas. A) Programas de fortalecimiento institucional. 1) Esta línea política pretende lograr la coordinación y

articulación según competencias, atribuciones, funciones y roles de los entes involucrados en la gestión de residuos y desechos sólidos para la preparación de planes, programas y proyectos a nivel nacional, regional, municipal y local. 2) Respetando lo establecido en el Código Municipal, con esta línea de política se pretende fortalecer las capacidades técnicas de los gobiernos locales para la administración de los servicios públicos ambientales que incluye mejorar la capacidad de captación de ingresos propios a través de la gestión integral de residuos y desechos sólidos. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2015, p. 76)

#### **2.4.5. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68-86**

Los siguientes artículos hacen énfasis en que tanto el estado como otras entidades deben trabajar en conjunto para preservar el ambiente.

Artículo 1. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente. (Congreso de la República de Guatemala, 1986, p.2)

Artículo 12 literal b): La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común, calificados así, previos dictámenes científicos y técnicos emitidos por

organismos competentes, literal c): Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población, literal h): Salvar y restaurar aquellos cuerpos de agua que estén amenazados o en grave peligro de extinción”; Artículo 15 literal d): “Determinar técnicamente los casos en que debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos o desperdicios en una fuente receptora, de acuerdo a las normas de calidad del agua. (Congreso de la República de Guatemala, 1986, p.13)

#### **2.4.6. Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes, Acuerdo Gubernativo Número 164-2021**

La reciente Ley en los siguientes artículos relacionan tanto a las municipalidades, el Ministerio rector de los recursos naturales y el Ministerio rector de la salud, como los responsables de elaborar planes para reducir y mitigar impactos negativos en el ambiente.

Artículo 2. Competencia. Velar por el cumplimiento del presente reglamento compete, de manera conjunta y en coordinación con las municipalidades del país, al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), dentro del ámbito de su competencia. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2021, p.2)

Artículo 4. El ministerio de Ambiente y Recursos Naturales coordinará con las Municipalidades, la elaboración de los planes relativos a la gestión

integral de residuos y desechos sólidos y así evitar el deterioro ambiental, con el fin de prevenir o mitigar impactos relacionados a los sistemas ambientales hídrico, edáfico, biótico, atmosférico y visual; regulados en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente". "El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales elaborara las guías que sean necesarias y pertinentes para desarrollar dichos planes municipales relacionados a la gestión integral de los residuos y desechos sólidos, en concordancia con las políticas generales del Estado y con la Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos sólidos. Además, promoverá su uso y aplicación por las municipalidades y verificará que, en el caso de las actividades sujetas a autorización sanitaria o ambiental que se incluyan en los Planes Municipales, se cumpla con las regulaciones, normas y especificaciones técnicas aplicables. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2021, p.3).

#### **2.4.7. Reglamento de Ley de Áreas Protegidas, Acuerdo Gubernativo Número 759-90**

Las áreas protegidas como el Parque Nacional Los Aposentos, se categorizan y rigen bajo los siguientes artículos, estableciéndose que son lugares de un atractivo para la población y deben ser controlados, para evitar daños causados por la actividad humana.

Artículo 8. Categorías de Manejo, conforme este reglamento las categorías de manejo de las áreas protegidas son las siguientes: Categorías tipo 1: PARQUE NACIONAL RESERVA BIOLOGICA Áreas relativamente extensas, esencialmente intocadas por la actividad humana, que contienen ecosistemas, rasgos o especies de flora y fauna de valor científico y/o maravillas escénicas de interés nacional o internacional en la

cual los procesos ecológicos y evolutivos han podido seguir su curso espontáneo con un mínimo de interferencia. Estos procesos pueden incluir algunos acontecimientos que alteran los ecosistemas tales como los incendios debidos a causas naturales, brotes de plagas o enfermedades, tempestades y otros; pero excluyen necesariamente los disturbios de cualquier índole causados por el hombre. Pueden ofrecer atractivos para visitantes y tener capacidad para un uso recreativo en forma controlada. En estas áreas está prohibido cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre. (Congreso de la República de Guatemala, 1990, p.4)

Artículo 17. El manejo de áreas protegidas legalmente declaradas podrá ser efectuado, de acuerdo a su categoría de manejo, directamente a través de su Secretaría de Ejecutiva o ser confiado, mediante suscripción de un convenio u otro mecanismo legal, a otras entidades nacionales públicas o privadas sin fines de lucro. La persona individual o jurídica quien se le confiere el manejo y administración de un área protegida, deberá tomarlo bajo su control inmediato. (Congreso de la República de Guatemala, 1990, p.10)

#### **2.4.8. Ley Forestal, Decreto Número 101-96**

El siguiente artículo menciona que las municipalidades y sus comisiones deben dar apoyo para la protección de los bosques.

Artículo 8. Apoyo de las Municipalidades, las Comisiones de Medio Ambiente de las Municipalidades con delegación específica del alcalde, serán las encargadas de apoyar al Instituto Nacional de Bosques en la aplicación de la presente ley y su reglamento, en ningún caso serán

instancias de decisión a excepción de las disposiciones contempladas en la presente ley. (Congreso de la República de Guatemala, Ley Forestal, 1996, p.7)

## **2.5. Partes interesadas**

La Municipalidad de Chimaltenango, es la entidad encargada de la administración del parque, tiene interés en su conservación y mejora, así como también las personas que comercian en el lugar (Morales, 2009).

Por tal razón, ambos involucrados son determinantes y esenciales en la solución de la problemática existente, mediante una gestión integral de residuos y desechos sólidos, es por esto por lo que, se propondrá en esta investigación dicha gestión.



### **3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1. Situación actual del trato a los residuos y desechos sólidos generados en el parque**

Con el objeto de contar con información actualizada y fidedigna relacionada a la gestión de los residuos y desechos sólidos generados en el Parque Nacional Los Aposentos, se analizó el actual manejo a estos por medio de instrumentos de recolección estadísticos, así como también se realizaron visitas de campo donde se pudo observar directamente la fuente generadora y el comportamiento hacia los mismos. Los instrumentos estadísticos usados se dividieron en dos, siendo el primero un cuestionario dirigido a los visitantes del parque para conocer cuáles son sus hábitos de consumo y educación ambiental; el segundo cuestionario fue dirigido a los inquilinos del parque que tienen localizadas sus ventas en el área del parque a la que tienen acceso los visitantes, para conocer sus conductas, manejo actual y conocimiento sobre la gestión de residuos y desechos sólidos generados en el parque. Los instrumentos de recolección estadísticos se pueden observar en los Apéndices 1 y 2.

