



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA**

**TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Reserva Marino Costera  
Puntilla de Santa Elena del Cantón Salinas

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**AUTOR:** Cuesta Rondoy, Roberto Francisco

**DIRECTORA:** Villa Achupallas, Mercedes Alexandra M.Sc.

**CENTRO UNIVERSITARIO SALINAS**

2017



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*Septiembre, 2017*

## **Aprobación del director del Trabajo de Titulación**

Loja,

Dra.  
Rosa Armijos González  
Docente de la Titulación  
MAD-UTPL

El presente trabajo de titulación: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Reserva Marino Costera Puntilla de Santa Elena del Cantón Salinas realizado por Roberto Francisco Cuesta Rondoy, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente

---

Mercedes Villa Achupallas M.Sc.  
Director del Trabajo de Titulación  
CI: 1104369242

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“YO, Roberto Francisco Cuesta Rondoy declaro ser autor del presente trabajo de fin de titulación “Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Reserva Marino Costera Puntilla de Santa Elena del Cantón Salinas”, de la Titulación de ingeniero en Gestión Ambiental, siendo la M.Sc. Mercedes Alexandra Villa Achupallas directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja, y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estado Orgánico de la Universidad Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y de tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f.....  
Roberto Francisco Cuesta Rondoy  
CI: 0919715623

## DEDICATORIA

*A Dios por su infinita misericordia, por estar conmigo en los momentos difíciles, por brindarme la oportunidad de vivir, por compartirme su amor y por su Gracia ser salvo.*

*A mis padres con profundo cariño Sr. Roberto Cuesta (+) y Sra. Nancy Rondoy por todo el apoyo brindado, amor y educación, ustedes mi mayor fuente de inspiración.*

*Una mención especial e infinita gratitud a mis queridos abuelos Martha González (+) y Miguel Rondoy (+) por sus sabios consejos y amor incondicional en mi infancia.*

*Mi esposa Ingrid, mis hijos Allan, Ashley y Joey quienes han sido una motivación constante en mis estudios y el pilar fundamental en mi vida.*

*Roberto Cuesta R.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi más profundo agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja, en especial a la Carrera de Gestión Ambiental por permitir desarrollar mis capacidades intelectuales, brindarme la oportunidad de forjarme con sus enseñanzas, descubrir el maravilloso mundo de las ciencias y del conocimiento para poder convertirme en todo un profesional al servicio de mi país.

A la M.Sc. Mercedes Villa Achupallas Directora como ente principal, que con su infinita calidad humana y profesionalismo ha colaborado en cada etapa del proyecto, por sus valiosos consejos, aportaciones de conocimientos a nivel detallado para el desarrollo de la presente investigación.

A la Bióloga Beatriz Ladines funcionaria del Ministerio del Ambiente y administradora del Área Protegida quien en todo momento estuvo presta a colaborar en mi proyecto, dando sus indicaciones y observaciones muy profesionales para poder alcanzar la excelencia.

Agradezco infinitamente a mis familiares quienes en alguna forma depositaron su confianza y apoyo para la consecución del presente trabajo.

*Roberto Cuesta R.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	I
Aprobación del director del Trabajo de Titulación .....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTOS .....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	VI
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS .....	5
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	6
1.1 Definición de Residuos sólidos.....	7
1.2 Clasificación de los residuos sólidos .....	7
1.2.1 Según su peligrosidad.....	7
1.2.2 Según su origen.....	8
1.2.2.1 Residuo sólido domiciliario.....	8
1.2.2.2 Residuo sólido comercial.....	8
1.2.2.3 Residuo sólido institucional.....	8
1.2.2.4 Residuo sólido industrial.....	8
1.2.2.5 Residuo sólido de demolición.....	9
1.2.2.6 Residuos sólidos de barrido de calles.....	9
1.2.2.7 Residuos sólidos de limpieza de parques y jardines.....	9
1.2.2.8 Residuo sólido especial.....	9
1.2.2.9 Residuos sólidos incompatibles.....	9
1.2.3 Según su composición.....	10
1.3 Generación Per Cápita (GPC).....	10
1.4 Propiedades de los residuos sólidos.....	11
1.4.1 Propiedades físicas.....	11
1.4.2 Propiedades químicas.....	11
1.4.3 Propiedades biológicas.....	11
1.5 Composición de los residuos sólidos.....	12
1.6 Gestión integral de los residuos sólidos (GIRS).....	12
1.7 Gestión.....	13
1.7.1 Generación.....	13
1.7.2 Segregación.....	14
1.7.3 Almacenamiento.....	14

1.7.4 Recolección y transporte.....	15
1.7.5 Transferencia.....	15
1.7.6 Aprovechamiento y tratamiento.....	15
1.7.7 Disposición final.....	15
1.7.7.1 Relleno sanitario.....	16
1.7.7.2 Generación de metano y lixiviados.....	16
1.7.8 Las 4R´s (Reducir, Reutilizar, Recuperar, Reciclar).....	17
1.8 Marco Legal.....	19
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
2.1 Zona de estudio.....	22
2.1.1 Límites geográficos.....	23
2.1.2 Extensión.....	24
2.1.3 Localización Geográfica.....	24
2.1.4 Temperatura.....	24
2.1.5 Clima.....	25
2.1.6 Precipitación.....	25
2.2 Recopilación de la información.....	26
2.2.1 Evaluación del sistema actual de gestión de residuos sólidos en Área Protegida.....	26
2.2.1.1 Encuestas.....	26
2.2.1.2 Entrevistas.....	27
2.2.1.3 Visitas de observación.....	27
2.2.2 Caracterización de los residuos sólidos generados en la REMACOPSE.....	28
2.2.2.1 Cálculo de la muestra.....	28
2.2.2.2 Composición de los residuos sólidos.....	31
2.2.2.3 Cálculo de generación per cápita de residuos.....	32
2.2.2.4 Cálculo de la densidad de los residuos.....	32
2.2.3 Proponer un plan de gestión integral de residuos sólidos en en la Reserva Marino Costera Puntilla de Santa Elena.....	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	34
3.1 Evaluación del sistema actual de residuos sólidos.....	35
3.1.1 Generación de residuos sólidos.....	35
3.1.2 Almacenamiento de residuos sólidos.....	36
3.1.3 Segregación de los residuos.....	38
3.1.4 Recolección de los residuos.....	39
3.1.5 Aprovechamiento de los residuos.....	40
3.1.6 Disposición final.....	41
3.2 Caracterización de los residuos sólidos en al REMACOPSE.....	42

3.2.1 Generación Per Cápita de residuos sólidos. ....	42
3.2.2 Composición de los residuos sólidos generados.....	44
3.2.3 Densidad de los residuos sólidos .....	45
3.3 Análisis FODA.....	45
3.4 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la REMACOPSE.....	47
3.4.1 Programa de educación ambiental.....	48
3.4.2 Programa de aprovechamiento de residuos sólidos.....	49
3.4.3 Programa de recolección y transporte de RS.....	50
3.4.4 Programa para minimizar la generación de residuos .....	51
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS.....	55
ANEXOS.....	60

## Índice de figuras, tablas y gráficos.

Figura 1. Sistema de Manejo Integral de Residuos .....	13
Figura 2. Jerarquía del manejo de residuos.....	16
Figura 3. Las 4r´s .....	18
Figura 4. Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena .....	22
Figura 5. Mapa Político del cantón Salinas .....	23
Figura 6. Identificación de los residuos.....	30
Figura 7. Recolección de muestras .....	30
Figura 8. Método de cuarteo.....	31
Figura 9. Proceso del método de cuarteo .....	31
Figura 10. Segregación de los residuos .....	32
Figura 11. Residuos generados en diferentes áreas de la reserva.....	35
Figura 12. Importancia e información para el manejo de residuos.....	35
Figura 13. Contenedores temporales de residuos .....	36
Figura 14. Presencia y estado de los contenedores.....	37
Figura 15. Contenedor de residuos .....	38
Figura 16. Conocimiento de los colores estándares.....	38
Figura 17. Recolección de los residuos .....	39
Figura 18. Acciones para la gestión de residuos.....	40
Figura 19. Asociación de recicladores .....	40
Figura 20. Disposición final de los residuos.....	41
Figura 21. Relleno sanitario del cantón Salinas .....	42
Tabla 1. Código de colores para la clasificación de los residuos .....	14
Tabla 2. Coordenadas de la ubicación de la REMACOPSE .....	24
Tabla 3. Muestreos.....	29
Tabla 4. Cálculo de la generación per cápita.....	43
Tabla 5. Resumen de la generación per cápita .....	43
Tabla 6. Composición de los residuos sólidos.....	44
Tabla 7. Densidad de cada componente de los residuos sólidos.....	45
Tabla 8. Líneas estratégicas de la matriz FODA.....	47
Gráfico 1. Tipos de Residuos generados en REMACOPSE .....	36
Gráfico 2. Porcentaje de almacenamiento de residuos sólidos .....	37
Gráfico 3. Proporción de los residuos segregados .....	39
Gráfico 4. Porcentaje de los residuos sólidos aprovechados.....	41

Gráfico 5. Porcentaje de los componentes de los residuos.....	44
Gráfico 6. Factores FODA.....	46
Gráfico 7. Programas para la gestión integral de RS .....	47

## RESUMEN

La Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena (REMACOPSE) importante ecosistema para la conservación de especies, es visitada por turistas en su mayoría nacionales 28.500 aproximadamente al mes, sin embargo, a pesar de la potencia turística que representa posee problemas que pueden afectar su integridad e imagen, siendo la causa principal la gestión de residuos sólidos.

Con la finalidad de evaluar el sistema actual se organizó un programa de monitoreo con ocho muestreos donde se pudo identificar una generación per cápita de 0,18 kg/persona\*día y de acuerdo con la composición de los residuos sólidos el 72% son inorgánicos, dentro de estos el plástico el más representativo y el 28% de orgánicos.

Para solventar los problemas identificados y en función de la generación per cápita calculada se diseñó un plan de gestión integral de residuos sólidos para la reserva, el cual está integrado por: programa de educación ambiental, programa de aprovechamiento de residuos, programa para minimizar la generación y programa de recolección y transporte.

**Palabras claves:** gestión integral; minimizar; residuos sólidos.

## ABSTRACT

The Coastal Marine Fauna Production Reserve (REMACOPSE), an important ecosystem for the conservation of species, is visited by tourists, mostly 28,500 nautical a month, however, despite the tourist power it represents, it has problems that can affect its integrity and image, being the main cause the solid waste management.

In order to evaluate the current system, a monitoring program was organized with eight samplings where a generation per capita of 0.18 kg / person \* day could be identified and according to the composition of the solid waste 72% are inorganic, within these the most representative plastic and 28% of organic.

To solve the problems identified and based on the per capita generation calculated, a comprehensive solid waste management plan was designed for the reserve, which is composed of: environmental education program, waste management program, program to minimize generation and collection and transportation program.

**Keywords:** integral management; minimize; solid waste.

## INTRODUCCIÓN

Vivimos en un siglo signado por el hiperconsumismo, el excesivo urbanismo y el hacinamiento poblacional. En este marco “las megaciudades llegaron para quedarse” y nada señala que con las dinámicas de crecimiento poblacional actual (del 2,5% al 6%) esta situación pueda ser revertida, previéndose que para el año 2050 las 2/3 partes de la población mundial habitará en ciudades. La tasa de generación de Residuos prevista a nivel mundial será de un 44% superior entre el 2005 y el 2025 (Rollandi, 2012).

El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades (Ojeda & Quintero, 2008).

La generación de residuos, a nivel mundial, constituye uno de los mayores problemas ambientales de nuestro siglo. En el 2012, la generación de residuos en el Ecuador era de 406,8 Kg per cápita al año, lo que representa la mitad de los residuos generados por parte de Estados Unidos (828 Kg/per cápita/año). Sin embargo, comparando con la región Andina, Ecuador se encuentra antes de Chile, Brasil, Perú y Colombia (UIEM, 2014).

Los alcaldes en América Latina y el Caribe (ALC) notan que la gestión de residuos sólidos es una prioridad, pero el logro de finanzas sostenibles y cooperación pública con los sistemas de residuos sólidos es un desafío, así como el fortalecimiento de las instituciones y la creación de un clima de confianza que atraiga a los inversores privados (Martínez *et al.*, 2010).

Según el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS-MAE, 2011) en Ecuador el 77% de los hogares elimina la basura a través de carros recolectores y el restante 23% la elimina de diversas formas, por ejemplo la arroja a terrenos baldíos o quebradas, la quema, la entierra, la deposita en ríos acequias o canales; el 24% de los GAD's ha iniciado procesos de separación en la fuente, 26% procesos de recuperación de materia orgánica y 32% de recolección diferenciada de desechos hospitalarios. Este Programa estima que para este año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas, por lo que se requiere un manejo integral planificado de los residuos.

Por otra parte, el PNGIDS-MAE para dar cumplimiento al objetivo nacional que pretende sanear las zonas contaminadas por el mal manejo de los residuos sólidos, espera eliminar el 100% de los botaderos a cielo abierto de todos los municipios del país para este año 2017 (MAE, 2011). Y de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) 2010, actualmente la generación de residuos es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD de Salinas, 2011 cerca del 58,83% de la población entrega sus residuos al vehículo recolector que los traslada al sitio de disposición final y apenas el 2,95% emplean la quema y arrojar al río como métodos de eliminación de desechos. En la disposición final, existen problemas de operación y buen uso del relleno sanitario del cantón.

La administración del GAD de Salinas en base a los impactos antrópicos y naturales identificados, fueron iniciativas para la creación de la Mancomunidad de Desechos Sólidos, este sistema se desarrolla bajo la concepción técnica de implementación de un relleno sanitario ubicado en el sector El Tambo y dos estaciones de transferencia; una en la comuna Palmar del cantón Santa Elena y otra en el actual botadero del cantón La Libertad. Salinas posee su propio sistema de recolección de desechos sólidos en convenio con la Prefectura de Santa Elena llegando a cubrir hasta un 85% la recolección del Cantón, por lo que es conveniente la mancomunidad entre los tres cantones para cubrir la cobertura de recolección a un 100% (GAD Salinas, 2014).

El inconveniente de los residuos también afecta al área protegida, la cual no está exenta de los problemas generados por los desechos, la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena (REMACOPSE) en la cual a lo largo de su línea costera se puede observar desechos sólidos que son mayormente transportados por el mar y cuya recolección se realiza eventualmente por organizaciones locales, faltando mayor efectividad para el manejo de los mismos (SUIA, 2012).

En base al análisis anterior se considera necesaria la formulación del plan de gestión de residuos sólidos para la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena, dicho plan pretende disminuir, prevenir y controlar los impactos negativos en las diversas etapas del plan de manejo, que buscan optimizar recursos y disminuir los impactos nocivos en el componente ambiental, social y paisajístico.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Proponer un plan de gestión integral de desechos sólidos en la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena.

### **Objetivos Específicos**

1. Evaluar el sistema actual de gestión de los desechos sólidos en la Reserva.
2. Caracterizar los desechos sólidos generados en el área protegida.
3. Elaborar una propuesta de plan de gestión de desechos sólidos en la REMACOPSE.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

## **1.1 Definición de Residuos sólidos**

Normalmente, cuando se habla de residuos, se piensa en materias de consistencia sólida. No obstante, los residuos después de un proceso pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Lo que sí es cierto es que la legislación aplicable y la gestión son muy diferentes en función de que se trate de un residuo sólido, líquido o gaseoso (Bonmatí & Gabarrell, 2008).

