



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
“PLAN ESTRATÉGICO DEL TRATAMIENTO DE
RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE
TRANSFERENCIAS PARA LA PROVINCIA DE
SANTA ELENA”**

AUTOR

ARQ. INTRIAGO ZAMBRANO ELVIS HERNÁN

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN
GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

TUTOR

Ing. LUCRECIA CRISTINA MORENO ALCÍVAR, PhD

Santa Elena, Ecuador

Año 2024



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**Ing. Alex Tenicota García, Mgr.
COORDINADOR DEL
PROGRAMA**

**Ing. Lucrecia Moreno Alcívar, PhD
TUTORA**

**Ing. Juan Garcés Vargas, PhD
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Ing. Luis Valdez Guzmán, Mgr.
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Ab. María Rivera González, Mgr
SECRETARIO GENERAL
UPSE**



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil con Mención en Gestión de la Construcción.

TUTOR

Ing. Lucrecia Cristina Moreno Alcívar, PhD

12 días del mes de julio del año 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Plan Estratégico del Tratamiento de Residuos Sólidos con Estaciones de Transferencias para el Provincia de Santa Elena previo a la obtención del título en Magíster en Ingeniería Civil con Mención en Gestión de la Construcción, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 12 días del mes de julio del año 2024

EL AUTOR

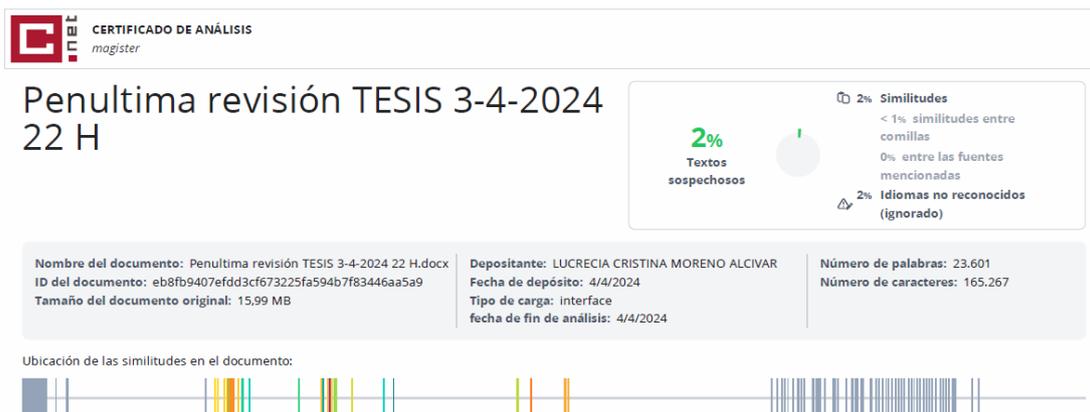
Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado PLAN ESTRATÉGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIAS PARA LA PROVINCIA DE SANTA ELENA, presentado por el estudiante, ARQ. ELVIS HERNÁN INTRIAGO ZAMBRANO fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 2%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTOR

Ing. Lucrecia Cristina Moreno Alcívar, PhD



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 12 días del mes de junio del año 2024

EL AUTOR



Firmado electrónicamente por:
**ELVIS HERNAN
INTRIAGO ZAMBRANO**

Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano

AGRADECIMIENTO

Gracias infinitas a mis padres (+), por sus sabios consejos que me inculcaron hacia la preparación académica, a mi familia por su apoyo y comprensión, a la Universidad Península de Santa Elena UPSE por su aporte educativo, a los Profesores por impartir sus conocimientos, a todos quienes de una u otra manera me apoyaron para continuar con el presente trabajo y mi agradecimiento muy especial a mi tutora Ing. Lucrecia Moreno Alcívar por brindarme su apoyo y su experiencia profesional, conocimientos departidos que me sirvieron para llegar a feliz término del presente trabajo.

Elvis Hernán Intriago Zambrano

DEDICATORIA

Los tiempos de Dios son perfectos, te fuiste y no lo viste hecho realidad, pero se dio la oportunidad y lo logre madre.

Por tal razón dedico con todo mi corazón mi tesis del presente masterado a mi madre, porque siempre quiso verme cumpliendo mis aspiraciones, pero tus bendiciones me han llevado por el camino del bien. Por eso brindo mi trabajo en ofrenda a tu sacrificio Madre querida.

Elvis Hernán Intriago Zambrano

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO.....	V
AUTORIZACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	- 6 -
1.1. Revisión de literatura.....	- 6 -
1.2. Desechos Sólidos.....	- 9 -
1.2.1. Propiedades de los desechos sólidos.....	- 11 -
1.3. Residuos sólidos en Ecuador	- 12 -
1.3.1. Manejo de los residuos sólidos en Ecuador.....	- 13 -
1.3.2. Gestión de residuos sólidos en Ecuador.	- 15 -
1.3.3. Gestión de residuos sólidos en la provincia de Santa Elena.	- 15 -
1.4. La separación en la fuente	- 17 -
1.5. Estaciones de transferencia	- 17 -
1.6. Planta de tratamiento de desechos sólidos.....	- 19 -
1.6.1. El proceso de clasificación de residuos.....	- 20 -
a) Área de selección de plásticos.....	- 21 -
b) Áreas de selección de papel	- 21 -
c) Área de selección para vidrio, cristales.	- 21 -
d) Área de selección para materia Orgánica.....	- 21 -
1.6.2. Compactación y enfardado de residuos reciclables.....	- 22 -
1.6.3. Implementación de tecnologías de tratamiento de residuos reciclables.....	- 22 -
1.6.4. Las Celdas.....	- 23 -
1.6.5. La lombricultura	- 23 -

1.6.6. Lixiviados	- 23 -
1.6.7. Incineración	- 23 -
1.6.8. Ventajas y Desventajas	- 24 -
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	- 25 -
2.1. Contexto de la investigación	- 25 -
2.2. Diseño y alcance de la investigación	- 26 -
2.2.1 Diseño de la investigación	- 26 -
2.2.2 Alcance de la investigación	- 26 -
2.3. Tipo de investigación y métodos de investigación	- 26 -
2.3.1 Tipo de investigación.....	- 26 -
2.3.2 Métodos de investigación	- 27 -
2.3.2.1 Método inductivo.....	- 27 -
2.4. Población y muestra	- 28 -
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	- 29 -
2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.	- 30 -
2.6.1. METODOLOGÍA DEL O.E.1.	- 30 -
2.6.2. METODOLOGÍA DEL O.E.2.	- 31 -
2.6.3. METODOLOGÍA DEL O.E.3.	- 32 -
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	- 33 -
3.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS O.E.1.....	- 33 -
3.1.1 Manejo de los Desechos Sólidos	- 33 -
3.1.2 Separación de los desechos	- 34 -
3.1.3 Recolección de forma alternada.....	- 35 -
3.1.4 Creación de empresa.....	- 35 -
3.1.5 Recolectores hasta el sitio de transferencia.....	- 36 -
3.1.6 Recolectores no ingresan a botadero	- 36 -
3.1.7 Sellado hermético de camiones.....	- 37 -
3.1.8 Empresa independiente de los GAD Municipales	- 37 -
3.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS O.E.2.....	- 38 -
3.2.1 Registro de los cuatro botaderos de la provincia.....	- 38 -
3.2.2 Propuesta de diseño.....	- 40 -
3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS O.E.3.....	- 48 -
CONCLUSIONES.....	- 52 -
RECOMENDACIONES.....	- 53 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 55 -

ANEXOS	- 63 -
ANEXOS I	- 64 -
ANEXOS II	- 76 -
ANEXOS III	- 98 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición y clasificación de los residuos sólidos	- 10 -
Tabla 2. Ventajas de las estaciones de transferencia	- 18 -
Tabla 3. Tecnologías medio ambientales	- 22 -
Tabla 4. Número de habitantes para el muestreo de generación desechos solidos.....	- 29 -
Tabla 5. Resultados de los desechos sólidos a nivel de Provincia	- 38 -
Tabla 6. Resultados de los desechos sólidos a nivel de cantones.....	- 39 -
Tabla 7. Resultados de la Rentabilidad	- 49 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Registros de los residuos sólidos en el Ecuador del año 2022.....	- 14 -
Figura 2	Carencia de gestión de los desechos sólidos de la provincia de Santa Elena	- 16 -
Figura 3	Ubicación del cantón Santa Elena	- 25 -
Figura 4	Ubicación de los cuatro botaderos de la Provincia de Santa Elena	- 32 -
Figura 5	Manejo de desechos sólidos.....	- 34 -
Figura 6	Separación de los desechos sólidos	- 34 -
Figura 7	Recolección de los desechos sólidos de forma alternada.....	- 35 -
Figura 8	Creación de empresa de gestión de desechos sólidos	- 35 -
Figura 9	Recolectores llegan únicamente hasta el sitio de transferencia	- 36 -
Figura 10	Recolectores no ingresan a botadero	- 36 -
Figura 11	Recolectores sellados de forma hermética.....	- 37 -
Figura 12	Creación de una empresa	- 37 -
Figura 13	Porcentajes de desechos sólidos por cantón y a nivel de provincia.....	- 39 -
Figura 14	Ubicación del botadero sur cantón Santa Elena.....	- 40 -
Figura 15	Planta arquitectónica del área administrativa	- 41 -
Figura 16	Recorrido de camiones hasta el centro de gestión	- 42 -
Figura 17	Planta arquitectónica y cortes del área de transferencia	- 42 -
Figura 18	Celdas técnicamente construidas	- 43 -
Figura 19	Ubicación de garita para control de ingreso	- 43 -
Figura 20	Garita para control de pesaje	- 44 -
Figura 21	Báscula para camiones.....	- 44 -
Figura 22	Planta arquitectónica y cortes del área de reciclaje	- 45 -
Figura 23	Prensa hidráulica.....	- 45 -
Figura 24	Bascula manual.....	- 46 -
Figura 25	Planta arquitectónica y corte de bloque separación de residuos sólidos.....	- 47 -
Figura 26	Separación del abono orgánico.....	- 48 -

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo desarrollar un plan estratégico de tratamiento de desechos sólidos con estaciones de transferencia, para reducir el impacto ambiental de los residuos sólidos y mejorar la calidad de vida de la comunidad. La metodología utilizada, es empírica analítica de carácter descriptivo y se basó en la identificación de los principales problemas relacionados con la gestión de residuos sólidos, la evaluación de las tecnologías disponibles para el tratamiento y la selección de las estaciones de transferencia como la mejor opción propuesta. Los resultados alcanzados fueron la edificación de tres estaciones de transferencia en puntos estratégicos de la provincia, la ejecución de un sistema de recolección más eficiente y la reducción significativa de la cantidad de residuos sólidos que llegan al vertedero municipal. En conclusión, se mejoró la gestión de residuos sólidos en la zona, redujo la contaminación ambiental y mejoró la calidad de vida de los habitantes.

Palabras claves: Plan Estratégico, Estaciones de Transferencia, Desechos Sólidos.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to develop a strategic plan for solid waste treatment with transfer stations, to reduce the environmental impact of solid waste and improve the quality of life of the community. The methodology used is empirical and analytical of a descriptive nature and was based on the identification of the main problems related to solid waste management, the evaluation of available technologies for treatment and the selection of transfer stations as the best proposed option. The results achieved were the construction of three transfer stations at strategic points in the canton, the implementation of a more efficient collection system and the significant reduction in the amount of solid waste that reaches the municipal landfill. In conclusion, solid waste management in the area was improved, environmental pollution was reduced and the quality of life of the inhabitants improved.

Keywords: strategic plan, transfer stations, solid waste.

INTRODUCCIÓN

La gestión adecuada de los residuos sólidos es un tema crucial en la actualidad, ya que su acumulación puede tener un impacto significativo para el medio ambiente y la salud pública (Abdel-Shafy & Mansour, 2018). En este sentido, la implementación de estaciones de transferencia se ha utilizado en diferentes países convirtiéndose en una estrategia clave para el tratamiento de los desechos sólidos (Monzambe et al., 2021).

El "Plan Estratégico del Tratamiento de Residuos Sólidos con Estaciones de Transferencias para la Provincia de Santa Elena " es una estrategia destinada para mejorar la gestión de los residuos sólidos de la Provincia. El plan propone la implementación de un programa integral de gestión de residuos, incluida la construcción de estaciones de transferencia en cada uno de los cantones, para abordar los desafíos asociados con la gestión de residuos sólidos en la región. Se considera como elementos claves de este trabajo de titulación a: (i) Plan estratégico de tratamiento de residuos sólidos; (ii) Estaciones de transferencia; (iii) Los vertederos de desechos sólidos; (iv) Beneficios que este pueda generar a la comunidad y el Medio Ambiente.

Un plan estratégico de tratamiento de desechos sólidos con estaciones de transferencia es de vital importancia para reducir el impacto ambiental negativo generado por la mala disposición de los residuos sólidos y mejorar la calidad de vida de la comunidad. La planificación previa para el manejo de desechos es fundamental para preparar a la comunidad para manejar con eficacia los residuos generados.

Un plan estratégico de tratamiento de residuos sólidos con estaciones de transferencia implica la creación de un sistema eficiente y sostenible para la recolección, transporte y disposición final de los residuos (Perkumienè et al., 2023). Este plan debe contemplar la ubicación adecuada de las estaciones de transferencia, la selección de los vehículos de transporte, la capacitación del personal encargado de la gestión de los residuos, así como la implementación de tecnologías innovadoras para el tratamiento de estos.

Para ello, se deben establecer objetivos claros y específicos, como la reducción de la cantidad de residuos generados, la implementación de sistemas de separación y clasificación de residuos, la promoción de la cultura del reciclaje y la reutilización, y la construcción de estaciones de transferencia para el transporte y disposición final de los residuos.

El alcance de la investigación es proponer un sistema de gestión integral de residuos sólidos que dan servicios a los Cantones y a las parroquias urbana y rurales de la Provincia de Santa Elena, sin embargo, los desechos hospitalarios tóxicos y peligrosos deben de tener un pretratamiento antes de su disposición final. Este sistema conformado por el diseño del vertedero e implementación de estaciones de transferencia. La investigación analizará la situación actual del manejo de residuos sólidos en la zona, identificará los principales desafíos y oportunidades, y propondrá un plan que considere los aspectos ambientales, sociales y económicos del problema. La investigación también revisará la literatura existente sobre el manejo de desechos sólidos y las estaciones de transferencia, además se realizará fichas técnicas en rellenos sanitarios existentes, entrevistas y encuestas con las partes interesadas para recopilar información y comentarios. El producto final de la investigación será un plan integral que incluya el diseño e implementación de estaciones de transferencia, así como recomendaciones para el manejo de los residuos sólidos en el Cantón Santa Elena.

Además, es importante que este plan sea desarrollado de manera colaborativa con la comunidad y los diferentes actores involucrados en la gestión de los residuos sólidos, con el fin de garantizar su viabilidad y sostenibilidad a largo plazo. En este sentido, la planeación estratégica es una herramienta clave para el éxito de este tipo de proyectos, ya que permite establecer objetivos claros, definir las etapas del proyecto y los recursos necesarios para su implementación.

El plan de manejo de residuos sólidos debe ser liderado por la dirección y ejecución de la Oficina de Gestión de Residuos del Gobierno Descentralizado Municipal de Santa Elena. La planificación estratégica es crucial para el éxito de los programas de recolección y reciclaje de los desechos sólidos; por lo que es fundamental coordinar numerosos aspectos, como la recolección, el transporte, el procesamiento y la disposición final de desechos sólidos (Chang & Wei, 1999).

El plan debe incluir un diagnóstico de la situación actual de la gestión de residuos en el cantón, identificando los principales problemas y desafíos a enfrentar. También se deben establecer estrategias y acciones concretas para la implementación del plan, así como los recursos necesarios para llevarlas a cabo. Es importante involucrar a la comunidad y a los diferentes actores locales en el proceso de planificación y ejecución del plan, para garantizar su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

La implementación del plan debe ser monitoreada y evaluada periódicamente, para medir su impacto y realizar los ajustes necesarios (SPREP, 2017) . Además, se deben establecer mecanismos de seguimiento y control garantizando el cumplimiento de normas y regulaciones ambientales, así como la seguridad y salud de las personas que trabajan en la gestión de residuos. Siendo este plan, una herramienta fundamental para mejorar la gestión de residuos del cantón, promoviendo la sostenibilidad ambiental y salud pública.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal mejorar la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón, a través de la implementación de estaciones de transferencia que permiten una recolección y transporte más eficiente de los residuos.

Este plan busca solucionar el problema de la acumulación de residuos sólidos en el cantón, que ha generado impactos negativos en el ambiente y la salud de la población. Además, se busca mejorar la eficiencia de la empresa municipal encargada de la recolección, transporte y tratamiento de los residuos sólidos, a través de la implementación de un plan estratégico que permita una gestión eficiente basada en la recuperación y la sostenibilidad para alcanzar la activación de una economía circular con la utilización de los recursos obtenidos a partir de desechos sólidos.

El Plan Estratégico del Tratamiento de Residuos Sólidos con Estaciones de Transferencias para el Cantón Santa Elena pretende dar solución en varias áreas. En el ámbito social, este plan busca mejorar la calidad de vida de los habitantes del cantón, ya que el tratamiento adecuado de los desechos sólidos contribuye previene las enfermedades y a la conservación del medio ambiente. La implementación del plan puede mejorar la calidad de vida de los habitantes del cantón, ya que la gestión adecuada de los residuos sólidos puede reducir la contaminación del aire, el agua y el suelo (Gupta et al., 2023) , lo que a su vez puede prevenir enfermedades y mejorar la salud pública, además, es una fuente de empleos en la industria del reciclaje y la gestión de residuos, lo que puede mejorar la economía local, reducir la pobreza y permitir la creación de planes de viviendas en las cercanías del presente botadero.

En el ámbito laboral, este plan es relevante para los trabajadores del sector de la gestión de residuos sólidos, ya que les brinda una guía clara sobre cómo deben llevar a cabo su trabajo. Además, la implementación de estaciones de transferencia permitirá una mayor especialización de los trabajadores, lo que se traducirá en mejoras de calidad del servicio para lograr una gestión más eficiente de los residuos, lo que se traducirá en una reducción de los gastos para la empresa municipal encargada de los desechos (Alberta, 2008).

En el ámbito científico, este plan es relevante porque busca implementar tecnologías innovadoras para obtener una eficiente y sostenible gestión de desechos sólidos, lo que contribuirá a la conservación del medio ambiente. Además, la implementación de este plan permitirá a la población peninsular adoptar una economía circular fomentada en la reutilización, reparación, renovación y el reciclaje de materiales para convertirlo en una materia prima innovadora para su utilización en la fabricación de nuevos materiales.

Esta investigación comprende los aspectos preliminares como: objetivos, problemática, hipótesis, preguntas de investigación. Y se desarrolla en tres capítulos: (i) Las bases teóricas que guían al lector a la comprensión del estudio; (ii) Los métodos empleados para el alcance de las metas propuestas, (iii) finalmente este tercer capítulo expone los resultados, conclusiones, discusiones y recomendaciones.

Planteamiento de la investigación

Actualmente la provincia de Santa Elena, carece de un óptimo manejo de residuos sólidos, que genera una acumulación de los mismos, generando mal aspecto, el crecimiento de los desechos sólidos crea una gran problemática al momento de la gestión integral, manejo y control de los residuos, es por eso que se propone diseñar un sistema de recolección y clasificación de desechos sólidos del cantón, porque de esta manera se podrán mitigar los impactos generados por la inadecuada depositación de desechos sólidos, eliminando la contaminación visual generada a los turistas y la incomodidad a los moradores del lugar.

Formulación del problema de investigación

¿Una adecuada gestión de tratamiento de desechos sólidos con la implementación de estaciones de transferencias en la provincia de Santa Elena garantizará un sistema de saneamiento sostenible que cumpla con lineamientos sociales, técnicos y económicos?

Objetivo General:

Desarrollar un plan estratégico para el tratamiento de residuos sólidos con estaciones de transferencia en la Provincia de Santa Elena, en las parroquias Urbanas y rurales.

Objetivos Específicos:

O.E.1.- Evaluar los lugares en que actualmente se realiza la deposición final de los desechos sólidos en la provincia de Santa Elena; mediante muestreos en campo de los cuatro botaderos de basura existentes parcelando ciertos sectores para cuantificar en porcentajes la cantidad de los distintos tipos de desechos sólidos, actividad que será evidenciada en fichas de campo; para proyectar el volumen de desechos según su clasificación

O.E.2.- Cuantificar el tonelaje de desechos de sólidos que genera las parroquias urbanas y rurales, por medio de la implementación de métodos de análisis estadísticos y comparativos de la producción de desecho para proponer el diseño de la depositación final y el sistema de gestión para que ciertos materiales puedan ser reciclados y ser incorporados como una materia prima de un nuevo producto.

O.E.3.- Evaluar la factibilidad económica del sistema estratégico de gestión de tratamiento de desechos sólidos con el aporte de la empresa privada y entidades gubernamentales de Santa Elena, mediante el análisis de los índices financieros para establecer la rentabilidad de este sistema de tratamiento de residuos sólidos.

Planteamiento hipotético

Un plan estratégico de tratamiento de desechos sólidos con estaciones de transferencias permitirá desarrollar y mejorar la deposición final, minimizando los niveles de contaminación ambiental y garantizando la continuidad del servicio a la Provincia de Santa Elena. Para dar cumplimiento al planteamiento hipotético general se establece tres hipótesis específicas, que se detallan a continuación:

H.E.1.: La evaluación de los lugares donde se realiza la deposición final de los desechos sólidos en los tres cantones de Santa Elena; mediante muestreos en campo de los botaderos de basura existentes, permitirá cuantificar en porcentajes la cantidad de los distintos tipos de desechos sólidos para proyectar el volumen a 10 años de vida en la ubicación del actual proyecto.

H.E.2.: La Cuantificación del volumen desechos de sólidos que generan los cantones, por medio de la implementación de métodos de análisis estadísticos y comparativos proporcionarán los datos para el diseño del sistema de gestión de los desechos sólidos en la Provincia de Santa, para que ciertos materiales puedan ser reciclados y ser incorporados como una materia prima de un nuevo producto.

H.E.3: La evaluación de la proyección económica del sistema estratégico de gestión de tratamiento de desechos sólidos conjuntamente entre la empresa privada y entidades gubernamentales de la Provincia de Santa Elena, a través de análisis de los índices financieros permitirá garantizar la rentabilidad del sistema de tratamiento de residuos sólidos.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Revisión de literatura

Sánchez (2019) Manifiesta que para la aplicación del Plan estratégico para la gestión de residuos sólidos domiciliarios transportados al vertedero regional Colomba – Guabal. Siendo el caso en una comuna del municipio de Santiago de Cali entre los años 2018 - 2022, es el propósito de esta tesis efectuar un: “Analizar la gestión integral del medio ambiente de los residuos sólidos urbanos de Santiago de Cali”, el tipo de investigación es descriptiva y se refiere a estudios que tienen como objetivo especificar las características, y perfiles de individuos, grupos, comunidades, técnicas, objetos u otros fenómenos bajo análisis. En otras palabras su propósito es únicamente medir o recopilar información de forma independiente o colectiva a partir de los conceptos o variables que se refieren estos, se identificaron funciones de soporte como su infraestructura en la comuna antes mencionada, tecnología utilizada para actividades relacionadas con el tratamiento integrado de residuos sólidos domiciliarios, las tecnologías usadas, el manejo de la gestión personal, con temas como la experticia para el desempeño de estas actividades, el nivel escolar de los habitantes, y un gran número de recicladores profesionales involucrados en actividades de reciclaje en la región, finalmente, se mencionan las prácticas de manejo y separación de los residuos domiciliarios generados por los residentes de dicha comuna, es útil para reducir la cantidad de despojos que se transportan a los vertederos Colomba Guabal ubicado en el municipio de Yotoco.

Según Tepe Atoche (2021) El plan estratégico de gestión de residuos sólidos urbanos aplicado en la ciudad de Chiclayo, tema del presente objetivo de investigación: proponer un PEGRSU para la Ciudad de Chiclayo, esta es de tipo descriptiva, basada en análisis, identificación e interpretación de la administración de los residuos Urbanos de Chiclayo, que detalla las causas que afectan la gestión de los desechos, elabora una propuesta de un PEGRSU, para mitigar los impactos negativos de los procesos de recolección y tratamiento de los residuos sólidos urbanos. En esta ciudad peruana se generan alrededor de 223 ton/día de, también destaca la necesidad de difundir pautas que aporten a la sensibilización de la población en temas ambientales de manera habitual y continua, animando a la implementación de técnicas para el reciclaje en los hogares, cuidado del medioambiente. Resaltando que la falta de cultura ambiental en la población es una de las causas que generan focos infecciosos provocados por una mala depositación de residuos sólidos. Tepe concluye que, la gestión los RSU en la urbe de Chiclayo requiere ser

renovada, fomentando la conciencia social de los funcionarios de turno, para concebir políticas públicas nacionales relacionadas con la gestión de residuos sólidos y el cuidado al ambiente.

Andrade Flores (2019) *Gestión de Residuos Sólidos en el Municipio Distrital de Huacho. Una Propuesta Ecológica*. 2017, cuya meta principal es realizar un análisis de la gestión de residuos sólidos en el Municipio Distrital de Huacho, La técnica del presente trabajo de investigación, es el método de investigación naturalista u observación naturalista. En la ciudad de Huacho, la gestión de los residuos sólidos es gestionada bajo la modalidad de administración directa, que está a cargo de la gerencia de gestión ambiental y servicios a la ciudad, del Municipio Distrital de Huacho.

Sánchez Castillo (2022) *Propuesta de planeación estratégica para la gestión integral de los desechos sólidos urbanos en el municipio de Teocelo, Veracruz*, su objetivo es proponer recomendaciones de planificación estratégica para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el distrito de Teocelo, Veracruz. Para realizar la primera etapa se consultaron los siguientes documentos: Programa Integral de Separación, Manejo, Educación, Proceso y Aprovechamiento de los residuos sólidos del municipio, además la normativa como el reglamento de servicios públicos, así como el tercer informe de gobierno del presidente municipal. El municipio fue comparado con otras ciudades que también adoptaron ciertas aptitudes y es beneficioso ya que tiene mejor eficiencia, calidad y menor costo que otros ayuntamientos hablando en general de la gestión integral de los residuos. Los resultados fueron analizados y evaluados por lo que se concluyó que se encuentra la minimización como una prioridad al igual que la separación, puesto que el municipio cuenta con tratamiento de residuos orgánicos y la gente participa en la clasificación de los desechos aceptando que la educación ambiental y la concientización en la comunidad existe.