#### **3.2. Determinación de los sujetos objeto del estudio**

Los sujetos tomados en cuenta para el desarrollo del estudio fueron los visitantes e inquilinos del parque, quienes interactúan diariamente en áreas de comedores, áreas de juegos infantiles y áreas de ventas de frutas y artesanías.

El número de visitantes del parque que, según información proyectada del POA de la Municipalidad de Chimaltenango es de 670 visitantes por día; así

mismo, según el Juzgado de Asuntos Municipales de la Municipalidad de Chimaltenango, actualmente existen 92 vendedores registrados. En la siguiente tabla, se presenta el número de inquilinos los cuales tienen locales arrendados o ventas varias. Información que resulta de mucha importancia para poder determinar la producción de residuos y desechos sólidos generados en el parque.

**Tabla II. Número de vendedores registrados en el Parque Nacional Los Aposentos**

<b>Tipo de inquilino</b>	<b>Número de inquilinos</b>
Piso plaza (ventas varias)	77
Locales para comedores, sanitarios y otros (locales arrendados)	15
Total vendedores registrados	92

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos del Juzgado de Asuntos Municipales de la Municipalidad de Chimaltenango.

Para la determinación del cálculo de la muestra de los sujetos entrevistados por medio del instrumento de recolección de información se hizo uso de la siguiente ecuación de muestreo aleatorio simple, según Córdova, (2003):

$$n = Z^2 \frac{N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = confiabilidad estadística

N = tamaño de la población de estudio

p = probabilidad de éxito (0.5)

q = probabilidad de fracaso (0.5)

e = error máximo permisible

Por lo tanto, al aplicar la ecuación para determinar el número de visitantes a ser entrevistados con los datos siguientes son:

$$N = 670$$

$$Z = 1.65$$

$$e = 10\%: 0.10$$

$$n \text{ Visitantes} = 62$$

Por lo tanto, al aplicar la ecuación para determinar el número de inquilinos a ser entrevistados con los datos siguientes son:

$$N = 92$$

$$Z = 1.65$$

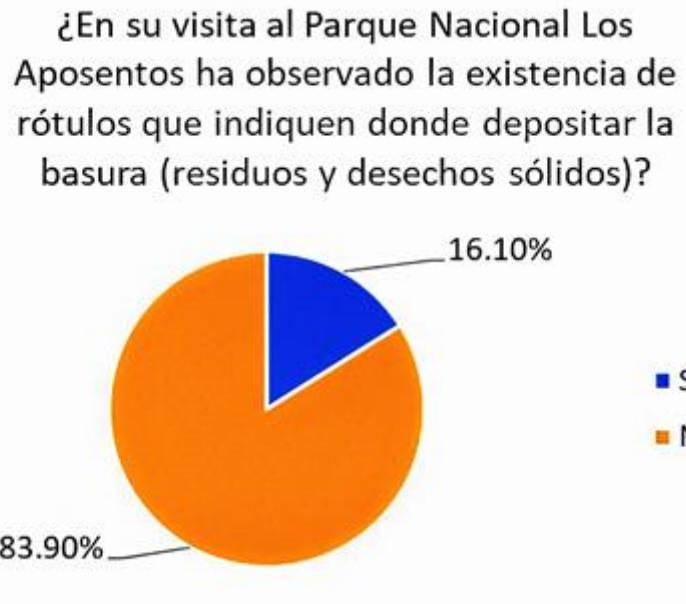
$$e = 10\%: 0.10$$

$$n \text{ Inquilinos} = 40$$

### **3.3. Rotulación de instrucciones e indicaciones dónde depositar los residuos y desechos sólidos en el parque**

En cuanto a la rotulación que indique dónde depositar los residuos y desechos sólidos en el parque, por medio de las entrevistas realizadas, el 83.9 % de los visitantes respondieron que no hay presencia de rótulos que indiquen donde depositar la basura, como se evidencia en la figura 1; por su parte los inquilinos al preguntarles que dificultad existe en el manejo de la basura en el parque, algunos también manifestaron lo mismo en cuanto la rotulación.

**Figura 1. Pregunta realizada a visitantes del parque**



Fuente: elaboración propia.

### **3.4. Tipo de residuos y desechos sólidos generados en el parque**

Los productos que mayormente comercializan los inquilinos del parque son los alimentos y bebidas con un 57.5 % y 55.0 % respectivamente, así como golosinas de diferentes marcas, los empaques que utilizan para empacar sus productos cuando se necesitan para llevar, son en su mayoría bolsas plásticas (polietileno) con un 77.5 % y recipientes de duroport (poliestireno expandido) con un 52.5 %.

Respecto a los visitantes, ellos consumen sus alimentos ya sea comprados en el lugar, preparados por ellos o comprados fuera del parque consumiéndolos en diversos materiales son los predominantes el PET (Polietileno Tereftalato) con un 48.4 % y el duroport (poliestireno expandido) con

el 33.9 %, envase de vidrio con un 16.1 % y cartón en menor cantidad así mismo, los visitantes consumen otros productos que no son alimentos preparados, como golosinas y frutas.

### **3.5. Separación de los residuos y desechos sólidos**

El 97.5 % de inquilinos sencillamente recolecta y traslada sus residuos y desechos sólidos generados al recipiente de basura sin practicar la separación previa; mientras que el 100 % de visitantes manifestaron que sí estarían dispuestos a realizar la separación de residuos y desechos sólidos si existieran recipientes adecuados.

### **3.6. Educación ambiental**

Según información obtenida a través de los cuestionarios realizados el 80 % de inquilinos del parque no han recibido capacitación sobre temas de educación ambiental y el manejo de los residuos y desechos sólidos por parte de la Municipalidad de Chimaltenango, por su parte 77.4 % de los visitantes manifestaron haber recibido educación ambiental en alguna etapa de su vida.

### **3.7. Peso y clasificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque**

A continuación, se presenta el peso y clasificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque. Como primer aspecto se presenta la cantidad.

### **3.7.1. Cantidad de residuos y desechos sólidos generados en el parque por día**

Para obtener el cálculo del peso de los residuos y desechos sólidos generados en el parque por día, se procedió a pesar tres recipientes por estrato, lo que da un total de nueve; que contienen los residuos y desechos, posteriormente se pesó cada recipiente vacío para luego sacar el peso real de los residuos y desechos restando el peso del respectivo recipiente vacío al peso total con residuos y desechos.