Para el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) 2014, los residuos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado.

En Ecuador existe una norma conocida como Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA, 2014) según esta norma desecho o residuo es: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o, privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizará la definición de los residuos sólidos establecida en el TULSMA.

## **1.2 Clasificación de los residuos sólidos**

Según Bonmatí & Gabarrell (2008) existen diversas opciones para clasificar los residuos, en función de su peligrosidad o de sus propiedades físicas y químicas, según su origen o según otras clasificaciones más exhaustivas, como las contenidas en el Catalogo Europeo de residuos que a continuación se muestra.

### **1.2.1 Según su peligrosidad.**

- Residuos Peligrosos: residuos que, por sus características tóxicas o peligrosas, o debido a su grado de concentración, requieren un tratamiento específico y un control periódico de sus efectos nocivos potenciales.
- Residuos Inertes: residuos que, una vez depositados en un vertedero, no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas y cumplen con los criterios de lixiviación determinados por reglamento.

- Residuos No Peligrosos: por exclusión de los otros dos grupos.

### **1.2.2 Según su origen.**

La clasificación según el origen de los residuos se puede realizar de manera genérica en grandes grupos, como pueden ser: residuos municipales, residuos industriales, residuos ganaderos, residuos de construcción, residuos sanitarios entre otros.

En este contexto para establecer una mejor clasificación de los residuos sólidos, se tomó como base la normativa de Legislación Ecuatoriana, del libro VI, Anexo 6 (TULSMA, 2014) para los residuos sólidos no peligrosos según su origen.

#### **1.2.2.1 Residuo sólido domiciliario.**

El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

#### **1.2.2.2 Residuo sólido comercial.**

Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

#### **1.2.2.3 Residuo sólido institucional.**

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

#### **1.2.2.4 Residuo sólido industrial.**

Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

#### **1.2.2.5 Residuo sólido de demolición.**

Son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc. los cuales quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería, están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc.

#### **1.2.2.6 Residuos sólidos de barrido de calles.**

Son los originados por el barrido y limpieza de las calles y comprende entre otras: Basuras domiciliarias, institucional, industrial y comercial, arrojadas clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos similares a los anteriores.

#### **1.2.2.7 Residuos sólidos de limpieza de parques y jardines.**

Es aquel originado por la limpieza y arreglos de jardines y parques públicos, corte de césped y poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas o privadas.

#### **1.2.2.8 Residuo sólido especial.**

Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios, animales muertos, estiércol producido en mataderos entre otros.

#### **1.2.2.9 Residuos sólidos incompatibles.**

Son aquellos que cuando se mezclan o entran en contacto, pueden reaccionar produciendo efectos dañinos que atentan contra la salud humana, contra el medio ambiente, o contra ambos.

### 1.2.3 Según su composición.

La composición de los residuos sólidos depende mucho de factores externos como la época del año, las estaciones que incrementan o disminuyen el consumo de productos, el clima; festividades, el nivel y modo de vida de la población entre otros (Simon-Vermont, 2010).

Según la UNICEF (2008) los residuos sólidos son generados por distintas actividades en los núcleos urbanos, incluyendo tanto los de carácter doméstico como los provenientes de cualquier otra actividad. La clasificación por la composición química de los residuos sólidos es la siguiente:

- **Residuo Orgánico:** es el caso de las verduras, las cáscaras de fruta o huevos, los huesos de la carne y el pollo, las espinas de pescado, restos de comida, etc. Este tipo de residuos son fácilmente degradables y representan la materia prima para el establecimiento de un programa de compostaje, por lo que idealmente deberían separarse del resto de materiales de desecho.
- **Residuo Inorgánico:** aquel residuo que no presenta un origen biológico, es decir, no proviene de un organismo vivo directamente sino que proviene del medio industrial o es el resultado de algún proceso no natural. Los productos de tipo industrial como por ejemplo las botellas, los plásticos, entre otros, son un ejemplo de este tipo de basura, su degradación puede llevar años.

### 1.3 Generación Per Cápita (GPC)

Es la cantidad media de residuos generados por una persona en el día, la GPC diaria de RSD se obtiene al dividir el peso de los RSD entre el número de habitantes de la vivienda y se expresa en kg/hab/día. Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo (Muñoz, 2008). Para su determinación se aplica la siguiente fórmula:

$$GPC = \frac{\text{Peso total de residuos (Kg)}}{\# \text{ Total de habitantes} * \text{días}}$$

Así, encontramos valores de generación per cápita de RSU que van desde 1,6 kg/habitante\*día, en países altamente industrializados hasta apenas 0,37 kg/habitante\*día en países con un nivel de industrialización bajo y población mayoritariamente rural (Bonmatí & Gabarrell, 2008).

## **1.4 Propiedades de los residuos sólidos.**

El tratamiento adecuado de los residuos sólidos implica los procesos de reciclaje, reutilización, transformación y eliminación, lo que hace necesario conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas de los mismos (Escolástico *et al.*, 2008).

### **1.4.1 Propiedades físicas.**

Entre las características físicas más importantes de los RSU se deben identificar los componentes individuales, analizar el tamaño de partícula, el contenido de la mezcla y la densidad de los materiales (Arellano & Guzmán, 2011).

La densidad es una de los aspectos más relevantes y se define como el peso de un material por unidad de volumen (por ejemplo,  $\text{kg/m}^3$ ). Como los pesos específicos de los residuos sólidos varían notablemente con la localización geográfica, la estación del año y el tiempo de almacenamiento, se debe tener mucho cuidado a la hora de seleccionar los valores típicos (Escolástico *et al.*, 2008).

### **1.4.2 Propiedades químicas.**

La composición química de los componentes que conforman los RSU es importante para evaluar las necesidades de equipamiento, sistemas, planes y programas de manejo; establecer alternativas de procesamiento y recuperación de energía. Por ejemplo, si los residuos se van a utilizar como combustibles, las propiedades más importantes que se deben conocer son: cantidad de material volátil, cenizas totales, porcentaje de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y poder calorífico (Arellano & Guzmán, 2011).

### **1.4.3 Propiedades biológicas.**

Dentro de estas propiedades el parámetro biológico más importante es la biodegradabilidad de los componentes orgánicos, estos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos orgánicos e inorgánicos relativamente inertes (Escolástico *et al.*, 2008).

## **1.5 Composición de los residuos sólidos**

En el Ecuador se generan alrededor de 11.341 toneladas diarias de residuo, es decir, un aproximado de 4'139.512 Tm/año, de los cuales 61,4% son orgánicos, papel + cartón 9,4%, plástico 11%, vidrio 2,6%, chatarra 2,2%, y otros 13,3% (SUIA, 2013).

De lo anteriormente expuesto, el PNGIDS trabaja con el fin de minimizar los impactos ambientales causados por el mal manejo de residuos sólidos, y sobre todo, en la formulación de políticas públicas para garantizar la implementación de los modelos de gestión. El PNGIDS en el período 2014-2017 ha trabajado en tres ejes fundamentales que han permitido sin lugar a dudas garantizar la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos bajo parámetros técnicos y en el marco de la sostenibilidad ambiental, social y financiera en los 221 cantones del país (SUIA, 2013).

Dentro de este contexto, el trabajo del Programa se basa en tres aspectos: a) minimización de impactos ambientales, b) aprovechamiento de residuos sólidos, y c) gestión integral de residuos sólidos (SUIA, 2013).

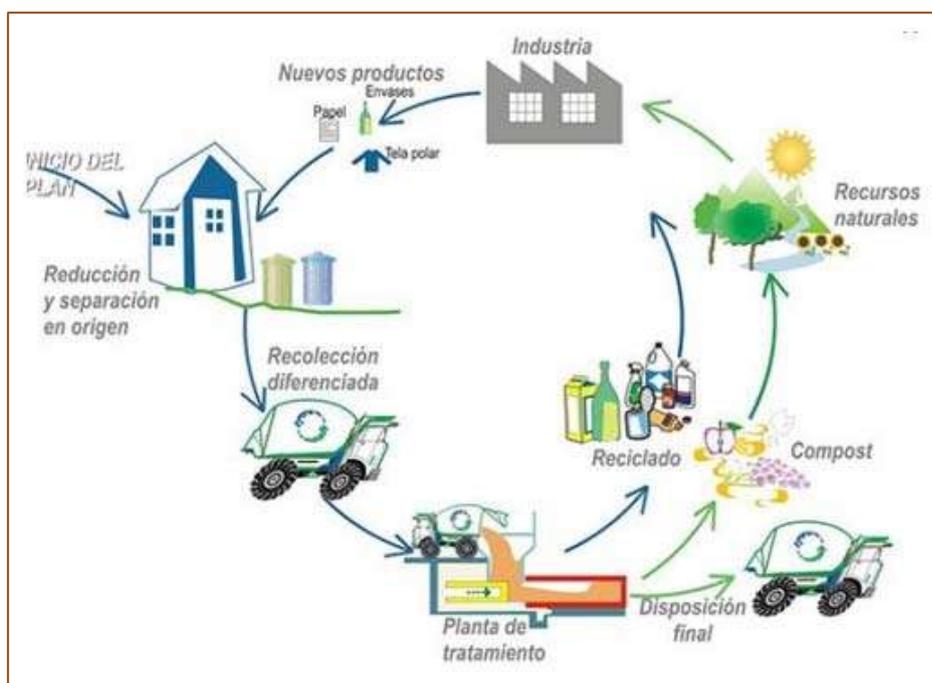
El MAE a través del PNGIDS viene implementando la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2014-2024, así como también, fortaleciendo procesos de reciclaje universalizado e Impulsando el proyecto mancomunado de mayor envergadura a nivel nacional para la gestión de residuos (SUIA, 2013).

## **1.6 Gestión integral de los residuos sólidos (GIRS)**

Este sistema parte de la realización del diagnóstico de cada uno de los aspectos relevantes al tema (generación; composición; manejo en la fuente; recolección, transporte y almacenamiento; manejo final y evaluación de impacto ambiental; prácticas de aprovechamiento o reciclaje), y de esta manera tener una lectura integral del manejo de los residuos generados para compensar o corregir los posibles impactos ambientales negativos durante el desarrollo de un proyecto obra o actividad. El manejo de los desechos resulta en maniobras eficaces al contar con los marcos jurídicos pertinentes, la educación e información necesaria para cumplir con las disposiciones ambientales (Guzmán Chávez & Macías Manzanares, 2012).

Según Mora & Berbereo (2010) es el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

En la figura 1 podemos observar cada etapa del sistema de gestión integral de los residuos sólidos.



**Figura 1.** Sistema de Manejo Integral de Residuos

**Fuente:** Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Ciclo de una gestión adecuada de residuos sólidos urbanos. 2014

<http://www.generalpachecoweb.com.ar/gestionderesiduos.php>

## 1.7 Gestión.

Es un conjunto de los métodos, procedimientos y acciones desarrollados por la Gerencia, Dirección o Administración del generador de residuos, sea éste persona natural o jurídica, así como por los prestadores del servicio de desactivación y del servicio público especial de aseo, para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre residuos hospitalarios y similares (Mora & Berbereo, 2010).

### 1.7.1 Generación.

Se debe establecer la composición, cantidad, características y calidad de los residuos especiales, peligrosos y no peligrosos que se generan de forma individual y colectiva. La generación de residuos sólidos en distintos espacios geográficos, está relacionada con

parámetros como nivel socioeconómico, educación, cantidad de habitantes, locales comerciales, el nivel cultural de la población, entre otros (Muenster & Lund, 2010).

### 1.7.2 Segregación.

La recogida selectiva de las diferentes fracciones que componen los residuos permite su reutilización como materias primas, evitando el uso de recursos en la fabricación de nuevos productos, obteniendo así ventajas económicas y medioambientales (Moreno, Moral, García & Pascual, 2014).

### 1.7.3 Almacenamiento.

Tanto el almacenamiento y recolección de residuos son actividades importantes, pues el acopio adecuado impide el esparcimiento de estos, y la recolección permite eliminarlos (Colomer & Gallardo, 2011) ambas actividades no realizadas de forma correcta pueden influir en el ambiente. Se recomienda establecer la existencia, ubicación de sitios y recipientes idóneos para su almacenamiento, evaluando las características de acuerdo a su localización, composición, salud pública, ésta acción es muy importante de aquí depende que los desechos puedan tener otro uso.

En la tabla número uno se muestra el código de colores de los recipientes que se deben utilizar para una correcta clasificación y almacenamiento de residuos.

**Tabla 1.** Código de colores para la clasificación de los residuos

Tipo de residuo	Color del recipiente	Descripción del residuo
Reciclables		Todo material susceptible a ser reutilizado (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos		Todo residuo no reciclable (espejos, tubos fluorescentes, etiquetas autoadhesivas).
Orgánicos		Origen biológico, restos de comida, cáscaras de frutas, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptibles de ser aprovechados.
Peligrosos		Residuos con una o varias características citadas en el código CRETIB.
Especiales		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameriten un manejo especial.

**Fuente:** Adaptado de INEN, 2014. Norma Técnica Ecuatoriana, Gestión Ambiental. Estandarización De Colores Para Recipientes De Depósito y Almacenamiento Temporal De Residuos Sólidos. <http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>.

#### **1.7.4 Recolección y transporte.**

Dentro de la gestión de los Residuos Sólidos urbanos, la recogida constituye la fase de mayor envergadura y, en algunos aspectos, la más importante, pudiendo llegar a representar entre el 70% y el 90% de los costes del servicio (Cruz, 2012). Es la acción de tomar los residuos sólidos de sus sitios de almacenamiento, para depositarlos dentro de los equipos-camiones de recolección y conducirlos a los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final (MAE, 2014).

#### **1.7.5 Transferencia.**

Es el acopio temporalmente los residuos para luego transferirlos desde las unidades de recolección a los vehículos de transferencia, con el propósito de transportar una mayor cantidad de los mismos a un menor costo (MAE, 2014).

#### **1.7.6 Aprovechamiento y tratamiento.**

Los residuos pueden ser aprovechables si se utilizan como materia prima en las plantas de tratamiento, teniendo la posibilidad de ser manejados e integrados a un nuevo ciclo económico y productivo en forma eficiente, generando beneficios ambientales, sociales o económicos en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos. En el aprovechamiento se aplican procesos de transformación física, química o biológica en los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo residuo, de características diferentes (MAE, 2014).

#### **1.7.7 Disposición final.**

Es la última etapa de la gestión de residuos, se debe identificar qué clase de confinación final se da a cada tipo de residuo. Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente (MAE, 2014).

### 1.7.7.1 Relleno sanitario.

Es una técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los desechos y/o residuos sólidos; consiste en disponerlos en celdas debidamente acondicionadas para ello y en un área del menor tamaño posible, sin causar perjuicio al ambiente, especialmente por contaminación a cuerpos de agua, suelos, atmósfera y sin causar molestia o peligro a la salud y seguridad pública. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los desechos y/o residuos, reduciendo su volumen al mínimo aplicable, para luego cubrirlos con una capa de tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente y efectuando el control de los gases, lixiviados y la proliferación de vectores (TULSMA, 2014).