Barahona Rivera (2020) Señala que el trabajo de la planificación estratégica y la competitividad tiene como objetivo que el gobierno municipal participe con un ente para el manejo Integral de Residuos Sólidos, es decir crear un nivel de competencia donde se vincule la planificación estratégica y la adecuada Gestión de los Desechos Sólidos (EPM –GIDSA). Su finalidad es preparar y analizar el entorno en el que la empresa desarrolla su actividad general y crear una técnica en el que se detalle cómo trabajará la empresa para alcanzar las metas y objetivos planteados. Para dicho efecto Barahona planteo como objetivos específicos: (i) base teórica de las variables: Planificación estratégica y

Competitividad; (ii) El diagnóstico de la situación de la empresa EPM-GIDSA y la orientación hacia las metas organizacionales, (iii) El análisis de la planificación estratégica en la competitividad de la EPM-GIDSA, para cumplir con los objetivos planteados. También se utilizó una variedad de métodos descriptivos, indicadores cualitativos y cuantitativos, para examinar la mejor estrategia para garantizar que los resultados sean confiables. La selección de la información primaria se realizó a través de una encuesta estructurada a todos los empleados existentes de la empresa y también se utilizaron cuestionarios para calcular las correlaciones de las variables. Utilizando estas herramientas y las directrices aprobadas es posible recopilar los primeros datos que servirán de base para los resultados. Esto indica, por así manifestarlo, que estas variables del estudio tienen una fuerte relación entre sí. Las fichas se tabularon en hojas de cálculo Excel, y luego, para establecer la analogía de las dimensiones investigativa se recurrió a SPSS versión 22, mismo que arrojó el nivel de relación de las variables por el coeficiente de Pearson, esto garantiza una relación sólida entre la planificación estratégica y la competencia a un nivel más significativo y garantizado. Se ha determinado que el trabajo debe de concluir con una breve discusión de actividades similares y conclusiones durante este trabajo; confiando que debe realizarse mejora continua de la planificación estratégica de la EPM-GIDSA, se observó el medio cambiante para mantenerse informado y así mejorar su ventaja competitiva.

Peñaherrera Sarmiento (2018) Manifiesta que el análisis de viabilidad para la fusión de la Empresa Pública Municipal de gestión integral de residuos sólidos, Emgirs Ep y la Empresa Pública Municipal De Aseo, Emaseo Ep, para poder desarrollar la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de capital, se debe de analizar y determinar la factibilidad de fusionar las dos empresas públicas antes indicadas, utilizar el proceso de absorción, como estrategia para optimizar los recursos nacionales y crear un modelo de gobernanza eficaz y eficiente optimizando los recursos económicos y de talento humano. Basado en una versión más profunda enmarcada en el análisis de la legislación, y las normativas que regulan el legal funcionamiento de las empresas públicas EMGIRS EP y EMASEO EP; así como, de sus planes estratégicos y modelos de gestión se determinó el impacto que el modelo de fusión planteado tendría en sus operaciones y actividades administrativas, proponiéndose un nuevo organigrama por procesos que optimizaría el personal para cumplir con las metas y objetivos establecidos.

Granda Sandoval (2022), de los residuos sólidos urbanos se han establecido alternativas de manejo en la parroquia Pimampiro, el continuo crecimiento de la población, la

concentración urbana, los cambios en los hábitos alimentarios y el desarrollo tecnológico han tenido como resultado la producción de grandes cantidades de residuos sólidos de diferentes características, lo que se traduce en problemas socio ambientales. La base de este estudio es la determinación física de los residuos sólidos en la parroquia Pimampiro, para poder llevar a cabo el proceso se definieron estándares de manejo de los residuos sólidos de acuerdo con la normativa local y nacional y vigente. Se ha demostrado que no existen diferencias significativas en relación a los periodos de muestreo. Por otra parte, determinó que la gestión de los desechos es deficiente, en relación a la normativa que promueva el tratamiento, separación, y recuperación de desechos. Luego se presentan recomendaciones de gestión integral enfocándose en regulaciones locales, educación ambiental e infraestructura para crear un manejo, reciclaje, recuperación y disposición final apropiados de residuos en el sector.

1.2. Desechos Sólidos.

“La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) define a los desechos sólidos como los materiales o productos que se desechan y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos ley”, López Toral (2019).

Según Kwame et al., (2019) “los residuos son ante todo una realidad social que difiere de la sociedad y del tiempo y representa un valor cultural y social para las personas que los generan”.

Según García Batista et al. (2020) "El término de residuo sólido debe tomarse como un concepto general, y abarca tanto el volumen con características heterogéneas como aquellos que tienen una composición homogénea"; por otra parte Mata Cruz & Torres Venegas (2021), considera como residuos sólidos a materiales o sustancias que no tienen un valor de uso directo para los generadores y sienten la necesidad de destruirlos.

La composición de los residuos sólidos puede variar dependiendo de la ubicación geográfica, la densidad poblacional y los patrones de consumo de la población. Es importante gestionar adecuadamente los residuos sólidos para minimizar su impacto en el medio ambiente y la salud pública (Granda Sandoval, 2022).

Esto puede incluir prácticas como la reducción en la generación de residuos, el reciclaje, el compostaje y la disposición final segura en rellenos sanitarios o instalaciones de tratamiento de residuos. Los residuos sólidos se clasifican por el tipo de material, y por

el peso que se le haya dado. La tabla 1 detalla los desechos sólidos según el tipo de material y los materiales que se desechan después de su uso y que no tienen un valor económico inmediato.

Tabla 1.

Composición y clasificación de los residuos sólidos

TIPO DE MATERIAL	DEFINICIÓN
Desechos sólidos urbanos (RSU):	Son los residuos generados en los hogares, comercios, oficinas y otros establecimientos. Incluyen papel, cartón, plásticos, vidrio, metales, textiles, restos de alimentos, entre otros Puli Lopez (2023).
Desechos de manejo especial (RME):	Son los residuos generados por actividades específicas, como la construcción, demolición, limpieza de jardines, entre otros. Incluyen escombros, tierra, ramas, muebles viejos, etc. (García Batista et al., 2020).
Desechos peligrosos (RP):	Estos son residuos que contienen sustancias tóxicas o peligrosas, como baterías, productos químicos, medicamentos, y otros materiales que pueden ser dañinos para la salud humana o el medio ambiente. EPA (2021), expone que son los residuos que contienen sustancias tóxicas, inflamables, corrosivas o reactivas.
Desechos orgánicos:	Estos son residuos biodegradables como restos de alimentos, hojas o ramas. Siddiqua et al. (2022), define que son los residuos biodegradables, es decir, aquellos que se descomponen de forma natural. Incluyen restos de alimentos, hojas, ramas, entre otros
TIPO DE MATERIAL	DEFINICIÓN
Desechos inorgánicos:	Son residuos no biodegradables, como plásticos, vidrios o metales. Popoola (2022), manifiesta que son los residuos no biodegradables, es decir, aquellos que no se descomponen de forma natural. Incluyen plásticos, vidrios, metales, etc.
Residuos hospitalarios	Estos son residuos generados por hospitales y clínicas, como jeringas, agujas, y otros materiales médicos (Rajan et al., 2019).
Residuos electrónicos	Estos son residuos generados por equipos electrónicos, como computadora, teléfonos móviles, televisores, y otros dispositivos electrónicos
Residuos de construcción ó demolición	Estos son residuos generados por la construcción, renovación, o demolición de edificios y estructuras, como madera, concreto, ladrillos, y otros materiales de construcción.

Nota: en la presente tabla encontramos los diferentes compuestos de los residuos solidos

Fuente: Canchari & Iannacone (2021).

Es importante destacar que la gestión adecuada de los residuos sólidos es fundamental para minimizar su impacto ambiental y promover su aprovechamiento. La gestión de

residuos sólidos incluye la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos Andrade Flores (2019). Además, es importante fomentar la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos para disminuir su cantidad y promover su aprovechamiento.

Como señala Darwish et al. (2017), los desechos de huesos de animales son grandes desperdicios domésticos y también provenientes de la industria alimentaria, con una producción mundial anual estimada que supera los 130 millones de toneladas métricas. Se pueden utilizar en diversos sectores para producir materiales de alto valor agregado como: en industrias agroquímicas, biomédica, farmacéutica y de alimento para mascotas. En indagaciones de Hart et al. (2022), manifiestan que recogieron muestras de huesos de pescado, pollo y vaca de diferentes fuentes, las cuales fueron incineradas a 600 °C, obteniendo cenizas claras como alternativas de reactivos de fósforo (P). Sin embargo, en esta propuesta de gestión todavía no se está integrando los desperdicios de huesos, ni los desechos hospitalarios a la economía circular hasta que implementen las infraestructuras adecuadas para su reutilización.

1.2.1. Propiedades de los desechos sólidos.

Los residuos sólidos para su gestión y tratamiento tienen diferentes propiedades entre las más relevante son: las propiedades físicas, químicas y biológicas. Según Gimenez Vedia, (2019), las propiedades físicas son las transformaciones que afectan a la forma y composición de los residuos, por tal motivo debe tomarse en consideración para el desarrollo y diseño de sistemas de gestión integrada de los residuos sólidos, y se clasifican de la siguiente forma: (i) Humedad que oscila alrededor del 40% en peso, con un margen que puede situarse entre el 25 y el 60% e importante la y procesos de separación de residuos, compresión de residuos, transporte, procesos de transformación, lixiviados, tratamientos de incineración y recuperación energética en planta de reciclaje Caprile (2020). (ii) Peso específico o densidad: Los residuos sólidos tienen una densidad que varía según su composición. Los residuos orgánicos tienen una densidad de 291 kg/m³, mientras que los residuos sólidos urbanos compactados tienen una densidad de 297 kg/m³. La densidad es importante para el diseño de sistemas de recolección y transporte de residuos.

Ávila Pico, (2021) destaca que entre las propiedades biológicas más importante prevalece la transformación de residuos en energía, mediante la digestión aeróbica y anaeróbica, obteniendo como productos finales el gas metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) y

por su parte Boggiano Burga (2021) resalta que la mayoría de residuos, con excepción del cuero, goma y plástico, tiene una fracción orgánica que permite su conversión biológica en gases y sólidos orgánicos. Desde la posición de Sanchez Vasquez y Dominguez Alvan (2020), la presencia de microorganismos en los residuos sólidos ayuda a obtener un compost de calidad y sin la proliferación de vectores como cucarachas, moscas, gusanos, etc., así como también en la reducción de olores durante el proceso del compost.

Como lo hace notar Hajam et al. (2023), uno de los métodos más seguros para gestionar los residuos orgánicos es el vermicompostaje, un proceso de biorremediación ecológico mediado por lombrices para la conversión de residuos orgánicos en abono de forma sostenible y ecológica. Las lombrices de tierra desempeñan funciones muy importantes en el bienestar humano, como descomponedoras de desechos, fabricantes de biofertilizantes, recuperadoras de tierras, productoras de proteínas, fuente de alimentos y vitaminas, desintoxicantes naturales como bioindicadores de la contaminación, cebos, materias primas industriales y, sobre todo, fuentes de medicamentos.

1.3. Residuos sólidos en Ecuador

El Ecuador genera 13.652,6 toneladas diarias de residuos sólidos; el 85,2 % se recolecta de manera no diferenciada y el 14,8 % de manera diferenciada. de las cuales el 55,8 % son residuos inorgánicos. Se registra que en zonas urbanas, se genera 56% de residuos sólidos orgánicos y el 44% inorgánicos (Soliz Torres et al., 2020). La generación de residuos en el Ecuador fue de aproximadamente de 4,06 millones de toneladas métricas en 2022, con una generación per cápita de 0,74 kg (Sánchez Castillo 2022), sin embargo el INEC, (2022) registra 0,9 kg per cápita.

Según INEC (2022), el 77% de los hogares en el Ecuador desechan los residuos a través de camiones recolectores de basura, mientras que el 23% restante lo hace de diversas formas, como tirarlos en terrenos baldíos, barrancos, quemarlos, enterrarlos, depositarlos en ríos, zanjas o canales, etc. De la misma manera, se debe mencionar que aproximadamente 20.000 recicladores en Ecuador han estado recolectando de manera informal.

Parra Cruz, (2022) destaca que el programa Nacional para la Gestión (Integral de Desechos Sólidos PNGIDS) tiene como objetivo gestionar la inclusión social y económica de este colectivo dentro de la cadena de valor de los residuos.

De acuerdo con Soliz Torres et al., (2020), la producción de desechos sólidos en Ecuador es de 401.174 toneladas de residuos sólidos urbanos al mes, de los cuales el 55,65% son orgánicos y el resto inorgánicos . La organización Alianza Basura Cero Ecuador ha solicitado al gobierno la declaratoria de emergencia sanitaria debido a la crítica situación que atraviesa el país por la falta de procesos adecuados de gestión de residuos. La organización ha constatado que Ecuador genera alrededor de 375.000 toneladas de residuos sólidos urbanos al año (Baruzzi et al., n.d.).

En el Ecuador se producen alrededor de cinco millones de toneladas de residuos sólidos al año, el 56,6% son orgánicos, el resto son otras sustancias distribuidas de la siguiente manera: el 11,1% es un tipo de plásticos, el 9,32% papel y cartón, el 3,5% metal, 2,88% vidrio, y el 16,62% restante se clasifican como “otros”, entre los que están desechos sanitarios, madera, textiles, entre otros, que incluye. p.ej. residuos sanitarios, madera, textiles (Soliz Torres et al., 2020).

Los desechos sólidos pueden ser una amenaza tanto para la contaminación ambiental como para la salud humana. Antes de poder procesar los residuos sólidos, se deben clasificar por tipo. Los residuos pueden contener, entre otras cosas, sustancias altamente contaminantes, por lo que se debe tener cuidado en su manipulación (Soliz Torres et al., 2020). Por su parte la Ley de Gestión Ambiental establece los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reutilización, reciclaje de residuos, uso de tecnologías alternativas sostenibles y respeto a las culturas y costumbres tradicionales (Ambiental et al., n.d., 2022).

La gestión de residuos sólidos en el Ecuador es un tema sumamente importante que preocupa a la población y a las empresas recicladoras del país. Si bien se han logrado avances en la gestión integral de los residuos sólidos, aún existen desafíos para mejorar la situación.

1.3.1. Manejo de los residuos sólidos en Ecuador

El manejo de residuos sólidos en Ecuador es un tema importante que involucra a la población y a las empresas de reciclaje del país. A continuación, se presentan algunos aspectos relevantes sobre el manejo de residuos sólidos en Ecuador.

Como lo hace notar Peñaherrera Sarmiento, (2018), La Empresa Pública Metropolitana de Aseo, es la institución encargada de la recolección de Quito donde se trasladan diariamente más de dos mil toneladas de residuos sólidos a las dos estaciones

de transferencias de la ciudad y al vertedero. Según la Red Nacional de Recicladores del Ecuador (RENAREC) aproximadamente 20.000 personas en Ecuador se dedican al reciclaje. Los residuos que se recolectaron en 2014 rondaron las 124.855 toneladas, lo que equivale al 51% del total de residuos reciclables del país Barreiro, (2020)

Además, es conocido que los residuos sólidos pueden representar un peligro tanto a la contaminación del medio ambiente como a la salud de las personas. Antes de realizar el manejo de residuos sólidos se deben clasificar según su tipo. Los desechos sólidos pueden contener entre otras sustancias altamente contaminantes, razón por la cual se debe tener mucho cuidado cuando se traten los desechos Pereda Tapia, (2022).

Sangucho & Baque, (2021) resalta en la Ley de Gestión Ambiental “los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje, reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas sustentables, respeto a las culturas y prácticas tradicionales” El manejo de residuos sólidos en Ecuador es un tema importante que involucra a la población y a las empresas de reciclaje del país. Aunque se han logrado avances en la gestión integral de los residuos sólidos, aún hay desafíos por enfrentar para mejorar la situación.

La figura 1 cuantifica los porcentajes de las actividades del manejo de desechos sólidos.

Figura 1

Registros de los residuos sólidos en el Ecuador del año 2022



Activar W

Nota. Tomado de (INEC, 2023).

1.3.2. Gestión de residuos sólidos en Ecuador.

Según un informe del Instituto Nacional de Estadística y Censos, el 78,6% de los municipios de Ecuador gestionaba los residuos sólidos directamente, mientras que el 15,4% lo gestionaba a través de algún tipo de consorcio Cando et al., (2014)

Destacando que el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS) fue creado en 2010 para promover la gestión de residuos sólidos en los municipios de Ecuador, con un enfoque en la sostenibilidad y la reducción de la contaminación ambiental. El mismo tiene como objetivo optimizar los servicios, garantizar la calidad y frecuencia de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos Sánchez, (2019); y como destaca Sacatoro Toaquiza, (2020) tiene como meta la mitigación de “la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, a través de estrategias, planes y actividades de capacitación sensibilización y estímulo a los diferentes actores”

Según Alianza por la Solidaridad, solo el 30% de los residuos generados en Ecuador recibe un tratamiento adecuado y el resto se dispone en cuerpos de agua, quebradas, baldíos y vertederos clandestinos. La razón principal es la falta de infraestructura y servicios eficientes.

La normativa que regula la gestión de residuos en el Ecuador es incompleta, ambigua y en ocasiones desconocida. Cada municipio lo interpreta y lo lleva a cabo con poco apoyo gubernamental. La población no participa en las decisiones clave sobre sus sistemas de recolección y limpieza, y a la falta de credibilidad en sus autoridades se suma una inexistente educación ambiental

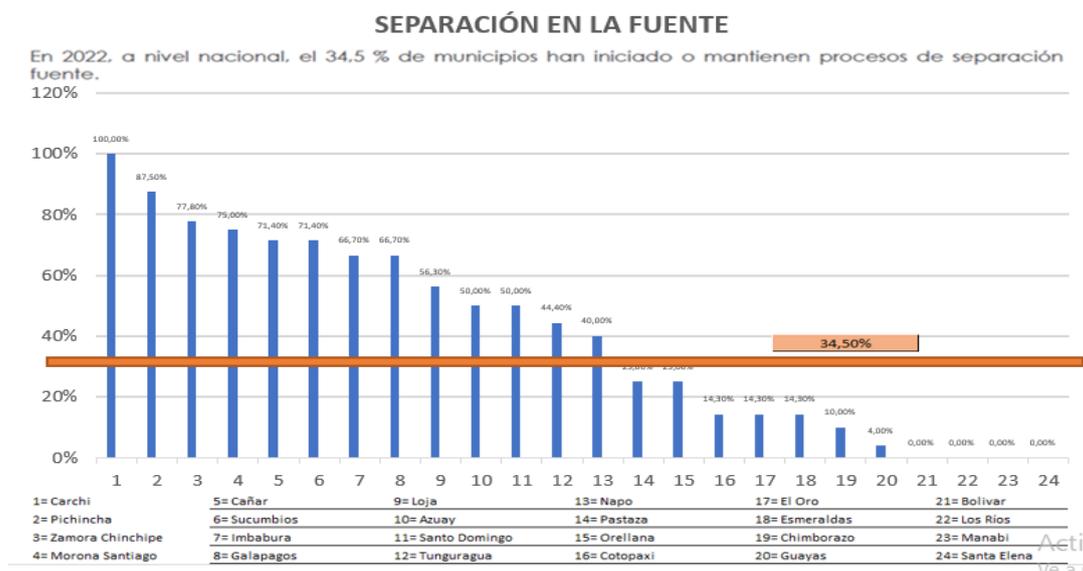
El programa PNGIDS ha formado a la población de tres ciudades de Ecuador (Guayaquil, Quevedo y Cuenca) sobre el manejo integral de residuos sólidos a través del Aula Virtual Itinerante, logrando una mayor conciencia y participación de la población en el manejo de los residuos sólidos.

1.3.3. Gestión de residuos sólidos en la provincia de Santa Elena.

En la estadística de información ambiental económica de los GADM, en la Gestión de residuos sólidos del Ecuador, publicado por la INEN en diciembre del 2023, registra el diagrama de barras estadísticas, en donde se evidencia que en la provincia de Santa Elena carece de procesos de gestión o separación de los desechos sólidos; tal como se observa en la figura 2.

Figura 2

Carencia de gestión de los desechos sólidos de la provincia de Santa Elena



Nota. Tomado de (INEC, 2023).

La producción de residuos sólidos en la provincia de Santa Elena, Ecuador, es un tema significativo. El aumento de población y consumo de productos ha provocado una elevada producción de residuos. La producción de residuos es de todo tipo, en grandes cantidades y con diferentes características. El Ministerio del Ambiente ha propuesto un modelo de gestión integral de residuos sólidos en Santa Elena, que cubre el 100% de la zona y propone un modelo de gestión para el cantón (Ambiental et al., n.d., 2022).

El Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos (PNGIDS) realizó Estudio de Impacto Ambiental del Manejo de Residuos Sólidos de la Mancomunidad de Santa Elena para hacer frente a la alta producción de residuos sólidos, que ha sido ocasionada por el aumento de población y consumo de productos. En este estudio determinaron la producción de residuos sólidos per cápita 0.74 Kg/ persona y propusieron medidas para reducir la producción de desechos sólidos en Santa Elena, tal como lo resalta López Toral, (2019) y estas son las siguientes: (i) Rediseño del relleno sanitario para residuos sólidos no peligrosos en el cantón de Santa Elena; (ii) Implementación de un sistema de reciclaje en el sitio de disposición final de Santa Elena; (iii) Proponer un modelo de gestión integral de residuos sólidos en Santa Elena, que cubre el 100% del territorio y propone un modelo de gestión para el cantón; (iv) Incentivar la reutilización y el reciclaje de los residuos sólidos en los lugares donde se generan; (v) Invierten en la mejora de la gestión integral de residuos sólidos en el relleno a cielo abierto ubicado en Santa Elena.

1.4. La separación en la fuente

Es la actividad de seleccionar y almacenar los diferentes residuos sólidos reutilizables en origen, ya sea en el hogar, empresa, colegio, universidad o sitio de trabajo. Esta práctica facilita el posterior manejo y aprovechamiento de estos residuos, y es un componente importante de los sistemas de reciclaje modernos (Mason et al., 2004).

1.5. Estaciones de transferencia

Las estaciones de transferencia son centros de recepción de residuos urbanos ubicados en el entorno de las poblaciones, para minimizar los costos de transporte y reducir la cantidad de camiones recolectores que circulan por las carreteras (Díaz Jurado, 2022), (Guerrero Sánchez & Valdés Liefoc, 2020). Su finalidad es permitir la transferencia de los residuos de los camiones recolectores a otros vehículos de mayor capacidad, que los transportarán a su destino final, como un vertedero o una planta de tratamiento (Guerrero Sánchez & Valdés Liefoc, 2020).

También son un componente importante de los sistemas de gestión de residuos, ya que permiten una gestión más eficiente y económica de los residuos. En las estaciones de transferencia, los residuos se clasifican y se preparan para su transporte al destino final. Por ejemplo, se pueden compactar para reducir su volumen (M. Acelas B. & M.Y. Parra G., 2021).

Según Enciso-Gómez et al., (2019), las estaciones de transferencia son una alternativa más sostenible y eficiente para la eliminación de residuos en comparación con otros métodos, ya que reduce la cantidad de viajes necesarios para transportar los residuos, lo que de acuerdo con García Betancur, (2022), Díaz Jurado, (2022) y Enciso-Gómez et al., (2019) reduce la contaminación ambiental y las afectaciones a la salud pública y optimiza los costos de transporte.

Los residuos sólidos que se encuentran en las estaciones de transferencia son transportados posteriormente mediante contenedores y vehículos específicos de transporte. Los transportistas comerciales no pueden recolectar o transportar desechos municipales regulados o materiales reciclables separados en la fuente en ningún vehículo o remolque que no esté autorizado por la Autoridad de Administración de Residuos Sólidos (Cárdenas-Ferrer et al., 2019). La implementación de las estaciones de transferencia en el manejo de los desechos sólidos, aporta con las ventajas detalladas en la tabla 2:

Tabla 2.*Ventajas de las estaciones de transferencia*

Economía de transporte	El uso de estaciones de transferencia apunta a disminuir los costos ya que los residuos se cubrirán a vehículos de mayor capacidad que viajarán hacia los sitios de disposición final
Reducción de la Huella de Carbono	Al reducir la cantidad de viajes necesarios para transportar los residuos, se reduce la emisión de gases de efecto invernadero
Ahorro de trabajo	Las estaciones de transferencia permiten la automatización del proceso de transferencia de residuos, lo que reduce la necesidad de mano de obra
Ahorro de energía	Al reducir la cantidad de viajes necesarios para transportar los residuos, se reduce el consumo de combustible y, por lo tanto, la cantidad de energía necesaria para transportar los residuos
Reducción de los costos	Las estaciones de transferencia permiten la transferencia de residuos a vehículos de mayor capacidad, lo que reduce los costos de transporte
Selección de materiales	Al contar con la selección de materiales, se logra la disminución de la cantidad de residuos a ser transportados
Reducción en la contaminación ambiental	Las estaciones de transferencia reducen la cantidad de viajes necesarios para transportar los residuos, lo que reduce la contaminación ambiental
Reducción de las afectaciones a la salud pública	Las estaciones de transferencia reducen la cantidad de viajes necesarios para transportar los residuos, lo que reduce las afectaciones a la salud pública

Nota: En la presente tabla se encuentran las principales ventajas de las estaciones de transferencia.
Fuente: (Baruzzi et al., n.d.)

En las estaciones de transferencia se pueden clasificar diferentes tipos de residuos, entre ellos: (i) Residuos sólidos urbanos: son los residuos generados en los hogares, comercios, oficinas y otros establecimientos de las ciudades, como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, residuos orgánicos, entre otros; (ii) Residuos de construcción y demolición: son los residuos generados en obras de construcción, como escombros, madera, metales,

vidrios, plásticos, entre otros; (iii) Residuos peligrosos: son los residuos que contienen sustancias tóxicas, inflamables, corrosivas o explosivas, como pilas, baterías, aceites, productos químicos, entre otros (Gómez & Bardales, 2020).

Es importante destacar que la clasificación de los residuos en las estaciones de transferencia es un proceso clave para la gestión eficiente y sostenible de los residuos urbanos, ya que permite la recuperación de materiales reciclables y la reducción del volumen de residuos que se envían a los vertederos. Además, la clasificación adecuada de los residuos puede contribuir a la reducción de la contaminación y la protección del medio ambiente (Andrade Flores, 2019).

Además, el transporte adecuado de los residuos es un componente clave de la gestión eficiente y sostenible de los residuos, que permite la recuperación de materiales reciclables y la reducción del volumen de residuos que se envían a los vertederos. Además, el transporte adecuado de los residuos puede contribuir a la reducción de la contaminación y la protección del medio ambiente (M. Acelas B. & M.Y. Parra G., 2021).

García-Hernández, (2021): considera varios tipos de contenedores utilizados para el transporte de residuos sólidos pueden variar dependiendo del tipo de residuo y del vehículo utilizado para su transporte y estos pueden ser: (i) Contenedores abiertos o estancos; (ii) Contenedores plásticos de gran capacidad para manejar residuos peligrosos, (iii) Contenedores de gran porte fabricados mediante un sistema de inyección, Además de los contenedores, los residuos sólidos también pueden ser transportados en camiones portacontenedores, camiones compactadores y camiones de transferencia.

1.6. Planta de tratamiento de desechos sólidos.

Área física para la gestión de las actividades de manejo de residuos sólidos, tales como: procesamiento, elaboración, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final y demás métodos técnicos de operación de gestión utilizados desde la generación hasta la disposición final. (Mendoza Valdéz et al., 2022).

Los vertederos sanitarios, también conocidos como rellenos sanitarios, son una práctica global para la disposición de desechos. Su objetivo es reducir los riesgos ambientales y de salud. No obstante, es crucial señalar que los vertederos sanitarios también pueden contribuir a la contaminación ambiental, liberando gases de efecto invernadero y contaminantes en la atmósfera, fuentes de agua y suelos.(Arockiam JeyaSundar et al., 2020; Gunarathne et al., 2020; Yaashikaa et al., 2022).