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los pesajes de los residuos y desechos en las áreas de comedores, de frutas y juegos infantiles, así como en el área de ventas de artesanías:

**Tabla III. Promedio de peso diario RYDS en estrato 1**

<b>Estrato 1 (área de comedores)</b>		
Peso total en kilogramos	Peso del recipiente en kilogramos	Peso de RYDS en kilogramos
13.61 (recipiente 1)	11.34	2.27
18.60 (recipiente 2)	8.16	10.43
18.14 (recipiente 3)	8.16	9.98
Promedio peso de RYDS en kilogramos		7.56

Fuente: elaboración propia.

**Tabla IV. Promedio de peso diario de RYDS en estrato 2**

<b>Estrato 2 (área de venta de frutas y juegos infantiles)</b>		
Peso total en kilogramos	Peso del recipiente en kilogramos	Peso de RYDS en kilogramos
31.75 (recipiente 4)	8.16	23.59
49.90 (recipiente 5)	11..34	38.56
20.41 (recipiente 6)	8.16	12.25
Promedio peso de RYDS en kilogramos		24.80

Fuente: elaboración propia.

**Tabla V. Promedio de peso diario de RYDS en estrato 3**

<b>Estrato 3 (área de venta de artesanías)</b>		
Peso total en kilogramos	Peso del recipiente en kilogramos	Peso de RYDS en kilogramos
27.22 (recipiente 7)	11.34	15.87
31.75 (recipiente 8)	11.34	20.41
22.68 (recipiente 9)	8.16	14.51
Promedio peso de RYDS en kilogramos		16.93

Fuente: elaboración propia.

**Tabla VI. Promedio de peso diario de RYDS estratos unificados**

<b>Estratos unificados</b>		
Peso total en kilogramos	Peso del recipiente en kilogramos	Peso de RYDS en kilogramos
13.61 (recipiente 1)	11.34	2.27
18.60 (recipiente 2)	8.16	10.43
18.14 (recipiente 3)	8.16	9.98
31.75 (recipiente 4)	8.16	23.59
49.90 (recipiente 5)	11..34	38.56
20.41 (recipiente 6)	8.16	12.25
27.22 (recipiente 7)	11.34	15.87
31.75 (recipiente 8)	11.34	20.41
22.68 (recipiente 9)	8.16	14.51
Promedio peso diario de RYDS		16.43

Fuente: elaboración propia.

### **3.7.2. Producción total de residuos y desechos sólidos por semana**

De acuerdo con el peso promedio diario de los residuos y desechos sólidos generados, se determinó la producción promedio semanal.

En el parque se encuentran 30 toneles de plástico con capacidad de volumen de 54 gal. o 200 l. aproximadamente, distribuidos en tres distintas áreas, siendo las siguientes:

- 12 toneles de plástico colocados en el área de comedores.
- 12 toneles de plástico colocados en el área de ventas de artesanías.

06 toneles de plástico colocados en el área de juegos infantiles y áreas verdes.

- Para realizar el cálculo de la producción total de residuos y desechos sólidos por área o por estrato se utilizó el parámetro siguiente:

Pt= peso promedio de los residuos y desechos sólidos \* número total de recipientes por estrato.

- Para estrato 1 área de comedores:

$$Pt1 \text{ día} = 7.56 \text{ kilogramos} \times 12 \text{ recipientes} = 90.72 \text{ kilogramos diarios}$$

$$Pt1 \text{ semanal} = 90.72 \text{ kilogramos diarios} \times 7 \text{ días} = 635.04 \text{ libras por semana}$$

- Para estrato 2 área de venta de frutas y juegos infantiles:

$$Pt2 \text{ día} = 24.80 \text{ kilogramos} \times 12 \text{ recipientes} = 297.60 \text{ kilogramos diarios}$$

$$Pt2 \text{ semanal} = 297.60 \text{ kilogramos diarios} \times 7 \text{ días} = 2083.20 \text{ kilogramos por semana}$$

- Para estrato 3 área de venta de artesanías:

$$Pt3 \text{ día} = 16.93 \text{ kilogramos} \times 6 \text{ recipientes} = 101.58 \text{ kilogramos diarios}$$

$$Pt3 \text{ semanal} = 101.58 \text{ kilogramos diarios} \times 7 \text{ días} = 711.06 \text{ kilogramos por semana}$$

Para estratos unificados:

Pt4 unificado por día= 90.72 kilogramos+297.60 kilogramos+101.58 kilogramos

Pt4 unificado diario= 489.90 kilogramos por día

Pt4 unificado semanal= 489.90 kilogramos diarios \* 7 días

Pt4 unificado semanal= 3,429.30 kilogramos por semana

### 3.7.3. Producción per cápita

Al obtener los datos de la generación de residuos y desechos sólidos previamente, se procedió al cálculo de la producción per cápita para lo que se utilizó la siguiente ecuación, según Castillo y De Medina, (2014):

$$PPC = \frac{Kg\ de\ RYDS\ por\ día}{Número\ de\ habitantes}$$

Donde:

PPC = Producción Per Cápita

Kg de RYDS por día = 489.90 Kg/día (Pt4 unificado por día)

Número de habitantes = 762 (670 visitantes + 92 inquilinos)

Por lo tanto, al aplicar la ecuación para determinar la producción per cápita:

$$PPC = (489.90\ Kg/día) / 762\ habitantes = 0.65\ Kg/habitante/día$$

### **3.7.4. Clasificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque**

Se realizó la separación de residuos y desechos orgánicos e inorgánicos recuperables y no recuperables, y se obtuvieron los siguientes datos:

**Tabla VII. Composición de RYDS generados en el parque**

<b>Composición física de los RYDS</b>		
Categoría	Total peso (Kg)	Composición (%)
Papel	10.05	6.79
Plástico (duroprt, nylon, entre otros.)	49.67	33.59
Material orgánico	56.45	38.17
Material recicitable (PET, vidrio, entre otros)	31.71	21.44
<b>Total</b>	<b>147.88</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia.

Por medio de la separación de los residuos y desechos sólidos en las muestras realizadas, se puede observar en la figura 2 que predominan los desechos sólidos como los plásticos, el poliestireno expandido, el nylon y el papel deteriorado con un 40.38 %; seguido del material orgánico con un 38.17 %, y en menor porcentaje el material recicitable con un 21.44 %.