En la figura 2 se muestra la jerarquía con respecto a la gestión de los residuos sólidos.



**Figura 2.** Jerarquía del manejo de residuos

**Fuente:** RAEE, 2014. Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia.  
<https://raee.org.co/pagina-ejemplo/gestion-integral-de-los-raee/3r-reducir-reutilizar-reciclar/>

### 1.7.7.2 Generación de metano y lixiviados.

- **Metano:** El metano ( $\text{CH}_4$ ) es un gas incoloro e inodoro o un líquido bajo presión, es el principal componente del gas natural considerado combustible fósil no renovable. Puede ser utilizado como fuente de calor mediante su combustión, o puede convertirse en electricidad (Hernández, 2015).

Es el segundo gas que más contribuye al efecto invernadero, emana de fuentes naturales y de fuentes influidas por el hombre. En la atmósfera, retiene el calor y es 23 veces más efectiva que el  $\text{CO}_2$  (Moreno, 2011).

En la actualidad los combustibles de mayor interés son el biodiesel, bioetanol y el biogás, este último compuesto mayormente por el metano, se produce por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica. Se puede obtener a través de varias fuentes, en especial los residuos sólidos (Adler, 2016).

- **Lixiviado:** Es un líquido producido cuando el agua percola sobre un material permeable. En el caso de los residuos sólidos, el agua reacciona con los materiales presentes y acarrea consigo sustancias contaminantes (Friedman, 2009).

Este fluido se forma por la descomposición y por los líquidos provenientes de fuentes externas como: drenaje superficial, filtración de agua de lluvia y agua subterránea que han entrado en el relleno (Arellano & Guzmán, 2011).

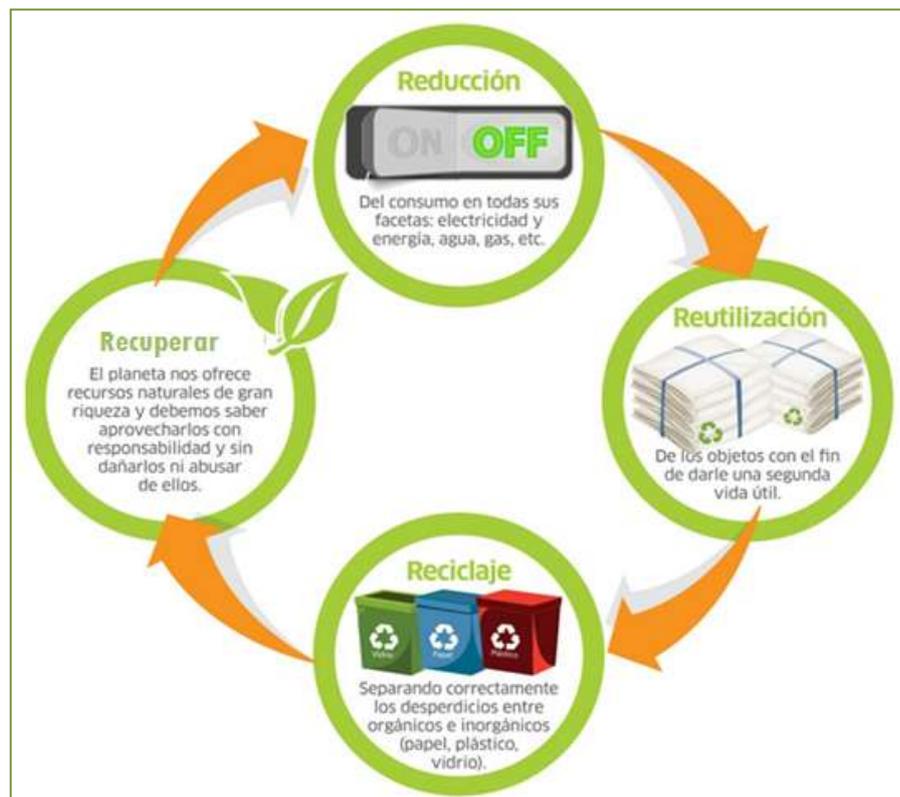
#### **1.7.8 Las 4R's (Reducir, Reutilizar, Recuperar, Reciclar).**

La enorme cantidad de residuos que se generan a diario en nuestra sociedad, hace que los países desarrollados se planteen soluciones ante semejante problema. Así, mediante la estrategia de las 4R se pretende que cada ciudadano se responsabilice de su comportamiento frente al medio ambiente y de su papel a seguir para frenar el consumismo masivo que caracteriza la sociedad industrializada en que vivimos (Galmes, 2015).

- **Reducir.-** Es una iniciativa en la gestión integral que precede al manejo de los residuos sólidos; hace referencia a la reducción de los residuos que se generan. Es decir, se trata de avanzar hacia una menor producción de residuos, ahorrando así el consumo de los recursos naturales (Galmes, 2015).
- **Reutilizar-** Tiene que ver con el uso sucesivo de un producto para reducir la necesidad de un producto nuevo para llevar a cabo la misma función. Es decir, se trata de sacarle el máximo partido a un producto antes de desecharlo para adquirir otro (Galmes, 2015).
- **Reciclar.-** Se define en el código ambiental como la operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El termino reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse (MAE, 2014).

- **Recuperar.-** Incluye toda acción que permita seleccionar los residuos sólidos para someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos; es la recuperación de materiales considerados secundarios para la producción de energía. Es decir, se trataría de usar un residuo generado en otro proceso distinto del cual fue producido. Son ejemplos de la recuperación de energía, el compost y la producción de energía de las biomásas (Galmes, 2015).

En la figura a continuación se puede observar de mejor manera la teoría de las 4r's aplicada a los residuos sólidos.



**Figura 3.** Las 4r's

**Fuente:** Adaptado de EcoHouse, 2014. Día Mundial del Medio Ambiente. <http://eohouse.net/2014/06/05/dia-mundial-del-medioambiente/>

## **1.8 Marco Legal**

En Ecuador existe un conjunto de leyes y reglamentos, que incluyen desde acuerdos Ministeriales u ordenanzas hasta la Constitución Política del Estado del 2008, que conforman el marco jurídico vigente aplicable a los residuos sólidos.

### **Constitución de la República del Ecuador**

Es la Ley de mayor jerarquía en el ordenamiento jurídico de nuestro país, en la cual se establecen varios artículos relacionados con el medio ambiente y su conservación (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

**Ambiente Sano Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay.

**Régimen de Competencias Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

**Lit.4** Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

### **Ley de Gestión Ambiental**

Constituye el cuerpo legal específico más importante atinente a la protección ambiental en el país. Esta ley está relacionada directamente con la prevención, control y sanción a las actividades contaminantes a los recursos naturales y establece las directrices de política ambiental (Ley de Gestión Ambiental, 2004).

**Art. 9.-** “Le corresponde al Ministerio del ramo:...” “...Proponer las normas de manejo ambiental y evaluación de impactos ambientales y los respectivos procedimientos generales de aprobación de estudios y planes, por parte de las entidades competentes en esta materia...” “...Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes...”

## **Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización**

Constitución de la República, reconoce al estado ecuatoriano como descentralizado, guiado por los principios de equidad interterritorial, integración, solidaridad y unidad territorial (COOTAD, 2011).

**Art.55, Lit. k.-** Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

### **Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente libro VI Anexo6**

En Ecuador se ha establecido una normativa conocida como Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA, 2015) en el cual se instaure los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas.

**Art. 47 Prioridad Nacional.-** El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales.

### **Ordenanza del GAD Municipal de Salinas**

La Muy Ilustre Municipalidad expide la Ordenanza para la Gestión y Manejo Integrado de la Zona Costera del Cantón Salinas (GAD Salinas, 2007).

**Art. 5, Lit. 13.- Manejo de desechos sólidos:** implantar prácticas de manejo de desechos sólidos en las fases de: recolección, barrido, transporte, tratamiento, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación y mejorar la calidad de vida de la población.

### **Plan Nacional del Buen Vivir**

El buen vivir es la forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad. No es buscar la opulencia ni el crecimiento económico infinito (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013-2017). Con el reconocimiento de los derechos de la naturaleza en la Constitución, en el objetivo 7 se establecen políticas y lineamientos estratégicos para:

- a)** Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y postconsumo.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

## 2.1 Zona de estudio

El cantón Salinas tiene una población de 68.675 habitantes, en la zona urbana habitan 34.789 habitantes y en el sector rural 33.886 personas, lo que representa el 50,66% y 49,34% respectivamente del total de la población del cantón Salinas (INEC, 2010).

La zona de estudio corresponde a un área protegida dentro de la puntilla en el extremo más occidental de la costa continental ecuatoriana, perteneciente al Cantón Salinas, provincia de Santa Elena con un área inicial de 47.447 has, y mediante Registro Oficial N° 884 del 1 de febrero del 2013 se amplía la superficie a 52.231,37 has de área marina y 203,82 has de área terrestre con un total de 52.435,19 has (MAE, 2013).



**Figura 4.** Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena  
**Fuente:** REMACOPSE 2013. <http://remacopse.blogspot.com/search/label/MAPAS>

Una particularidad de esta reserva que forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), es que una parte de su área terrestre está en zona militar bajo la jurisdicción de las tres ramas de las Fuerzas Armadas del Ecuador, las cuales manejan: la Escuela Superior Militar de Aviación, la Escuela Superior Naval y el Fuerte Militar Salinas; posee un rango altitudinal: 0-96 metros, encierra ecosistemas como: aguas costeras; arrecifes rocosos; playas de arena; playas mixtas (arena y roca); acantilados; matorral seco; matorral seco espinoso (SUIA, 2012).



### 2.1.2 Extensión.

La Cabecera Cantonal tiene una extensión de 2.706,84 has y dentro de ésta se encuentra el área protegida que forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Tiene una zona marino-costera y otra marino-oceánica, esta última de mayor extensión. Se extiende desde la Puntilla de Santa Elena siguiendo el borde costero por la playa de la FAE, Mar Bravo, Punta Carnero, La Diablica, hasta Punta Ancón (GAD Salinas, 2014).

### 2.1.3 Localización Geográfica.

La REMACOPSE se encuentra a pocos Kilómetros de los núcleos urbanos de Salinas, La Libertad y Santa Elena entre las siguientes coordenadas planas UTM 17 S:

**Tabla 2.** Coordenadas de la ubicación de la REMACOPSE

Coordenadas UTM 17 Sur				
	Área Marino-Costera		Área Marino-Oceánica	
	X	Y	X	Y
1	500679	9756643	512508	9742832
2	499881	9758028	512508	9740928
3	500144	9757929	491507	9740928
4	500952	9758037	491505	9767886
5	501329	9758479	512973	9767885
6	498762	9758070	512973	9758245
7	499848	9757181	501421	9758245
8	499925	9757132	489652	9767886
9	500457	9756540	489654	9740928

**Fuente:** Acuerdo Interministerial 1476, 2008. Ministerio del Ambiente y Defensa Nacional. [http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/anny/Acuerdo%20InterMinisterial%201476.%20Puntilla%20de%20Santa%20Elena\\_0.pdf](http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/anny/Acuerdo%20InterMinisterial%201476.%20Puntilla%20de%20Santa%20Elena_0.pdf)

### 2.1.4 Temperatura.

En La Puntilla zona donde se encuentra el área protegida se aprecia una notable variabilidad de la temperatura con rangos que van desde los 26° C a 36° C con una nubosidad de 0/8 - 8/8 cielo despejado - cielo completamente cubierto (GAD Salinas, 2014).

### **2.1.5 Clima.**

Estudios realizados por el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) 2008, muestra que los ecosistemas marinos y terrestres están influenciados por la zona de convergencia intertropical y muestra un clima predominantemente seco, con variaciones anuales de precipitación y temperatura, donde hay una estación seca y fría de junio - noviembre y otra caliente y lluviosa de diciembre – mayo (GAD Salinas, 2014).

Acogiéndonos a la clasificación climática de Köppen propuesto en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Salinas 2014-2019, en la provincia de Santa Elena se consideran 3 diferentes zonas climáticas: Clima Tropical Húmedo (Af), en la cordillera Chongón Colonche, Clima Tropical Seco (B) localizado en la faja costera, donde se encuentra ubicado el cantón Salinas y, Clima Tropical Sabana (Aw), que cubre la mayor parte de la provincia en la parte baja y valles de la provincia.

### **2.1.6 Precipitación.**

La precipitación pluvial disminuye de Este a Oeste, siendo menor en la puntilla de Salinas, donde cae menos de 250 mm de lluvia al año y están concentradas en una sola estación lluviosa, de enero a abril. Lo prolongado de la estación seca y bajas precipitaciones especialmente hacia el sector Sur Oeste de la provincia, son las principales limitantes para la ejecución de proyectos de recuperación de la vegetación forestal (GAD Salinas, 2014).

La zona específica donde se desarrolló el estudio es un Área Protegida perteneciente al SNAP (figura 4) constituida por territorio marino costero y marino oceánico, el acceso a las instalaciones es de primer orden facilitando la visita de los turistas, cuenta con luz y agua potable en el área de la Lobería, Chocolatera y el Mirador el Morro pero no de alcantarillado, las aguas residuales son almacenadas en tanques biodigestores para su posterior evacuación por medio de tanqueros, en este lugar no existen viviendas.

En cuanto al manejo actual de los residuos sólidos en la REMACOPSE, la Dirección Provincial del MAE se encarga de la gestión de los mismos a pesar de que en su estructura no establece un departamento para este fin (anexo 1) y coordina las acciones con su personal, voluntarios y organizaciones, de igual manera organizan mingas para la limpieza de las playas especialmente con asociaciones. El Departamento de higiene del GAD'S Municipal no tiene una frecuencia de recolección de los desechos en el área protegida.

## 2.2 Recopilación de la información

El presente trabajo se desarrolló a través de la aplicación de técnicas para la recolección de datos, en este punto se desarrolló el levantamiento de información necesaria mediante la cual se elaboró un programa de gestión integral de residuos sólidos.

### 2.2.1 Evaluación del sistema actual de gestión de residuos sólidos en Área Protegida.

Para evaluar el sistema actual de manejo de residuos sólidos en la zona de estudio, se emplearon técnicas de levantamiento de información como: encuestas, entrevistas y visitas de observación *in situ*, que se constituyen en fuentes primarias de evaluación.

#### 2.2.1.1 Encuestas.

La encuesta es uno de los procedimientos de investigación más utilizados, que permite mediante una serie de preguntas obtener una información general sobre el tipo y manejo de los residuos, las encuestas estuvieron dirigidas a los visitantes en los diferentes lugares del área protegida como por ejemplo: los miradores, la lobería, la chocolatera, puente tortuga, playa Punta Brava y Tres Cruces (anexo 2).

Para determinar el número de encuestas a realizarse en el área protegida, como referencia se tomó el número de visitantes durante el año 2016 específicamente en el mes de agosto ya que es el registro más alto y según datos del MAE fueron 46.113 (anexo 3), para tal efecto aplicamos la siguiente ecuación estadística:

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

De donde:

n= número de encuestas a realizar

N= 46113 visitantes (MAE 2016)

ε= nivel de error aceptable 5%: 0,05

Z= grado de confianza correspondiente al 95%=1,96

p= probabilidad de éxito (0,5)

q= probabilidad de fracaso (0,5)

$$n = \frac{(46113)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(46113 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 380,994260$$

$$n = 381 \text{ encuestas a visitantes}$$

En base al resultado obtenido se determinó realizar 381 encuestas, se seleccionó los lugares en donde se desarrollaría la misma, la cual estuvo dirigida a personas mayores a 16 años, el modelo de la encuesta aplicada se puede observar en el anexo 4.