Para reducir la cantidad de residuos que van a vertederos, se pueden tomar las siguientes medidas: (i) Clasificación adecuada de los residuos: la separación de los residuos en diferentes categorías permite la recuperación de materiales reciclables y la reducción del volumen de residuos que se envían a los vertederos (Morales, 2019); (ii) Aprovechamiento de residuos: algunas estaciones de transferencia pueden adaptarse para incluir sistemas de aprovechamiento de residuos para reciclaje; (iii) Compactación y enfardado de residuos: los residuos pueden ser compactados o enfardados para reducir su volumen y facilitar su transporte; (iv) Implementación de tecnologías de tratamiento de residuos: algunas estaciones de transferencia pueden contar con tecnologías de tratamiento de residuos, como el compostaje o la valorización energética, que permiten reducir la cantidad de residuos que van a vertederos (Morales León, 2019).

1.6.1. El proceso de clasificación de residuos.

El reciclaje es el proceso de convertir materiales de desecho en nuevos materiales o productos de mejor calidad, para mejorar los valores ambientales. Este proceso implica la recolección y transformación de materiales que, de otro modo, serían descartados como basura (Sung & Sung, 2015).

Se pueden manejar con los siguientes pasos: (i) Recepción de los residuos, pesaje: los camiones recolectores descargan los residuos en área determinadas dentro de planta de tratamiento (ii) Selección de los residuos: los residuos son seleccionados y separados según su tipo, como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, residuos orgánicos, entre otros; (iii) Preparación de los residuos: los residuos pueden ser compactados, enfardados o triturados para reducir su volumen y facilitar su transporte; (iv) Transferencia de los residuos: los residuos seleccionados y preparados son cargados en otros vehículos de para transportarlos al destino final.

Para empezar el proceso de reciclaje, los camiones recolectores descargan los residuos en la planta de desechos, para ser seleccionados y separados según su tipo, como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, entre otros. Es importante destacar que el proceso de reciclaje es un componente clave de la gestión eficiente y sostenible de los residuos, ya que permite la recuperación de materiales reciclables y la reducción del volumen de residuos a los vertederos, contribuyendo a la reducción de la contaminación y la protección del medio ambiente.

a) Área de selección de plásticos

Los materiales plásticos son indispensables en nuestras vidas, pero también son una fuente importante de contaminación ambiental. Su producción y eliminación generan emisiones de carbono y residuos que pueden dañar el medio ambiente, incluyendo los ecosistemas marinos y la salud humana. Para reducir el impacto ambiental de los plásticos, es necesario aumentar el reciclaje de residuos plásticos. Esto permitiría reutilizar los materiales plásticos y reducir la cantidad de residuos que terminan en vertederos o en el medio ambiente. El reciclaje de plásticos es una tarea compleja, pero es posible con la colaboración de todos los sectores de la sociedad, desde los gobiernos hasta las empresas y los consumidores (Ali et al., 2022); (Mishra et al., 2017).

La recuperación de polímeros específicos mediante el proceso de reciclaje requiere la clasificación de los residuos plásticos recolectados, y generalmente se la realiza en instalaciones de recuperación de materiales (Faraca & Astrup, 2019).

b) Áreas de selección de papel

Las áreas de selección de papel son instalaciones donde se separan y clasifican los residuos de papel y cartón para su posterior reciclaje. Estas áreas suelen estar ubicadas en las plantas de tratamiento de residuos o en los centros de selección de residuos (M. Acelas B. & M.Y. Parra G., 2021).

c) Área de selección para vidrio, cristales.

El vidrio se puede reciclar y utilizar para producir productos de vidrio adicionales en un ciclo cerrado indefinido. El proceso de reciclaje comienza con la recolección donde se separan los tipos y colores de vidrio para garantizar la composición química. El vidrio reciclado debe estar libre de otros contaminantes como restos de comida, suciedad y cerámica, para evitar impurezas en el producto final. El uso de un 10% de vidrio triturado en peso en el proceso de fabricación puede reducir las materias primas necesarias en un 5% (Harrison et al., 2020).

d) Área de selección para materia Orgánica

Estos residuos se caracterizan por ser biodegradables, es decir se descomponen naturalmente, se desintegran rápidamente, transformándose en otra materia orgánica. Estos pueden ser restos de comida, vegetales. Los residuos orgánicos mal depositados puede contaminar la atmósfera, el suelo y las aguas (superficiales y subterráneas) por su contenido en materia orgánica, elementos minerales, presencia de metales pesados, patógenos, restos de vegetales y animales (Gómez Isaza et al., 2022)

1.6.2. Compactación y enfiado de residuos reciclables

Los residuos reciclables pueden ser compactados o enfiados para reducir su volumen, facilitar su transporte a las plantas de recicladoras que según Pabelo, (2022) estos residuos reciclables seleccionados, son preparados y cargados en otros vehículos hasta locales dedicados a esta actividad que actualmente son denominadas como gestores ambientales, mismas que se encargan de dar un mejor desarrollo sostenible garantizando la disponibilidad de los recursos naturales para las generaciones futuras.

1.6.3. Implementación de tecnologías de tratamiento de residuos reciclables.

Contar con tecnologías de tratamiento de residuos reciclables, como la separación magnética o la selección óptica, que permiten recuperar materiales valiosos (Caprile, 2020). La tabla 3 expone las Tecnologías ambientales:

Tabla 3.

Tecnologías medio ambientales

Nombre	Característica
Tecnologías para mejorar la producción de energías limpias	La implementación de tecnologías para mejorar la producción de energías limpias, como paneles solares o turbinas eólicas, puede reducir la huella de carbono de las estaciones de transferencia
Tecnologías éticas	La incorporación de nuevas tecnologías éticas en el sector industrial puede reducir las emisiones contaminantes y emisiones de calor al ambiente, migrando hacia una economía más sostenible
Tecnologías para mejorar la transferencia modal en el transporte de carga	La implementación de tecnologías para mejorar la transferencia modal en el transporte de carga, como la utilización de vehículos más eficientes, puede reducir el impacto ambiental de las estaciones de transferencia
Tecnologías para el manejo integral de residuos sólidos	La Guía para Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos menciona diversas tecnologías para el manejo de residuos sólidos, como la clasificación y separación de residuos, la compactación y almacenamiento temporal de residuos, y la selección de materiales, que pueden ser implementadas en las estaciones de transferencia
Tecnologías para la gestión de la recolección de residuos	La reorientación de la tecnología para gestionar la recolección de residuos permite que se priorice en las llamadas tecnologías limpias, tecnologías que pueden ser implementadas en las estaciones de transferencia

Nota: La presente tabla, señala las principales Tecnologías para cuidar el medio ambiente.

Fuente: (M. Acelas B. & M.Y. Parra G., 2021).

1.6.4. Las Celdas

Son infraestructuras que se utilizan para almacenar y aislar los residuos peligrosos del medio ambiente. Estas instalaciones pueden ubicarse en las áreas donde se realizan los rellenos sanitarios para residuos sólidos, siempre que cumplan con las normas ambientales y sanitarias en materia de residuos peligrosos (Dane, 2012).

1.6.5. La lombricultura

Se integra dentro del ámbito de la agricultura sostenible y se define como la crianza a gran escala de lombrices de tierra en densidades significativas, utilizando sustratos biodegradables libres de contaminante (Conde, 2012); posee la capacidad de transformar prácticamente cualquier tipo de residuo orgánico en un producto final conocido como lombricomposta. Estos fertilizantes orgánicos contribuyen a mejorar tanto las características químicas como las propiedades físicas y biológicas del suelo (Canales Gutiérrez et al., 2020).

Pueden ser instalados en áreas con sombra, como en enramadas, bajo árboles que carezcan de taninos, estructuras para musáceas, espacios cubiertos, cajas ecológicas y en terrenos descubiertos, cubriéndolos con capas elevadas de zacate para brindar protección y prevenir la evaporación. Asimismo, es crucial facilitar el acceso. La superficie ideal debe ser prácticamente plana, con una pendiente no superior al 20%, sin riesgo de inundaciones. Se recomienda la creación de zanjas de drenaje con acceso a una adecuada fuente de agua, y es esencial orientar los lechos en la dirección de los vientos predominantes (Somarriba Reyes & Guzmán González, 2004).

1.6.6. Lixiviados

Los lixiviados son líquidos que se forman cuando los desechos de los rellenos sanitarios entran en contacto con el agua. Estos líquidos pueden contener una variedad de contaminantes, incluidos metales pesados, compuestos orgánicos volátiles y bacterias (Lascano Garcés, 2020).

1.6.7. Incineración

La incineración es la técnica más utilizada, ya que reduce el volumen de desechos plásticos en aproximadamente un 90%, al mismo tiempo que genera calor y energía para calderas y desvía los desechos de los vertederos (Ansari et al., 2019); (Blahuskova et al., 2019). De acuerdo a lo que manifiesta Mohamed, (2015). La incineración de Residuos

Sólidos Urbanos (RSU) permite reducir el volumen del residuo sólido igualmente se disminuye su peso alrededor de un 70%.

1.6.8. Ventajas y Desventajas

La aceptación total en la Población de la Provincia para poner en marcha la separación de los desechos orgánicos e inorgánicos que originan las familias de Santa Elena permite obtener las siguientes ventajas: (i) Se va a lograr un impacto positivo en el medio ambiente ya que se va a mitigar los efectos negativos a causa de la contaminación, (ii). Se tendría un ingreso al dar un nuevo uso a los desechos sólidos, (iii) y recuperación paulatina de los sitios que han sido demarcados como botaderos clandestinos de los desechos arrojados a cielo abierto. Se tendría como desventaja la falta de apoyo por parte de la población al momento de la separación de los desechos orgánicos e inorgánicos en las viviendas, motivados por la inexistencia de un cambio cultural en las familias de la cabecera cantonal.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la investigación

La presente investigación titulada: “Plan estratégico del tratamiento de residuos sólidos con estaciones de transferencias para la Provincia de Santa Elena”, se desarrolla a nivel de los tres cantones que conforman la provincia Salinas, La Libertad y la Capital de la Provincia Santa Elena, está ubicada en la parte centro-sur de la región costera del Ecuador, en la península de Santa Elena, que es el punto más occidental del Ecuador continental (Avecillas Sánchez, 2022)

Figura 3

Ubicación del cantón Santa Elena



La Provincia tiene un clima tropical árido con una temperatura media anual de 27°C y está situada a una altitud de 40 metros sobre el nivel del mar. Santa Elena tiene fantásticas condiciones climáticas y una geografía ideal para el turismo (Ambiente, 2017)

La Provincia también es conocida por sus actividades agrícolas, particularmente por el cultivo de banano, cacao y el café, cuenta con un sistema de riego que cubre más de 50.000 hectáreas de cultivos, igual es señalado por su industria pesquera, tanto artesanal como industrial (UISRAEL, 2020)

2.2. Diseño y alcance de la investigación

2.2.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es un plan de acción, que muestra los pasos a seguir y permite aclarar las tareas de investigación y construir estrategias encaminadas a lograr resultados positivos, en el mismo también se puede definir métodos para encontrar respuestas desconocidas que faciliten la investigación (Arias Gonzáles & Covinos Gallardo, 2021)

El presente trabajo de investigación es no experimental debido a que, se la conoce como investigación ex post facto, que significa después de ocurridos los hechos y se caracteriza por la observación, procura llegar a la causa del fenómeno en estudio sin manipular deliberadamente las variables luego pasar al estudio, es decir, se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (Castillo Gallo, 2015).

2.2.2 Alcance de la investigación

Castillo Gallo, (2015) indica que las características que identifican los elementos esenciales de personas animales o cosas, recogen información de manera independiente de las variables mediante utilización de técnicas e instrumentos de investigación.

La investigación correlacional tiene como propósito, determinar la relación y el grado de asociación que existe entre las variables en estudio, la correlación puede ser positiva, negativa o igual a cero, se lo aplica en estudios cuantitativos (Castillo Gallo, 2015).

Se utilizará el alcance de investigación correspondiente al carácter descriptivo, dado que, se encarga de recolectar e identificar información relevante de las variables por medio de las técnicas e instrumentos de investigación, y también se utilizará el alcance correlacional, que aportará a determinar la relación de las variables en estudio, buscando un plan estratégico con referencia a los residuos sólidos y estaciones de transferencia de la Provincia de Santa Elena.

2.3. Tipo de investigación y métodos de investigación

2.3.1 Tipo de investigación

El enfoque cuantitativo, se origina en el estudio de la Sociología y las ciencias físico – naturales, corresponde a la teoría positivista, formula leyes, le permite utilizar muestras grandes y representativas y utiliza técnicas estadísticas entre otras (Castillo Gallo, 2015).

El estudio se basa en un tipo de investigación cualitativo de las preguntas y objetivos, a través de discusiones, investigaciones y diagnósticos, en donde se elaboró un plan estratégico para el tratamiento de estaciones de transferencia de residuos sólidos en la Provincia de Santa Elena. También se utiliza una bibliografía propiamente dicha, es decir, una bibliografía que permita construir una teoría científica para realizar la investigación (Valle et al., 2022).

Por lo tanto, el enfoque de investigación que se aplicarán es de tipo cuanti-cualitativo, dado el criterio de validar información a través de los métodos de investigación y el análisis de datos estadísticos con base a los instrumentos de investigación de las variables en estudio.

2.3.2 Métodos de investigación

En el presente trabajo de investigación se utilizarán los métodos deductivo, inductivo y analítico, tal como se mencionan a continuación:

2.3.2.1 Método inductivo

El método inductivo implica la determinación de las características generales de toda una población, a partir del estudio de lo específico, es decir de la muestra. Muchas veces se explica esto diciendo que el método inductivo va de lo particular a lo general, definición poco clara si no se analizan antes los conceptos de población, muestra y error (Vargas Biesuz, 2014).

Se basa en comprender, indagar y argumentar los aspectos más importantes y de mayor relevancia a cada una de las variables en estudio, lo que conlleva a un análisis de los mismos, de forma coherente, ordenada y lógica en referencia al problema de investigación.

2.3.2.2 Método deductivo

Este método, a diferencia del inductivo, es el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que se originan también lo son. Por lo tanto, todo pensamiento deductivo conduce de lo general a lo particular (Bastar, 2019).

Se basa en el conocimiento a partir de conclusiones generales a la parte lógica, por lo cual toma en cuenta teorías, leyes, entre otros aspectos bibliográficos referentes a las variables, para ser verificadas y obtener conclusiones.

2.3.3.3 Método analítico

El presente método de análisis comprende la descomposición en todas sus partes, originalmente de un modo implícito coherente con el conjunto total del objeto de estudio (Castillo Gallo, 2015).

Permitirá un análisis o relación entre causa y efecto de las variables, a través de datos estadísticos evaluados y obtención de información pertinente para el desarrollo del presente trabajo investigativo.

2.4. Población y muestra

En concordancia con MacNeil, (2022); la población es el universo o conjuntos de personas, u objetos sobre los que se investigan, mientras que la muestra (López, 2004); es el subconjunto de las unidades de una población.

2.4.1 Población

La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados (Arias-Gómez et al., 2016). En concordancia con MacNeil, (2022); la población es el universo o conjuntos de personas, u objetos sobre los que se investigan, mientras que la muestra (López, 2004); es el subconjunto de las unidades de una población. Para esta investigación la población son los desechos sólidos generados por los habitantes de los cantones de la Provincia de Santa Elena y la muestra realizada concierne a las evidenciadas en las fichas. En concordancia con MacNeil, (2022); la población es el universo o conjuntos de personas, u objetos sobre los que se investigan, mientras que la muestra (López, 2004); es el subconjunto de las unidades de una población. Para esta investigación la población son los desechos sólidos generados por los habitantes de los cantones de la Provincia de Santa Elena y la muestra realizada concierne a las evidenciadas en las fichas.

El muestreo es una técnica para estudiar la muestra, como resultado de la aplicación de esta técnica a la población se obtiene un estadígrafo, esta es una cifra que se logra por medio de un cálculo o una operación estadística la cual proporciona una cifra o el número

real de los elementos que representan a la población. La técnica de la población se utiliza cuando la población tiene un gran número de elementos, en caso la población sea pequeña no se requerirá la técnica del muestreo (Arias Gonzáles & Covinos Gallardo, 2021).

2.4.2. Muestreo no probabilístico

El muestreo no probabilístico se emplea cuando es difícil obtener la muestra por el método de muestreo probabilístico. Este método una técnica de muestreo que no realiza procedimientos de selección al azar, sino que se basan en el juicio personal del investigador para realizar la selección de los elementos que pertenecerán a la muestra (Velasco & Martínez, 2017).

Se identifica un muestreo no probabilístico por criterio direccionado a la generación de desechos sólidos para 120 personas (10 familias por cantón) entre hombres y mujeres, cuyo concepto es la selección que hace el investigador de acuerdo a su experiencia y criterios de los elementos más representativos de la población, como se detalla a continuación en la tabla 4:

Tabla 4.

Número de habitantes para el muestreo de generación desechos solidos

MUESTRA DE LA POBLACIÓN			
Cantón	Descripción		Total
	Hombres	Mujeres	
Santa Elena	19	21	40
La Libertad	20	20	40
Salinas	21	19	40
	Total		120

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En toda investigación es necesario llevar a cabo la recolección de datos, de esta manera este es un paso fundamental para tener éxito en la obtención de resultados. El instrumento de recolección de datos está orientado a crear las condiciones para la medición, por lo que las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Existen múltiples y diferentes instrumentos útiles para la recolección de datos y para ser usados en todo tipo de investigaciones ya sean cuantitativas, cualitativas o mixtas (Mendoza & Avila, 2020).

Para el presente trabajo de investigación se tomará en cuenta la técnica documental, debido a que, se desarrolla el estado del arte y marco teórico en referencia a las variables, a través del instrumento de fichas bibliográficas, por otro lado, se utiliza la técnica de la encuesta para obtener información relevante en relación a la problemática en estudio, cuyo instrumento de aplicación es el cuestionario, también se optará por la técnica de observación, cuyo instrumentos en una guía de observación a través de la experiencia del investigador.

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.

Para recoger información acerca del desarrollo del “Plan estratégico del tratamiento de residuos sólidos con estaciones de transferencias para la Provincia de Santa Elena”, se aplicaron técnicas para lograr dar cumplimiento a los tres objetivos específicos planteados.

2.6.1. METODOLOGÍA DEL O.E.1.

Evaluación de los lugares en que actualmente se realiza la deposición final de los desechos sólidos en el cantón Santa Elena; mediante muestreos en campo de los cuatro botaderos de basura existentes parcelando ciertos sectores para cuantificar en porcentajes la cantidad de los distintos tipos de desechos sólidos, actividad que será evidenciada en fichas de campo; para proyectar el volumen de desechos según su clasificación

La evaluación se lo ejecutará mediante la ficha técnica destinada para el muestreo, además se realizará un registro en los cuatro botaderos de basura existentes, (cantón Salinas, La Libertad y los dos botaderos con que cuenta Santa Elena “Sector Norte conocido como Nariz del Diablo y el Sur en el Km. 3 y medio vía Santa Elena-Guayaquil”), parcelando ciertos sectores en cada uno de estos sitios para cuantificar en porcentajes la cantidad de los distintos tipos de desechos sólidos.

Para la realización de la evaluación de los impactos ambientales sobre el manejo y gestión de los residuos sólidos, el cual involucra la disposición final y problemática del manejo de residuos en el botadero, se debe fundamentar en criterios de magnitud e importancia de cada impacto identificado, entre las alteraciones negativas más significativas en los botaderos se identifica: la calidad del suelo y de las aguas subterráneas por la generación de lixiviados (Chucos Palomino, 2020).

2.6.2. METODOLOGÍA DEL O.E.2.

Cuantificación el tonelaje de desechos de sólidos que generan las parroquias urbanas y rurales, por medio de la implementación de métodos de análisis estadísticos y comparativos de la producción de desecho para proponer el diseño de la estación final y el sistema de gestión para que ciertos materiales puedan ser reciclados y ser incorporados como una materia prima de un nuevo producto.

En relación a la propuesta de los diseños arquitectónicos se propone lo siguiente: (i) El botadero norte actualmente recibe los desechos sólidos de dos Parroquias rurales: Colonche y Manglaralto, y por encontrarse en un sector muy alejado de la cabecera cantonal se propone ejecutar un plan para el relleno sanitario ejecutado técnicamente, para lo cual se elaborarán los planos en la cual se incluyan: Una garita de control, área de oficina, área destinada para la guardianía, diseño y ubicación de las celdas con sus respectivos sistemas de drenajes para los lixiviados, sistema de chimeneas para la evacuación de los gases generados por las altas temperaturas que se forman por al interior del relleno sanitario y el reservorio destinado para la recolección de los lixiviados. (ii) en el botadero sur se abastece de los desechos sólidos de cuatro Parroquias rurales (Atahualpa, Ancón, Chanduy y Simón Bolívar) y recibe también los desechos de la Parroquia Urbana Santa Elena.

En cada uno de los cantones se destinará un terreno perteneciente al municipio, sitio donde funcionará la estación de transferencia, mismo que servirá única y exclusivamente para que los carros recolectores que realizan las tareas en los diferentes sitios de la ciudad lleguen a dejar los residuos sólidos, lugar donde se realiza la descarga de los desechos, posterior a este trabajo se embarcarán los residuos a la caja de un camión con mayor capacidad para ser trasladado al terreno donde funcionará el centro de gestión integral de desechos sólidos de la Provincia de Santa Elena.

El diseño del presente proyecto contempla: Una garita para el control de ingreso y salida de vehículos, garita para el control del pesaje de los desechos, área de ubicación de la balanza para el pesaje de los vehículos que ingresan con desechos, área destinada a la separación de los diferentes materiales: cartón, plásticos, vidrios, latas, madera etc., en esta área se incluyen los espacios para la ubicación de una prensa hidráulica, con la cual se realizará la compactación del material y el enfardado; una balanza manual para el pesaje y áreas para el almacenamiento de los diferentes materiales que se han reciclado.

Figura 4

Ubicación de los cuatro botaderos de la Provincia de Santa Elena



Para ejecutar la cuantificación (pesaje) de los residuos sólidos se realiza con la toma de la muestra de los restos generados por día durante una semana, y luego proceder a realizar la caracterización por medio del cuarteo para determinar de su composición física de cada uno de los materiales existentes (Castro, 2020).

2.6.3. METODOLOGÍA DEL O.E.3.

Evaluación la factibilidad económica del sistema estratégico de gestión de tratamiento de desechos sólidos con el aporte de la empresa privada y entidades gubernamentales del cantón Santa Elena, mediante el análisis de los índices financieros para establecer la rentabilidad de este sistema de tratamiento de residuos sólidos.

El objetivo de dar valor desde el punto de vista económico, es integrar esta información en un proceso de toma de decisiones de tal forma que cuando se utilice el medio ambiente se conozca y se pague el costo que ello representa. Valorar el entorno significa poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad a partir de valoraciones individuales. Estos beneficios que se lograrán obtener son una mayor vida útil de materiales reciclados y que evitaren ser llevados al relleno sanitario, de igual forma se evitará la contaminación de mantos acuíferos y la del aire por partículas suspendidas, la reutilización de materiales que eran considerados como desecho y el uso de los residuos orgánicos que luego se convertirán en abono orgánico (Viniegra et al., 2003).

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el desarrollo del presente proyecto se ha obtenido como resultado general que todas las técnicas aplicadas se han fundamentado en las políticas básicas ambientales del Ecuador planteadas en el “Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente” (TULSMA), en la cual se demuestra que el manejo de los residuos con características reutilizables de la Provincia de Santa Elena pueden ser aprovechados para obtener una rentabilidad económica y por ende se lograría la reducción de la cantidad de desechos sólidos, cuya disposición final será el relleno sanitario.

Se evaluó los lugares en que actualmente la población de la provincia hace la deposición final de los desechos sólidos mediante el registro de una ficha técnica. Esta exploración fue realizada en cuatro botaderos existentes, parcelando ciertos sectores en cada uno de ellos para cuantificar en porcentajes la cantidad de los distintos tipos de desechos sólidos que han tenido una mala disposición. Los volúmenes de los diversos tipos de materiales recuperables fueron cuantificados para ser considerados en el plan de estratégico del tratamiento de residuos sólidos y reducir los volúmenes de las celdas.

Mediante la evaluación del resultado total de los desechos sólidos a nivel de la provincia de Santa Elena, se distribuyen de la siguiente manera: el 45,66 % materia Orgánica, 17,13% plásticos, 6,44% madera 6,52% cartón, 6,73% papel, 4,20% latas, 3,24% hierro, 4,08 % vidrio, 2,61% telas y 3,39% otros; el 30% de todos estos desechos sólidos estarían destinados a ser depositados en el relleno sanitario. Con el 70% materia recuperada y gestionada se obtendrá una tasa de rentabilidad del 40,65%.

3.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS O.E.1

Evaluar los lugares donde se realiza la deposición final de los desechos sólidos en el cantón Santa Elena; mediante muestreos en campo de los dos botaderos de basura existentes parcelando ciertos sectores para cuantificar en porcentajes la cantidad de los distintos tipos de desechos sólidos, para proyectar el volumen de desechos clasificados.

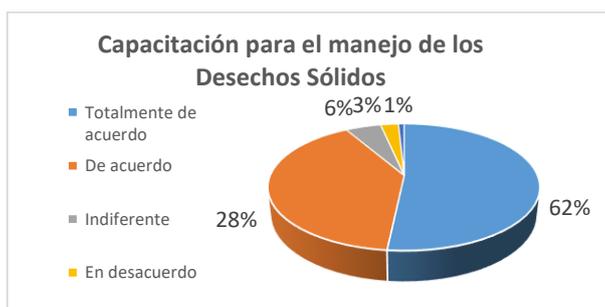
3.1.1 Manejo de los Desechos Sólidos

Se pudo evidenciar que los habitantes de la Provincia de Santa Elena están deseosos de contar con un mejor manejo de los residuos sólidos y por tal motivo el 62 % de la población están totalmente de acuerdo en aceptar que se realice la capacitación necesaria para el manejo de los Desechos Sólidos, seguido por el 28 % de la población que si está

de acuerdo, en un rango del 6 % le parece indiferente la capacitación, el 3 % de la población está en desacuerdos con el planteamiento dado que muchos integrantes de la familia trabajan, y el 1 % de los habitantes están en desacuerdo, como se muestra a continuación:

Figura 5

Manejo de desechos sólidos

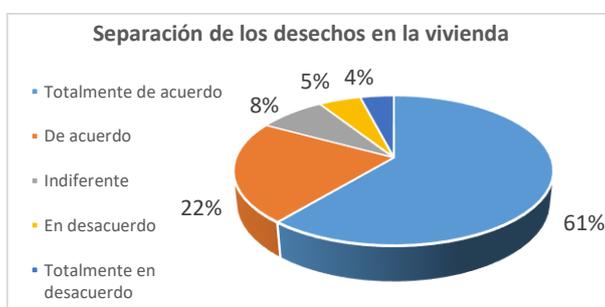


3.1.2 Separación de los desechos

La ficha técnica demuestra que la población de la Provincia de Santa Elena el 61 % está totalmente de acuerdo en que la separación de los residuos sólidos empiece desde las viviendas, en la cual se debe de realizar la separación de desechos orgánicos, inorgánicos y otros, realizándose en fundas o tachos de diferentes colores para tener la respectiva identificación, el 22 % de la población si está de acuerdo, el 8 % mantuvo una posición indiferente en la propuesta, el 5 % de la población está en desacuerdos con dicha tarea, ya que sobrelleva mucho tiempo el tener que colocar los desechos en diferentes fundas o recipientes, el 4 % de los habitantes está totalmente en desacuerdo ya que esta labor les quitaría tiempo al momento de realizar las labores dentro del domicilio.