Figura 2. Residuos y desechos sólidos generados en el parque



Fuente: elaboración propia.

### 3.8. Área de suelo y laguna deteriorada del parque

El área total del recurso suelo y recurso hídrico de la laguna a la que tienen acceso los visitantes del parque es de 60,894 m<sup>2</sup>; calculo obtenido por medio del software QGIS. A través de medición con cinta métrica realizada durante las visitas de campo se obtuvieron datos sobre la presencia de residuos y desechos sólidos en un área aproximada del recurso suelo de 137 m<sup>2</sup> de un área de 48,393 m<sup>2</sup>, lo que significa un 0.29 % del recurso suelo afectado; donde la mayor concentración se observa en las ubicaciones de los recipientes de basura. En la figura 3 se puede observar el área oscurecida del recurso suelo a la que tienen acceso los visitantes.

**Figura 3. Área oscurecida del recurso suelo del parque con acceso de visitantes**



Fuente: [Fotografía de Ángel Texaj]. (Los Aposentos, Chimaltenango. 2022). Colección particular. Chimaltenango.

Así mismo, existe presencia de residuos y desechos sólidos en un área aproximada del recurso hídrico de la laguna de  $38 \text{ m}^2$  de un área total de  $12,501 \text{ m}^2$ ; lo que significa un 0.31 % de recurso hídrico de la laguna afectado.

Por medio de los datos anteriormente expuestos se evidencia que, el área total del recurso suelo y recurso hídrico de la laguna a la que tienen acceso los visitantes del parque es afectado en un 0.60 %. En la figura 4 se puede observar el área oscurecida del recurso hídrico de la laguna a la que tienen acceso los visitantes.

**Figura 4. Área oscurecida de la laguna del parque**



Fuente: [Fotografía de Ángel Texaj]. (Los Aposentos, Chimaltenango. 2022). Colección particular. Chimaltenango.

Cabe mencionar que las áreas con presencia de residuos y desechos sólidos pueden ser mayores debido a que muchos residuos y desechos sólidos se encuentran esparcidos en el suelo en pequeñas cantidades las que no pudieron ser medidas; por otra parte, en la laguna los residuos y desechos sólidos tienden a suspenderse en las profundidades de la laguna si no son extraídos oportunamente.

#### **4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Por medio de la observación directa en las distintas visitas de campo se confirma la casi inexistente presencia de rótulos para conocer los lugares y recipientes donde poder desechar los residuos y desechos sólidos.

Por lo anteriormente expuesto se afirma que solamente se observó un solo rotulo en todo el parque; lo que dio validez al porcentaje del 83.90 % de visitantes que respondieron que no han observado la existencia de rótulos que indiquen donde depositar los residuos y desechos sólidos; y como puede observarse tal evidencia en la figura 5 un rótulo en árbol en mala condiciones.

**Figura 5. Rótulo en árbol en malas condiciones**



Fuente: [Fotografía de Ángel Texaj]. (Los Aposentos, Chimaltenango. 2022). Colección particular. Guatemala.

También se puede constatar por medio de las visitas de campo, que visualmente hay mucha presencia de envases PET (polietileno tereftalato), duroport (poliestireno expandido), bolsas plásticas, bolsas de golosinas, y en menor cantidad cartón; lo anterior como resultado de los productos, alimentos y bebidas vendidas por los inquilinos; como por los alimentos que preparan o compran fuera del parque los visitantes.

Por lo descrito en el párrafo anterior, queda confirmado por medio de los resultados obtenidos en análisis de datos, los residuos y desechos que son generados por los inquilinos como el polietileno con un 77.5 % y poliestireno expandido con un 52.5 %; así mismo se confirman los residuos y desechos que son generados por los visitantes del parque predominando el PET (polietileno tereftalato) con un 48.4 % y el duroport (poliestireno expandido) con el 33.9 %.

Se pudo reafirmar tanto por medio de la observación directa y de la respuesta del 97.5 % los inquilinos del parque, que ellos se deshacen de sus residuos y desechos sólidos utilizando bolsas plásticas y costales donde los depositan sin separarlos previamente, para posteriormente colocarlos a la par de los recipientes plásticos (toneles) donde los visitantes depositan los residuos y desechos sólidos, luego el camión de volteo de la Municipalidad de Chimaltenango los recolecta dos veces por semana, siendo los días asignados para esta tarea los lunes y viernes.

Así mismo, por medio de los cuestionarios y de la observación directa, se pudo analizar y constatar el contraste en respuestas entre los inquilinos y visitantes; donde el 80 % de los inquilinos manifestaron no haber recibido capacitación sobre el manejo de residuos y desechos sólidos, mientras los visitantes, el 77.4 % comentaron haber recibido educación ambiental.

Lo anteriormente descrito refleja la presencia de residuos y desechos sólidos en el parque, evidenciando el desconocimiento de cómo abordar la problemática sobre manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos por parte de los inquilinos y administración del parque.

Respecto a la clasificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque; los desechos sólidos, es decir el material de desperdicio o que no tiene utilidad alguna reflejan un 40.38 % en contraposición de los residuos sólidos donde el material orgánico y el material recicitable suman en conjunto un 59.61 %.

Por medio del cálculo total del recurso suelo y recurso hídrico de la laguna a la que tienen acceso los visitantes del parque es de 60,894 m<sup>2</sup>, y por medio de observación directa y la medición con cinta métrica de áreas con presencia de residuos y desechos sólidos se confirma nuevamente la contaminación y degradación en distintas áreas de suelo y laguna en un 0.60 % de área total del parque; quedando también evidencia de residuos y desechos en el exterior de los recipientes, ya sea porque sobrepasa su capacidad o por los animales (perros) que la sacan de este, esto puede observarse en las figuras 6 y 7 donde se observa la exposición y contaminación de los recursos naturales del suelo e hídrico de la laguna.

**Figura 6. Recipiente actual de residuos y desechos junto a presencia de RYDS en el recurso suelo del parque**



Fuente: [Fotografía de Ángel Texaj]. (Los Aposentos, Chimaltenango. 2022). Colección particular. Chimaltenango.

**Figura 7. Presencia de RYDS en el recurso hídrico de la laguna del parque**



Fuente: [Fotografía de Ángel Texaj]. (Los Aposentos, Chimaltenango. 2022). Colección particular. Chimaltenango.