### **2.2.1.2 Entrevistas.**

Las entrevistas se realizaron tanto al personal como autoridades del Ministerio de Ambiente, Cartera de Estado responsable de la administración del área protegida, las mismas que permitieron conocer las acciones desarrolladas por el Ministerio de Ambiente para su gestión y cumplimiento (anexo 2). Adicionalmente la administración facilitó mapas del área bajo estudio. En base a esta información se elaboró una matriz FODA que permitió evaluar la pertinencia de los problemas identificados, así como los puntos relevantes del sistema, los mismos que se consideraron en la elaboración de la propuesta.

La información que se obtuvo como resultado permitió conocer la situación del manejo actual de los residuos, las acciones coordinadas con otros actores, el recorrido de recolección y la disposición final, como también las deficiencias del manejo de los desechos en el área protegida.

### **2.2.1.3 Visitas de observación.**

Para llevar a cabo la observación *in situ* se realizaron alrededor de 15 visitas en distintas horas, lugares y fechas dentro de la Reserva y área en general lo que permitió identificar puntos que necesitan mayor atención en el tema.

Los puntos visitados fueron La Lobería, El Faro, La Chocolatera, Mirador Cerro El Morro, Puente Tortuga, Playa Tres Cruces, Playa Punta Brava, Senderos, Parqueos y Oficina.

Esto ayudó a identificar los principales puntos críticos del sistema actual de gestión de residuos sólidos, como también sus fortalezas (anexo 2).

### **2.2.2 Caracterización de los residuos sólidos generados en la REMACOPSE.**

Los residuos sólidos son de naturaleza variable por lo que es necesario caracterizar e identificar la cantidad y composición de los desechos generados en la zona de estudio, para una muestra representativa se elaboró un cronograma, en el cual se estableció el número y puntos de muestreo con las respectivas fechas para el efecto.

En cada jornada de muestreo, cada muestra fue debidamente identificada con su etiqueta y lugar donde se generó. En función de esta información se determinó la tasa de generación per cápita de residuos.

#### **2.2.2.1 Cálculo de la muestra.**

Conviene subrayar que, en el área protegida no existe la presencia de viviendas, pero sí la existencia de lugares como: La Chocolatera, Miradores, Playas, La Lobería, Puente Tortuga, El Faro, senderos y varios parqueos que son visitados por los turistas en donde se generan residuos sólidos. Para realizar la caracterización de los residuos sólidos se definió el número de muestreos a realizar mediante la siguiente ecuación:

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

De donde:

n= número de muestras a realizar

N= 12 lugares dentro de la reserva (25 contenedores)

ε= nivel de error aceptable 5%: 0,05

Z= grado de confianza correspondiente al 95%=1,96

p= probabilidad de éxito (0,5)

q= probabilidad de fracaso (0,5)

$$n = \frac{(25)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(25 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 23,529988$$

$$n = 24 \text{ muestras}$$

Una vez identificados los diferentes lugares dentro de la reserva para realizar el muestreo, se realizaron las visitas de campo para socializar las fechas programadas, solicitando la colaboración de los guardaparques para el muestreo y la recepción de los mismos en cada punto seleccionado. Cabe indicar que varios sitios seleccionados para el muestreo contienen más de un contenedor.

Los muestreos se realizaron en 7 jornadas para caracterizar e identificar la composición de los residuos sólidos en cada punto seleccionado. Cada jornada de muestreo se realizó en 4 días, 2 para la recolección y 2 para la caracterización de los mismos. Esta actividad se desarrolló en una jornada de trabajo a partir de las 16:00 pm en las fechas que a continuación se detallan en la tabla 3. Para la caracterización de los residuos se desecharon los datos primer muestreo ya que éste es susceptible de error porque existe la tendencia a alterar la muestra.

**Tabla 3.** Muestreos

N°	Período
1	24 de abril
2	26 de abril
3	29 de abril
4	1 de mayo
5	3 de mayo
6	5 de mayo
7	7 de mayo

**Fuente:** Elaboración propia

Para el desarrollo de esta actividad se contó con la ayuda de mapas facilitados por la administración de la REMACOPSE distribuyendo las muestras a lo largo de la superficie, se realizó el registro de la información del lugar y fecha de cada muestra al momento de su recolección, cada muestra fue etiquetada para posteriormente identificarla (figura 6).



**Figura 6.** Identificación de los residuos

Para la recolección de las muestras fue necesario la utilización de medidas de seguridad como: guantes, mascarillas, un equipo de 2 personas, 1 camioneta. Las muestras fueron almacenadas en fundas plásticas como se puede observar en la figura 7.



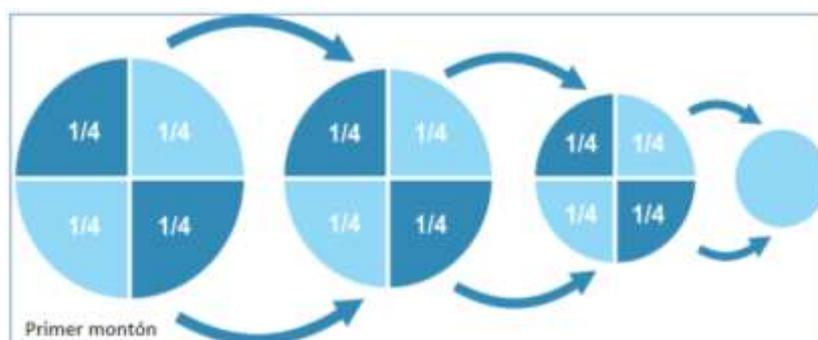
**Figura 7.** Recolección de muestras

Una vez tomadas las muestras se trasladaron a un espacio ventilado para su clasificación, en la que a través del método de cuarteo se logró definir su composición y se determinó la densidad de los mismos. El peso de la muestra se tomó con la ayuda de una balanza con capacidad para 20 Kg (anexo 5).

Los materiales y equipos utilizados fueron: ficha de muestreo en la que se registró el número de personas, peso de la muestra y se determinó de cada lugar, tablero, cámara, mapa, balde plástico aforado (anexo 6).

### 2.2.2.2 Composición de los residuos sólidos.

Para determinar la composición de los residuos se utilizó el método de cuarteo, el cual consiste en esparcir todos los residuos generados en cada muestreo sobre un plástico grande en una superficie plana con el objetivo de no mezclar los residuos con la tierra, este procedimiento se lo realiza en un espacio abierto formando un círculo, la muestra se divide en cuatro partes de las cuales se escogen las que se encuentran de forma opuesta para generar un nuevo círculo (muestra mediana), nuevamente esta muestra se vuelve a dividir en cuatro partes, escogiendo las partes que se localizan de manera opuesta para generar una porción de residuo más pequeña (figura 8) este proceso se repitió hasta generar una cantidad aproximada de 50 kg en referencia al peso inicial de las muestras. El procedimiento del método de cuarteo lo podemos apreciar en la figura 9.



**Figura 8.** Método de cuarteo

**Fuente:** Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales 2015

<http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>



**Figura 9.** Proceso del método de cuarteo

Una vez obtenida la cantidad de residuos, se procedió a segregarlos de la siguiente manera: materia orgánica (papel, cartón, madera), plásticos, vidrio, metal y otros (figura 10). Luego de segregar cada uno de los componentes en bolsas plásticas se procedió a establecer sus respectivos pesos.



**Figura 10.** Segregación de los residuos

### **2.2.2.3 Cálculo de generación per cápita de residuos.**

Con los datos obtenidos a través del muestreo se procedió a establecer la GPC en kg de los residuos sólidos generados por una persona en un día, para tal efecto se utilizó la siguiente ecuación:

$$GPC = \frac{\text{Peso total de residuos (Kg)}}{\# \text{ Total de habitantes} * \text{días}}$$

### **2.2.2.4 Cálculo de la densidad de los residuos**

Para el cálculo de la densidad se utilizó una muestra de residuos sólidos y un recipiente de plástico aforado con un volumen conocido de 18,927 L (5 gl), se depositó los residuos en el recipiente sin hacer presión, moviéndolo varias veces hasta que los espacios vacíos fueran llenados. Se procedió a pesar el recipiente, al peso de cada uno de los residuos se le restó el peso del recipiente, a continuación se muestra la fórmula utilizada:

$$DR = \frac{Wt}{Vt}$$

De donde:

$W_t$ = Peso de una muestra en Kg

$V_t$ = Volumen del recipiente en  $m^3$

### **2.2.3 Proponer un plan de gestión integral de residuos sólidos en en la Reserva Marino Costera Puntilla de Santa Elena.**

La gestión integral de residuos sólidos implica un conjunto de tareas administrativas conjuntamente con la participación activa de la ciudadanía, a través de una política de sensibilización y concienciación del problema.

El plan de gestión especifica las acciones para mejorar el plan existente, considerando las particularidades socio-económicas, culturales, ambientales, físicas y administrativas del área protegida de manera que sea posible su implementación.

Para identificar los mejores programas y elaborar el plan de manejo se confeccionó una matriz FODA permitiendo analizar los factores internos y externos en base a los resultados obtenidos para ejecutar las posibles acciones y soluciones que debe seguir la REMACOPSE para mejorar la gestión de los residuos sólidos generados.

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la evaluación del sistema actual en cada una de las etapas en el desarrollo de la propuesta del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Reserva Marino Costera Puntilla de Santa Elena del Cantón Salinas, a través de las encuestas y visitas de observación realizadas.

### 3.1 Evaluación del sistema actual de residuos sólidos

#### 3.1.1 Generación de residuos sólidos.

En la REMACOPSE se genera gran cantidad de residuos plásticos, cuyo volumen varía de acuerdo a la afluencia de los visitantes en determinadas épocas del año (figura 11).



Figura 11. Residuos generados en diferentes áreas de la reserva

En este contexto, a través de la encuesta aplicada se logró identificar que el 39% los visitantes no observó ni recibió información alguna durante su estadía sobre el manejo de los residuos, a pesar de aquello para el 43% de los encuestados el depósito adecuado de los desechos previene la contaminación y mantiene la belleza paisajística (figura 12).

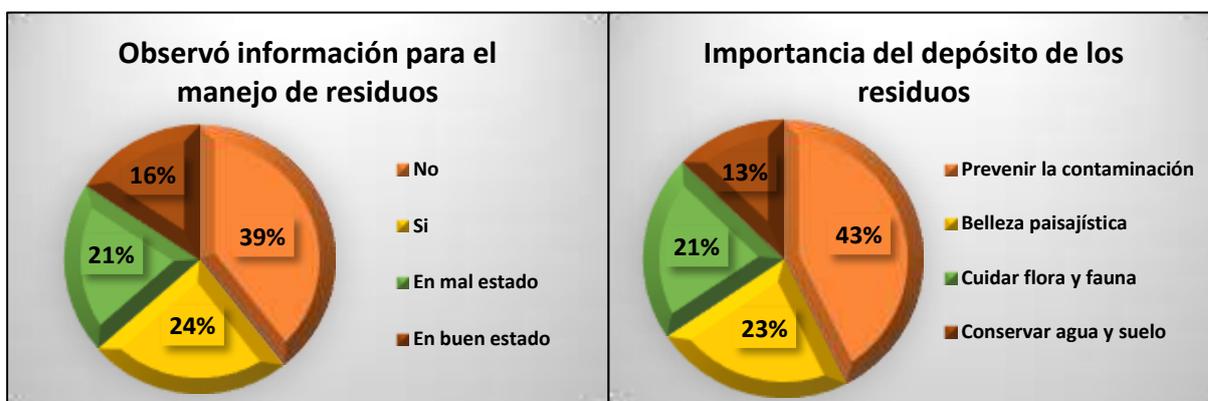
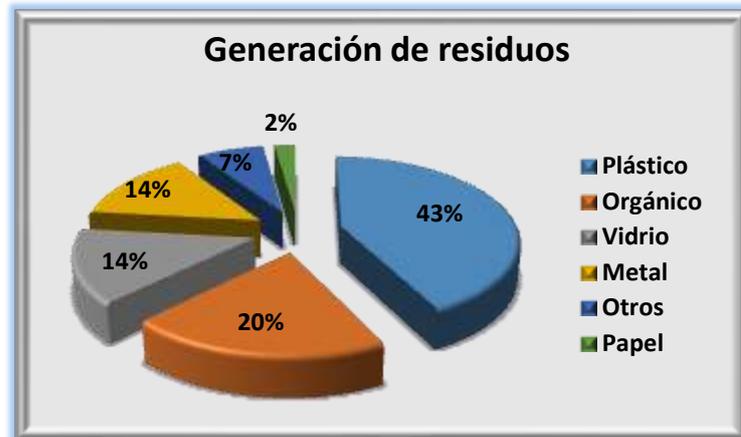


Figura 12. Importancia e información para el manejo de residuos  
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se muestra la generación de residuos sólidos en la gráfico 1 estos resultados fueron obtenidos en base a la encuesta aplicada a los visitantes del área protegida.



**Gráfico 1.** Tipos de Residuos generados en REMACOPSE  
**Fuente:** Elaboración propia

Como podemos apreciar, los residuos que más se generan en la reserva son los envases plásticos 43%, seguido de los residuos orgánicos 20%, botellas de vidrio y latas 14% respectivamente, producto de las bebidas que consumen los visitantes para mantenerse hidratados más que todo en épocas de calor. La generación del papel es casi nula 2%; dentro de “otros” están los residuos de telas, cuero, pañales desechables.

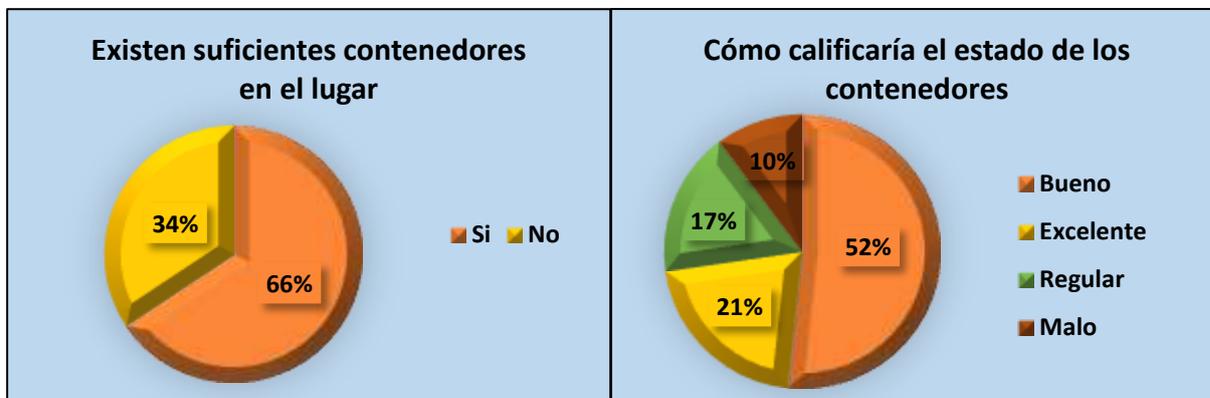
### 3.1.2 Almacenamiento de residuos sólidos.