Figura 6

Separación de los desechos sólidos

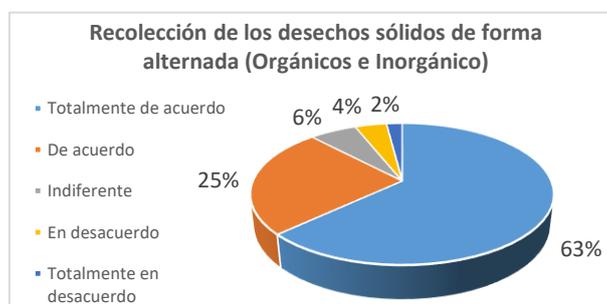


3.1.3 Recolección de forma alternada

La ficha elaborada indica que el 63% de la población está totalmente de acuerdo en que la recolección de los desechos se realice de forma alternada; los días lunes, miércoles y viernes sean para recolectar los desechos orgánicos y los martes, jueves y sábado para recolectar los residuos inorgánicos, el 25 % de la población si está de acuerdo, el 6 % les parece indiferente, el 4 % está en desacuerdo y el 2 % está en desacuerdo que se realice la recolección de los desechos ya que no les gustaría tener que guardar en sus domicilios los desechos orgánicos porque emanan malos olores hasta el día siguiente.

Figura 7

Recolección de los desechos sólidos de forma alternada

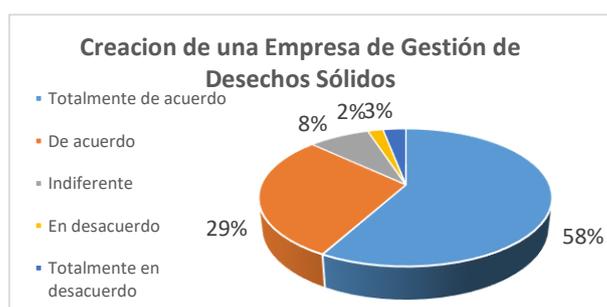


3.1.4 Creación de empresa

Realizada la valoración de la ficha técnica, se ha podido demostrar que los habitantes de la Provincia de Santa Elena anhelan la creación de una Empresa que se dedique a la Gestión de los Residuos Sólidos, el 58 % de la población está totalmente de acuerdo, el 29 % de la población está de acuerdo, el 8 % le parece indiferente la creación de una empresa, el 2 % de la población está en desacuerdo en la creación de la empresa ya que manifiestan que dicha tarea la pueden seguir realizando los Gobiernos Autónomos de cada Provincia y el 3 % de los habitantes está totalmente en desacuerdo.

Figura 8

Creación de empresa de gestión de desechos sólidos

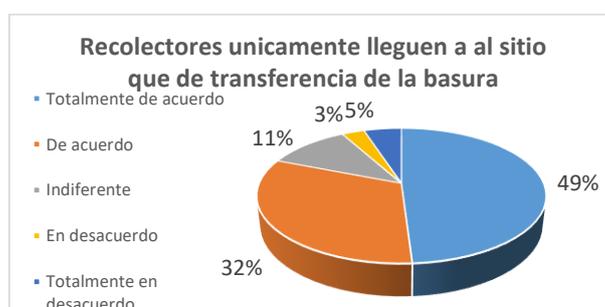


3.1.5 Recolectores hasta el sitio de transferencia

Mediante la ficha técnica, se ha comprobado que el 49 % de la ciudadanía de la Provincia está totalmente de acuerdo a que los carros recolectores únicamente lleguen el área donde se realizará la transferencia de los residuos, esto evitará que el recolector circule en el interior del botadero, el hecho de no ingresar se está evitando la contaminación ambiental, el 32 % de la población si está de acuerdo, el 11 % le parece indiferente, el 3 % está en desacuerdo y el 5 % de los habitantes están totalmente en desacuerdo ya que ellos prefieren que sean los mismos recolectores que circulan por las calles de la ciudad ingresen hasta el botadero a dejar los residuos.

Figura 9

Recolectores llegan únicamente hasta el sitio de transferencia

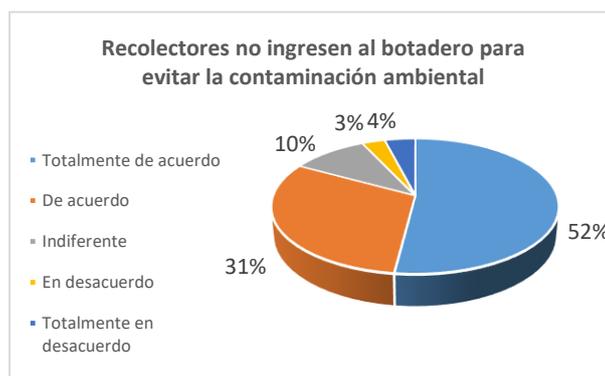


3.1.6 Recolectores no ingresan a botadero

Según los datos de la ficha técnica se demuestra que la ciudadanía de la Provincia el 52 % están totalmente de acuerdo que los carros recolectores no ingresen a los botaderos para evitar de esta forma regar los lixiviados por las diferentes calles de la ciudad, misma que más tarde provocan malos olores contaminando el ambiente, el 31 % de la población están de acuerdo, el 10 % le parece indiferente, el 3 % está en desacuerdo, el 4 % de la población están totalmente en desacuerdo.

Figura 10

Recolectores no ingresan a botadero

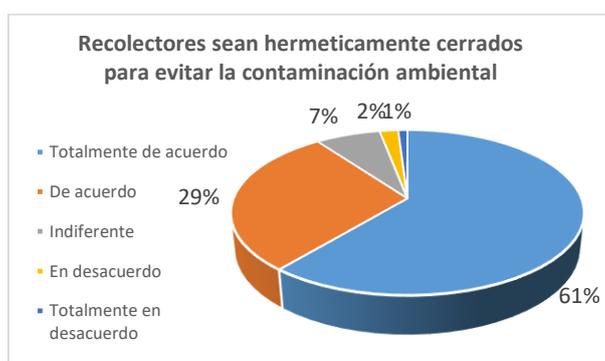


3.1.7 Sellado hermético de camiones

Los resultados de la ficha técnica demuestran que los habitantes de la Provincia de Santa Elena el 61 % están totalmente de acuerdo que los carros recolectores que trasladan los desechos sólidos desde el sitio de la transferencia hasta el centro de gestión integral de Santa Elena, sean herméticamente sellados para evitar el desprendimiento de basura y que los camiones esparzan lixiviados por las vías que circulan hasta llegar al sitio de gestión integral de los desechos sólidos, el 29 % de la población está de acuerdo, el 7 % le parece indiferente, el 2 % está en desacuerdo y el 1 % de la población están totalmente en desacuerdo.

Figura 11

Recolectores sellados de forma hermética

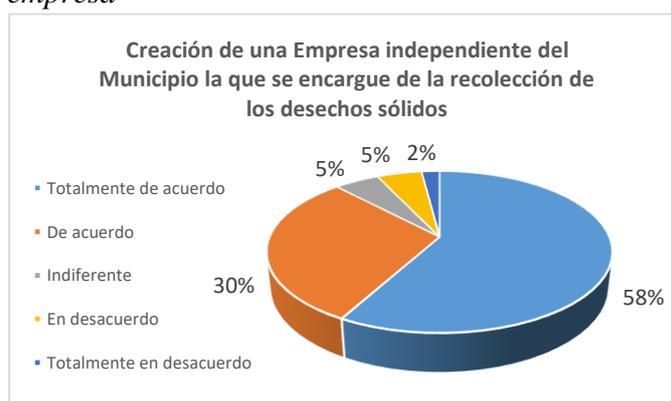


3.1.8 Empresa independiente de los GAD Municipales

Los datos de la ficha técnica señalan que la población de la Provincia de Santa Elena el 58 % están totalmente de acuerdo en la creación de una Empresa independiente de los Municipios y que se dedique únicamente al control de la gestión de los residuos sólidos, el 30 % de la población está de acuerdo, el 5 % le parece indiferente, el 5 % está en desacuerdo y el 2 % de la población están totalmente en desacuerdo.

Figura 12

Creación de una empresa



3.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS O.E.2

Cuantificar el tonelaje de desechos de sólidos que genera las parroquias urbanas y rurales, por medio de la implementación de métodos de análisis estadísticos y comparativos de la producción de desecho para proponer el diseño de la deposición final y el sistema de gestión para que ciertos materiales puedan ser reciclados y ser incorporados como una materia prima de un nuevo producto.

3.2.1 Registro de los cuatro botaderos de la provincia

En la tabla 5 se demuestran los resultados de las comprobaciones realizadas a las diez familias de cada cantón de la provincia, labor realizada de manera semanal en un lapso de tiempo de cuatro semanas consecutivas, en la cual se clasificaron los diferentes tipos de desechos sólidos y el respectivo peso de cada uno ellos; dicha evaluación fue el resultado final de las cuatro semanas consecutivas. De acuerdo a los resultados se demuestra que la Provincia de Santa Elena produce el 45,66 % de desechos sólidos orgánicos, e 50,96 % de desechos inorgánicos y el 3,39 % corresponden a otro tipo de desechos, porcentajes que encaminan a la realización de la presente propuesta con la finalidad de : reciclar, producir abono orgánico y minimizar la cantidad de desechos que vayan a parar al relleno sanitario, labor que será realizada en el Centro de Gestión Integral de Desechos Sólidos para la Provincia de Santa Elena.

Tabla 5.

Resultados de los desechos sólidos a nivel de Provincia

RESULTADO TOTAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA												Total de desechos (Ton.)
Botadero	Desechos Orgánicos					Desechos inorgánicos					Otros	
	Alimentos	Frutas	Plásticos	Madera	Cartón	Papel	Latas	Metal	Vidrio	telas		
	Tonelada	Tonelada	Tonelada	Tonelada	Tonelada	Tonelada	Tonelada	Tonelada	Tonelada	Tonelada		TONELADA
1.- Salinas	36,29	4,48	14,39	6,27	6,27	5,37	3,58	2,69	4,48	2,69	3,03	89,5092
2.- La Libertad	39,78	6,08	16,21	7,09	7,09	6,08	4,05	3,04	5,06	3,54	3,28	101,2897
3.- Santa Elena (Norte)	30,77	3,38	14,04	4,41	4,50	5,67	3,44	2,63	2,33	1,43	2,48	75,0671
4.- Santa Elena (sur)	42,89	4,62	18,49	5,96	6,16	7,70	4,42	3,60	3,18	1,99	3,70	102,7157
SUB-TOTAL	149,72	18,55	63,13	23,73	24,02	24,82	15,49	11,95	15,05	9,63	12,49	368,58
TOTALES	168,28					187,81					12,49	368,58
% por tipo de desecho	40,62%	5,03%	17,13%	6,44%	6,52%	6,73%	4,20%	3,24%	4,08%	2,61%	3,39%	100,00%
% orgán., inorgán. y otros	45,66%					50,96%					3,39%	100,00%

La tabla 6 demuestran los porcentajes de desechos sólidos producidos en cada uno de los cantones, el Cantón Salinas produce el 24,28 % de residuos generados a nivel de la provincia, La libertad produce el 27,48 % de desechos y el cantón Santa Elena produce en el sector norte el 20,37 % y en el sur el 27,87 %, en las comprobaciones realizadas se ha evidenciado que los desechos sólidos de la provincia están conformados por los siguientes elementos: alimentos, frutas, plásticos, madera, papel, cartón, vidrio, latas, metal, vidrio, telas y otros.

Tabla 6.

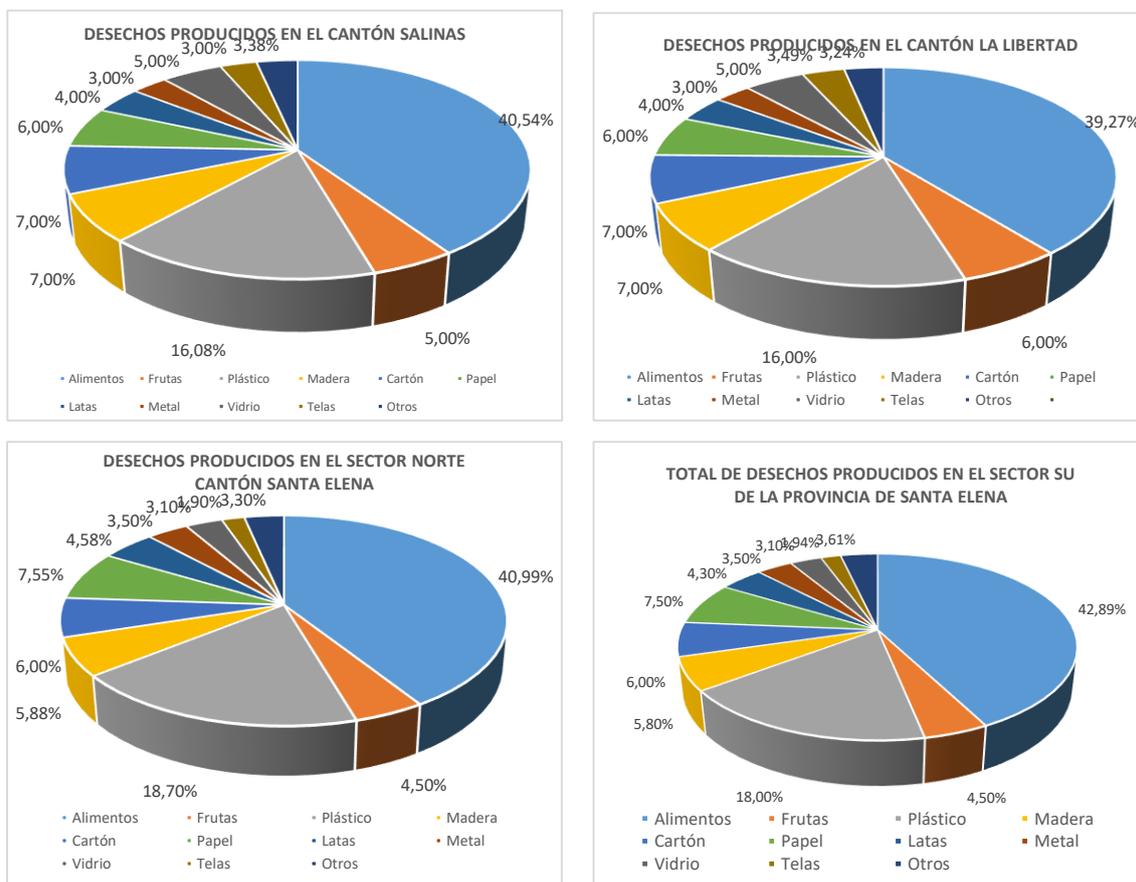
Resultados de los desechos sólidos a nivel de cantones

RESULTADO TOTAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DE CANTONES PROVINCIA DE SANTA ELENA								
Cantón	Orgánicos		Inorgánicos		Otros		Total (Toneladas)	%
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje		
1.- Salinas	40,76	46%	45,72	51%	3,03	3%	89,51	24,28%
2.- La Libertad	45,85	45%	52,15	51%	3,28	3%	101,29	27,48%
3.- Santa Elena (Norte)	34,14	45%	38,44	51%	2,48	3%	75,07	20,37%
4.- Santa Elena (sur)	47,52	46%	51,50	50%	3,70	4%	102,72	27,87%
TOTAL	168,28	46%	187,81	51%	12,49	3%	368,58	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 13

Porcentajes de desechos sólidos por cantón y a nivel de provincia



3.2.2 Propuesta de diseño

Luego de haber obtenido los volúmenes que producen las familias de los tres Cantones de la Provincia de Santa Elena, datos que han servido para cuantificar el volumen diario que ingresa a cada uno de los botaderos existentes, de igual manera se ha determinado que el trabajo que se debe de realizar de manera general para evitar que tantas toneladas de desechos sólidos vayan a ser depositados en los botaderos donde no se aplica ninguna técnica para llevar a cabo un buen sistema de relleno sanitario; es por esta razón que se debe de realizar el sistema de reciclaje y el aprovechamiento de los desechos orgánicos, mismos que se convertirán en abono orgánico, estas dos etapas complementan el 70 % de todo el volumen de desechos recogidos en los tres cantones y el 30% de este volumen sería el material que pasan a formar parte del relleno sanitario.

Por lo antes expuesto se determina que debe elaborarse un diseño arquitectónico para el nuevo “Centro de Gestión integral de Residuos Sólidos para la Provincia de Santa Elena”, sitio donde se desarrollará todas las actividades relacionadas a la recuperación de los materiales (reciclaje). El presente trabajo contempla desarrollar el centro de gestión en el terreno donde actualmente funciona el botadero sur del cantón Santa Elena, mismo que se encuentra ubicado en el kilómetro 3 y medio vía Santa Elena – Guayaquil, aprovechando espacios que están libres de desechos.

Figura 14

Ubicación del botadero sur cantón Santa Elena



Punto	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
1	520786.48	9752349.01
2	520897.68	9752447.24
3	521033.88	9752382.75
4	521386.97	9752803.65
5	521256.05	9753113.46
6	521003.71	9753150.95
7	520787.47	9752851.62
8	520724.12	9752600.17
9	520796.38	9752506.21
10	520754.36	9752376.34

Dentro del proceso de planificación del proyecto se contemplan varios espacios físicos para el desarrollo y funcionamiento del Centro de Gestión Integral para la provincia de Santa Elena: Área Administrativa, Área para transferencia de los desechos sólidos, Celdas, Área de garita para control de ingreso y salida de vehículos, Área de garita para control de pesaje de recolectores y vehículos particulares, Área para bascula vehicular, Área de reciclaje, Área para la prensa hidráulica y enfardado, Área para bascula manual, Área para separación de los residuos orgánicos, Área para separación de abono orgánico, Área para embalar el abono orgánico y Áreas verdes.

Área administrativa

En la propuesta se tiene previsto un área donde se construirá un bloque en la cual funcionará la parte administrativa del Centro de Gestión Integral de la Provincia de Santa Elena, donde se incluyen espacios para: Gerencia General, Recursos Humano, Asesoría Jurídica, Dirección Financiera, Contabilidad, Recepción, secretaria general, Jefatura Técnica de Operaciones y Aseo y Bodega.

Figura 15

Planta arquitectónica del área administrativa



Área para transferencia de los desechos sólidos

Se determinará un espacio físico dentro de las periferias de cada uno de los cantones, con la finalidad de que dichos terrenos sirvan para realizar la tarea correspondiente a la transferencia de los desechos sólidos, lugar donde se realizará la siguiente labor: el carro recolector que realiza las labores de recolección de los desechos sólidos por diferentes sectores de la ciudad (Salinas, La Libertad y Santa Elena), llegará a este sitio y hará la

deposición de los desechos en un lugar destinados para dicha función, luego estos residuos serán maniobrados con una maquina cargadora a un camión con mayor capacidad de carga y en ese momento se trasladarán dichos camiones hasta el sitio de la deposición final correspondiente al Centro de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la provincia de Santa Elena, sitio donde se realizaran las tareas de: reciclajes, proceso de abono orgánico y deposición final en el relleno sanitario.

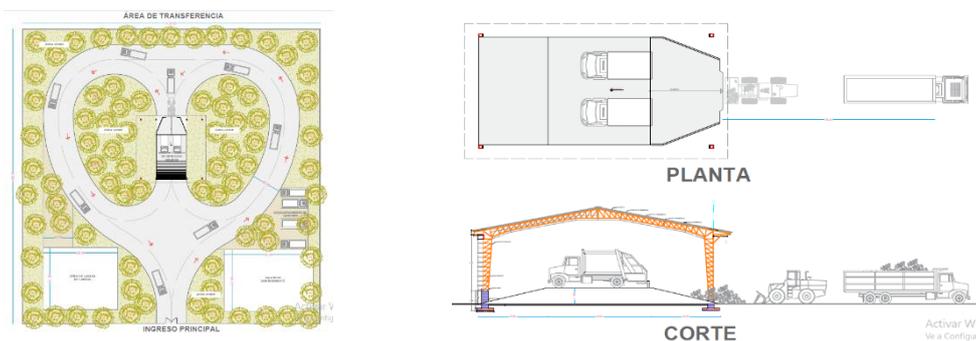
Figura 16

Recorrido de camiones hasta el centro de gestión



Figura 17

Planta arquitectónica y cortes del área de transferencia



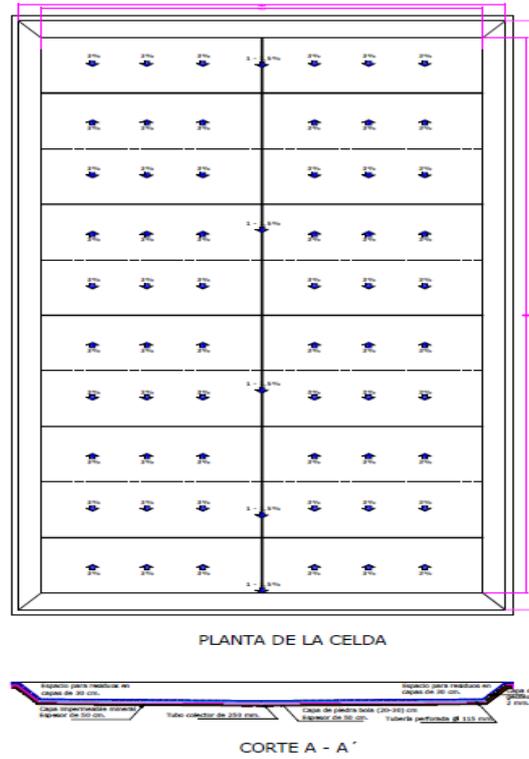
Celdas

En el sitio donde se realizará la deposición final serán en las celdas técnicamente construidas, aplicando el respectivo sistema de drenajes para los lixiviados, que son los líquidos producto de los desechos, y que serán trasladados mediante canales hasta un gran

reservorio; de igual manera debe de incluirse el sistema de chimeneas para la evacuación de los gases generados por las altas temperaturas que se generan en al interior del relleno sanitario.

Figura 18

Celdas técnicamente construidas

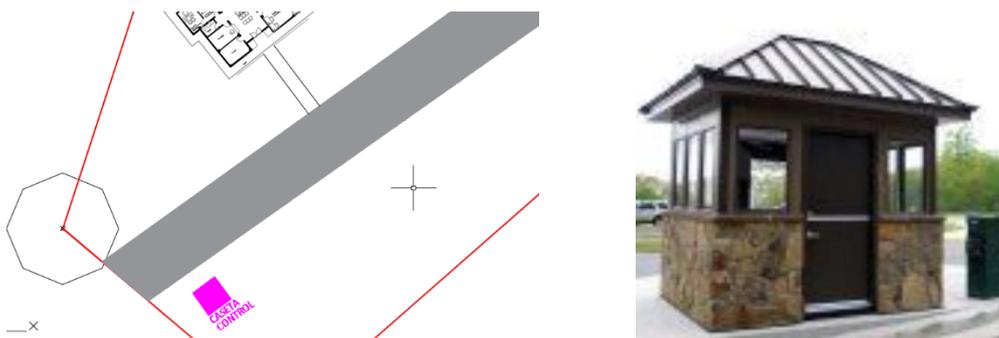


Área de garita para control de ingreso y salida de vehículos

Se tiene contemplado una garita para el control de ingreso del personal que labora en el Centro de Gestión Integral de la Provincia de Santa Elena, de los carros recolectores y vehículos particulares que trasladan desechos sólidos.

Figura 19

Ubicación de garita para control de ingreso

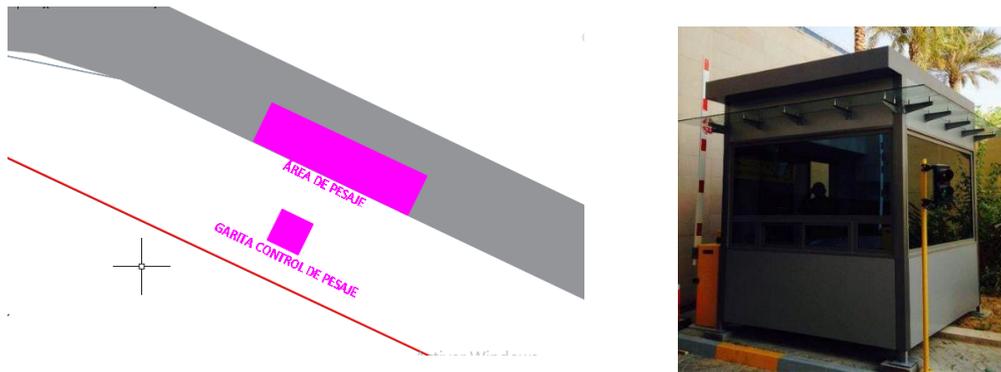


Área de garita para control de pesaje de recolectores y vehículos particulares

Se tiene previsto instalar una garita para el control del pesaje de los carros recolectores y vehículos particulares que ingresan con desechos sólidos.

Figura 20

Garita para control de pesaje



Área para bascula vehicular

Se destinará un área donde se ubicará la báscula para el pesaje de los camiones que ingresan con desechos, misma que estará ubicada en el interior del área del Centro de Gestión integral de desecho.

Figura 21

Báscula para camiones



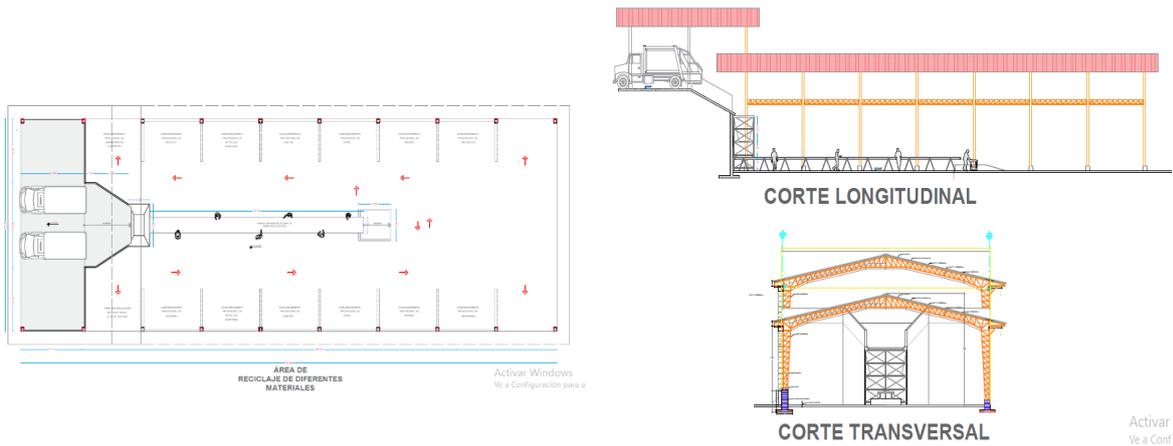
Área de reciclaje

El diseño contempla un espacio físico destinado a la separación (reciclaje), en esta área llegara el carro recolector y realiza el vaciado de los residuos inorgánicos, mismos que caerán a una plataforma de hormigón que conducen hasta una tolva y este a su vez

deposita el material sobre la banda transportadora y es aquí donde se contempla la existencia de personal dedicado a la separación de los diferentes materiales: cartón, plásticos, vidrios, madera, latas etc., para luego ser trasladados a las partes laterales del galpón destinados al bodegaje momentáneo de cada uno de los materiales.

Figura 22

Planta arquitectónica y cortes del área de reciclaje



Área para la prensa hidráulica y enfardado

Se incluye espacios para la manipulación de una prensa hidráulica, sitio donde se compactan y enfardan los diferentes materiales existentes en el proceso de reciclaje.