## **5. PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS**

Al tener identificado el manejo actual de los residuos y desechos sólidos en el parque, se elabora la propuesta de plan de gestión integral dirigido a la administración del parque y sus inquilinos, respecto al manejo adecuado de los residuos y desechos generados, para reducir los impactos ambientales negativos en los recursos del suelo y agua de la laguna, y de esta forma mejorar el ambiente del parque.

El plan de gestión integral consta de 4 líneas estratégicas de acción siendo las siguientes:

- Participación social
- Programa de formación, capacitación y sensibilización
- Manejo ambiental de los residuos y desechos sólidos
- Recolección de los residuos y desechos sólidos

### **5.1. Línea estratégica de acción 1: participación social**

La participación de los principales involucrados es primordial, para iniciar con la mejora de la calidad del ambiente. Por lo que es clave que la administración del parque y los inquilinos se involucren en las actividades

propuestas para que obtengan el conocimiento de la forma en que se deben disponer de los residuos y desechos sólidos que se generan en el parque.

Objetivos:

- Propiciar la participación de socios estratégicos y tomadores de decisiones dentro del proceso de ejecución de una propuesta de gestión integral de residuos y desechos sólidos.
- Fomentar en los involucrados una cultura de participación social y conciencia ambiental participativa.

Actividades por realizar:

- Definir los alcances por medio de agendas de trabajo planificadas con cronogramas de ejecución
- Promover el interés e involucramiento por medio de reuniones con la presencia de la Municipalidad de Chimaltenango y de más sectores de la sociedad, como el sector educativo, salud, ambiente, deportivas, entre otros para la generación de lluvia de ideas.
- Identificar posibles empresas privadas, ONG que deseen participar y colaborar con el plan de gestión integral.

Responsables:

- Municipalidad de Chimaltenango

- Administración del parque

Tiempo de preparación y ejecución:

1 año y revisiones cada 3 años

## **5.2. Línea estratégica de acción 2: programa de formación, capacitación y sensibilización**

El conocimiento y puesta en marcha de acciones que propicien la gestión integral de residuos y desechos sólidos solo se puede lograr por medio de la formación, capacitación y sensibilización, por lo que, es muy importante llevar a cabo actividades enfocadas en reforzar estos temas.

Objetivos:

- Promover una cultura de ambiente sano en los involucrados para mejorar de la calidad del ambiente del parque.
- Facilitar conocimientos para la clasificación de los residuos y desechos sólidos generados desde su origen.
- Dar a conocer y motivar a los involucrados para la aplicación del sistema de las 3Rs (reducir, reutilizar y reciclar) y los beneficios para el ambiente de la separación de los residuos y desechos sólidos desde su origen.
- Promover programas de educación ambiental que respondan al contexto social y cultural de los participantes.

- Socializar el plan de gestión integral de residuos y desechos sólidos.

Actividades por realizar:

- Organizar reuniones con los involucrados para dar a conocer el nivel de conocimientos que poseen sobre la gestión de residuos y desechos sólidos.
- Selección de los programas de capacitación para los involucrados para compartirlos a través de los medios informativos adecuados para su comprensión.
- Establecer alianzas estratégicas con la delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para acceder a los programas de formación y capacitación contextualizada en la educación ambiental.
- Creación de la página oficial del Parque Nacional Los Aposentos en las principales redes sociales, para promocionar y a la vez promover educación ambiental y el plan de gestión integral de residuos y desechos sólidos.
- Creación y colocación de mantas vinílicas de tamaños adecuados para ser perfectamente visualizados y en lugares estratégicos del parque.

Responsables:

- Municipalidad de Chimaltenango

- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- Administración del parque

Tiempo de preparación y ejecución:

Para la formación y capacitación debe ser periódico dos veces al año durante los primeros 2 años, luego una vez al año durante 10 años.

En cuanto a la sensibilización debe ser de 5 años, con reemplazo de mantas vinílicas dos veces por año, o dependiendo el deterioro de estas; se debe dar monitoreo y actualización periódica en redes sociales.

### **5.3. Línea estratégica de acción 3: manejo ambiental de los residuos y desechos sólidos**

Objetivo:

Poner en práctica las medidas adecuadas en el manejo de los residuos y desechos sólidos, por medio de la aplicación del sistema de las 3Rs (reducir, reutilizar y reciclar).

Actividades por realizar:

- Creación de una comisión encargada de velar por la capacitación e implementación del sistema de las 3Rs, y otras actividades importantes dentro de la gestión de residuos y desechos tomadas en cuenta en el plan propuesto.

- Realizar campañas de sensibilización para la reducción de residuos y desechos sólidos.

Capacitaciones de clasificación de residuos y desechos sólidos.

- Búsqueda de compradores de residuos reciclados, ya que según el estudio de caracterización arroja que el material reciclabl como el PET es del 21.44 %.
- Establecer alianzas estratégicas con organizaciones como el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Facultad de Agronomía de la USAC y ONG para recibir el apoyo técnico en la elaboración de compost.
- Creación de programas de elaboración de compost por medio de capacitación para la realización de este con los residuos generados en el parque, ya sea para uso en el parque o para la posterior venta. Ya que, según el estudio de caracterización, este arroja que un 38.17 % es material orgánico.
- Búsqueda de apoyo municipal o de ONG, en la adecuación de la actual planta de tratamiento del parque para la elaboración de compost y para el almacenamiento temporal de residuos reciclados para su posterior venta.

Responsables:

- Municipalidad de Chimaltenango
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

- Administración del parque
- Inquilinos del parque

Tiempo de preparación y ejecución:

Las capacitaciones deben ser periódicas dos veces al año durante los primeros 2 años, luego una vez al año continuamente. Los programas de compostaje y reciclado deben ser implementados en un año, luego realizados continuamente durante 10 años consecutivos, hasta implementarse un nuevo plan de gestión integral de residuos y desechos sólidos.

#### **5.4. Línea estratégica de acción 4: recolección de los residuos y desechos sólidos**

Es vital un programa basado en la gestión integral que tome como punto de partida la separación de los residuos y desechos sólidos desde su origen, por lo que, es necesario la capacitación previa para que los involucrados reconozcan los residuos que pueden ser aprovechables y reciclables.