El área protegida cuenta con contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, sin embargo existen zonas como por ejemplo en las playas de Punta Brava y Tres Cruces donde éstos no están disponibles provocando efectos adversos al ecosistema dicha situación la podemos observar en la figura 13.



**Figura 13.** Contenedores temporales de residuos

De lo anteriormente expuesto, en la figura 14 se observa que el 52% los visitantes y ciudadanía en general manifiestan que el estado de los contenedores es bueno, el 66% dicen que es suficiente el número de éstos en los diferentes lugares que recorrieron.



**Figura 14.** Presencia y estado de los contenedores  
**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la encuesta realizada en el área protegida los residuos sólidos se almacenan en contenedores con sus respectivas bolsas plásticas. Con los datos obtenidos se pudo establecer que el 71% de los visitantes almacenan los residuos en los contenedores, un 13% no realiza esta actividad, el 10% a veces utiliza los contenedores y el 6% se lleva los residuos generados, esto se puede observar en el gráfico 2.



**Gráfico 2.** Porcentaje de almacenamiento de residuos sólidos  
**Fuente:** Elaboración propia

Además los visitantes sugieren que se incremente el número de contenedores en sitios de mayor afluencia, especialmente en la Playa Punta Brava, Tres Cruces, en la carretera de ingreso principal a la reserva, en los parqueaderos y senderos que conducen a las diferentes instalaciones; de igual forma la colocación de señalética y el establecimiento de un mayor número de Puntos Verdes para mejorar el manejo de los residuos debido a que se puede observar desechos esparcidos en los lugares antes mencionados.

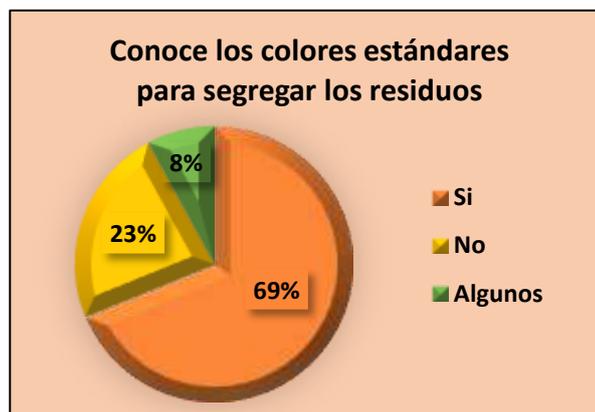
### 3.1.3 Segregación de los residuos.

Acerca de la segregación según la encuesta aplicada no se realiza una adecuada clasificación de los residuos en el área protegida, estos son depositados inadecuadamente en contenedores comunes, ante esto es necesario la implementación de puntos verdes. En la figura 15 podemos corroborar lo manifestado por los visitantes.



**Figura 15.** Contenedor de residuos

Favorablemente el 69% de los visitantes de la reserva tienen conocimiento de los colores estándares para realizar una correcta segregación de los residuos sólidos que se generan, los cuales poder ser aprovechados mediante los procesos de reutilización y reciclaje trayendo consigo muchos beneficios, el 23% dice que no y el 8% conoce alguno de estos colores (figura 16).



**Figura 16.** Conocimiento de los colores estándares  
Fuente: Elaboración propia

Los resultados que arrojaron las encuestas en este aspecto indican que el 71% de los visitantes no segregan los residuos, el 20% si lo realiza, el 9% indica que a veces hacen esta clasificación (gráfico 3). Tanto el 71% como el 9% manifiestan que no en todos los lugares existe señalética, información o puntos verdes para tal efecto.



**Gráfico 3.** Proporción de los residuos segregados  
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.1.4 Recolección de los residuos.

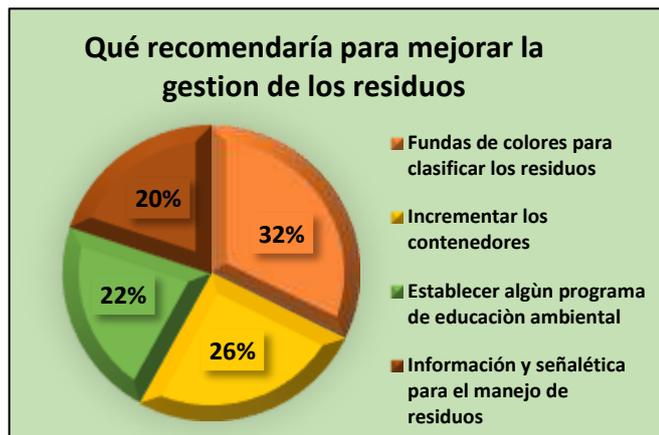
Actualmente el GAD's Municipal cubre el perímetro de las FF.AA zona contigua a la Reserva (anexo 7) pero por falta de unidades y personal no realiza la recolección de los desechos en el área protegida, dejando esta actividad a la administración, la misma que se encarga de la recolección y disposición final en el relleno sanitario del cantón Salinas ubicado en la vía a Anconcito a 10 km de distancia aproximadamente.

A pesar de que la Municipalidad del cantón Salinas no tiene establecida una ruta y frecuencia de recolección, esta actividad es realizada todos los días por los funcionarios del área protegida en dos jornadas 7:00 am y 17:00 pm en cada una de las zonas (figura 17).



**Figura 17.** Recolección de los residuos

Además, los visitantes recomiendan varias acciones para que sean implementadas, es así, que el 32% manifiesta que se debe utilizar fundas de colores para clasificar los desechos como una medida principal dentro la gestión integral de los residuos sólidos (figura18).



**Figura 18.** Acciones para la gestión de residuos

Fuente: Elaboración propia

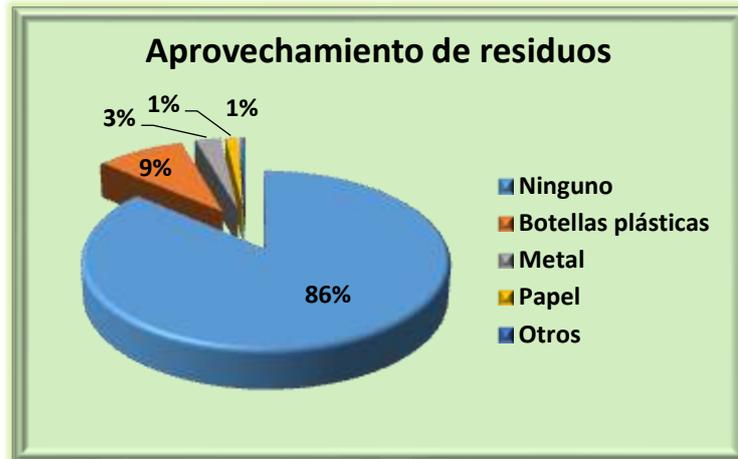
Por otra parte, la administración del área protegida realiza la limpieza de las playas, Tres Cruces y Punta Brava para recoger la basura marina producida por los pescadores cuando salen a sus faenas, dichos residuos son arrastrados por la corriente hacia estos sitios. Esta actividad se realiza una vez cada 15 días conjuntamente con voluntarios y ASOLIBER, Asociación de recicladores quienes aprovechan los residuos generados (figura 19).



**Figura 19.** Asociación de recicladores

### 3.1.5 Aprovechamiento de los residuos

Actualmente no está establecido un programa de aprovechamiento de residuos en el área protegida, por ende el 86% de los visitantes no obtiene ningún beneficio, el 9% aprovechan los envases de botella plástica para reciclar, el 3% los metales en especial el aluminio y tan sólo el 1% el papel (gráfico 4). En base a la encuesta aplicada podemos evidenciar que no existe una toma de conciencia por parte de los visitantes y que el problema de los residuos genera un impacto negativo en el ambiente.



**Gráfico 4.** Porcentaje de los residuos sólidos aprovechados  
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.1.6 Disposición final.

La disposición final de los residuos sólidos generados en el área protegida se lleva a cabo cada dos o tres días dependiendo del volumen de residuos acumulados, para lo cual el personal dispone de palas, guantes, una camioneta institucional, dos personas que se encargan de pesar los desechos. Los residuos son trasladados al relleno sanitario del cantón Salinas (figura 20).



**Figura 20.** Disposición final de los residuos

El denominado relleno sanitario se encuentra ubicado en el sector de la Diablica específicamente en las Lomas de Ayamblo de la parroquia Anconcito, a 10 km del área protegida. No cuenta con los procesos técnicos necesarios para la disposición final de los desechos no existe un control del flujo de lixiviados, tampoco de los gases que generan los residuos orgánicos (figura 21) el reciclaje lo realizan personas ajenas a la institución, el relleno está abierto al público las 24 horas del día y en funcionamiento desde el año 2009.



**Figura 21.** Relleno sanitario del cantón Salinas

Así mismo, este relleno sanitario cuenta con una zona que actualmente está en fase de cierre. Los carros y equipos que se utilizan para la recolección de los desechos son de propiedad municipal según los datos proporcionados por el Sr. Walter Gómez persona a cargo del Departamento de Higiene, el GAD dispone de: 7 recolectores con capacidad para 8 toneladas, 8 carretillas, 2 supervisores en el perímetro urbano-rural y dos supervisores en el relleno sanitario, estos últimos controlan que la descarga que realizan los carros sea en la zona destinada.

Para dar solución al manejo de los residuos sólidos, en la actualidad el Ministerio del Ambiente, a través del Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos PNGIDS, entregó los estudios y diseño definitivo para la gestión integral de residuos para tres cantones de la Provincia de Santa Elena. El Proyecto de Mancomunidad beneficiará a 314.000 habitantes quienes generan en conjunto 178,91 toneladas de residuos al día (MAE, 2014).

### **3.2 Caracterización de los residuos sólidos en al REMACOPSE**

#### **3.2.1 Generación Per Cápita de residuos sólidos.**

Se determinó la generación per cápita en base a los siete muestreos realizados tal como se muestra en la tabla 4, expresada en Kilogramos por habitante al día.

**Tabla 4.** Cálculo de la generación per cápita

Muestreo	N° de Datos	GPC mín	GPC Prom	GPC máx	DS	GPC
1	562	0,01	0,20	0,41	0,13	0,20
2	487	0,03	0,23	0,50	0,15	0,18
3	587	0,04	0,21	0,54	0,15	0,17
4	532	0,05	0,24	0,95	0,28	0,21
5	397	0,05	0,21	0,73	0,20	0,22
6	502	0,03	0,16	0,33	0,06	0,14
7	637	0,03	0,14	0,30	0,07	0,13
<b>Prom=</b>	<b>529</b>	<b>0,04</b>	<b>0,20</b>	<b>0,54</b>	<b>0,15</b>	<b>0,18</b>

GPC: Generación per cápita (kg/hab\*día)

DS: Desviación estándar (adimensional)

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 4 se presentan los valores por cada día de muestreo, el número de datos varía porque al ser un área protegida cuya afluencia de los visitantes cambia diariamente. Para cada muestreo se obtuvo la generación per cápita (GPC), mínima (GPC mín), máxima (GPC max) y la desviación estándar (DS), igualmente el promedio de cada cálculo. Los muestreos fueron realizados en todos los lugares con afluencia de visitantes dentro del área protegida en diferentes fechas, por eso se obtiene variaciones.

El resultado final se resume en la tabla 5, en la cual se presentan los valores del peso de los residuos generados en Kg/día para cada día de muestreo, el número de datos que como se dijo antes varía diariamente y la generación per cápita (GPC), por último, el total de cada uno de los parámetros de cálculo.

Se trabajó con un total de 3.704 datos para lo cual se estableció que la GPC final en el área protegida es de 0,18 kg/persona\*día. Este valor lo podemos considerar que es bajo en comparación con la GPC de los perímetros urbano y rural de las ciudades.

**Tabla 5.** Resumen de la generación per cápita

Muestreo	Kg/día	N°de Datos	GPC (Kg/hab*día)
1	110	562	0,20
2	90	487	0,18
3	100	587	0,17
4	112	532	0,21
5	88	397	0,22
6	70	502	0,14
7	83	637	0,13
<b>Total</b>	<b>653</b>	<b>3704</b>	<b>0,18</b>

GPC: Generación per cápita (kg/hab\*día)

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.2 Composición de los residuos sólidos generados.

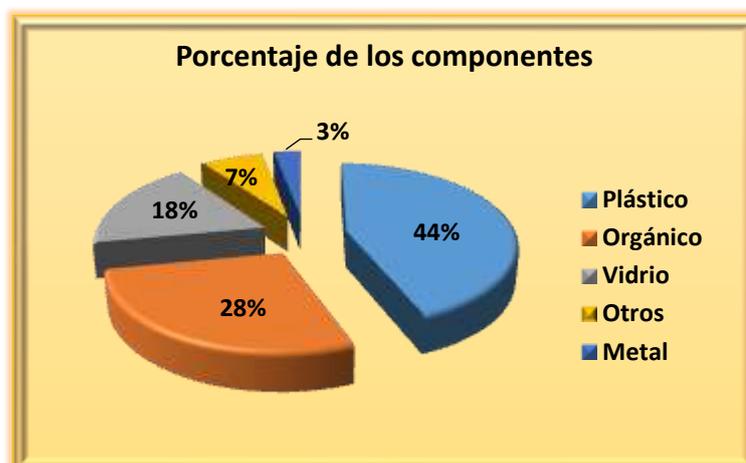
La composición de los residuos se muestra en la tabla 6, en la cual se puede observar que los plásticos son los desechos que más se generan en la reserva con un 44% y por lo tanto son aprovechables mediante técnicas de reciclaje, seguidamente tenemos los orgánicos 28% los cuales tienen un alto potencial para ser convertidos en compost y obtener beneficios, el vidrio con un 18% es otro material ideal para ser reciclado ya que permite esta acción infinidad de veces sin cambiar sus propiedades, los desechos catalogados como “otros” (pañales, zapatillas, gafas, porcelana) ocupan un 7% no tienen ningún beneficio y los metales aunque en menor cantidad 3% también pueden ser reciclados.

**Tabla 6.** Composición de los residuos sólidos.

Tipo de residuo	Peso kg	Densidad (kg/m3)	Componente %
Plástico	135	422,8	44
Orgánico	85	1294,9	28
Vidrio	55,5	1929,2	18
Otros	20,5	370,0	7
Metal	11	396,4	3
<b>TOTAL</b>	<b>307</b>	<b>4413,3</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 5 podemos apreciar de mejor manera el porcentaje de los diferentes componentes que conforman los residuos sólidos producidos en la REMACOPSE. En la fase de campo se pudo evidenciar que existe gran cantidad de residuos plásticos como fundas, tarrinas y botellas productos del alto consumo, claramente se puede trabajar con los mismos en programas de reducción, reutilización y reciclaje.



**Gráfico 5.** Porcentaje de los componentes de los residuos

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3 Densidad de los residuos sólidos

La densidad es un parámetro que se basa en la composición y compactación de los residuos sólidos, para determinar este valor se utilizó un recipiente plástico aforado de 18,92 litros y los residuos una vez segregados, el peso de la muestra utilizada fue variable en cada uno de los componentes.