Figura 23

Prensa hidráulica



Área para bascula manual

Se destinará un espacio para la ubicación de una balanza manual para el correspondiente pesaje de los diferentes materiales reciclados y finalmente estos bultos o paquetes pasarán a una bodega donde permanecerán almacenados el material que se ha reciclado.

Figura 24

Bascula manual



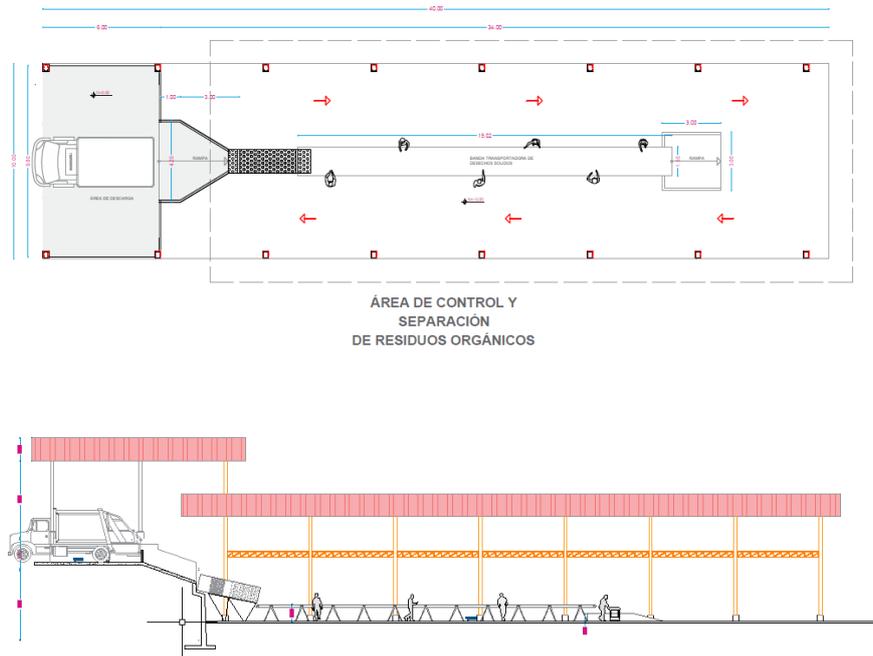
Separación de los residuos orgánicos

Para el tratamiento de los residuos orgánicos existirá un galpón destinado únicamente para dichas tareas, en la cual se realizará el siguiente trabajo: el camión recolector que traslada los orgánicos llega al galpón destinado para esta tarea y descarga el producto a una bandeja de hormigón armado, los desechos ingresan a una criba metálica giratoria que es la encargada de romper las fundas plásticas y separar los desecho de tamaño grandes y pequeños, luego dicho producto serán lanzados sobre una banda transportadora en donde el personal dedicado de realizar el control evitara que pasen huesos, plásticos, madera, residuos de animales muertos, etc.

Realizada la tarea del control antes mencionada, los residuos se trasladan en la banda hasta llegar a una bandeja final de acopio, para luego ser trasladado de forma manual mediante carretillas hasta las pequeñas celdas destinadas para el proceso del abono orgánico (Lombricultura). En este sitio se dispersarán los desechos orgánicos y permanecerán por un periodo de 45 días, tiempo en el cual las lombrices realizaran su trabajo y dicho material pasará a formar parte del abono orgánico.

Figura 25

Planta arquitectónica y corte de bloque separación de residuos sólidos



Área para separación y área para embalar el abono orgánico

En el diseño se contempla un espacio físico donde se trasladarán los desechos orgánicos convertidos en abono orgánico luego de 45 días. Las personas encargadas de esta área se encargarán de trasladar el producto seco desde las pequeñas celdas hasta el sitio destinado para la tarea del cernido del producto mediante una criba, en la cual se separa el material fino y el material grueso. Posterior a esta separación del abono se procede a embalar. La figura 26 evidencia los equipos el tambor utilizado para la separación del abono orgánico y representa la presentación para la venta del abono orgánico que se la realiza en el área de embalaje antes de su distribución y venta; Para realizar el embalaje del abono se destinará un área destinada para el pesaje y empaquetamiento en sacos de 25 kg.

Figura 26

Separación del abono orgánico



Áreas verdes

En todos los espacios libres existentes en la zona de transferencia y en el botadero sur, sitio donde se ejecutaría el Centro de Gestión Integral de la Provincia de Santa Elena, se sembrarán árboles muy frondosos para formar barreras que evitaren los malos olores que en algún momento puedan producirse.

3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS O.E.3

Evaluar la factibilidad económica del sistema estratégico de gestión de tratamiento de desechos sólidos con el aporte de la empresa privada y entidades gubernamentales del cantón Santa Elena, mediante el análisis de los índices financieros para establecer la rentabilidad de este sistema de tratamiento de residuos sólidos. Para el desarrollo del objetivo específico número tres de la presente propuesta se ha diseñado un sistema estratégico para la gestión de los residuos sólidos mediante una empresa privada que cuente con los recursos necesarios para realizar la inversión y que sea una empresa que se dedique única y exclusivamente al desarrollo y control del centro de gestión integral de los desechos sólidos para la Provincia de Santa Elena; para llevar a cabo la presente propuesta se requiere que exista la buena voluntad de los tres alcaldes de la provincia para conformar un sistema administrativo mancomunado entre los tres cantones, tomando en consideración que el sitio para la deposición final de los desechos sólidos en el Centro de Gestión Integral debe de establecerse en los terrenos perteneciente al Cantón Santa Elena por poseer gran extensión territorial y además poseer dos botaderos en los actuales momentos.

Tabla 7.

Flujo de Caja

TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA											
FLUJO DEL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO 100% CAPITAL PROPIO											
	AÑO 0	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028	AÑO 2029	AÑO 2030	AÑO 2031	AÑO 2032
Inversión Inicial	\$ -9.650.500,00										
Ingresos por Ventas		\$ 5.068.925,72	\$ 5.592.363,91	\$ 6.170.125,28	\$ 6.807.859,43	\$ 7.511.804,02	\$ 8.288.846,02	\$ 9.146.589,34	\$ 10.093.429,43	\$ 11.138.635,78	\$ 12.292.442,87
(-) Costo variable Producción		\$ 637.881,42	\$ 702.737,71	\$ 774.280,49	\$ 853.203,22	\$ 940.271,47	\$ 1.036.330,39	\$ 1.142.313,03	\$ 1.259.249,49	\$ 1.388.276,98	\$ 1.530.651,01
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN		\$ 4.431.044,31	\$ 4.889.626,21	\$ 5.395.844,80	\$ 5.954.656,21	\$ 6.571.532,55	\$ 7.252.515,63	\$ 8.004.276,30	\$ 8.834.179,94	\$ 9.750.358,80	\$ 10.761.791,86
Ingresos por planillas GAD (Provincia)		\$ 4.200.000,00	\$ 4.292.400,00	\$ 4.386.832,80	\$ 4.483.343,12	\$ 4.581.976,67	\$ 4.682.780,16	\$ 4.785.801,32	\$ 4.891.088,95	\$ 4.998.692,91	\$ 5.108.664,15
TOTAL INGRESOS		\$ 8.631.044,31	\$ 9.182.026,21	\$ 9.782.677,60	\$ 10.437.999,33	\$ 11.153.509,22	\$ 11.935.295,79	\$ 12.790.077,62	\$ 13.725.268,89	\$ 14.749.051,71	\$ 15.870.456,01
Gastos Administrativos		\$ 1.005.700,00	\$ 1.014.110,00	\$ 1.022.520,00	\$ 1.030.930,00	\$ 1.039.340,00	\$ 1.047.750,00	\$ 1.056.160,00	\$ 1.064.570,00	\$ 1.072.980,00	\$ 1.081.390,00
Gastos Mantenimiento de vehiculos		\$ 2.409.000,00	\$ 2.478.620,10	\$ 2.550.252,22	\$ 2.623.954,51	\$ 2.699.786,80	\$ 2.777.810,63	\$ 2.858.089,36	\$ 2.940.688,14	\$ 3.025.674,03	\$ 3.113.116,01
Gastos Insumos		\$ 64.680,00	\$ 66.549,25	\$ 68.472,53	\$ 70.451,38	\$ 72.487,43	\$ 74.582,31	\$ 76.737,74	\$ 78.955,46	\$ 81.237,28	\$ 83.585,03
Reinversión Maquinaria	\$ -463.519,45										
UTILIDAD ANTES DEPRECIACIÓN		\$ 5.151.664,31	\$ 5.622.746,85	\$ 6.141.432,85	\$ 6.712.663,44	\$ 7.341.895,00	\$ 8.035.152,84	\$ 8.799.090,52	\$ 9.641.055,29	\$ 10.569.160,40	\$ 11.575.544,97
(-) Depreciación Obra Civil		\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13
(-) Depreciación Maquinaria		\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89
(-) Depreciación vehiculos		\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 3.671.483,46	\$ 4.142.566,01	\$ 4.661.252,00	\$ 5.232.482,59	\$ 5.861.714,15	\$ 6.552.368,11	\$ 7.316.305,79	\$ 8.247.565,27	\$ 9.347.276,01	\$ 10.607.256,06
(-) Participaciones trabajajadores (15%)		\$ 550.722,52	\$ 621.384,90	\$ 699.187,80	\$ 784.872,39	\$ 879.257,12	\$ 982.855,22	\$ 1.097.445,87	\$ 1.230.883,44	\$ 1.386.099,21	\$ 1.560.999,21
UTILIDAD DESPUÉS DE PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		\$ 3.120.760,94	\$ 3.521.181,11	\$ 3.962.064,20	\$ 4.447.610,20	\$ 4.982.457,03	\$ 5.569.512,89	\$ 6.218.859,92	\$ 7.016.681,83	\$ 7.961.176,80	\$ 9.046.256,85
(-) Impuesto a la Renta (25%)		\$ 780.190,24	\$ 880.295,28	\$ 990.516,05	\$ 1.111.902,55	\$ 1.245.614,26	\$ 1.392.378,22	\$ 1.554.714,98	\$ 1.739.918,21	\$ 1.949.918,21	\$ 2.190.140,54
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 2.340.570,71	\$ 2.640.885,83	\$ 2.971.548,15	\$ 3.335.707,65	\$ 3.736.842,77	\$ 4.177.134,67	\$ 4.664.144,94	\$ 5.276.763,62	\$ 6.011.258,59	\$ 6.856.116,31
Depreciación Obra Civil		\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13	\$ 75.795,13
Depreciación Maquinaria		\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 90.100,00	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89	\$ 92.703,89
Depreciación vehiculos		\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71	\$ 1.314.285,71
FLUJO NETO DE OPERACIONES		\$ 3.820.751,55	\$ 4.121.066,68	\$ 4.451.729,00	\$ 4.815.888,50	\$ 5.217.023,62	\$ 5.659.919,40	\$ 6.146.929,67	\$ 6.678.253,64	\$ 7.256.906,65	\$ 7.922.490,81
(1) Capital de trabajo		\$ 863.104,43	\$ 55.098,19	\$ 60.051,14	\$ 65.532,17	\$ 71.550,99	\$ 78.178,66	\$ 85.478,18	\$ 93.519,13	\$ 102.378,28	\$ 112.140,43
FLUJO NETO OPERACIONAL	\$ -10.114.019,45	\$ 2.957.647,12	\$ 4.065.968,49	\$ 4.391.663,86	\$ 4.750.356,32	\$ 5.145.472,63	\$ 5.581.740,75	\$ 6.061.451,49	\$ 6.613.734,51	\$ 7.249.527,93	\$ 7.934.631,24
FLUJO NETO OPERACIONAL ACUMULADO	\$ -10.114.019,45	\$ -7.156.372,33	\$ -3.090.403,84	\$ 1.301.260,01	\$ 6.051.616,34	\$ 11.197.088,97	\$ 16.778.829,72	\$ 22.840.281,21	\$ 28.954.015,72	\$ 35.650.558,09	\$ 42.978.908,47

Tabla 8.

Análisis de Sensibilidad

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD			
TASA MININA DE RENDIMIENTO ACEPTABLE (TMAR)	PREMIO AL RIESGO (tasa pasiva mayor a 360) a la fecha	INFLACIÓN 2023	(Premio al riesgo * Inflación 2023)
TMAR =	0,0969	0,0159	0,00154071
TMAR =	0,11434071		
TMAR =	11,43%		
VALOR PRESENTE NETO:	$VAN_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} + \frac{VR_n}{(1+i)^n}$		
VPN: \$	-10.114.019,45	\$ 28.514.620,95	
VPN: \$	18.400.601,50		
	valor actual neto es mayor a 0 significa que el propuesto es viable, se indica es rentable.		
TASA INTERNA DE RETORNO	TIR = 40,65%		
	Hace que el van sea igual a 0, significa el equilibrio de la inversión, el proyecto tiene retorno de capital y cubre los costos totales.		
	SE DEFINE VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN POR: TIR > TMAR		
	40,65%	11,43%	
COSTO BENEFICIO	$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} + \frac{VR_n}{(1+i)^n}}{I_0}$		
CB = \$	\$	28.514.620,95	\$ 10.114.019,45
CB = \$	2,82	El costo beneficio es mayor a 1, significa que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de:	
	\$	1,82	centavos de dólar

DISCUSIÓN

La gestión de residuos sólidos es un tema de mucha importancia en los actuales momentos, especialmente en países en desarrollo como Ecuador. En este sentido, se han propuesto diversas soluciones técnicas para el tratamiento de los residuos sólidos, entre ellas, la implementación de estaciones de transferencia, libertad, salinas ya que en los actuales momentos la expansión poblacional de los dos cantones ha ocupado los pocos

espacios existentes de propiedad municipal, de igual manera el desarrollo urbano de manera estratégica con planes de viviendas privadas.

Según Delgado, (2019) las estaciones de transferencia son instalaciones donde los residuos sólidos son recolectados y almacenados temporalmente antes de ser transportados a su destino final. Esta solución permite reducir los costos de transporte y mejorar la eficiencia en la gestión de los residuos sólidos. (Mendieta et al., 2020) destacan que las estaciones de transferencia pueden ser una alternativa para reducir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de la población, siempre que se proyecte de manera que cumpla con las normas, diseño arquitectónico estipuladas en ordenanzas municipales considerando la dirección del viento, el impacto a la población colindante y priorizando el cumplimiento a las normas ambientales exigidas en el TULSMA (Ambiente, 2017).

Sin embargo, Chancafe Rodríguez, (2021) plantea que la implementación de estaciones de transferencia puede generar impactos negativos en la salud de la población cercana a estas instalaciones. En este sentido, es importante considerar la ubicación de las estaciones de transferencia y su impacto en la calidad del aire y el agua de la zona. Además, (Perevochtchikova & Sandoval-Romero, 2020) destaca que es necesario implementar medidas de control y monitoreo para garantizar que las estaciones de transferencia cumplan con los estándares ambientales y de salud pública. Con este criterio se recomienda que cuando, entre en funcionamiento estas estaciones de servicio se implemente las medidas de control y monitoreo con empresas calificadas para este servicio.

Otro aspecto importante para considerar en la propuesta de tratamiento de residuos sólidos es la participación de la comunidad. (García et al., 2014) destaca que la participación de la comunidad en la gestión de los residuos sólidos puede mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de las soluciones propuestas. En este sentido, este proyecto propone involucrar a la población en la planificación y ejecución de las estaciones de transferencia, así como en la promoción de prácticas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos.

Por otro lado, (de Moya, 2002) destaca la importancia de considerar la viabilidad económica de las soluciones propuestas. Por lo que fue necesario evaluar los costos y beneficios de la implementación de estaciones de transferencia, así como su impacto en

la economía local. Además, (González, 2016) destaca que es importante considerar la disponibilidad de recursos financieros y técnicos para la implementación y operación de las estaciones de transferencia, por lo que se sugiere crear el Centro de Gestión Integral de Desechos Sólidos para la Provincia de Santa Elena.

En conclusión, la propuesta de tratamiento de residuos sólidos con estaciones de transferencia para la Provincia de Santa Elena es una solución viable y eficiente para mejorar la gestión de los residuos sólidos. Sin embargo, es importante considerar aspectos como la ubicación de las estaciones de transferencia, su impacto en la salud y el medio ambiente, la participación de la comunidad, la viabilidad económica y la disponibilidad de recursos.

CONCLUSIONES

Se concluye que luego de haber realizado la evaluación a los cuatro botaderos que tiene la provincia fue necesario crear un diseño general en la cual se incluyan los espacios físicos para las estaciones de transferencia de los desechos sólidos, estas áreas estarían ubicadas en cada cantón de la provincia, y una adicional en la zona norte para minimizar la contaminación ambiental; luego estos desechos serán trasladados hasta la planta del Centro de Gestión Integral. Además, se cuantifico los desechos sólidos mediante las fichas técnicas en los dos cuatro botaderos, además se monitoreo el volumen de producción de desechos en 10 familias de cada cantón durante el lapso de un mes. Además, con esos volúmenes se finiquitó con una propuesta del diseño del centro de gestión integral de los desechos sólidos para la provincia de Santa Elena, el que se basa en la reutilización de los desechos activando la economía circular. Luego de los resultados finales se evaluó la factibilidad económica del sistema estratégico de gestión de tratamiento de desechos sólidos, estimando una tasa de rentabilidad del 40,65%.

Del O.E.1. referente a la evaluación de los lugares en que actualmente se realiza la deposición final de los desechos sólidos e la provincia de Santa Elena; mediante muestreos en campo de los cuatro botaderos de basura existentes parcelando ciertos sectores para cuantificar en porcentajes la cantidad de los distintos tipos de desechos sólidos, las fichas técnicas realizadas en campo evidencian existe 46% de volumen de desecho orgánico, 51% de inorgánicos y 3% de otros tipos de desechos

En referencia al O.E.2. que consistió en cuantificar el tonelaje de desechos de sólidos que genera las parroquias urbanas y rurales, por medio de la implementación de métodos de análisis estadísticos de encuestas realizadas en 10 familias de cada cantón para monitorear la producción de desecho sólidos en el lapso de un mes, con cuyo volumen se pudo plasmar el diseño del centro de gestión integral de residuos sólidos para la provincia de Santa Elena con la implementación de cuatro estaciones de transferencias una para cada cantón y una adicional ubicada en la zona norte de la provincia de Santa Elena.

El O.E.3. que se fundamentó en la Evaluación de la factibilidad económica del sistema estratégico de gestión de tratamiento de desechos sólidos con el aporte de la empresa privada y entidades gubernamentales del cantón Santa Elena y mediante el análisis de los índices financieros se obtuvo como resultado del centro de gestión integral que este logrará una tasa de rentabilidad del 40,65%, generando una ganancia anual de \$ 1'840.060,15.

RECOMENDACIONES

Para el objetivo OE1, con los datos obtenidos en las fichas técnicas de los cuatros botaderos de la Provincia de Santa Elena se recomienda proyectar el espacio físico necesario para la puesta en práctica de la presente propuesta, basado en la información alcanzada, donde se determina el volumen de desechos sólidos que produce la Provincia, en la cual una parte serán reciclados, otra parte se convertirá en abono orgánico y el saldo de los desechos pasarán a su destino final que será en el relleno sanitario.

En relación con el objetivo OE2, en la propuesta del diseño del centro de gestión integral de los desechos sólidos para la provincia de santa elena, el que se basa en la reutilización de los desechos activando la economía circular, se sugiere realizar monitoreos periódicos para controlar prevenir y mitigar impactos negativos que pudiera generar las estaciones de transferencias y el centro de gestión integral de los tres cantones para que cumplan con los estándares ambientales y de salud pública. Además, que se incorpore en esta gestión personas de localidad y con preferencia de algún programa de ayuda social.

En correspondencia al objetivo OE3, se recomienda evaluar la viabilidad económica del tratamiento de restos compactos del cantón Santa Elena. Este análisis económico es necesario para garantizar la sostenibilidad y viabilidad a largo plazo del sistema de gestión de residuos.

De igual manera se recomienda se realicen investigaciones de propuestas de gestión donde integren los desechos de los desperdicios de huesos vaca, de pescado y pollo, mismos que provienen de diferentes fuentes de los tres cantones y los desechos hospitalarios a la economía circular planteada en este trabajo hasta que la empresa encargada de este servicio implemente las infraestructuras adecuadas para la reutilización de estos tipos de desechos sólidos.

Se recomienda a las autoridades de los tres municipios, la aplicación de la actual propuesta que tiene como finalidad mejorar gestión de los Residuos Sólidos; igualmente a los responsables del área de Medio Ambiente, dar cumplimiento de las normativas sobre los desechos sólidos, y que exista un mayor control a las Instituciones que actualmente se encargan de la recolección de los desechos sólidos

También se recomienda que debe de existir un mejor manejo de los desechos y ejecutarlo de manera técnica en los actuales momentos en el botadero sur, de acuerdo a las normas internacionales ambientales y de seguridad.

Para llegar al éxito de la presente propuesta y obtener buenos resultados mediante el Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Provincia de Santa Elena, es importante la colaboración del Gobierno Central, los Gobiernos Municipales de cada cantón, la Empresa Pública y privada, quienes participaran con una documentación actualizada, para dar alternativas de solución y de esta manera reducir el impacto de los residuos sólidos al medio ambiente, razón por la cual es importante desarrollar el plan estratégico.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdel-Shafy, H. I., & Mansour, M. S. M. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(4), 1275–1290.
- Alberta. (2008). *ALBERTA TRANSFER STATION TECHNICAL GUIDANCE MANUAL*.
- Ali, A., Bahadar, A., Khan, A., & Sanaullah, K. (2022). 8 - Role of agricultural waste in recycled plastic biocomposites. In M. R. Rahman & M. K. B. T.-R. P. B. Bin Bakri (Eds.), *Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering* (pp. 165–194). Woodhead Publishing. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88653-6.00002-X](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88653-6.00002-X)
- Ambiental, S. D. E. C., INFORME, D. E. L., & MINERA, C. (n.d.). *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*.
- Andrade Flores, E. E. (2019). *Gestión de Residuos Sólidos en la Municipalidad Distrital de Huacho. Una Propuesta Ecológica. 2017*.
- Ansari, M., Ehrampoush, M. H., Farzadkia, M., & Ahmadi, E. (2019). Dynamic assessment of economic and environmental performance index and generation, composition, environmental and human health risks of hospital solid waste in developing countries; A state of the art of review. *Environment International*, 132, 105073.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia Mexico*, 63(2), 201–206.
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL*, 1, 66–78.
- Avecillas Sánchez, M. A. (2022). *Propuesta de una planificación turística de una comunidad ecológica en la Curia Olón, en la provincia de Santa Elena*. Universidad del Azuay.
- Ávila Pico, M. Á. (2021). *Determinación de la cantidad y la composición del biogás producido en un relleno sanitario a escala laboratorio en la Universidad Libre sede Bosque Popular*. UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA.

- Barahona Rivera, R. J. (2020). *Planificación estratégica y los niveles de competitividad en la Empresa Pública Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas
- Barreiro, F. (2020). Inclusión de los recicladores de base en Ecuador. Propuesta regulatoria a partir de las buenas prácticas en la región latinoamericana. Obtenido de <https://dspace.uca.edu.ec/bitstream/123456789/34919/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>.
- Baruzzi, A., Albrieu, M. L., Srur, J., & Martinazzo, L. (n.d.). *ANÁLISIS DE CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIA*.
- Bastar, S. G. (2019). *Metodología de la investigación*.
- Blahuskova, V., Vlcek, J., & Jancar, D. (2019). Study connective capabilities of solid residues from the waste incineration. *Journal of Environmental Management*, 231, 1048–1055.
- Boggiano Burga, M. L. D. (2021). Diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo–Perú, 2019-2020. *Revista Ciencia y Tecnología*, 17(3), 61–72.
- Canales Gutiérrez, A., Solís Ramos, B. J., Panca Castañeda, R. J., & Quispe Cáceres, B. L. (2020). Crianza de *Eisenia foetida* (lombriz roja) en diferentes sustratos de desarrollo biológico. *Ecología Aplicada*, 19(2), 87–92.
- Canchari, F., & Iannacone, J. A. (2021). Residuos Sólidos Municipales en el Centro Poblado de Madeán, distrito de Madeán, provincia de Yauyos, región Lima, Perú en época de Pandemia del Covid-19. *Paideia XXI*, 11(2), 275–289.
- Cando, C., Salazar, D., & Muñoz, J. (2014). Estadística de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Quito*.
- Caprile, M. D. (2020). *Modelado de los impactos ambientales de la disposición final de residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios basado en el Análisis de Ciclo de Vida*.
- Cárdenas-Ferrer, T. M., Santos-Herrero, R. F., Contreras-Moya, A. M., Rosa-Domínguez, E., & Domínguez-Núñez, J. (2019). Propuesta metodológica para el sistema de

- gestión de los residuos sólidos urbanos en Villa Clara. *Tecnología Química*, 39(2), 471–488.
- Castillo Gallo, C. M. (2015). *Guía metodológica de proyectos de investigación social*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015.
- Castro, E. A. (2020). Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. *Inventum*, 15(29), 76–94.
- Chancafe Rodríguez, J. G. (2021). Análisis medioambiental del manejo de residuos sólidos de los mercados abiertos en Perú, una revisión narrativa. *Revista de Ciencias*, 25(2).
- Chang, N.-B., & Wei, Y. L. (1999). Strategic planning of recycling drop-off stations and collection network by multiobjective programming. *Environmental Management*, 24(2), 247–263.
- Chucos Palomino, A. A. (2020). *Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Porvenir”-El Tambo*.
- Conde, M. R. G. (2012). *Manual cría de la lombriz de tierra: una alternativa ecológica y rentable* (Vol. 5). Editorial San Pablo.
- Dane. (2012). *Sistema de Información del Medio Ambiente*.
- de Moya, R. D. (2002). El Proyecto Factible: una modalidad de investigación. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 3(2), 0.
- Delgado, O. B. (2019). Condiciones operacionales en los centros de acopio de residuos sólidos urbanos. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 12(24), 59–86.
- Díaz Jurado, N. M. (2022). *Revisión sistemática de estrategias aplicadas para la gestión integrada de residuos sólidos en américa*.
- Enciso-Gómez, D., Cervantes, P. H. A., Martínez, F. R., Durán-Páramo, E., & Castro-Frontana, D. G. (2019). Sistemas de información geográfica para optimizar el transporte de residuos a sitios de disposición final en el estado de México, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 35, 55–67.
- EPA. (2021). *Defining Hazardous Waste: Listed, Characteristic and Mixed Radiological*

Wastes.