Objetivo:

- Desarrollar un plan de recolección de residuos y desechos sólidos, aplicando la separación desde su origen para ser aprovechados los que son reutilizables.

Actividades por realizar:

- Promover la adopción de programas de formación y capacitación, así mismo solicitar a los involucrados toda su colaboración para una recolección adecuada y organizada de forma separada desde su origen.
- Someter a evaluación el tipo de recipiente adecuado para ser seleccionado; gestionar la compra y donación de la cantidad necesaria de los mismos, tomando en cuenta que deben ser de material resistente y con abertura, cierre o forma apropiada para que los animales (perros) presentes en el parque no tengan acceso a los residuos y desechos contenidos en ellos, para evitar la proliferación de vectores facilitadores de enfermedades.

En la figura 8 se puede observar un ejemplo de recipientes separativos y su adecuación al lugar de instalación.

**Figura 8. Ejemplo de recipientes separativos de residuos y desechos sólidos**



Fuente: [Fotografía de Ángel Texaj]. (Los Aposentos, Chimaltenango. 2022). Colección particular. Chimaltenango.

- Rotulación clara, visible y por colores de los recipientes para una fácil identificación de la separación en este.
- Selección de puntos de ubicación estratégicos donde será instalada la rotulación de tamaño adecuado; así mismo los recipientes separativos de residuos y desechos sólidos deben ubicarse en lugares estables.
- Promover en los inquilinos el uso de bolsas de colores para promover la separación de los residuos y desechos para que, los encargados del aseo municipal la recolecten eficientemente en los días y a la hora de su ruta de recolección, y puedan llevar ya clasificados los desechos y los residuos y sea más fácil su trato en el vertedero municipal; mientras se implementan los programas de reciclaje y elaboración de compost.

Responsables:

- Municipalidad de Chimaltenango
- Administración del parque
- Inquilinos del parque

Tiempo de planificación:

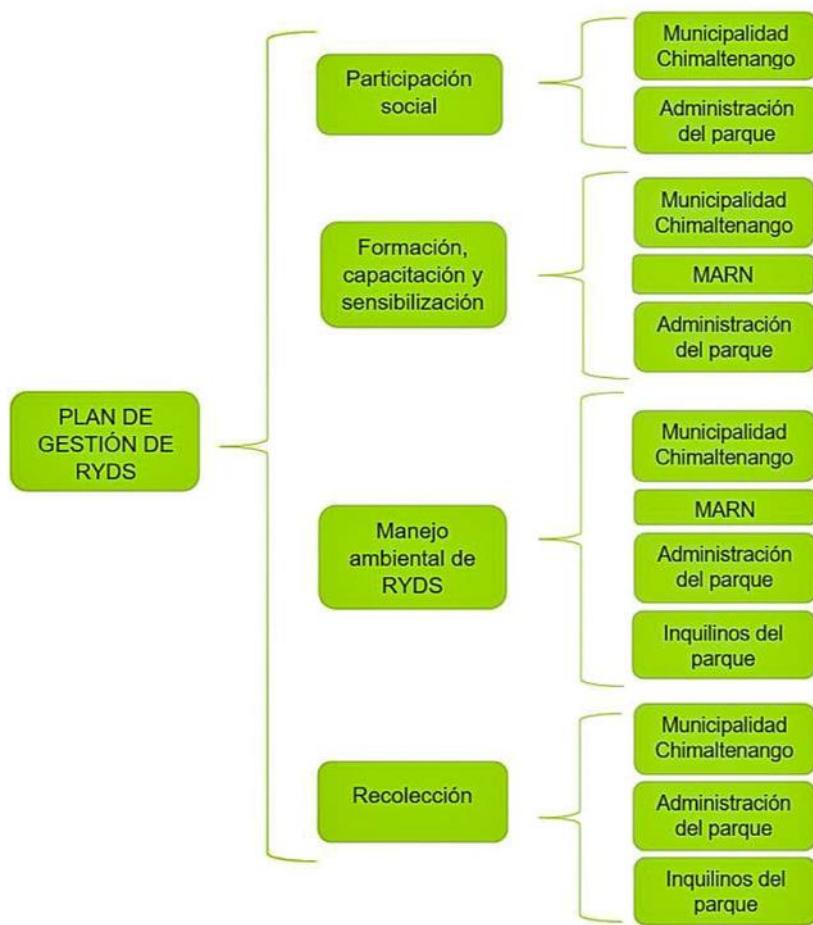
6 meses

Tiempo de preparación y ejecución:

10 años, sujeto a revisión anual.

A continuación, en la figura 9 se muestra el esquema del plan de gestión de residuos y desechos sólidos, con sus líneas estratégicas de acción y los responsables en cada una de ellas.

Figura 9. Esquema del plan de gestión de RYDS



Fuente: elaboración propia.

## 5.5. Cronograma general de prioridades y ejecución del plan

Con el objeto de ver la priorización de las líneas estratégicas de acción del plan a continuación, se detalla en la siguiente figura, los tiempos de ejecución del

plan de gestión integral de residuos y desechos sólidos, tomando en cuenta a los diversos actores que pueden aportar muchas ideas viables y adicionales a lo propuesto en el plan para mejorar el atractivo del parque en beneficio colectivo de la sociedad y el ambiente del parque.

**Tabla VIII. Cronograma de ejecución del plan**

PRIORIZACIÓN DEL PLAN		EJECUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RYDS EN AÑOS									
No.	LÍNEA ESTRATÉGICA DE ACCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PARTICIPACIÓN SOCIAL										
2	PROGRAMA DE FORMACIÓN, CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN										
3	MAJEJO AMBIENTAL DE RYDS										
4	RECOLECCIÓN DE RYDS										

Preparación
Implementación

Fuente: elaboración propia.



## **CONCLUSIONES**

1. Se identificó que el 80 % de inquilinos no ha recibido capacitación en temas de educación ambiental y el manejo de residuos y desechos sólidos por parte de la Municipalidad de Chimaltenango; así mismo no existe cultura y sensibilización ambiental, debido a que el 97.5 % de inquilinos no realiza la clasificación de los residuos y desechos sólidos desde su origen; se considera que la degradación del ambiente se origina en gran parte por estas causas.
2. La degradación en las áreas del suelo y de la laguna queda comprobada por medio de la fricción que puede existir entre de los residuos y desechos sólidos y los recursos naturales; liberando lixiviados y micropartículas de material inorgánico, transfiriendo estas sustancias nocivas al suelo y laguna en un 0.60 % del área total del parque a la que tienen acceso los visitantes.