Recipiente de 18,92 litros = 0,01892 m<sup>3</sup>

Peso del recipiente = 1kg

Una vez obtenida la masa y el volumen de los residuos en cada día de muestreo se procedió a calcular la densidad en cada componente. En la tabla 7 se muestra este parámetro, en el cual el vidrio y los orgánicos son los residuos de mayor densidad 1929,2 kg/m<sup>3</sup> y 1294,9 kg/m<sup>3</sup> respectivamente, también podemos observar una densidad promedio.

**Tabla 7.** Densidad de cada componente de los residuos sólidos

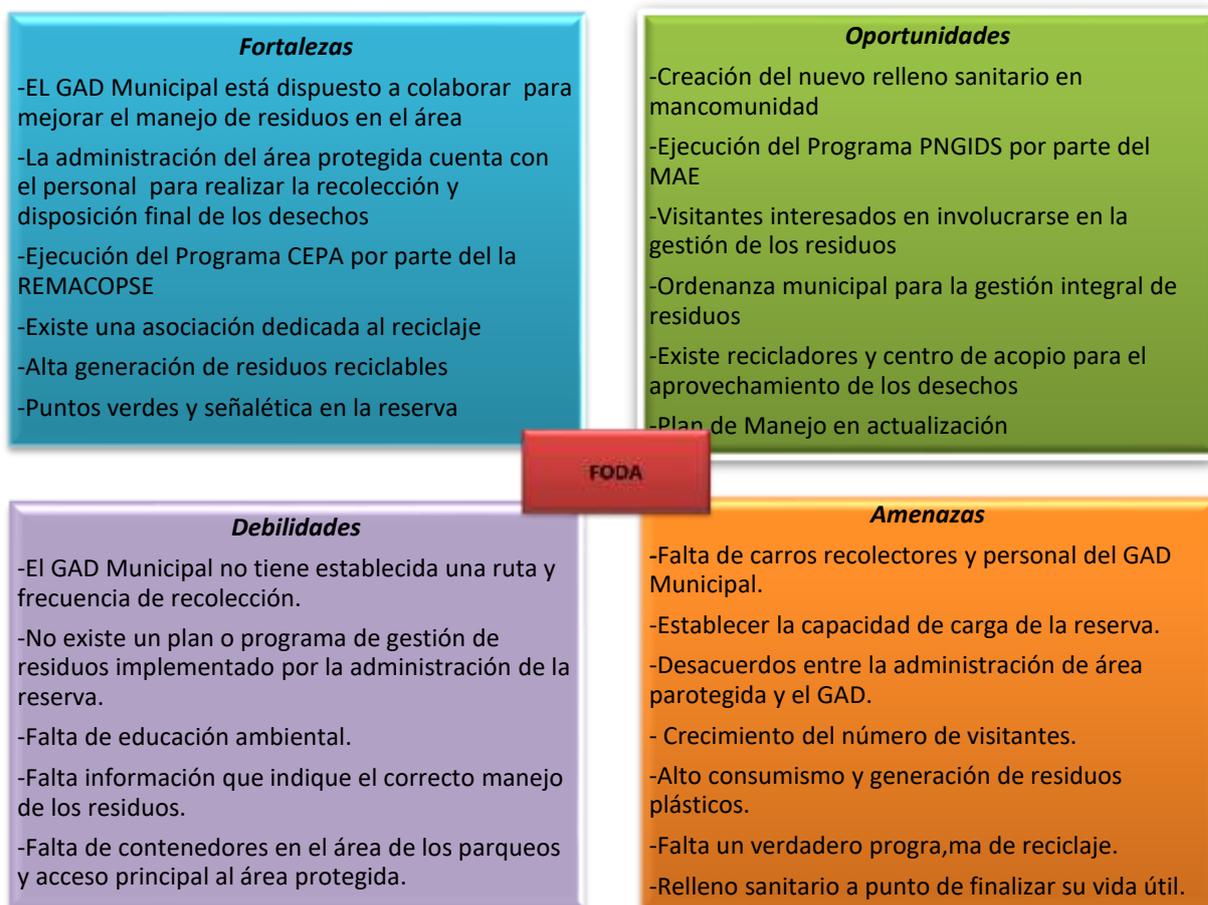
Residuo	Peso (kg)	Volumen (m3)	Densidad (kg/m3)
Plástico	8	0,019	422,8
Orgánico	24,5	0,019	1294,9
Vidrio	36,5	0,019	1929,2
Otros	7	0,019	370,0
Metal	7,5	0,019	396,4
<b>TOTAL</b>	<b>83,5</b>	<b>0,095</b>	<b>4413,3</b>
<b>Promedio</b>	<b>83,5/0,095 = 878,94 (kg/m3)</b>		

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Análisis FODA

Proviene del acrónimo en inglés SWOT, en español las siglas son FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas. Es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (López & Flores, 2014).

En base a los datos obtenidos en las encuestas, visitas *in situ* y el muestreo, se elaboró una lista con cada uno de los factores incluyendo los aspectos positivos y negativos identificados en la reserva (gráfico 6).



**Gráfico 6.** Factores FODA

**Fuente:** Elaboración propia

Con la identificación de los factores internos y externos, se establecieron las siguientes líneas estratégicas, cuyas actividades han sido diseñadas en función de las necesidades identificadas en el área protegida (tabla 8).

**Tabla 8.** Líneas estratégicas de la matriz FODA

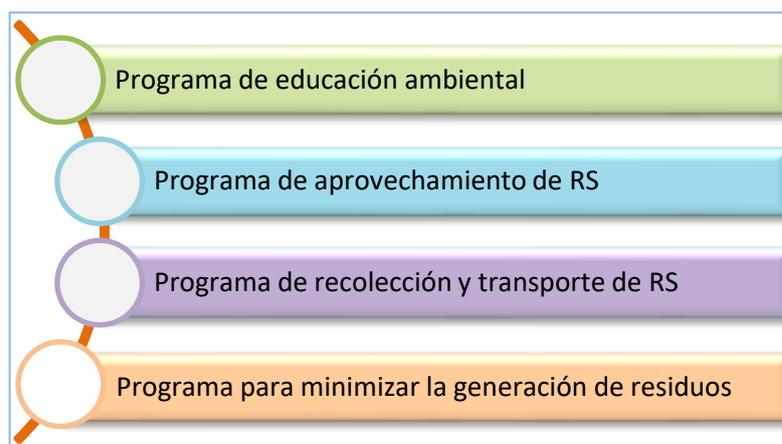
Factores internos / Factores externos	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS (FO)</b> Fortalecimiento institucional entre la administración del área protegida y el GAD Municipal de Salinas	<b>ESTRATEGIAS (DO)</b> Establecer programas de educación ambiental que vincule a los visitantes con la gestión de los residuos
<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS (FA)</b> Creación de rutas y frecuencia de recolección de los residuos por parte del GAD Municipal	<b>ESTRATEGIAS (DA)</b> Seguimiento y monitoreo del plan de gestión de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

En función del análisis FODA y la caracterización de los RS, se elaboró la propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos para el área protegida “REMACOPSE”, para esto se formularán una serie de programas complementarios que permitan establecer los lineamientos más óptimos en cada una de las etapas del sistema de gestión de residuos.

### 3.4 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la REMACOPSE

Frente a la problemática identificada en la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena perteneciente al cantón Salinas, se propone el presente plan de gestión integral de residuos en base al análisis de las líneas estratégicas, el mismo que está compuesto por los siguientes programas (gráfico 7).



**Gráfico 7.** Programas para la gestión integral de RS

Fuente: Elaboración propia

### **3.4.1 Programa de educación ambiental**

#### **Objetivo**

Educar a través de videos y charlas la gestión integral de los residuos.

#### **Alcance**

Este programa estará dirigido a los visitantes y guardaparques del área protegida.

#### **Medida**

Implementar un sistema de educación continua direccionada entre la administración del área protegida y los visitantes, para educarlos en temas de consumo responsable, minimización, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos. Así como también en los beneficios y consecuencias relacionados a la gestión de los desechos.

#### **Responsables de la medida**

La Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena será el ente encargado de promover el programa de educación ambiental a través de la administración del área protegida.

#### **Actividades de la medida**

1. Creación y proyección de 4 cortometrajes realizados en la reserva con una duración de 5 minutos cada uno, los cuales serán difundidos en el centro de interpretación hacia los visitantes para:
  - a. Gestión de los residuos sólidos
  - b. Las 4R
  - c. Aprovechamiento de los residuos
  - d. Impactos negativos en el ambiente por la mala gestión de los RS.
2. Educación ambiental en cada uno de los puntos de visita en el área protegida:
  - a. Charlas sobre el manejo adecuado de los residuos a los visitantes cuando ingresan a cada una de las zonas dentro de la reserva.
  - b. Exposición pictórica para crear conciencia del impacto ambiental de los residuos dentro de los ecosistemas.
  - c. Concursos de reciclaje y reutilización de los desechos especialmente el plástico.
3. Casa abierta en donde cada stand exponga los productos de la reutilización, reciclaje y el potencial del aprovechamiento de los residuos.
  - a. Exposición de artículos reciclados

- b. Concientización ante el consumismo
- c. Los residuos como fuente energía para generar electricidad, biocombustibles.

### **Responsables del control**

El responsable para el control de la medida es la Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena.

### **Medio de verificación**

Básicamente será el registro fotográfico y video, registro de asistencia de cada actividad, monitoreo del seguimiento.

**Presupuesto** USD 5.600,<sup>00</sup> (anexo 8)

## **3.4.2 Programa de aprovechamiento de residuos sólidos**

### **Objetivo**

Establecer el aprovechamiento de los residuos generados en el área protegida a través de técnicas de reciclaje y reutilización para el fiel cumplimiento de la conservación del hábitat.

### **Alcance**

Este programa está destinado a desarrollarse en cada uno de los lugares visitados por los turistas.

### **Medida**

Aprovechar el potencial de los residuos sólidos basados en cada una de sus propiedades para transformarlos en nuevos bienes y servicios en favor del ambiente, sociedad y economía.

### **Responsables de la medida**

La Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena a través de la administración de la reserva será el encargado de este programa.

### **Actividades de la medida**

1. Creación de compost para huertos y viveros
  - a. La cantidad de residuos orgánicos generados pueden ser aprovechados para la elaboración de compost.

- b. Creación de huertos y viveros con beneficios para el área protegida (plantas nativas y hortalizas).
- c. Mejoramiento de la calidad de los suelos para el óptimo desarrollo de las especies vegetales en tiempos de sequías.

**2. Feria de artículos basados en la reutilización de los residuos**

- a. Cestos para las plantas
- b. Carteras, alfombras
- c. Manualidades de papel, cartón.

**3. Fortalecer las estrategias con los diferentes grupos recicladores**

- a. Establecer convenios con las asociaciones de recicladores
- b. Capacitación a las personas que se dedican a esta actividad

**Responsables de control**

El principal responsable será la Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena y los gestores involucrados.

**Medio de verificación**

Número de huertos y viveros creados, registro fotográfico, convenios firmados con los grupos de recicladores.

**Presupuesto** USD 7.000,<sup>00</sup> (anexo 8)

**3.4.3 Programa de recolección y transporte de RS**

**Objetivo**

Establecer una ruta y frecuencia de recolección de los residuos sólidos en la reserva.

**Alcance**

Este programa está encaminado a implementar las estrategias entre al GAD Municipal y la administración del área protegida.

**Medida**

Establecer una ruta y frecuencia de recolección de los desechos, en la actualidad sólo se cubren las áreas adyacentes a la reserva.

**Responsable de la medida**

El GAD Municipal del cantón Salinas.

**Actividades de la medida**

1. Estudios de factibilidad y viabilidad para la implementación de una ruta y frecuencia de recolección.
  - a. Presentación de los estudios respectivos al MAE.
  - b. Acuerdos interinstitucionales GAD Salinas y MAE.
  
2. Socialización de los acuerdos establecidos.
  - a. Ruta de recolección
  - b. Días y horarios de recolección.

**Responsables de control**

El GAD Municipal de Salinas y la Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena.

**Medio de verificación**

Reuniones, firma de convenios y registro audio visual.

**Presupuesto** USD 3.490,<sup>00</sup> (anexo 8)

**3.4.4 Programa para minimizar la generación de residuos****Objetivo**

Promover las prácticas para reducir en la fuente la generación de residuos mediante la difusión de nuevos hábitos y alternativas de consumo.

**Alcance**

El programa estará orientado a los visitantes y funcionarios de la REMACOPSE.

**Medida**

Reducir en la fuente la generación de los residuos sólidos y evitar el impacto ambiental.

### **Responsables de la medida**

La Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena.

### **Actividades de la medida**

1. Difusión de prácticas ambientales para reducir la generación de desechos.
  - a. Utilizar productos reciclables (botellas plásticas y de vidrio)
  - b. Usar papel ecológico o reciclado
  - c. Reutilizar los embaces (vasos, botellas)
  - d. Aplicar las 5 R (reducir, reciclar, reutilizar, recuperar y reparar)
  
2. Alternativas de consumo.
  - a. Planificar y comprar lo necesario
  - b. Reducir el uso de embaces no retornables
  - c. Comprar alimentos frescos evitando las envolturas y envases
  - d. Utilizar productos biodegradables.

### **Responsables de control**

La Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena y la ciudadanía.

### **Medio de verificación**

Encuestas, objetivos logrados y el registro audio visual.

**Presupuesto** USD 4.800,00 (anexo 8)

## CONCLUSIONES

- El sistema actual de gestión de residuos sólidos llevada a cabo en la REMACOPSE, se pudo establecer que La Chocolatera, Playa Tres Cruces y Playa Punta Brava son lugares con mayor problema en la gestión de los desechos.
- La composición de los residuos sólidos en el área protegida es: 44% de plásticos, 28% de orgánicos, 18% de vidrio, el 7% de residuos catalogados como "otros" y el 3% de metal.
- El sector de La Chocolatera es el área donde más se generan los residuos, 504,5 kg siendo en el 71% de su composición los plásticos.
- Mediante el trabajo realizado se determinó que La GPC en el área protegida es de 0,18 kg/persona\*día, en la reserva existe un alto consumismo de productos procesados.
- Las líneas estratégicas diseñadas para el plan de gestión integral establecieron cuatro programas: educación ambiental, aprovechamiento, minimización, recolección y transporte de residuos, los cuales permitirán el fortalecimiento institucional, concientización ambiental y la toma de decisiones para la gestión de los residuos.
- El presupuesto para los cuatro programas que contempla el plan de gestión integral de residuos sólidos tiene un costo de \$ 20.890

## RECOMENDACIONES

- Implementar el Plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en el área protegida, con el fin de tener un manejo adecuado de éstos y minimizar los impactos negativos en el componente ambiental, social y paisajístico.
- Fortalecer las relaciones interinstitucionales entre la administración de la reserva y el GAD's Municipal de Salinas para que se establezca una ruta, horario y frecuencia de recolección de los residuos sólidos en la zona, para el éxito de la implementación del plan.
- Evaluar de forma permanente el cumplimiento de cada una de los programas propuestos dentro del Plan de gestión integral de residuos.
- Capacitar al personal inmerso en la recolección y disposición final de los residuos, como también establecer campañas de educación ambiental a los visitantes del área protegida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo Ministerial, N. 161, Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- Arias, P., & Seilles, M. (2014). Información Ambiental en Hogares. Instituto Nacional De Estadísticas Y Censos, Inec.
- Adler, F. J. (2016). El futuro del agua en Tucumán. HESIODO.
- Arellano, J., & Guzman, J. (2011). Ingeniería ambiental. México: Alfaomega.
- Bertolino, R., Fogwill, E., Chidiak, M., Cinquangelis, S., Forgione, M. N., & Criscaut, P. (2008). Experiencias urbanas de gestión integral de residuos en 10 municipios de Argentina.
- Bonmatí, A. (2008). Capítulo 8. Gestión y tratamiento de residuos sólidos urbanos. Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica, 215-250.
- Bonmatí, A., & Gabarrell, X. (2008). CAPÍTULO 7 CONCEPTOS GENERALES SOBRE RESIDUOS. Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica. Documenta Universitaria. Girona. España.
- Cabildo, M., Claramunt, R., Cornago, M., Escolástico, C., López, C., y otros. (2008). Reciclado y tratamiento de residuos. Editorial UNED.
- Cecibel Álava. (2014). Libro VI de la Calidad Ambiental Título I Del Sistema Único de Manejo Ambiental. Disponible en: <http://cecibelalava.info/wp-content/uploads/sites/612/2014/07/Libro-VI.pdf> Consultado el 5de Noviembre del 2016.
- Colomer, F., & Gallardo, A. (2011). Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos (Segunda ed.). (U. P. Vaéncia, Ed.) Comunidad Valenciana, España.