- Faraca, G., & Astrup, T. (2019). Plastic waste from recycling centres: Characterisation and evaluation of plastic recyclability. *Waste Management*, 95, 388–398. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.038>
- García-Hernández, D. G. (2021). *Guía práctica de separación de residuos.*
- García Batista, R. M., Quevedo Guerrero, J. N., & Socorro Castro, A. R. (2020). Prácticas para el aprovechamiento de residuos sólidos en plantaciones bananeras y resultados de su implementación. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 280–291.
- García Betancur, M. (2022). *Actualización de los programas y planes ambientales en empresas varias de Medellín-Emvarias SA ESP.*
- García, H., Toyo, L., Acosta, Y., Rodríguez, L., & El Zauahre, M. (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria. *Multiciencias*, 14(3), 247–256.
- Gimenez Vedia, E. A. (2019). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LOS LIXIVIADOS GENERADOS POR EL RELLENO SANITARIO URBANO (RSU) DE PAMPA GALANA DE LA CIUDAD DE TARIJA Y PROPORCIONANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Perfil de Proyecto de Grado “Modalidad, Impacto Ambiental.” In *Repositorio UAJMS*.
- Gómez Isaza, N., García Zabala, N. A., & Narváez Mora, K. (2022). *El compostaje como estrategia didáctica en el manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos en la Institución Educativa Camilo Torres del Municipio de Santa Rosalía Vichada.*
- Gómez, J. B., & Bardales, J. M. D. (2020). Gestión de residuos sólidos urbanos y su impacto medioambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 993–1008.
- González, J. A. G. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, 22, 101–119.
- Granda Sandoval, N. J. (2022). *Caracterización de los residuos sólidos urbanos para establecer alternativas de manejo en la parroquia Pimampiro.*
- Guerrero Sánchez, M., & Valdés Liefoc, M. (2020). *Propuesta para el proceso de*

recolección de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Iquique.

- Gupta, P. P., Bankar, N. J., Mishra, V. H., Sanghavi, S., Badge, A. K., & Badge, A. (2023). The Efficient Disposal of Biomedical Waste Is Critical to Public Health: Insights from the Central Pollution Control Board Guidelines in India. *Cureus*, *15*(10).
- Hajam, Y. A., Kumar, R., & Kumar, A. (2023). Environmental waste management strategies and Vermi transformation for sustainable development. *Environmental Challenges*, 100747.
- Harrison, E., Berenjian, A., & Seifan, M. (2020). Recycling of waste glass as aggregate in cement-based materials. *Environmental Science and Ecotechnology*, *4*, 100064.
- INEC. (2023). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. 1–28.
- Lascano Garcés, J. E. (2020). *Depuración de Lixiviados del relleno sanitario de la Ciudad de Puyo, perteneciente al Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, utilizando métodos alternativos Biomasa Residual*. Universidad Estatal Amazónica.
- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero*, *9*(08), 69–74.
- López Toral, D. (2019). *Propuesta del programa para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos del municipio de Santa María Huatulco*. El autor.
- M. Acelas B. & M.Y. Parra G. (2021). *Revisión de los criterios de diseño de estaciones de transferencia de residuos sólidos urbanos*.
- MacNeil, C. (2022). *Desmitificación del análisis de costo-beneficio: 5 pasos para tomar mejores decisiones*. Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/resources/costbenefit-analysis>.
- Mason, I. G., Oberender, A., & Brooking, A. K. (2004). Source separation and potential re-use of resource residuals at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, *40*(2), 155–172.
- Mata Cruz, K. P., & Torres Venegas, A. G. (2021). *Plan Integral para el manejo de residuos sólidos en los Colegios del circuito 01, Dirección Regional San José Norte del MEP del 2021 al 2025*.

- Mendieta, R., Giler, J., Menéndez, C., & Macías, R. (2020). *Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Membrillo, cantón Bolívar. Ciencias Técnicas y Aplicadas*, 6, 282–309.
- Mendoza, S. H., & Avila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 51–53.
- Mendoza Valdéz, J. L., Buscal Sosa, J. A., & Ortíz Purizaca, M. A. (2022). *Propuesta de instalación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito Veintiséis de Octubre-Piura-Perú*.
- Mishra, R. K., Maria, H. J., Joseph, K., & Thomas, S. (2017). 1 - Basic structural and properties relationship of recyclable microfibrillar composite materials from immiscible plastics blends: An introduction. In R. K. Mishra, S. Thomas, & N. B. T.-M. and N. F. C. (MFCs and Nfc. from P. B. Kalarikkal (Eds.), *Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering* (pp. 1–25). Woodhead Publishing. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101991-7.00001-7](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101991-7.00001-7)
- Mohamed, F. M. (2015). Evaluación de los impactos ambientales de una incineradora de residuos sólidos urbanos con recuperación de energía mediante el análisis de ciclo de vida. *Málaga: Universidad de Málaga*.
- Monzambe, G. M., Mpofo, K., & Daniyan, I. A. (2021). Optimal location of landfills and transfer stations for municipal solid waste in developing countries using non-linear programming. *Sustainable Futures*, 3, 100046.
- Morales León, M. A. (2019). *Diseño del Sistema de Tratamiento y Eliminación de RSU del cantón Riobamba-Ecuador*.
- Panelo, M. E. (2022). *Tratamiento diferencial de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos en el municipio de Laboulaye*. Universidad Católica de Córdoba.
- Parra Cruz, J. C. (2022). *Factores determinantes de las desigualdades socioeconómicas, con enfoque de género, en la cadena productiva del reciclaje. Caso de estudio: ciudad de Esmeraldas, año 2022*.
- Peñaherrera Sarmiento, G. E. (2018). *Análisis de factibilidad para la fusión de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos, EMGIRS*

EP y la Empresa Pública Metropolitana de Aseo, EMASEO EP, para realizar la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Quito. IAEN.

Pereda Tapia, Y. E. (2022). *Revisión sistemática: Manejo de residuo sólidos como alternativa ante la contaminación del agua.*

Perevochtchikova, M., & Sandoval-Romero, G. E. (2020). Monitoreo comunitario participativo del agua en la periferia suroeste de la Ciudad de México. *Investigaciones Geográficas, 103.*

Perkumienė, D., Atalay, A., Safaa, L., & Grigienė, J. (2023). Sustainable waste management for clean and safe environments in the recreation and tourism sector: a case study of Lithuania, Turkey and Morocco. *Recycling, 8(4), 56.*

Popoola, B. M. (2022). Biodegradable Waste. In *Recycling-Recent Advances*. IntechOpen.

Puli Lopez, H. J. (2023). *Evaluación de los indicadores de los residuos sólidos generados en el cantón Azogues y en las parroquias, Javier Loyola, Guapán, San Miguel de Porotos y Cojitambo.*

Rajan, R., Robin, D. T., & Vandananani, M. (2019). Biomedical waste management in Ayurveda hospitals—current practices and future prospectives. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine, 10(3), 214–221.*

Sacatoro Toaquiza, M. E. (2020). *Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos*. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC.

Sánchez, Á. M. (2019). *Plan estratégico de gestión de residuos sólidos domiciliarios transportados al relleno sanitario regional Colomba-Guabal: caso comuna 3 del municipio de Santiago de Cali en el período 2018-2022.*

Sánchez Castillo, M. P. (2022). *Propuesta de planeación estratégica para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Teocelo, Veracruz.*

Sanchez Vasquez, E., & Dominguez Alvan, M. E. (2020). *Producción de compost a base de residuos orgánicos domiciliarios de Bello Horizonte con la incorporación de microorganismos eficientes, Banda de Shilcayo, 2020.*

Sangucho, D., & Baque, E. (2021). *Educación ambiental basada en redes sociales: caso*

Universidad Tecnológica Israel. REVISTA ERUDITUS, 2 (2), 9–28.

- Siddiqua, A., Hahladakis, J. N., & Al-Attiya, W. A. K. A. (2022). An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping. *Environmental Science and Pollution Research, 29(39)*, 58514–58536.
- Soliz Torres, M. F., Durango Cordero, J. S., Solano Peláez, J. L., & Yépez Fuentes, M. A. (2020). *Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador, 2020*. Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador/INEC/VLIR-UOS/GAIA
- Somarriba Reyes, R., & Guzmán González, G. (2004). *Análisis de la influencia de la cachaza de caña y estiércol bovino como sustrato de la lombriz roja californiana para producción de humus*. Universidad Nacional Agraria, UNA.
- SPREP. (2017). *MONITORING AND EVALUATION FRAMEWORK FOR GREEN WASTE MANAGEMENT IN FUNAFUTI, TUVALU*.
- Sung, K., & Sung, K. (2015). *A review on upcycling: Current body of literature, knowledge gaps and a way forward*.
- Tepe Atoche, V. M. (2021). *Plan estratégico de gestión de residuos sólidos urbanos para la ciudad de Chiclayo*.
- Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). *La investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación*.
- Vargas Biesuz, B. E. (2014). Tópicos de inferencia estadística: El método inductivo y el problema del tamaño de la muestra. *Fides et Ratio-Revista de Difusión Cultural y Científica de La Universidad La Salle En Bolivia, 7(7)*, 86–92.
- Velasco, M., & Martínez, M. (2017). Muestreo probabilístico y no probabilístico. *Licenciatura En, 3*.
- Viniegra, M. E. I., Cortés, I. I., & Cuevas, E. M. (2003). Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales: estudio de caso. *Gaceta Ecológica, 67*, 69–82.

ANEXOS

ANEXOS I

DISEÑO DEL CENTRO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

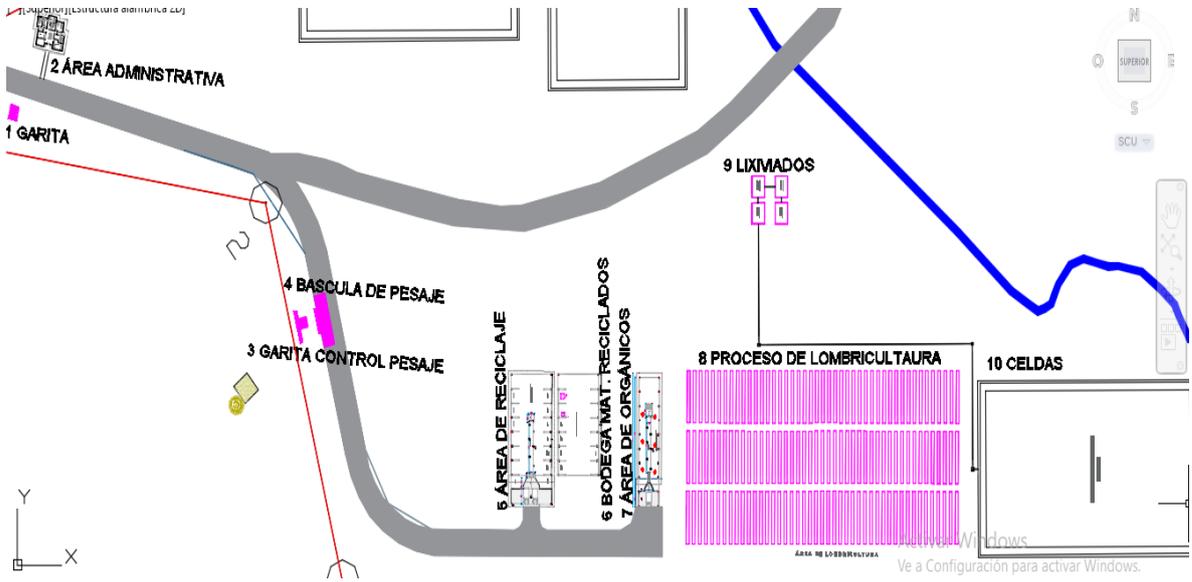
ANEXO I.1: IMPLANTACIÓN DEL CENTRO DE GESTIÓN Y LA GARITA



UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD

IMAGEN DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO
CENTRO DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA PROVINCIA DE SANTA ELENA



GARITA DE CONTROL DE INGRESO DE PERSONAL Y VEHÍCULOS



ANEXO I.2: PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL	
CENTRO DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS	



PLANTA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

ANEXO I.3: GARITA DE CONTROL DE PESAJE Y BASCULA VEHICULAR

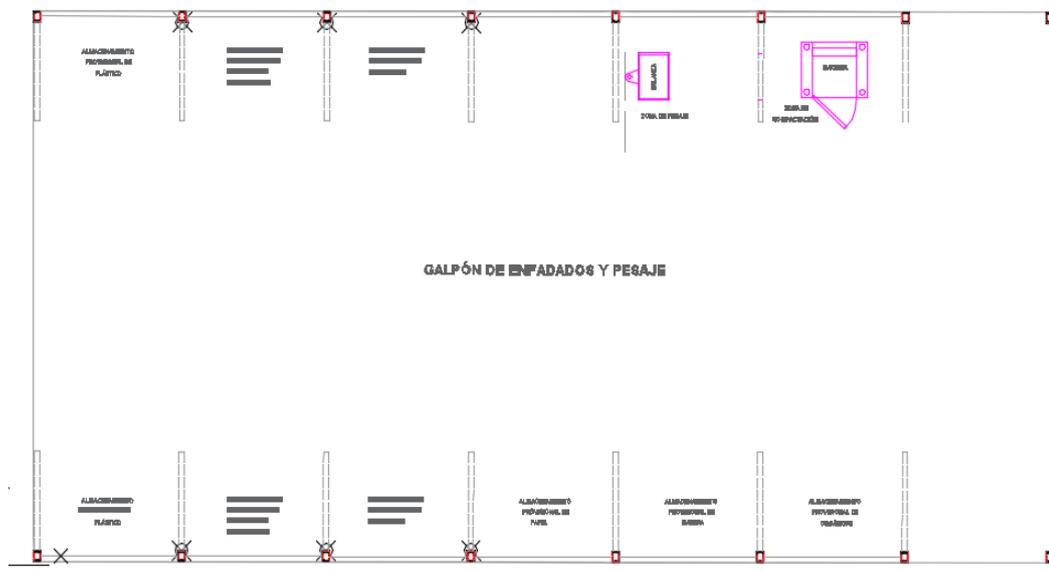


UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
ÁREA DE GARITA DE CONTROL DE PESAJE DE DESECHOS Y BASCULA VEHICULAR	



BODEGA PARA MATERIALES RECICLADOS

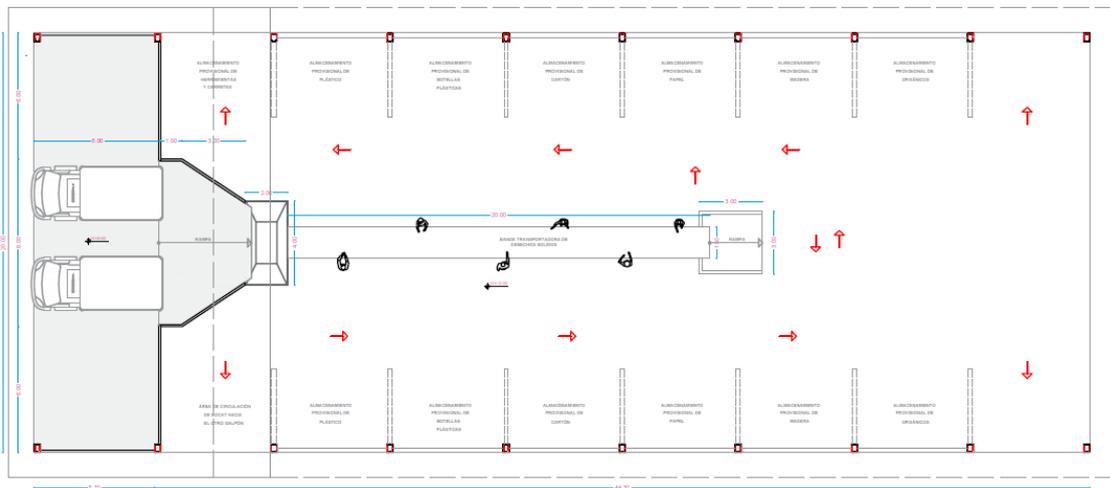


ANEXO I.4: PLANTA Y CORTE DEL ÁREA DE RECICLAJE DE DESECHOS



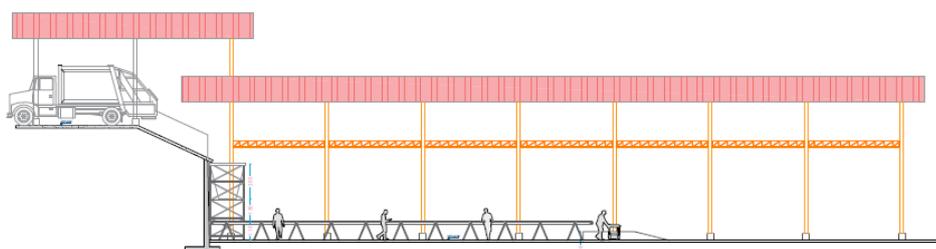
UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
ÁREA DE PROCESO DE RECICLAJE DEL CENTRO DE GESTIÓN INTEGRAL	
PLANTA Y CORTES	

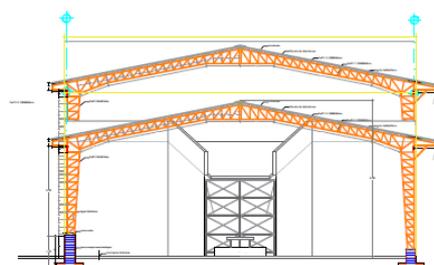


ÁREA DE RECICLAJE DE DIFERENTES MATERIALES

Activar Windows
Ve a Configuración para a



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

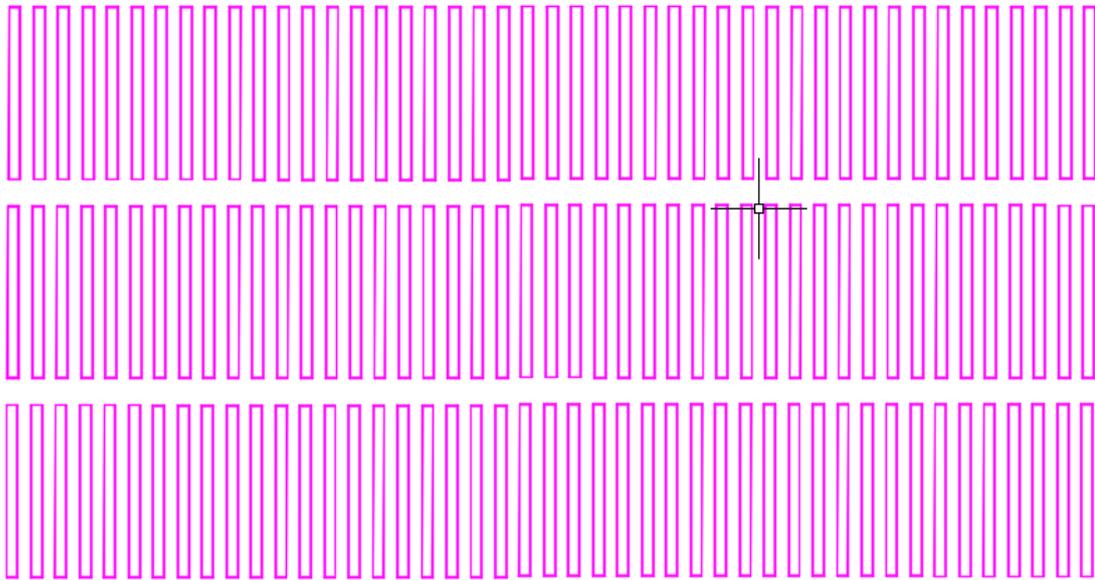
Activar
Ve a Conf

ANEXO I.5: PLANTA PARA PROCESO LOMBRICULTURA Y ENFARDADO



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

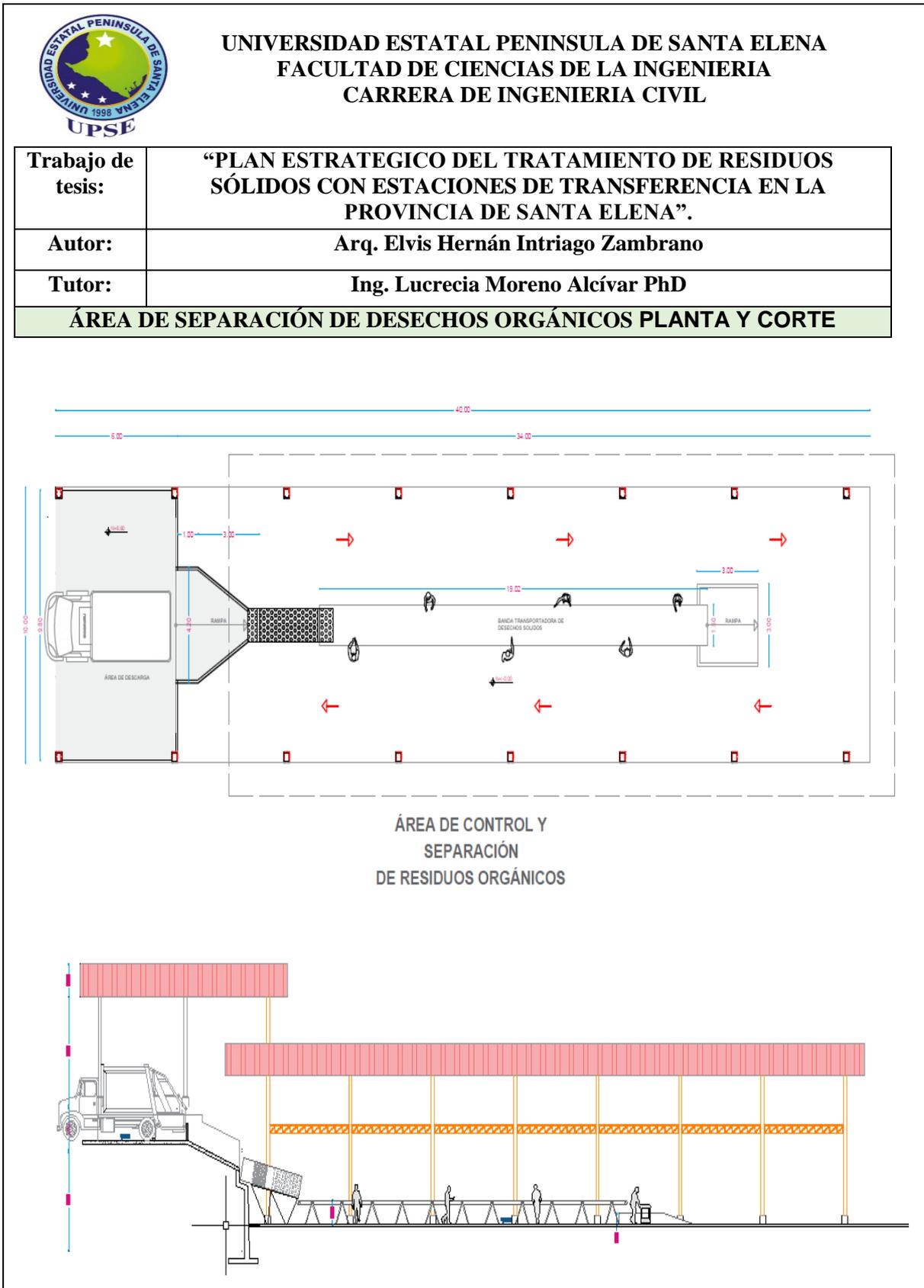
Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
ÁREA PARA EL PROCESO DEL ABONO ORGÁNICO MEDIANTE LA LOMBRICULTURA	



ÁREA DE LOMBRICULTURA
MAQUINA DE COMPACTACIÓN Y ENFARDADO

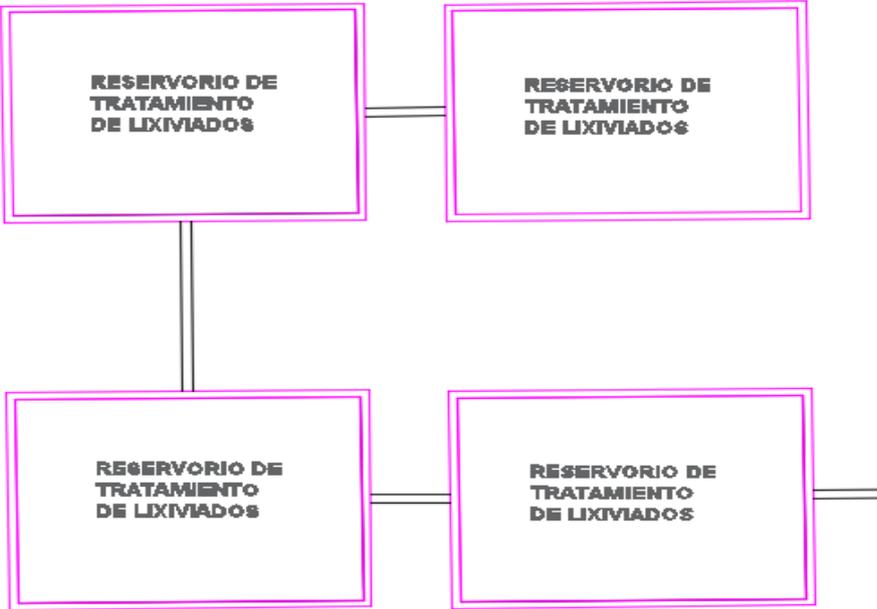


ANEXO I.6: PROCESO DE SEPARACIÓN DE DESECHOS ORGÁNICOS



ANEXO I.7: ÁREA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS Y PEAJE MANUAL

	<p>UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL</p>
Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
ÁREA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS	
ÁREA PARA PESAJE MANUAL DE DESECHOS RECICLADOS	

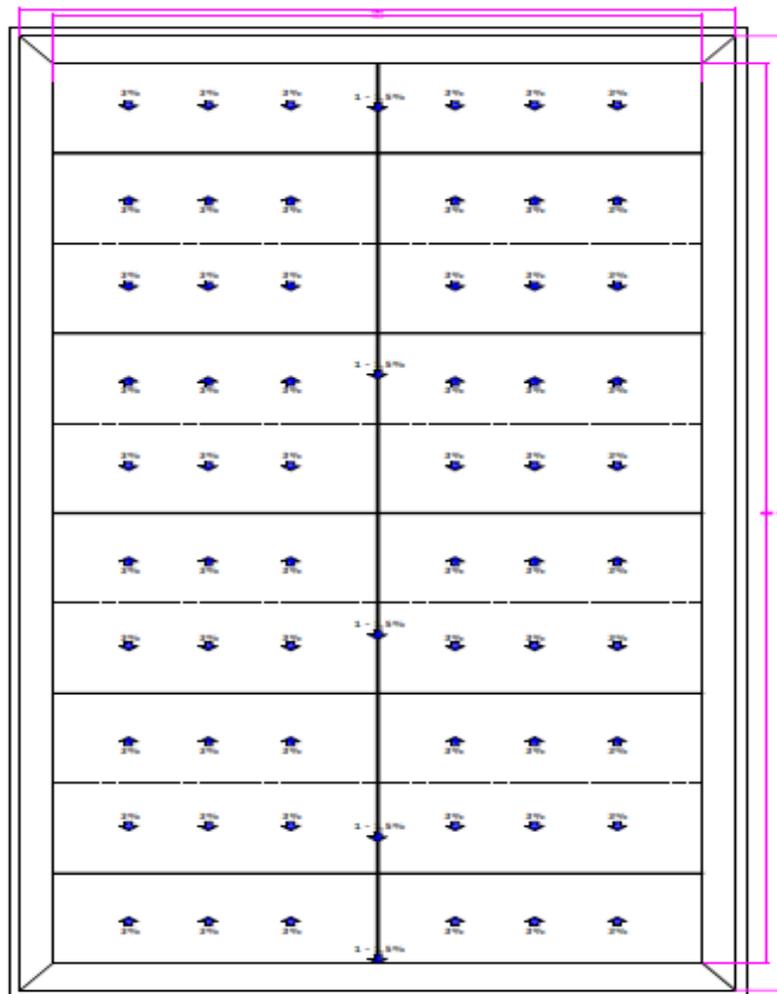



ANEXO I.8: CELDA PARA DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

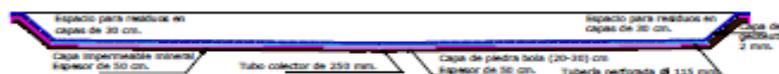


UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
ÁREA PARA LAS CELDAS (DEPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS)	