Se puede reducir los residuos y desechos sólidos expuestos en el recurso suelo y recurso hídrico para aumentar la atracción al Parque Nacional Los Aposentos, y a su vez mejorar la calidad del ambiente. Teniendo identificadas en la investigación las causas que generan la degradación ambiental e implementando la propuesta del plan de gestión integral de residuos y desechos sólidos.



## **RECOMENDACIONES**

1. Debido a la necesidad de fomentar la correcta disposición y clasificación de los residuos y desechos sólidos generados en el parque, resulta vital desarrollar estrategias de rotulación atractivas y amigables, por lo que, se sugiere buscar la asesoría de profesionales especializados en diseño gráfico con enfoque en temas ambientales.
2. Se debe realizar la producción de compost para su utilización interna en el parque o para su posible comercialización considerando que el 38.17 % de los materiales orgánicos generados actualmente en el parque son desechados.
3. Promover estrategias para reducir el uso de estos materiales con el propósito de reducir la generación de materiales no reciclables como el poliestireno expandido y las bolsas plásticas; y en aras de implementar un programa exitoso de reciclaje de materiales.
4. Es esencial establecer un dialogo previo con todas las partes involucradas para garantizar el éxito en la ejecución de las líneas estratégicas contempladas en el plan de gestión integral de residuos y desechos sólidos. Esta aproximación permitirá obtener el compromiso necesario de la mayoría, asegurando así la implementación efectiva de las soluciones propuestas.



## REFERENCIAS

1. Abellan, E. (2018). Capítulo III: Modelos de prestación de servicios y plan director municipal. En *Gestión integral de residuos y desechos sólidos urbanos*. Costa Rica: AIDIS.
2. Acuerdo Gubernativo Número 759-90. Reglamento de Ley de Áreas Protegidas. Diario de Centroamérica. Guatemala. 20 de diciembre de 1990.
3. Acuerdo Gubernativo 281-2015. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, Guatemala. Diario de Centroamérica. Guatemala. 15 de diciembre de 2015.
4. Acuerdo Gubernativo Número 164-2021. Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes. Diario de Centroamérica. Guatemala. 3 de mayo de 2021
5. Andaluz, C. (2006). *Manual de derecho ambiental*. Perú: Proterra.
6. Castillo González, E., y De Medina Salas, L. (febrero de 2014). Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, Mexico. *Revista internacional de contaminación ambiental*. 30 (1) 45-56
7. Córdova, M. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial*. Perú: Editorial Macro.

8. Decreto Número 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Diario de Centroamérica. Guatemala. 19 de diciembre de 1986.
9. Decreto Número 90-97. Código de Salud. Diario de Centroamérica. Guatemala. 3 de noviembre de 1997.
10. Decreto Número 12-2002 Código Municipal. Diario de Centroamérica. Guatemala. 13 de mayo de 2002.
11. De la Cruz, V., Carrillo, S., y González, M. (abril de 2020). Manejo y disposición de residuos sólidos en la comunidad de Portobelo, Colón. *Revista Científica Orbis Cognita*. 4 (2) 7-13
12. Díaz, E. (2018). *Gestión de residuos sólidos y cuidado del medio ambiente*. (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo. Perú.
13. Díaz, S. (2015). *Las políticas ambientales en Guatemala*. Guatemala: CEPAL.
14. Duque, P. d. (2018). *Cuidado del medio ambiente para vivir feliz*. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Barcelona. España.
15. IARNA, e INGEP. (2009). Gestión ambiental y gobernabilidad local. Guatemala: INGEP.
16. Imeri, F. A. (2019). *Caracterización de residuos y desechos sólidos a nivel domiciliar del municipio de Santa Clara La Laguna, Sololá*. Mazatenango. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala.

17. Jager, M., y Zuñiga, R. (s.f.). *Gestión de la calidad ambiental Folleto 4V 1.* Costa Rica: Impresos Ruiz.
18. Mérida, G. L. (2018). *Manejo de los residuos y desechos sólidos generados en la zona 2 del municipio de Chimaltenango, departamento de Chimaltenango.* Universidad de San Carlos de Guatemala.
19. Molina, M. A. (2018). *Diseño del manejo integral de residuos y desechos sólidos generados a partir de eventos masivos deportivos en el estadio Cementos Progreso.* (Tesis de licenciatura) Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
20. Morales, J. (2009). *Propuesta de recuperación y renovación del parque nacional los aposentos.* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala.
21. Morán, N. F. (2013). *Propuesta de zonificación para el Parque Nacional Los Aposentosn el municipio de Chimaltenango.* (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala.
22. Pizarro, G. R. (2020). *Calidad ambiental: Depredación y contaminación.* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
23. Villena, J. A. (junio 2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Agua, saneamiento y salud.* 35 (2) 34-40.



# APÉNDICES

## Apéndice 1. Cuestionario dirigido a los inquilinos del parque

16/11/22, 22:42

Cuestionario dirigido a los visitantes del Parque Nacional Los Aposentos

### Cuestionario dirigido a los visitantes del Parque Nacional Los Aposentos

Cuestionario dirigido a los visitantes del balneario Los Aposentos, para propuesta de gestión integral de residuos y desechos sólidos para mejorar la calidad del ambiente

\*Obligatorio

1. Nombre

---

2. Género \*

Marca solo un óvalo.

- Masculino  
 Femenino

3. Rango de edad \*

Marca solo un óvalo.

- 18-30  
 31-40  
 41-50  
 51-60  
 61 ó más

## Continuación apéndice 1.

16/11/22, 22:42

Cuestionario dirigido a los visitantes del Parque Nacional Los Aposentos

4. 1. ¿En su visita al balneario Los Aposentos ha observado la existencia de rótulos \* que indiquen donde depositar la basura (residuos y desechos sólidos)?

*Marca solo un óvalo.*

Sí

No

5. 2. ¿Ha recibido educación ambiental? \*

*Marca solo un óvalo.*

Sí

No

6. 3. ¿Realizaría la separación de la basura (residuos y desechos sólidos), si existieran recipientes adecuados en el balneario Los Aposentos? \*

*Marca solo un óvalo.*

Sí

No

7. 4. ¿En su visita al balneario Los Aposentos ha observado contaminación visual \* y ambiental ocasionada por la presencia de basura (residuos y desechos sólidos)?