- Constitucional, T. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Quito-Ecuador: Registro Oficial, 449, 20-10.*
- COOTAD, C. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
- Desarrollo, S. N. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. *Quito, Pichincha, Ecuador.*
- Derecho Ecuador. (2013). Ampliación REMACOPSE. Disponible en: <http://www.derechoecuador.com/productos/producto/catalogo/registros-oficiales/2013/febrero/code/20751/registro-oficial-no-884--viernes-01-de-febrero-del-2013-suplemento>. Consultado el 27 de noviembre del 2016.
- Friedman, J. B. (Ed.). (2009). *Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II.* Instituto Nacional de Ecología.
- Galmés-Font, A. (2015). Propuesta de educación ambiental para segundo ciclo de Educación primaria: las 4R.
- Guzmán Chávez, M., & Macías Manzanares, C. H. (2012). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 20(39), 235-262.*
- Hernández, F. M. (2015). Producción de biogás con suero de queso: Tratamiento y generación de energía renovable a partir de lactosuero. Francisco M. Hernández.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), 2010. Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador, Fascículo provincia de Santa Elena. Disponible en: [http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos\\_provinciales/santa\\_elena.pdf](http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos_provinciales/santa_elena.pdf) Consultado el 27 de Enero del 2017.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2014. Norma Técnica Ecuatoriana, Gestión Ambiental. Estandarización De Colores Para Recipientes De Depósito y Almacenamiento Temporal De Residuos Sólidos. Disponible en: <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf> Consultado el 30 de Enero del 2017.

- López, T. G., & Flores, M. C. (2014). EL FODA: una técnica para el análisis de problemas en el contexto de la planeación en las organizaciones. *Google Académico*, 15.
- MAE, 2013. Ministerio del Ambiente amplía la REMACOPSE para proteger ecosistema marino costero. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/mae-amplia-la-remacopse-para-proteger-ecosistema-marino-costero-remacopse/> Consultado el 7 de Enero del 2017.
- MAE (2014). Ministerio del Ambiente propone Gestión Integral Mancomunada de Residuos Sólidos en Santa Elena. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/ministerio-del-ambiente-propone-gestion-integral-mancomunada-de-residuos-solidos-en-santa-elena/> Consultado el 15 de abril del 2017.
- Martínez Arce, E., Daza, D., Tello Espinoza, P., Soulier Faure, M., & Terraza, H. (2010). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010. Monografía del BID (Sector de Infraestructura y Medio Ambiente, División de Agua y Saneamiento); WSA - 115.
- Ministerio del Ambiente. (2011). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/> Consultado el 30 de Octubre del 2016.
- Ministerio del Ambiente. (2014). Diagnóstico de la Cadena de Gestión Integral de Desechos Sólidos-Reciclaje. Disponible en: <http://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/08/Resumen-Cadena-de-Gestion-de-Residuos-S%C3%B3lidos.pdf> Consultado el 1 de Febrero del 2017.
- Moreno, J., Moral, R., García, J., & Pascual, B. M. (2014). De residuo a recurso. El camino hacia la sostenibilidad. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- Moreno, M. T. V. (2011). *Manual de Biogás*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Mora, C., & Berbereo, M. (2010). Manual de Gestión Integral de Residuos. Gestión de Salud Ocupacional y Ambiental. Colombia.

Muñoz, M. (2008). Manual de manejo de residuos sólidos urbanos. ASAMTECH CIA LTDA, Quito, Ecuador.

Münster, M., y Lund, H. (2010). Comparación de tecnologías de residuos a energía mediante la aplicación de análisis de sistemas energéticos. *Gestión de residuos*, 30 (7), 1251-1263.

Rollandi, R. (2012). Problemática de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en las Megaciudades. *IC Latinoamérica*.

Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135.

Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), 2012. Plan de Manejo REMACOPSE. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/242256/14+PLAN+DE+MANEJO+SAN+TA+ELENA+PUNTILLA+SANTA+ELENA.pdf/c7711758-e6b0-4ea7-8a84-ae74e3446bd3> Consultado el 2 de Noviembre del 2016.

Simon-Vermont, B. (2010). *Modelo para el manejo de los residuos sólidos generados por el recinto Chiriboga y sus alrededores* (Doctoral dissertation, Universidad Internacional SEK).

SIMCE. (2007). Ordenanzas en MCI aprobadas de 20 Municipios Costeros Cantón Salinas. Disponible en: <http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/geovanna/Ordenanzas%20en%20MCI%20aprobadas%20de%2020%20Municipios%20Costeros%20Cant%C3%B3n%20Salinas.pdf> Consultado el 7 de Diciembre del 2016.

SNI. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Salinas 2011 - 2016 Salinas, Diciembre de 2011. Disponible en: <http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial> Consultado el 25 de Octubre del 2016.

SNI. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Salinas 2014 - 2019 Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0960001380001\\_DI](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0960001380001_DI)

[AGNOSTICO%20PDOT%202015%20marzo\\_13-03-2015\\_20-29-41.pdf](#) Consultado el 15 de Febrero del 2017.

SUIA. (2013). Informe de Gestión MAE-PNGIDS 2010-2013. Disponible en: <http://suija.ambiente.gob.ec/documents/10179/254996/Informe+Gestion+detallado+MAE-PGNIDS+2010-2013.pdf/0b66f1c8-98bc-430a-bdab-75f8e7afeed0> Consultado el 1 de marzo del 2017.

SUIA. (2012). Plan de Manejo REMACOPSE. Disponible en: <http://suija.ambiente.gob.ec/documents/10179/242256/14+PLAN+DE+MANEJO+SANTA+ELENA+PUNTILLA+SANTA+ELENA.pdf/c7711758-e6b0-4ea7-8a84-ae74e3446bd3> Consultado el 2de Noviembre del 2016.

Zeta Zeta, J., Ipanaqué Zapata, A., Lazo Madrid, L., Abadié, N., Diego, J., & Solar Villalta, L. (2014). Diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos para la UDEP-Campus Piura.

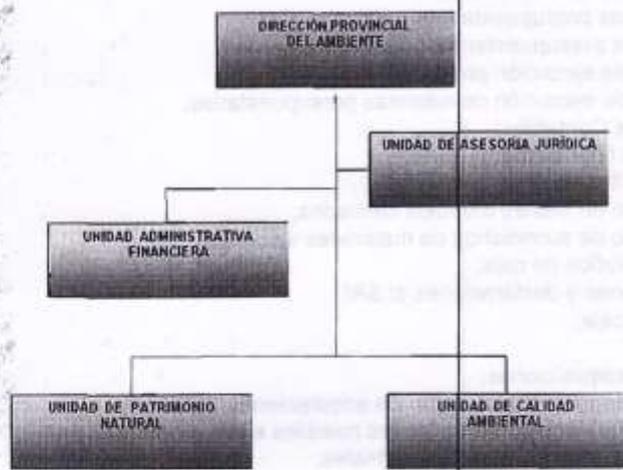
## **ANEXOS**

**Anexo 1. Organigrama institucional de la Dirección Provincial del MAE.**



**Ministerio del Ambiente**

**ESTRUCTURA PROVINCIAL:**



```

graph TD
    A[DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL AMBIENTE] --- B[UNIDAD ADMINISTRATIVA FINANCIERA]
    A --- C[UNIDAD DE ASESORIA JURÍDICA]
    C --- D[UNIDAD DE PATRIMONIO NATURAL]
    C --- E[UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL]
    
```

**9.4 PRODUCTOS Y SERVICIOS**

**PROCESOS HABILITANTES DE ASESORIA**

**UNIDAD DE ASESORIA JURIDICA**

1. Demandas y juicios;
2. Patrocinio judicial y constitucional;
3. Criterios y pronunciamientos legales;
4. Proyectos de acuerdos, resoluciones, normas, contratos y convenios;
5. Asesoramiento legal; y,
6. Instrumentos jurídicos.

**PROCESOS HABILITANTES DE APOYO**

**UNIDAD ADMINISTRATIVA FINANCIERA**

1. Planes Estratégicos provinciales y regionales;
2. Plan Operativo Anual;
3. Informe del seguimiento y cumplimiento del Plan Operativo Anual regional y provincial;
4. Informe de cumplimiento de convenios y demás;



## Anexo 2. Recopilación de la información



Encuesta Chocolatera



Encuesta Playa Punta Brava



Encuesta Mirador el Morro



Montículos de residuos



Residuos acumulados



Zonas sin contenedores



Almacenamiento de los residuos



Almacenamiento temporal



Entrevista con autoridad de REMACOPSE

**Anexo 3. Número de visitantes extranjeros y nacionales en el área protegida.**



Ministerio  
del Ambiente



GOBIERNO NACIONAL DE  
LA REPUBLICA DEL ECUADOR

**Oficio Nro. MAE-DPASE-2017-0719-O**  
**Santa Elena, 11 de mayo de 2017**

**Asunto:** Respuesta a solicitud de información sobre la Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena

Sr.  
Roberto Francisco Cuesta Rondoy  
En su Despacho

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo de parte de quienes conformamos esta Dirección Provincial del Ambiente.

En atención al Oficio Nro. MCYP-DPELEN-2017-0016-O de fecha 17 de abril del 2017, donde solicita el organigrama de la Dirección Provincial de Medio Ambiente o estructura organizativa de la Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena y el número de visitantes durante el 2016, al respecto permítame facilitarle la siguiente información:

<b>Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena</b>		
2016	No. de Visitantes	
Mes	Nacionales	Extranjeros
enero	31924	5258
febrero	28486	2353
marzo	26094	1821
abril	17686	647
mayo	13555	1583
junio	5371	995
julio	25731	2359
agosto	43931	2182
septiembre	18350	1525
octubre	21292	2666
noviembre	32216	2152
diciembre	15640	2275
<b>total</b>	<b>280276</b>	<b>25816</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>306092</b>



**306092**  
Ministerio  
del Ambiente

DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE SANTA ELENA  
Callejón Chiriquino y Alameda Benigno Yaguaita, esquina. Frente a la escuela 18 de Agosto N°100  
Ejele - Ecuador  
Código Postal: 240102  
Teléfono: (040) 41 2945209 - 2945207  
www.ambiente.gub.ec

1/2

**Anexo 4. Modelo de encuesta aplicada a los visitantes sobre el manejo de los residuos.**

**ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Objetivo:** Encuesta para la evaluación de la satisfacción del sistema de gestión de residuos sólidos en la zona de estudio.

**Nro/encuesta:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Código:** \_\_\_\_\_ **Encuestador:** \_\_\_\_\_

**Nro personas:** \_\_\_\_\_ **Lugar:** \_\_\_\_\_

**A: Almacenamiento y segregación de residuos sólidos**

<p><b>1) Nombre del visitante</b></p> <p>_____</p> <p><b>3) Cuántos días estará visitando la reserva</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Un día</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Dos días</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Tres días</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>5) Ha notado algún cambio en la gestión de los residuos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si, pero aun falta</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Si, es notorio</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>7) Cree usted que existen suficientes contenedores en este lugar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p><b>9) Existe señalética que indique el lugar para depositar los residuos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p><b>11) Conoce usted los colores estándares para la separación de RS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Algunos</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>13) Sabe diferenciar cuándo un material es reciclable</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>A veces</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>15) La ubicación de los contenedores es la adecuada</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p><b>17) Qué tipo de residuos generó durante su visita</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Orgánico</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Papel</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Vidrio</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Plástico</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Latas</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> <tr><td>Otros</td><td style="text-align: center;">f</td></tr> </table>	Un día	a	Dos días	b	Tres días	c	Si, pero aun falta	a	Si, es notorio	b	No	c	Si	a	No	b	Si	a	No	b	Si	a	No	b	Algunos	c	Si	a	No	b	A veces	c	Si	a	No	b	Orgánico	a	Papel	b	Vidrio	c	Plástico	b	Latas	e	Otros	f	<p><b>2) Cuál es su país de origen</b></p> <p>_____</p> <p><b>4) Es la primera vez que la visita</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p>Si su respuesta es Si pase a la pregunta 6</p> <p><b>6) Qué calificación le pondría al estado de los contenedores</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Malo</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Regular</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Bueno</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Excelente</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>8) Como calificaría el manejo de residuos en esta área</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Malo</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Regular</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Bueno</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Excelente</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>10) Observó información para el manejo adecuado de los residuos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>En buen estado</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>En mal estado</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>12) Pudo observar algún Punto Verde en esta área</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p><b>14) Por qué es importante depositar los residuos generados</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Prevenir la contaminación</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Mantener la belleza paisajística</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Cuidar la flora y fauna</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Conservar agua y suelo</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>16) Conoce lo que es la separación diferenciada de residuos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>No recuerdo</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Algo conozco</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table>	Si	a	No	b	Malo	a	Regular	b	Bueno	c	Excelente	d	Malo	a	Regular	b	Bueno	c	Excelente	d	Si	a	No	b	En buen estado	c	En mal estado	d	Si	a	No	b	Prevenir la contaminación	a	Mantener la belleza paisajística	b	Cuidar la flora y fauna	c	Conservar agua y suelo	d	Si	a	No	b	No recuerdo	c	Algo conozco	d
Un día	a																																																																																																
Dos días	b																																																																																																
Tres días	c																																																																																																
Si, pero aun falta	a																																																																																																
Si, es notorio	b																																																																																																
No	c																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
Algunos	c																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
A veces	c																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
Orgánico	a																																																																																																
Papel	b																																																																																																
Vidrio	c																																																																																																
Plástico	b																																																																																																
Latas	e																																																																																																
Otros	f																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
Malo	a																																																																																																
Regular	b																																																																																																
Bueno	c																																																																																																
Excelente	d																																																																																																
Malo	a																																																																																																
Regular	b																																																																																																
Bueno	c																																																																																																
Excelente	d																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
En buen estado	c																																																																																																
En mal estado	d																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
Prevenir la contaminación	a																																																																																																
Mantener la belleza paisajística	b																																																																																																
Cuidar la flora y fauna	c																																																																																																
Conservar agua y suelo	d																																																																																																
Si	a																																																																																																
No	b																																																																																																
No recuerdo	c																																																																																																
Algo conozco	d																																																																																																