PLANTA DE LA CELDA



CORTE A - A'

ANEXO I.9: SITIOS PARA TRANSFERENCIAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
RECORRIDO DE RECOLECTORES DE DESECHOS HASTA EL SITIO DE TRANSFERENCIA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	

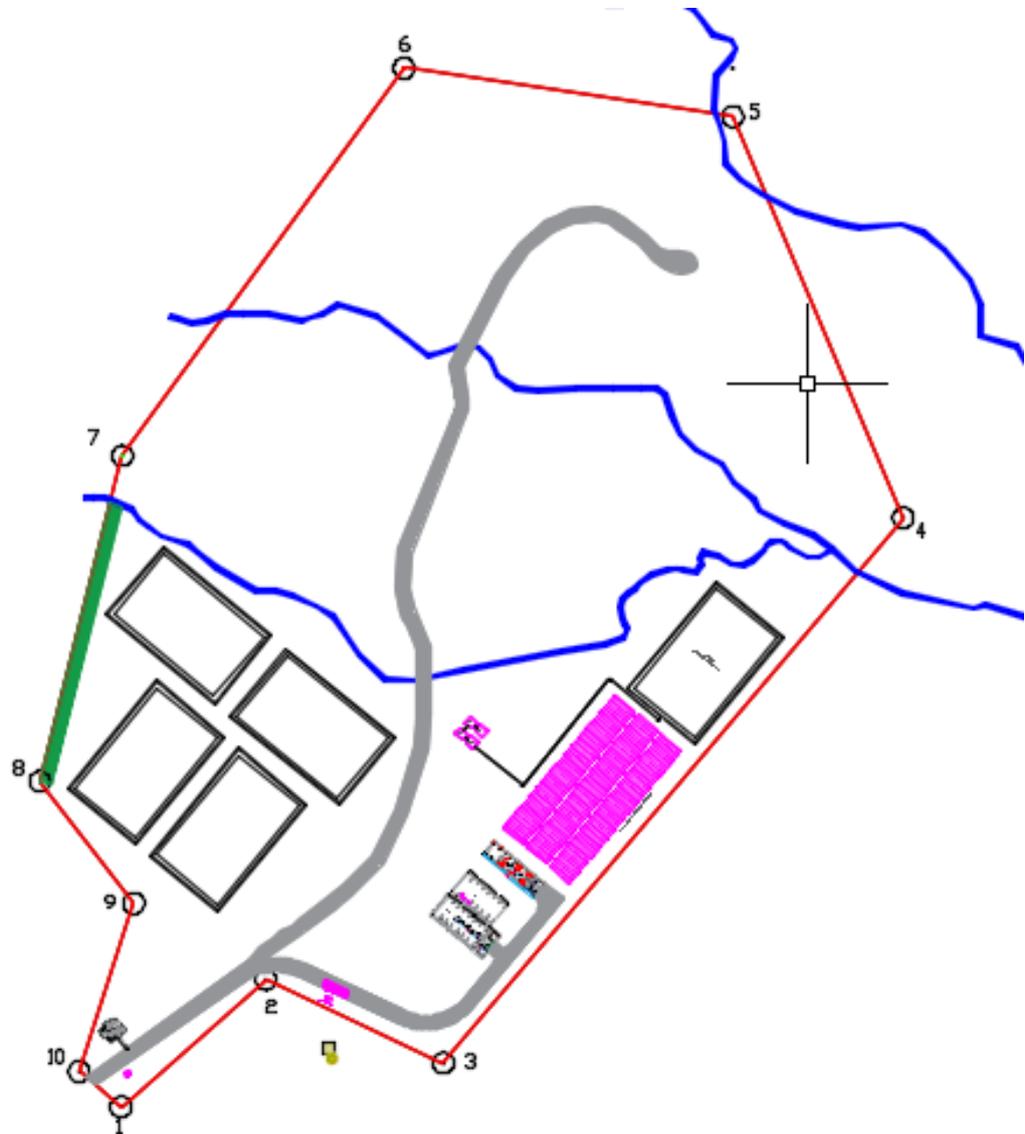


ANEXO I.10: IMPLANTACIÓN DEL ÁREA DEL CENTRO DE GESTION



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
IMPLANTACIÓN GENERAL DEL PROYECTO CENTRO DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS PARA LA PROVINCIA DE SANTA ELENA	



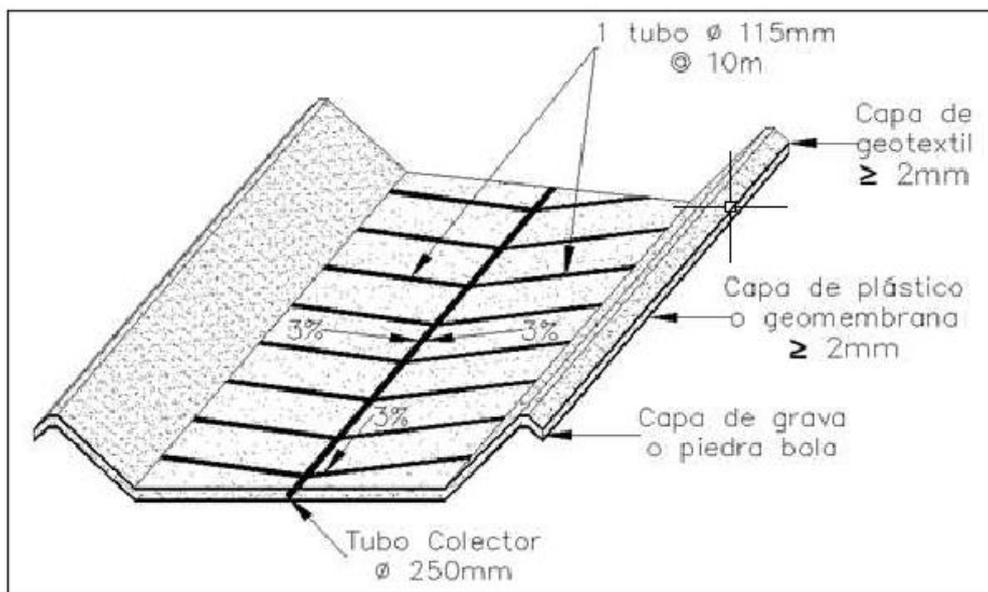
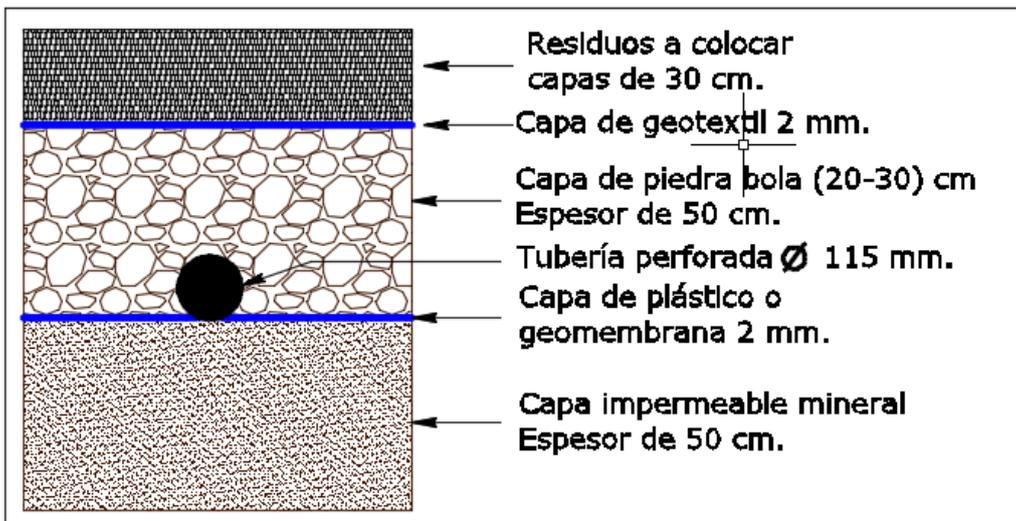
ANEXO I.11: CAPAS DE MATERIAL PARA LAS CELDAS



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
DETALLES DE LAS CAPAS DE MATERIALES A UTILIZARSE PARA LAS CELDAS	

DETALLE DE LAS CAPAS DE LAS CELDAS



ANEXOS II

PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS FAMILIAS DEL CANTÓN SALINAS

ANEXO II-1: PESAJE DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SALINAS



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SALINAS	

PESAJE SEMANA 1										
Familias	HABITANTES POR VIVIENDA	Martes 05/09/23			Jueves 07/09/23			Sábado 09/09/23		
		Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	5	0,3315	2,4225	2,1675	0,5340	4,8060	3,4710	0,3204	6,4080	2,4030
2	4	0,2295	2,1420	1,8360	0,9345	1,8690	1,3350	0,8010	1,6020	1,6554
3	3	0,5610	4,1565	1,4280	0,3204	3,2040	1,8690	0,4005	4,8060	2,2962
4	6	0,2550	4,5900	1,1475	1,0680	5,8740	2,2695	1,0680	6,6750	3,2040
5	4	0,2958	2,6520	0,8670	0,5340	1,0680	1,3350	1,3350	1,7088	1,6554
6	3	0,8160	2,1930	1,2240	0,2670	2,4297	1,1214	0,5607	2,5365	1,4151
7	5	0,3570	2,8815	1,4025	0,5073	3,4710	0,9345	0,2403	4,0851	0,6141
8	4	0,2295	3,5700	0,8160	0,5340	2,9370	0,7743	0,8544	3,7380	0,4005
9	6	1,0965	1,2495	1,2750	0,2403	2,4030	2,1360	2,1360	0,8010	0,6675
10	3	0,7650	4,1310	0,5865	0,5340	2,1894	1,3350	0,6942	1,4952	0,8010
PROMEDIO		0,4937	2,9988	1,2750	0,5474	3,0251	1,6581	0,8411	3,38556	1,51122
			29,9880			30,2511			33,8556	
		TOTAL	4,77		TOTAL	5,23		TOTAL	5,74	
Porcentajes		10%	63%	27%	10%	58%	32%	15%	59%	26%

PESAJE SEMANA 2										
Familias	Martes 12/09/23			Jueves 14/09/23			Sábado 16/09/23			
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	
1	0,38250	2,29500	1,98900	0,66750	5,07300	4,27200	0,33480	6,69600	2,51100	
2	0,25500	2,44800	1,78500	0,80100	2,40300	1,86900	1,67400	1,95300	1,61820	
3	0,61200	4,33500	1,27500	0,42720	3,73800	2,40300	0,33480	5,58000	2,51100	
4	0,38250	5,86500	1,53000	0,80100	3,73800	2,00250	0,83700	6,13800	2,79000	
5	0,26010	3,82500	0,76500	1,06800	1,60200	0,80100	1,95300	2,09250	1,67400	
6	1,02000	2,29500	1,53000	0,32040	2,67000	1,60200	0,83700	3,06900	1,78560	
7	0,43350	2,55000	1,53000	0,66750	4,53900	1,06800	0,33480	3,71070	1,11600	
8	0,25500	4,08000	0,84150	0,66750	4,27200	0,80100	1,39500	5,02200	0,47430	
9	1,27500	1,53000	1,02000	0,37380	1,86900	1,86900	2,51100	1,67400	0,92070	
10	1,27500	4,76850	1,27500	0,96120	2,50980	1,81560	0,97650	1,53450	1,33920	
PROMEDIO	0,61506	3,39915	1,35405	0,67551	3,24138	1,85031	1,11879	3,74697	1,674	
		33,99150			32,4138			37,4697		
		TOTAL	5,37		TOTAL	5,77		TOTAL	6,54	
Porcentajes		11%	63%	25%	12%	56%	32%	17%	57%	26%

ANEXO II-2: PESAJE DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SALINAS



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SALINAS	

P E S A J E S E M A N A 3									
Familias	Martes 19/09/23			Jueves 21/09/23			Sábado 23/09/23		
	Plásticos	Orgánico	Otros	Plásticos	Orgánico	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,4335	0,306	2,04	0,801	5,607	4,806	0,3906	7,254	2,79
2	0,3825	2,499	2,295	1,335	0,267	2,403	2,232	2,511	1,674
3	0,918	4,845	1,53	0,6942	4,272	2,67	0,4464	6,417	2,79
4	0,459	6,375	1,53	1,335	4,539	2,3763	1,395	6,975	3,348
5	0,357	3,06	1,785	1,602	2,403	1,335	1,674	2,511	2,232
6	1,53	0,255	2,04	0,4539	3,204	1,869	1,116	3,348	1,674
7	0,459	4,08	1,53	0,9612	4,272	1,602	0,4185	3,906	1,395
8	0,357	4,59	0,765	1,4418	4,539	1,068	1,674	5,022	0,6975
9	2,04	2,295	2,04	1,602	2,403	2,136	2,232	1,8972	1,2555
10	1,53	5,0745	1,53	1,068	0,267	2,0826	1,0881	1,674	1,3671
PROMEDIO	0,8466	3,33795	1,7085	1,12941	3,1773	2,23479	1,26666	4,15152	1,92231
		33,3795			31,773			41,5152	
TOTAL		5,89		TOTAL	6,54		TOTAL	7,34	
Porcentajes	14%	57%	29%	17%	49%	34%	17%	57%	26%

P E S A J E S E M A N A 4									
Familias	Martes 26/09/23			Jueves 28/09/23			Sábado 30/09/23		
	Plásticos	Orgánico	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,51	0,255	2,295	1,068	6,408	4,539	1,953	8,091	2,6784
2	0,765	2,55	0,255	1,602	2,67	2,403	2,511	2,511	2,232
3	1,02	3,06	2,04	0,7476	3,738	3,204	1,395	6,975	2,511
4	0,918	6,375	2,295	1,602	4,806	1,602	1,674	7,254	3,348
5	0,357	4,845	1,53	1,335	2,67	1,2816	2,511	2,511	2,511
6	1,479	2,55	2,04	0,9612	4,005	1,602	2,232	4,464	2,4273
7	0,4845	3,315	2,295	1,2816	4,272	1,335	1,5624	4,743	1,674
8	0,3825	4,59	1,1475	1,335	4,7526	1,602	2,1762	5,58	1,4508
9	1,53	2,295	1,53	0,7743	2,403	2,136	2,511	3,348	1,8414
10	1,53	4,845	2,295	1,5486	2,6433	2,403	1,674	2,7621	1,953
PROMEDIO	0,8976	3,468	1,77225	1,22553	3,83679	2,21076	2,01996	4,82391	2,26269
		34,68			38,3679			48,2391	
TOTAL		6,14		TOTAL	7,27		TOTAL	9,11	
Porcentajes	15%	57%	29%	17%	53%	30%	22%	53%	25%

ANEXO II-3: PESAJE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN LA LIBERTAD



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN LA LIBERTAD	

PESAJE SEMANA 1										
Familias	HABITANTES POR VIVIENDA	Martes 10/10/23			Jueves 12/10/23			Sábado 14/10/23		
		Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	5	0,5421	3,9615	3,5445	0,852	7,668	5,538	0,5148	10,296	3,861
2	4	0,3753	3,5028	3,0024	1,491	2,982	2,13	1,287	2,574	2,6598
3	3	0,9174	6,7971	2,3352	0,5112	5,112	2,982	0,6435	7,722	3,6894
4	6	0,4170	7,506	1,8765	1,704	9,372	3,621	1,716	10,725	5,148
5	4	0,4837	4,3368	1,4178	0,852	1,704	2,13	2,145	2,7456	2,6598
6	3	1,3344	3,5862	2,0016	0,426	3,8766	1,7892	0,9009	4,0755	2,2737
7	5	0,5838	4,7121	2,2935	0,8094	5,538	1,491	0,3861	6,5637	0,9867
8	4	0,3753	5,838	1,3344	0,852	4,686	1,2354	1,3728	6,006	0,6435
9	6	1,7931	2,0433	2,085	0,3834	3,834	3,408	3,432	1,287	1,0725
10	3	1,2510	6,7554	0,9591	0,852	3,4932	2,13	1,1154	2,4024	1,287
PROMEDIO		0,8073	4,90392	2,085	0,8733	4,82658	2,64546	1,35135	5,43972	2,42814
		49,0392			48,2658			54,3972		
		TOTAL	7,80		TOTAL	8,35		TOTAL	9,22	
Porcentajes		10%	63%	27%	10%	58%	32%	15%	59%	26%

PESAJE SEMANA 2										
Familias	HABITANTES POR VIVIENDA	Martes 17/10/23			Jueves 19/10/23			Sábado 21/10/23		
		Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	5	0,62550	3,75300	3,25260	1,065	8,094	6,816	0,5148	10,296	3,861
2	4	0,41700	4,00320	2,91900	1,278	3,834	2,982	2,574	3,003	2,4882
3	3	1,00080	7,08900	2,08500	0,6816	5,964	3,834	0,5148	8,58	3,861
4	6	0,62550	9,59100	2,50200	1,278	5,964	3,195	1,287	9,438	4,29
5	4	0,42534	6,25500	1,25100	1,704	2,556	1,278	3,003	3,2175	2,574
6	3	1,66800	3,75300	2,50200	0,5112	4,26	2,556	1,287	4,719	2,7456
7	5	0,70890	4,17000	2,50200	1,065	7,242	1,704	0,5148	5,7057	1,716
8	4	0,41700	6,67200	1,37610	1,065	6,816	1,278	2,145	7,722	0,7293
9	6	2,08500	2,50200	1,66800	0,5964	2,982	2,982	3,861	2,574	1,4157
10	3	2,08500	7,79790	2,08500	1,5336	4,0044	2,8968	1,5015	2,3595	2,0592
PROMEDIO		1,005804	5,55861	2,21427	1,07778	5,17164	2,95218	1,72029	5,76147	2,574
		55,58610			51,7164			57,6147		
		TOTAL	8,78		TOTAL	9,20		TOTAL	10,06	
Porcentajes		11%	63%	25%	12%	56%	32%	17%	57%	26%

ANEXO II-4: PESAJE DE DESECHOS SÓLIDOS CANTÓN LA LIBERTAD



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN LA LIBERTAD	

PESAJE SEMANA 3									
Familias	Martes 24/10/23			Jueves 26/10/23			Sábado 28/10/23		
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,7089	0,5004	3,336	1,278	8,946	7,668	0,6006	11,154	4,29
2	0,6255	4,0866	3,753	2,13	0,426	3,834	3,432	3,861	2,574
3	1,5012	7,923	2,502	1,1076	6,816	4,26	0,6864	9,867	4,29
4	0,7506	10,425	2,502	2,13	7,242	3,7914	2,145	10,725	5,148
5	0,5838	5,004	2,919	2,556	3,834	2,13	2,574	3,861	3,432
6	2,502	0,417	3,336	0,7242	5,112	2,982	1,716	5,148	2,574
7	0,7506	6,672	2,502	1,5336	6,816	2,556	0,6435	6,006	2,145
8	0,5838	7,506	1,251	2,3004	7,242	1,704	2,574	7,722	1,0725
9	3,336	3,753	3,336	2,556	3,834	3,408	3,432	2,9172	1,9305
10	2,502	8,2983	2,502	1,704	0,426	3,3228	1,6731	2,574	2,1021
PROMEDIO	1,38444	5,45853	2,7939	1,80198	5,0694	3,56562	1,94766	6,38352	2,95581
		54,5853			50,694			63,8352	
	TOTAL	9,64		TOTAL	10,44		TOTAL	11,29	
Porcentajes	14%	57%	29%	17%	49%	34%	17%	57%	26%

PESAJE SEMANA 4									
Familias	Martes 31/10/23			Jueves 02/11/23			Sábado 04/11/23		
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,834	0,417	3,753	1,704	10,224	7,242	3,003	12,441	4,1184
2	1,251	4,17	0,417	2,556	4,26	3,834	3,861	3,861	3,432
3	1,668	5,004	3,336	1,1928	5,964	5,112	2,145	10,725	3,861
4	1,5012	10,425	3,753	2,556	7,668	2,556	2,574	11,154	5,148
5	0,5838	7,923	2,502	2,13	4,26	2,0448	3,861	3,861	3,861
6	2,4186	4,17	3,336	1,5336	6,39	2,556	3,432	6,864	3,7323
7	0,7923	5,421	3,753	2,0448	6,816	2,13	2,4024	7,293	2,574
8	0,6255	7,506	1,8765	2,13	7,5828	2,556	3,3462	8,58	2,2308
9	2,502	3,753	2,502	1,2354	3,834	3,408	3,861	5,148	2,8314
10	2,502	7,923	3,753	2,4708	4,2174	3,834	2,574	4,2471	3,003
PROMEDIO	1,46784	5,6712	2,89815	1,95534	6,12162	3,52728	3,10596	7,41741	3,47919
		56,712			61,2162			74,1741	
	TOTAL	10,04		TOTAL	11,60		TOTAL	14,00	
Porcentajes	15%	57%	29%	17%	53%	30%	22%	53%	25%

ANEXO II-5: PESAJE DE DESECHOS CANTÓN SANTA ELENA (SUR)



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA SECTOR SUR	

PESAJE SEMANA 1										
Familias	HABITANTES POR VIVIENDA	Martes 14/11/23			Jueves 16/11/23			Sábado 18/11/23		
		Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	5	0,5590	4,085	3,655	0,9	8,1	5,85	0,588	11,76	4,41
2	4	0,3870	3,612	3,096	1,575	3,15	2,25	1,47	2,94	3,038
3	3	0,9460	7,009	2,408	0,54	5,4	3,15	0,735	8,82	4,214
4	6	0,4300	7,74	1,935	1,8	9,9	3,825	1,96	12,25	5,88
5	4	0,4988	4,472	1,462	0,9	1,8	2,25	2,45	3,136	3,038
6	3	1,3760	3,698	2,064	0,45	4,095	1,89	1,029	4,655	2,597
7	5	0,6020	4,859	2,365	0,855	5,85	1,575	0,441	7,497	1,127
8	4	0,3870	6,02	1,376	0,9	4,95	1,305	1,568	6,86	0,735
9	6	1,8490	2,107	2,15	0,405	4,05	3,6	3,92	1,47	1,225
10	3	1,2900	6,966	0,989	0,9	3,69	2,25	1,274	2,744	1,47
PROMEDIO		0,8325	5,0568	2,15	0,9225	5,0985	2,7945	1,5435	6,2132	2,7734
			50,568			50,985			62,132	
		TOTAL	8,04		TOTAL	8,82		TOTAL	10,53	
	Porcentajes	10%	63%	27%	10%	58%	32%	15%	59%	26%

PESAJE SEMANA 2										
Familias	Martes 21/11/23			Jueves 23/11/23			Sábado 25/11/23			
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	
1	0,64500	3,87000	3,35400	1,125	8,55	7,2	0,588	11,76	4,41	
2	0,43000	4,12800	3,01000	1,35	4,05	3,15	2,94	3,43	2,842	
3	1,03200	7,31000	2,15000	0,72	6,3	4,05	0,588	9,8	4,41	
4	0,64500	9,89000	2,58000	1,35	6,3	3,375	1,47	10,78	4,9	
5	0,43860	6,45000	1,29000	1,8	2,7	1,35	3,43	3,675	2,94	
6	1,72000	3,87000	2,58000	0,54	4,5	2,7	1,47	5,39	3,136	
7	0,73100	4,30000	2,58000	1,125	7,65	1,8	0,588	6,517	1,96	
8	0,43000	6,88000	1,41900	1,125	7,2	1,35	2,45	8,82	0,833	
9	2,15000	2,58000	1,72000	0,63	3,15	3,15	4,41	2,94	1,617	
10	2,15000	8,04100	2,15000	1,62	4,23	3,06	1,715	2,695	2,352	
PROMEDIO	1,03716	5,73190	2,2833	1,1385	5,463	3,1185	1,9649	6,5807	2,94	
		57,31900			54,63			65,807		
	TOTAL	9,05		TOTAL	9,72		TOTAL	11,49		
	Porcentajes	11%	63%	25%	12%	56%	32%	17%	57%	26%

ANEXO II-6: PESAJE DE DESECHOS CANTÓN SANTA ELENA (SUR)



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA SECTOR SUR	

PESAJE SEMANA 3

Familias	Martes 28/11/23			Jueves 30/11/23			Sábado 02/12/23		
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,731	0,516	3,44	1,35	9,45	8,1	0,686	12,74	4,9
2	0,645	4,214	3,87	2,25	0,45	4,05	3,92	4,41	2,94
3	1,548	8,17	2,58	1,17	7,2	4,5	0,784	11,27	4,9
4	0,774	10,75	2,58	2,25	7,65	4,005	2,45	12,25	5,88
5	0,602	5,16	3,01	2,7	4,05	2,25	2,94	4,41	3,92
6	2,58	0,43	3,44	0,765	5,4	3,15	1,96	5,88	2,94
7	0,774	6,88	2,58	1,62	7,2	2,7	0,735	6,86	2,45
8	0,602	7,74	1,29	2,43	7,65	1,8	2,94	8,82	1,225
9	3,44	3,87	3,44	2,7	4,05	3,6	3,92	3,332	2,205
10	2,58	8,557	2,58	1,8	0,45	3,51	1,911	2,94	2,401
PROMEDIO	1,4276	5,6287	2,881	1,9035	5,355	3,7665	2,2246	7,2912	3,3761
		56,287			53,55			72,912	
	TOTAL	9,94		TOTAL	11,03		TOTAL	12,89	
Porcentajes	14%	57%	29%	17%	49%	34%	17%	57%	26%

PESAJE SEMANA 4

Familias	Martes 20/12/22			Jueves 22/12/22			Sábado 24/12/22		
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,86	0,43	3,87	1,8	10,8	7,65	3,43	14,21	4,704
2	1,29	4,3	0,43	2,7	4,5	4,05	4,41	4,41	3,92
3	1,72	5,16	3,44	1,26	6,3	5,4	2,45	12,25	4,41
4	1,548	10,75	3,87	2,7	8,1	2,7	2,94	12,74	5,88
5	0,602	8,17	2,58	2,25	4,5	2,16	4,41	4,41	4,41
6	2,494	4,3	3,44	1,62	6,75	2,7	3,92	7,84	4,263
7	0,817	5,59	3,87	2,16	7,2	2,25	2,744	8,33	2,94
8	0,645	7,74	1,935	2,25	8,01	2,7	3,822	9,8	2,548
9	2,58	3,87	2,58	1,305	4,05	3,6	4,41	5,88	3,234
10	2,58	8,17	3,87	2,61	4,455	4,05	2,94	4,851	3,43
PROMEDIO	1,5136	5,848	2,9885	2,0655	6,4665	3,726	3,5476	8,4721	3,9739
		58,48			64,665			84,721	
	TOTAL	10,35		TOTAL	12,26		TOTAL	15,99	
Porcentajes	15%	57%	29%	17%	53%	30%	22%	53%	25%

ANEXO II-7: PESAJE DE DESECHOS CANTÓN SANTA ELENA (NORTE)