*Marca solo un óvalo.*

Sí

No

## Continuación apéndice 1.

16/11/22, 22:42

Cuestionario dirigido a los visitantes del Parque Nacional Los Aposentos

8. 5. ¿Cómo calificaría el ornato del balneario Los Aposentos en cuanto a la presencia basura (residuos y desechos sólidos) en el suelo y en la laguna? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala

9. 6. ¿Cuándo visita el balneario Los Aposentos trae alimentos, o los compra en el lugar? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Los trae
- Los compra en el lugar

10. 7. Dependiendo de su anterior respuesta. ¿Qué tipo de alimentos trae o compra en el balneario Los Aposentos? \*

---

---

---

---

## Continuación apéndice 1.

16/11/22, 22:42

Cuestionario dirigido a los visitantes del Parque Nacional Los Aposentos

11. 8. ¿En qué recipiente consume los alimentos y bebidas, si los trae o los compra en balneario Los Aposentos?. Puede elegir una o varias opciones. \*

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Recipiente plástico
- Duroport
- Cartón
- Envase PET
- Envase de vidrio
- Otros: \_\_\_\_\_

12. 9. ¿Aparte de alimentos qué productos consume durante su visita al balneario \* Los Aposentos?. Puede elegir una o varias opciones.

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Artesanías
- Bebidas alcohólicas
- Golosinas
- Otros: \_\_\_\_\_

13. 10. ¿Considera agradable el ambiente en los espacios públicos del balneario \* Los Aposentos?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

## Continuación apéndice 1

16/11/22, 22:42

Cuestionario dirigido a los visitantes del Parque Nacional Los Aposentos

14. 11. Dependiendo de su anterior respuesta. ¿Por qué considera agradable o no agradable el ambiente en los espacios públicos en el balneario Los Aposentos? \*

---

---

---

---

---

---

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

[https://docs.google.com/forms/d/1yoxnAct4N2apuYXu0v1J8qXwBwOZkarSK3Rh43e\\_uoQ/edit](https://docs.google.com/forms/d/1yoxnAct4N2apuYXu0v1J8qXwBwOZkarSK3Rh43e_uoQ/edit)

5/5

Fuente: elaboración propia, usando Google Formularios ®.

## Apéndice 2. Cuestionario dirigido a los inquilinos del parque

16/11/22, 22:45

Cuestionario dirigido a los Inquilinos del Parque Nacional Los Aposentos

### Cuestionario dirigido a los inquilinos del Parque Nacional Los Aposentos

Responder las siguientes preguntas con el fin de realizar una propuesta de gestión integral de residuos y desechos sólidos para mejorar la calidad del ambiente del Parque Nacional Los Aposentos

\*Obligatorio

1. 1. ¿Cuál es el manejo de la basura (residuos y desechos sólidos), que actualmente las autoridades municipales realizan?. Puede elegir una o varias opciones.

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- La recolecta y la transporta al basurero
- La quema
- Hace abono
- La recicla
- Otros: \_\_\_\_\_

2. 2. Que productos vende o comercializa?. Puede elegir una o varias opciones \*

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Alimentos
- Bebidas
- Golosinas
- Artesanías
- Otros: \_\_\_\_\_

## Continuación apéndice 2.

16/11/22, 22:45

Cuestionario dirigido a los inquilinos del Parque Nacional Los Aposentos

3. 3. ¿Para comercializar o vender sus productos, cuando es para llevar (sí aplica por \* tipo de comercio) qué tipo de empaque utiliza?. Puede elegir una o varias opciones.

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Recipiente de plástico desechable
- Recipiente de duroport
- Recipiente de cartón
- Bolsa plástica
- Ninguna de la anteriores por tipo de comercio

4. 4. ¿De que forma se deshace de la basura (residuos y desechos sólidos) de su negocio?. Puede elegir una o varias opciones. \*

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- La quema
- La recicla
- La recolecta y traslada al recipiente de basura
- La tira al río
- La tira al suelo

5. 5. ¿Qué dia recolectan la basura (residuos y desechos sólidos) en el balneario Los \* Aposentos?. Puede elegir una o varias opciones.

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes

## Continuación apéndice 2.

16/11/22, 22:45

Cuestionario dirigido a los inquilinos del Parque Nacional Los Aposentos

6. 6. ¿Qué dificultad ha observado que existe para el manejo de la basura (residuos y \* desechos sólidos) en el balneario Los Aposentos?

---

---

---

---

7. 7. ¿Existe un plan para el manejo de la basura (residuos y desechos sólidos) en el \* balneario Los Aposentos?

Marca solo un óvalo.

Sí  
 No

8. 8. ¿Considera que la situación actual del balneario Los Aposentos, respecto al \* manejo de la basura (residuos y desechos sólidos) puede mejorar con la implementación de un plan de gestión de residuos y desechos sólidos?

Marca solo un óvalo.

Sí  
 No

9. 9. ¿Cree que sería funcional un proyecto de reciclaje de la basura (residuos y \* desechos sólidos) en el balneario Los Aposentos?

Marca solo un óvalo.

Sí  
 No

## Continuación apéndice 2.

16/11/22, 22:45

Cuestionario dirigido a los inquilinos del Parque Nacional Los Aposentos

10. 10. ¿Se ha impartido capacitación de parte de la municipalidad dirigida a los inquilinos del balneario Los Aposentos, sobre educación ambiental y el manejo de la basura (residuos y desechos sólidos)? \*

Marca solo un óvalo.

 Sí No

11. 11. ¿Estaría interesado en participar en charlas y talleres para la correcta separación de la basura (residuos y desechos sólidos)? \*

Marca solo un óvalo.

 Sí No

12. 12. ¿Sabe hacia donde se transporta la basura (residuos y desechos sólidos) que \* recolectan en el balneario Los Aposentos?

Marca solo un óvalo.

 Sí No

13. 13. Si su anterior respuesta es sí, indique hacia donde se transporta la basura (residuos y desechos sólidos)
- 
- 

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

[https://docs.google.com/forms/d/1NJ\\_0PUglduZvbP6eDSGwpLbZc3Wz1wKh7eHQj2qLoQ/edit](https://docs.google.com/forms/d/1NJ_0PUglduZvbP6eDSGwpLbZc3Wz1wKh7eHQj2qLoQ/edit)

4/5

Fuente: elaboración propia, usando Google Formularios ®.