**B: Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos**

<p><b>18) Usted deposita los residuos en los contenedores</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>A veces</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Me llevo lo que genero</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p>Si su respuesta es No pase a la pregunta 20</p> <p><b>20) Alguna vez ha lanzado los residuos al piso, dentro de la reserva</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>A veces</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p>Si su respuesta es No pase a la pregunta 22</p> <p><b>22) Qué recomendaría para mejorar la gestión de los residuos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Incrementar los contenedores</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Establecer algún programa de educación ambiental</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Fundas de colores para clasificar los residuos</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Información y señalética para el manejo de residuos</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> <tr><td>Otro:</td><td style="text-align: center;">f</td></tr> </table>	Si	a	No	b	A veces	c	Me llevo lo que genero	d	Si	a	No	b	A veces	c	Incrementar los contenedores	a	Establecer algún programa de educación ambiental	b	Fundas de colores para clasificar los residuos	c	Información y señalética para el manejo de residuos	e	Otro:	f	<p><b>19) Son adecuados (tamaño) los contenedores en el área</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Otro</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>21) Por qué ha lanzado los residuos al piso</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>No encuentro un contenedor cerca</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No existen contenedores en esta área</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Es mi costumbre hacerlo</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>23) Ud. aprovecha algún tipo de residuo reciclable</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Ninguno</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Si, botellas plásticas</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Si, papel</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> <tr><td>Otro:</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> </table>	Si	a	No	b	Otro	c	No encuentro un contenedor cerca	a	No existen contenedores en esta área	b	Es mi costumbre hacerlo	c	Ninguno	a	Si, botellas plásticas	c	Si, papel	d	Otro:	e
Si	a																																												
No	b																																												
A veces	c																																												
Me llevo lo que genero	d																																												
Si	a																																												
No	b																																												
A veces	c																																												
Incrementar los contenedores	a																																												
Establecer algún programa de educación ambiental	b																																												
Fundas de colores para clasificar los residuos	c																																												
Información y señalética para el manejo de residuos	e																																												
Otro:	f																																												
Si	a																																												
No	b																																												
Otro	c																																												
No encuentro un contenedor cerca	a																																												
No existen contenedores en esta área	b																																												
Es mi costumbre hacerlo	c																																												
Ninguno	a																																												
Si, botellas plásticas	c																																												
Si, papel	d																																												
Otro:	e																																												

24) El acceso al contenedor para depositar los residuos es	
Difícil	a
Accesible	b

25) Qué tipo de residuos dispersos a observado en el área	
Plásticos	a
Papel	b
Orgánico	c
Otros	e

**C: Percepción del servicio de gestión de RS en la Reserva**

26) El guardaparque le informó sobre el manejo de los residuos	
Si	a
No	b

27) Conoce usted el lugar al cuál trasladan sus RS	
No	a
Si, los depositan en el mar	b
Si, los llevan al relleno sanitario	c
Si, otro	d

28) Sabe si se está ejecutando en plan de gestión de RS en el área	
Si	b
No	c

29) Sabe utilizar los contenedores diferenciados	
Si	a
No	b
A veces	c

30) La zona es limpia o da un aspecto de estar descuidada o sucia	
Limpia	a
Descuidada	b
Falta aseo	c

31) Tiene conocimiento de la palabra reciclar	
Si	a
No	b
No recuerdo	c

32) Sabe usted que la inadecuada gestión de RS contamina el ambiente	
Si	a
No	b

**GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN**

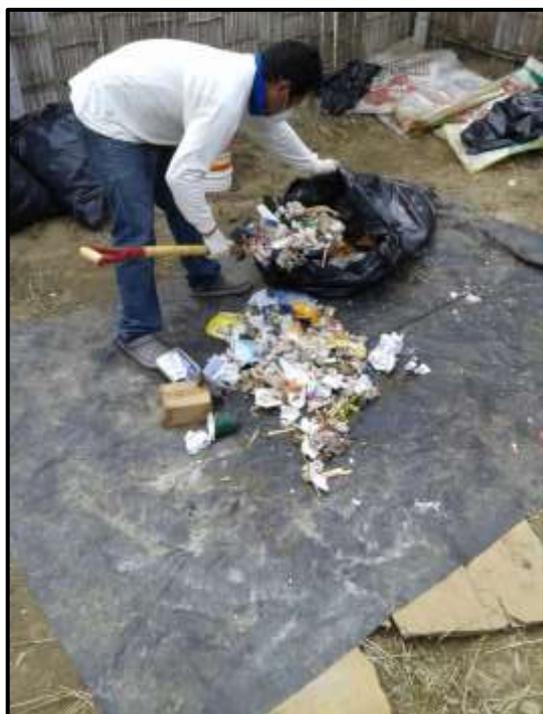
**Anexo 5. Procedimiento del método de cuarteo.**



Vertido de Residuos



Muestra heterogénea



Segregación de los residuos



Toma de pesos

## Anexo 6. Ficha de muestreo.

Nº de muestra	Número de Muestreo:	Muestreo 1			Muestreo 2			Muestreo 3			Muestreo 4			Muestreo 5			Muestreo 6			Muestreo 7		
	Día y Fecha:	Lunes 24/04/17			Miércoles 26/04/17			Sábado 29/04/2017			Lunes 1/05/2017			Miércoles 3/05/2017			Viernes 5/05/2017			Domingo 7/05/2017		
	Identificación de Lugar	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC1	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC2	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC3	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC4	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC5	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC6	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC7
1	La Chocolatera	60	15,0	0,25	45	11,0	0,24	40	5,0	0,13	45	8,0	0,18	25	3,5	0,14	50	6,5	0,13	60	9,0	0,15
2	Chuchurranga	20	8,0	0,40	20	6,0	0,30	13	7,0	0,54	20	19,0	0,95	24	14,0	0,58	15	3,0	0,20	20	6,0	0,30
3	Contenedor 1	16	4,5	0,28	10	5,0	0,50	10	5,0	0,50	10	9,0	0,90	15	10,0	0,67	10	1,0	0,10	15	3,5	0,23
4	Contenedor 2	17	7,0	0,41	15	6,0	0,40	9	3,0	0,33	15	10,0	0,67	25	12,0	0,48	15	2,0	0,13	20	4,0	0,20
5	Contenedor 3	17	7,0	0,41	15	6,0	0,40	13	7,0	0,54	15	12,0	0,80	26	19,0	0,73	15	3,0	0,20	20	6,0	0,30
6	Lobería	40	9,0	0,23	35	4,0	0,11	45	7,0	0,16	25	5,0	0,20	30	4,5	0,15	30	4,0	0,13	40	4,0	0,10
7	Contenedor 1	20	3,0	0,15	15	2,5	0,17	25	5,0	0,20	15	3,0	0,20	10	3,0	0,30	10	1,0	0,10	20	3,0	0,15
8	Contenedor 2	30	8,0	0,27	15	2,0	0,13	15	4,0	0,27	10	1,0	0,10	10	2,0	0,20	15	3,0	0,20	30	2,5	0,08
9	Oficina	22	5,0	0,23	22	7,5	0,34	22	6,5	0,30	22	4,0	0,18	22	1,5	0,07	22	4,5	0,20	22	3,0	0,14
10	El Faro	45	8,0	0,18	35	5,0	0,14	55	6,0	0,11	60	6,0	0,10	25	1,5	0,06	30	3,0	0,10	60	5,0	0,08
11	Bar Cerro el Morro	17	5,0	0,29	6	3,0	0,50	13	4,0	0,31	30	7,0	0,23	9	2,0	0,22	14	2,5	0,18	20	4,0	0,20
12	Contenedor 1	10	3,0	0,30	4	2,0	0,50	10	1,0	0,10	10	1,5	0,15	9	2,0	0,22	20	3,0	0,15	15	3,0	0,20
13	Contenedor 2	15	5,0	0,33	4	1,0	0,25	15	5,0	0,33	15	2,5	0,17	8	1,0	0,13	10	2,0	0,20	15	2,5	0,17
14	Contenedor 3	13	4,0	0,31	6	2,0	0,33	12	3,0	0,25	20	3,0	0,15	9	2,0	0,22	6	2,0	0,33	10	1,0	0,10
15	Puente Tortuga	10	0,2	0,02	10	2,0	0,20	15	2,5	0,17	15	1,0	0,07	5	0,5	0,10	5	1,0	0,20	20	2,0	0,10
16	Contenedor 1	10	0,2	0,02	10	2,0	0,20	5	0,5	0,10	5	0,5	0,10	5	0,5	0,10	10	2,0	0,20	15	0,5	0,03
17	Contenedor 2	10	0,1	0,01	10	1,0	0,10	10	1,0	0,10	10	1,0	0,10	5	1,0	0,20	5	1,0	0,20	5	0,5	0,10
18	Playa Tres Cruces	30	3,0	0,10	30	2,0	0,07	40	6,0	0,15	35	3,5	0,10	20	1,5	0,08	40	6,0	0,15	40	3,0	0,08
19	Playa Punta Brava	40	4,0	0,10	50	6,0	0,12	50	6,0	0,12	35	3,5	0,10	20	1,0	0,05	50	4,0	0,08	40	2,5	0,06
20	Artesanías	15	1,5	0,10	15	2,0	0,13	35	4,5	0,13	30	3,0	0,10	10	1,0	0,10	20	3,5	0,18	40	7,0	0,18
21	Contenedor 1	15	1,5	0,10	5	1,0	0,20	30	2,0	0,07	10	1,0	0,10	10	0,5	0,05	25	4,0	0,16	15	2,0	0,13
22	Parqueo	50	6,0	0,12	55	9,0	0,16	60	7,0	0,12	50	6,0	0,12	35	2,0	0,06	50	6,0	0,12	60	7,0	0,12
23	Soplador	20	1,0	0,05	30	1,0	0,03	25	1,0	0,04	20	1,0	0,05	30	1,5	0,05	20	1,5	0,08	20	1,5	0,08
24	El Gaviotín	20	1,0	0,05	25	1,0	0,04	20	1,0	0,05	10	0,5	0,05	10	0,5	0,05	15	0,5	0,03	15	0,5	0,03
	<b>TOTAL</b>	<b>562</b>	<b>110,0</b>	<b>4,70</b>	<b>487</b>	<b>90,0</b>	<b>5,58</b>	<b>587</b>	<b>100,0</b>	<b>5,09</b>	<b>532</b>	<b>112,0</b>	<b>5,86</b>	<b>397</b>	<b>88,0</b>	<b>5,00</b>	<b>502</b>	<b>70,0</b>	<b>3,76</b>	<b>637</b>	<b>83,0</b>	<b>3,31</b>

Fuente: Elaboración propia

Muestreo:	M1		M2		M3		M4		M5		M6		M7	
Nº de Datos:	24		24		24		24		24		24		24	
GPC mín=	0,011	Kg/hab/día	0,033	Kg/hab/día	0,041	Kg/hab/día	0,051	Kg/hab/día	0,051	Kg/hab/día	0,033	Kg/hab/día	0,0333	Kg/hab/día
GPC prom=	0,20	Kg/hab/día	0,23	Kg/hab/día	0,21	Kg/hab/día	0,24	Kg/hab/día	0,21	Kg/hab/día	0,16	Kg/hab/día	0,14	Kg/hab/día
GPC máx=	0,41	Kg/hab/día	0,50	Kg/hab/día	0,54	Kg/hab/día	0,95	Kg/hab/día	0,73	Kg/hab/día	0,33	Kg/hab/día	0,30	Kg/hab/día
DS=	0,13		0,15		0,15		0,28		0,20		0,06		0,07	
U=	0,07		0,08		0,08		0,11		0,09		0,05		0,06	

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 7. Frecuencia y Recorrido en las FF.AA según GAD Salinas.**



DEPARTAMENTO DE  
RECOLECCIÓN DE DESECHOS

Oficio # 026- ADS-JRD-2017  
Salinas, 24 de Mayo del 2017

Ingeniera  
Clara Panchana Pozo  
DIRECTORA DE GESTION AMBIENTAL  
GAD.MUNICIPAL DE SALINAS  
En su Despacho.-

De mis consideraciones:

En relación al Memorándum No-0657-DIAM-GADMS-2017, de fecha 11 de mayo del presente año, en la que solicita información del recorrido y frecuencia de recolección de los residuos sólidos en el perímetro de las FF.AA y zona que se encuentran dentro del área protegida REMACOPSE, solicitado por el sr. Roberto Cuesta Rondoy, me permito indicarle lo solicitado.

HORARIOS Y RUTAS DE RECOLECCION DE DESECHOS						
TURNO MATUTINO LUNES A VIERNES DE (07H00A 15H00)-SABADO (07H00 A14H00)						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Aeropuerto	Puerto Aguaje	Aeropuerto	Puerto Aguaje	Aeropuerto	Punta Carnero	
	Recintos Militares		Recintos Militares		Recintos Militares	

Particular que comunico a usted.

Muy Agradecidamente,

  
Alfredo Diaz Salazar  
JEFE DE DESECHOS SÓLIDOS

C. c. Interesado (Sr. Roberto Cuesta Rondoy)  
Archivo.-

★



Dirección: Al 36 de Agosto entre Costa  
 Escuelas Viejas a las 22 de Diciembre  
 Salinas y No. 100000  
 Teléfono: 034720030  
 alcaldia@salinas.gob.ec

## Anexo 8. Presupuesto para cada programa

<b>Programa de Educación Ambiental</b>	
Creación y proyección de cortometrajes (4)	\$ 2.500
Premios para concursos de reciclaje	500
Publicidad (afiches, cuñas radiales)	500
Casa abierta refrigerios a participantes	500
Exposición pictórica	500
Material didáctico para las charlas	100
Campaña sobre consumo responsable	1.000
<b>Total</b>	<b>\$ 5.600</b>
<b>Programa de aprovechamiento de residuos sólidos</b>	
Huerto y vivero	\$ 1.000
Elaboración de compost	500
Elaboración de artículos a través de la reutilización	1.000
Ferias para exposición de artículos	500
Capacitación a recicladores	2.000
Talleres para el aprovechamiento de residuos	1.000
Adaptación del lugar	1.000
<b>Total</b>	<b>\$ 7.000</b>
<b>Programa de recolección y transporte de residuos sólidos</b>	
Estudios de factibilidad y viabilidad	\$ 2.000
Incremento de personal	750
Frecuencia de recolección	240
Lugar de almacenamiento temporal (contenedor)	500
<b>Total</b>	<b>\$ 3.490</b>
<b>Programa para minimizar la generación de residuos</b>	
Difusión de buenas prácticas ambientales radios, televisión y medios impresos locales	\$ 2.000
Trípticos para difundir las alternativas de consumo	300
Talleres dirigidos al personal del MAE	1.000
Realización de manual para reducir los residuos	200
Implementar campaña para el uso de productos retornables	300
Fortalecer por medio de capacitaciones a los recicladores	1.000
<b>Total</b>	<b>\$ 4.800</b>

Fuente: Elaboración propia