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA SECTOR NORTE	

PESAJE SEMANA 1

Familias	HABITANTES POR VIVIENDA	Martes 14/11/23			Jueves 16/11/23			Sábado 18/11/23		
		Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	5	0,5590	4,085	3,655	0,9	8,1	5,85	0,588	11,76	4,41
2	4	0,3870	3,612	3,096	1,575	3,15	2,25	1,47	2,94	3,038
3	3	0,9460	7,009	2,408	0,54	5,4	3,15	0,735	8,82	4,214
4	6	0,4300	7,74	1,935	1,8	9,9	3,825	1,96	12,25	5,88
5	4	0,4988	4,472	1,462	0,9	1,8	2,25	2,45	3,136	3,038
6	3	1,3760	3,698	2,064	0,45	4,095	1,89	1,029	4,655	2,597
7	5	0,6020	4,859	2,365	0,855	5,85	1,575	0,441	7,497	1,127
8	4	0,3870	6,02	1,376	0,9	4,95	1,305	1,568	6,86	0,735
9	6	1,8490	2,107	2,15	0,405	4,05	3,6	3,92	1,47	1,225
10	3	1,2900	6,966	0,989	0,9	3,69	2,25	1,274	2,744	1,47
PROMEDIO		0,8325	5,0568	2,15	0,9225	5,0985	2,7945	1,5435	6,2132	2,7734
			50,568			50,985			62,132	
		TOTAL	8,04		TOTAL	8,82		TOTAL	10,53	
	Porcentajes	10%	63%	27%	10%	58%	32%	15%	59%	26%

PESAJE SEMANA 2

Familias	Martes 21/11/23			Jueves 23/11/23			Sábado 25/11/23			
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	
1	0,64500	3,87000	3,35400	1,125	8,55	7,2	0,588	11,76	4,41	
2	0,43000	4,12800	3,01000	1,35	4,05	3,15	2,94	3,43	2,842	
3	1,03200	7,31000	2,15000	0,72	6,3	4,05	0,588	9,8	4,41	
4	0,64500	9,89000	2,58000	1,35	6,3	3,375	1,47	10,78	4,9	
5	0,43860	6,45000	1,29000	1,8	2,7	1,35	3,43	3,675	2,94	
6	1,72000	3,87000	2,58000	0,54	4,5	2,7	1,47	5,39	3,136	
7	0,73100	4,30000	2,58000	1,125	7,65	1,8	0,588	6,517	1,96	
8	0,43000	6,88000	1,41900	1,125	7,2	1,35	2,45	8,82	0,833	
9	2,15000	2,58000	1,72000	0,63	3,15	3,15	4,41	2,94	1,617	
10	2,15000	8,04100	2,15000	1,62	4,23	3,06	1,715	2,695	2,352	
PROMEDIO	1,03716	5,73190	2,2833	1,1385	5,463	3,1185	1,9649	6,5807	2,94	
		57,31900			54,63			65,807		
		TOTAL	9,05		TOTAL	9,72		TOTAL	11,49	
	Porcentajes	11%	63%	25%	12%	56%	32%	17%	57%	26%

ANEXO II-8: PESAJE DE DESECHOS CANTÓN SANTA ELENA (NORTE)



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA SECTOR NORTE	

PESAJE SEMANA 3

Familias	Martes 28/11/23			Jueves 30/11/23			Sábado 02/12/23		
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,731	0,516	3,44	1,35	9,45	8,1	0,686	12,74	4,9
2	0,645	4,214	3,87	2,25	0,45	4,05	3,92	4,41	2,94
3	1,548	8,17	2,58	1,17	7,2	4,5	0,784	11,27	4,9
4	0,774	10,75	2,58	2,25	7,65	4,005	2,45	12,25	5,88
5	0,602	5,16	3,01	2,7	4,05	2,25	2,94	4,41	3,92
6	2,58	0,43	3,44	0,765	5,4	3,15	1,96	5,88	2,94
7	0,774	6,88	2,58	1,62	7,2	2,7	0,735	6,86	2,45
8	0,602	7,74	1,29	2,43	7,65	1,8	2,94	8,82	1,225
9	3,44	3,87	3,44	2,7	4,05	3,6	3,92	3,332	2,205
10	2,58	8,557	2,58	1,8	0,45	3,51	1,911	2,94	2,401
PROMEDIO	1,4276	5,6287	2,881	1,9035	5,355	3,7665	2,2246	7,2912	3,3761
TOTAL		56,287			53,55			72,912	
Porcentajes	14%	57%	29%	17%	49%	34%	17%	57%	26%

PESAJE SEMANA 4

Familias	Martes 20/12/22			Jueves 22/12/22			Sábado 24/12/22		
	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros	Plásticos	Orgánicos	Otros
1	0,86	0,43	3,87	1,8	10,8	7,65	3,43	14,21	4,704
2	1,29	4,3	0,43	2,7	4,5	4,05	4,41	4,41	3,92
3	1,72	5,16	3,44	1,26	6,3	5,4	2,45	12,25	4,41
4	1,548	10,75	3,87	2,7	8,1	2,7	2,94	12,74	5,88
5	0,602	8,17	2,58	2,25	4,5	2,16	4,41	4,41	4,41
6	2,494	4,3	3,44	1,62	6,75	2,7	3,92	7,84	4,263
7	0,817	5,59	3,87	2,16	7,2	2,25	2,744	8,33	2,94
8	0,645	7,74	1,935	2,25	8,01	2,7	3,822	9,8	2,548
9	2,58	3,87	2,58	1,305	4,05	3,6	4,41	5,88	3,234
10	2,58	8,17	3,87	2,61	4,455	4,05	2,94	4,851	3,43
PROMEDIO	1,5136	5,848	2,9885	2,0655	6,4665	3,726	3,5476	8,4721	3,9739
TOTAL		58,48			64,665			84,721	
Porcentajes	15%	57%	29%	17%	53%	30%	22%	53%	25%

ANEXO II-9: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA SECTOR NORTE	

RESULTADO TOTAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

Botadero	Desechos Orgánicos				Desechos inorgánicos										Otros		Total de desechos (Ton.)						
	Alimentos		Frutas		Plásticos		Madera		Cartón		Papel		Latas		Metal			Vidrio		telas			
	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%		Tonelada	%	Tonelada	%	TONELADA	%
1.- Salinas	36,29	40,54%	4,48	5,00%	14,39	16,08%	6,27	7,00%	6,27	7,00%	5,37	6,00%	3,58	4,00%	2,69	3,00%	4,48	5,00%	2,69	3,00%	3,03	3,38%	89,5092
2.- La Libertad	39,78	39,27%	6,08	6,00%	16,21	16,00%	7,09	7,00%	7,09	7,00%	6,08	6,00%	4,05	4,00%	3,04	3,00%	5,06	5,00%	3,54	3,49%	3,28	3,24%	101,2897
3.- Santa Elena (Norte)	30,77	40,99%	3,38	4,50%	14,04	18,70%	4,41	5,88%	4,50	6,00%	5,67	7,55%	3,44	4,58%	2,63	3,50%	2,33	3,10%	1,43	1,90%	2,48	3,31%	75,0671
4.- Santa Elena (sur)	42,89	41,76%	4,62	4,50%	18,49	18,00%	5,96	5,80%	6,16	6,00%	7,70	7,50%	4,42	4,30%	3,60	3,50%	3,18	3,10%	1,99	1,94%	3,70	3,61%	102,7157
SUB-TOTAL	149,72		18,55		63,13		23,73		24,02		24,82		15,49		11,95		15,05		9,63		12,49		368,58
TOTALES		168,28									187,81										12,49		368,58
% por tipo de desecho	40,62%		5,03%		17,13%		6,44%		6,52%		6,73%		4,20%		3,24%		4,08%		2,61%		3,39%		100,00%
% orgán., inorgán. y otros		45,66%									50,96%										3,39%		100,00%

RESULTADO TOTAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DE CANTONES PROVINCIA DE SANTA ELENA

Cantón	Orgánicos		Inorgánicos		Otros		Total (Toneladas)	%
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje		
1.- Salinas	40,76	46%	45,72	51%	3,03	3%	89,51	24,28%
2.- La Libertad	45,85	45%	52,15	51%	3,28	3%	101,29	27,48%
3.- Santa Elena (Norte)	34,14	45%	38,44	51%	2,48	3%	75,07	20,37%
4.- Santa Elena (sur)	47,52	46%	51,50	50%	3,70	4%	102,72	27,87%
TOTAL	168,28	46%	187,81	51%	12,49	3%	368,58	100%

PROVINCIA	Orgánicos		Inorgánicos		Otros		Total	%
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje		
Santa elena	168,28	46%	187,81	51%	12,49	3%	368,58	100%
TOTAL							368,58	

ANEXO II-9: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA SECTOR NORTE	

RESULTADO TOTAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

Botadero	Desechos Orgánicos				Desechos inorgánicos										Otros		Total de desechos (Ton.)						
	Alimentos		Frutas		Plásticos		Madera		Cartón		Papel		Latas		Metal			Vidrio		telas			
	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%	Tonelada	%		Tonelada	%	Tonelada	%	TONELADA	%
1.- Salinas	36,29	40,54%	4,48	5,00%	14,39	16,08%	6,27	7,00%	6,27	7,00%	5,37	6,00%	3,58	4,00%	2,69	3,00%	4,48	5,00%	2,69	3,00%	3,03	3,38%	89,5092
2.- La Libertad	39,78	39,27%	6,08	6,00%	16,21	16,00%	7,09	7,00%	7,09	7,00%	6,08	6,00%	4,05	4,00%	3,04	3,00%	5,06	5,00%	3,54	3,49%	3,28	3,24%	101,2897
3.- Santa Elena (Norte)	30,77	40,99%	3,38	4,50%	14,04	18,70%	4,41	5,88%	4,50	6,00%	5,67	7,55%	3,44	4,58%	2,63	3,50%	2,33	3,10%	1,43	1,90%	2,48	3,31%	75,0671
4.- Santa Elena (sur)	42,89	41,76%	4,62	4,50%	18,49	18,00%	5,96	5,80%	6,16	6,00%	7,70	7,50%	4,42	4,30%	3,60	3,50%	3,18	3,10%	1,99	1,94%	3,70	3,61%	102,7157
SUB-TOTAL	149,72		18,55		63,13		23,73		24,02		24,82		15,49		11,95		15,05		9,63		12,49		368,58
TOTALES		168,28									187,81										12,49		368,58
% por tipo de desecho		40,62%		5,03%		17,13%		6,44%		6,52%		6,73%		4,20%		3,24%		4,08%		2,61%		3,39%	100,00%
% orgán., inorgán. y otros			45,66%									50,96%										3,39%	100,00%

RESULTADO TOTAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL DE CANTONES PROVINCIA DE SANTA ELENA

Cantón	Orgánicos		Inorgánicos		Otros		Total (Toneladas)	%
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje		
1.- Salinas	40,76	46%	45,72	51%	3,03	3%	89,51	24,28%
2.- La Libertad	45,85	45%	52,15	51%	3,28	3%	101,29	27,48%
3.- Santa Elena (Norte)	34,14	45%	38,44	51%	2,48	3%	75,07	20,37%
4.- Santa Elena (sur)	47,52	46%	51,50	50%	3,70	4%	102,72	27,87%
TOTAL	168,28	46%	187,81	51%	12,49	3%	368,58	100%

PROVINCIA	Orgánicos		Inorgánicos		Otros		Total	%
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje		
Santa Elena	168,28	46%	187,81	51%	12,49	3%	368,58	100%
TOTAL							368,58	

ANEXO II-10: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
INGRESOS POR VENTAS DE MATERIAL RECICLADO 2023-2032	

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2023						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	620.440,18			\$	74.452,82
plástico	Kg.	63.125,81	\$ 0,35	\$ 22.094,03	\$ 231.987,35	\$ 2.783.848,23
cartón	Kg.	24.022,89	\$ 0,07	\$ 1.681,60	\$ 3.531,37	\$ 42.376,38
papel	Kg.	24.819,18	\$ 0,15	\$ 3.722,88	\$ 16.752,95	\$ 201.035,36
latas	Kg.	15.486,81	\$ 0,40	\$ 6.194,72	\$ 74.336,67	\$ 892.040,00
metal	Kg.	11.946,37	\$ 0,50	\$ 5.973,18	\$ 89.597,75	\$ 1.075.172,94
TOTAL		759.841,23		\$ 39.666,42	\$ 870.553,71	\$ 5.068.925,72

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2024						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	629.183,86			\$	77.684,07
plástico	Kg.	65.840,22	0,360	\$ 23.710,05	\$ 256.150,35	\$ 3.073.804,18
cartón	Kg.	25.055,88	0,072	\$ 1.804,60	\$ 3.899,18	\$ 46.790,16
papel	Kg.	25.886,40	0,154	\$ 3.995,18	\$ 18.497,87	\$ 221.974,50
latas	Kg.	16.152,74	0,412	\$ 6.647,82	\$ 82.079,32	\$ 984.951,78
metal	Kg.	12.460,06	0,514	\$ 6.410,08	\$ 98.929,93	\$ 1.187.159,22
TOTAL		774.579,16		TOTAL 42.567,727	459.556,653	\$ 5.592.363,91

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2024						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	638.050,76			\$	81.055,56
plástico	Kg.	68.671,35	0,371	\$ 25.444,27	\$ 282.830,08	\$ 3.393.960,94
cartón	Kg.	26.133,28	0,074	\$ 1.936,59	\$ 4.305,30	\$ 51.663,66
papel	Kg.	26.999,52	0,159	\$ 4.287,40	\$ 20.424,55	\$ 245.094,59
latas	Kg.	16.847,31	0,423	\$ 7.134,06	\$ 90.628,41	\$ 1.087.540,93
metal	Kg.	12.995,84	0,529	\$ 6.878,93	\$ 109.234,13	\$ 1.310.809,60
TOTAL		789.698,06		TOTAL 45.681,246	507.422,477	\$ 6.170.125,28

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2026						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	647.042,63			\$	84.573,37
plástico	Kg.	71.624,22	0,381	\$ 27.305,33	\$ 312.288,68	\$ 3.747.464,12
cartón	Kg.	27.257,01	0,076	\$ 2.078,24	\$ 4.753,73	\$ 57.044,77
papel	Kg.	28.160,50	0,163	\$ 4.600,99	\$ 22.551,90	\$ 270.622,79
latas	Kg.	17.571,74	0,436	\$ 7.655,86	\$ 100.067,95	\$ 1.200.815,42
metal	Kg.	13.554,66	0,545	\$ 7.382,07	\$ 120.611,58	\$ 1.447.338,97
TOTAL		805.210,76		TOTAL 49.022,495	560.273,838	\$ 6.807.859,43

ANEXO II-11: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA

	<p>UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL</p>					
Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.					
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano					
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD					
INGRESOS POR VENTAS DE MATERIAL RECICLADO 2023-2032						
INGRESO DE MATERERIAL RECICLADO 2027						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	656.161,21				\$ 88.243,85
plástico	Kg.	74.704,06	0,392	\$ 29.302,52	\$ 344.815,58	\$ 4.137.786,95
cartón	Kg.	28.429,06	0,078	\$ 2.230,25	\$ 5.248,86	\$ 62.986,35
papel	Kg.	29.371,40	0,168	\$ 4.937,52	\$ 24.900,83	\$ 298.809,92
latas	Kg.	18.327,32	0,448	\$ 8.215,84	\$ 110.490,68	\$ 1.325.888,18
metal	Kg.	14.137,51	0,560	\$ 7.922,02	\$ 133.174,06	\$ 1.598.088,76
TOTAL		839834,8189	TOTAL	52.608,133	618.630,014	\$ 7.511.804,02
INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2028						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	665.408,30				\$ 92.073,64
plástico	Kg.	77.916,33	0,404	\$ 31.445,78	\$ 380.730,37	\$ 4.568.764,46
cartón	Kg.	29.651,51	0,081	\$ 2.393,37	\$ 5.795,57	\$ 69.546,79
papel	Kg.	30.634,37	0,173	\$ 5.298,66	\$ 27.494,41	\$ 329.932,92
latas	Kg.	19.115,40	0,461	\$ 8.816,76	\$ 121.999,01	\$ 1.463.988,08
metal	Kg.	14.745,43	0,577	\$ 8.501,45	\$ 147.045,01	\$ 1.764.540,13
TOTAL		837.471,34	TOTAL	56.456,034	683.064,366	\$ 8.288.846,02
INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2029						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	674.785,70				\$ 96.069,63
plástico	Kg.	81.266,74	0,415	\$ 33.745,81	\$ 420.385,92	\$ 5.044.631,08
cartón	Kg.	30.926,53	0,083	\$ 2.568,43	\$ 6.399,21	\$ 76.790,54
papel	Kg.	31.951,65	0,178	\$ 5.686,22	\$ 30.358,13	\$ 364.297,59
latas	Kg.	19.937,36	0,475	\$ 9.461,65	\$ 134.706,00	\$ 1.616.471,99
metal	Kg.	15.379,48	0,593	\$ 9.123,27	\$ 162.360,71	\$ 1.948.328,50
TOTAL		854.247,46	TOTAL	60.585,381	754.209,976	\$ 9.146.589,34
INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2030						
Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	684.295,26				\$ 100.239,05
plástico	Kg.	84.761,21	0,427	\$ 36.214,07	\$ 464.171,86	\$ 5.570.062,32
cartón	Kg.	32.256,37	0,085	\$ 2.756,29	\$ 7.065,73	\$ 84.788,78
papel	Kg.	33.325,57	0,183	\$ 6.102,12	\$ 33.520,13	\$ 402.241,56
latas	Kg.	20.794,67	0,488	\$ 10.153,70	\$ 148.736,51	\$ 1.784.838,10
metal	Kg.	16.040,80	0,610	\$ 9.790,57	\$ 179.271,64	\$ 2.151.259,62
TOTAL		871.473,87	TOTAL	65.016,759	832.765,865	\$ 10.093.429,43

ANEXO II-12: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
INGRESOS POR VENTAS DE MATERIAL RECICLADO 2023-2032	

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2031

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	693.938,83				\$ 104.589,42
plástico	Kg.	88.405,94	0,440	\$ 38.862,87	\$ 512.518,39	\$ 6.150.220,65
cartón	Kg.	33.643,39	0,088	\$ 2.957,90	\$ 7.801,67	\$ 93.620,08
papel	Kg.	34.758,57	0,188	\$ 6.548,45	\$ 37.011,47	\$ 444.137,65
latas	Kg.	21.688,84	0,502	\$ 10.896,36	\$ 164.228,39	\$ 1.970.740,63
metal	Kg.	16.730,55	0,628	\$ 10.506,68	\$ 197.943,95	\$ 2.375.327,35
TOTAL		889.166,12	TOTAL	69.772,260	919.503,863	\$ 11.138.635,78

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2032

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	703.718,31				\$ 109.128,60
plástico	Kg.	92.207,39	0,452	\$ 41.705,40	\$ 565.900,52	\$ 6.790.806,26
cartón	Kg.	35.090,06	0,090	\$ 3.174,25	\$ 8.614,27	\$ 103.371,23
papel	Kg.	36.253,19	0,194	\$ 7.027,42	\$ 40.866,46	\$ 490.397,48
latas	Kg.	22.621,46	0,517	\$ 11.693,35	\$ 181.333,84	\$ 2.176.006,12
metal	Kg.	17.449,97	0,646	\$ 11.275,17	\$ 218.561,10	\$ 2.622.733,19
TOTAL		907.340,37	TOTAL	74.875,592	1.015.276,189	\$ 12.292.442,87

ANEXO II-13: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN 2023-2032	

INGRESO DE MATERERIAL RECICLADO 2023

Descripción	Unidad	Cantidad	35% del costo total unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	620.440,18			\$	26.058,49
plástico	Kg.	63.125,81	\$ 0,12	\$ 7.732,91	\$ 28.418,45	\$ 341.021,41
cartón	Kg.	24.022,89	\$ 0,02	\$ 588,56	\$ 432,59	\$ 5.191,11
papel	Kg.	24.819,18	\$ 0,05	\$ 1.303,01	\$ 2.052,24	\$ 24.626,83
latas	Kg.	15.486,81	\$ 0,14	\$ 2.168,15	\$ 9.106,24	\$ 109.274,90
metal	Kg.	11.946,37	\$ 0,18	\$ 2.090,61	\$ 10.975,72	\$ 131.708,69
TOTAL		759.841,23		\$ 13.883,25	\$ 50.985,24	\$ 637.881,42

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2024

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00			\$	27.189,43
plástico	Kg.	65.840,22	0,126	\$ 8.298,52	\$ 31.378,42	\$ 376.541,01
cartón	Kg.	25.055,88	0,025	\$ 631,61	\$ 477,65	\$ 5.731,79
papel	Kg.	25.886,40	0,054	\$ 1.398,31	\$ 2.265,99	\$ 27.191,88
latas	Kg.	16.152,74	0,144	\$ 2.326,74	\$ 10.054,72	\$ 120.656,59
metal	Kg.	12.460,06	0,180	\$ 2.243,53	\$ 12.118,92	\$ 145.427,00
TOTAL		145.395,30		TOTAL 14.898,704	56.295,690	\$ 702.737,71

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2025

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00				\$ 28.369,45
plástico	Kg.	68.671,35	0,130	\$ 8.905,49	\$ 34.646,68	\$ 415.760,22
cartón	Kg.	26.133,28	0,026	\$ 677,81	\$ 527,40	\$ 6.328,80
papel	Kg.	26.999,52	0,056	\$ 1.500,59	\$ 2.502,01	\$ 30.024,09
latas	Kg.	16.847,31	0,148	\$ 2.496,92	\$ 11.101,98	\$ 133.223,76
metal	Kg.	12.995,84	0,185	\$ 2.407,62	\$ 13.381,18	\$ 160.574,18
TOTAL		151.647,30		TOTAL 15.988,436	62.159,253	\$ 774.280,49

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2026

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00				\$ 29.600,68
plástico	Kg.	71.624,22	0,133	\$ 9.556,87	\$ 38.255,36	\$ 459.064,35
cartón	Kg.	27.257,01	0,027	\$ 727,38	\$ 582,33	\$ 6.987,98
papel	Kg.	28.160,50	0,057	\$ 1.610,35	\$ 2.762,61	\$ 33.151,29
latas	Kg.	17.571,74	0,152	\$ 2.679,55	\$ 12.258,32	\$ 147.099,89
metal	Kg.	13.554,66	0,191	\$ 2.583,73	\$ 14.774,92	\$ 177.299,02
TOTAL		158.168,13		TOTAL 17.157,873	68.633,545	\$ 853.203,22

ANEXO II-14: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN 2023-2032	

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2027

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00				\$ 30.885,35
plástico	Kg.	74.704,06	0,137	\$ 10.255,88	\$ 42.239,91	\$ 506.878,90
cartón	Kg.	28.429,06	0,027	\$ 780,59	\$ 642,99	\$ 7.715,83
papel	Kg.	29.371,40	0,059	\$ 1.728,13	\$ 3.050,35	\$ 36.604,22
latas	Kg.	18.327,32	0,157	\$ 2.875,54	\$ 13.535,11	\$ 162.421,30
metal	Kg.	14.137,51	0,196	\$ 2.772,71	\$ 16.313,82	\$ 195.765,87
TOTAL		164969,3606	TOTAL	18.412,847	75.782,177	\$ 940.271,47

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2028

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00				\$ 32.225,77
plástico	Kg.	77.916,33	0,141	\$ 11.006,02	\$ 46.639,47	\$ 559.673,65
cartón	Kg.	29.651,51	0,028	\$ 837,68	\$ 709,96	\$ 8.519,48
papel	Kg.	30.634,37	0,061	\$ 1.854,53	\$ 3.368,07	\$ 40.416,78
latas	Kg.	19.115,40	0,161	\$ 3.085,87	\$ 14.944,88	\$ 179.338,54
metal	Kg.	14.745,43	0,202	\$ 2.975,51	\$ 18.013,01	\$ 216.156,17
TOTAL		172.063,04	TOTAL	19.759,612	83.675,385	\$ 1.036.330,39

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2029

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00				\$ 33.624,37
plástico	Kg.	81.266,74	0,145	\$ 11.811,03	\$ 51.497,28	\$ 617.967,31
cartón	Kg.	30.926,53	0,029	\$ 898,95	\$ 783,90	\$ 9.406,84
papel	Kg.	31.951,65	0,062	\$ 1.990,18	\$ 3.718,87	\$ 44.626,45
latas	Kg.	19.937,36	0,166	\$ 3.311,58	\$ 16.501,48	\$ 198.017,82
metal	Kg.	15.379,48	0,208	\$ 3.193,15	\$ 19.889,19	\$ 238.670,24
TOTAL		179.461,75	TOTAL	21.204,883	92.390,722	\$ 1.142.313,03

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2030

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00				\$ 35.083,67
plástico	Kg.	84.761,21	0,150	\$ 12.674,92	\$ 56.861,05	\$ 682.332,63
cartón	Kg.	32.256,37	0,030	\$ 964,70	\$ 865,55	\$ 10.386,63
papel	Kg.	33.325,57	0,064	\$ 2.135,74	\$ 4.106,22	\$ 49.274,59
latas	Kg.	20.794,67	0,171	\$ 3.553,79	\$ 18.220,22	\$ 218.642,67
metal	Kg.	16.040,80	0,214	\$ 3.426,70	\$ 21.960,78	\$ 263.529,30
TOTAL		187.178,61	TOTAL	22.755,866	102.013,818	\$ 1.259.249,49

ANEXO II-15: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN 2023-2032	

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2031

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00			\$	36.606,30
plástico	Kg.	88.405,94	0,154	\$ 13.602,00	\$ 62.783,50	\$ 753.402,03
cartón	Kg.	33.643,39	0,031	\$ 1.035,26	\$ 955,71	\$ 11.468,46
papel	Kg.	34.758,57	0,066	\$ 2.291,96	\$ 4.533,91	\$ 54.406,86
latas	Kg.	21.688,84	0,176	\$ 3.813,73	\$ 20.117,98	\$ 241.415,73
metal	Kg.	16.730,55	0,220	\$ 3.677,34	\$ 24.248,13	\$ 290.977,60
TOTAL		195.227,29	TOTAL	24.420,291	112.639,223	\$ 1.388.276,98

INGRESO DE MATERIAL RECICLADO 2032

Descripción	Unidad	Cantidad	C/unitario	Total/diario	Total/Mensual	Total/Anual
Desechos orgánicos	Kg.	0,00				\$ 38.195,01
plástico	Kg.	92.207,39	0,158	\$ 14.596,89	\$ 69.322,81	\$ 831.873,77
cartón	Kg.	35.090,06	0,032	\$ 1.110,99	\$ 1.055,25	\$ 12.662,98
papel	Kg.	36.253,19	0,068	\$ 2.459,60	\$ 5.006,14	\$ 60.073,69
latas	Kg.	22.621,46	0,181	\$ 4.092,67	\$ 22.213,40	\$ 266.560,75
metal	Kg.	17.449,97	0,226	\$ 3.946,31	\$ 26.773,73	\$ 321.284,82
TOTAL		203.622,06	TOTAL	26.206,457	124.371,333	\$ 1.530.651,01

ANEXO II-16: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
GASTOS ADMINISTRATIVOS 2023-2032	

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2023						
Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 450,00	\$ 2.500,00	\$ 32.950,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 450,00	\$ 2.000,00	\$ 50.450,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 450,00	\$ 1.500,00	\$ 37.950,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 450,00	\$ 800,00	\$ 452.450,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 450,00	\$ 650,00	\$ 55.700,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 450,00	\$ 13.500,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 162.900,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 450,00	\$ 1.800,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 22.500,00
5	obreros botadero	\$ 450,00	\$ 2.250,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 27.900,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 450,00	\$ 13.500,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 162.900,00
TOTAL						\$ 1.005.700,00

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2024						
Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 460,00	\$ 2.500,00	\$ 32.960,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 460,00	\$ 2.000,00	\$ 50.460,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 460,00	\$ 1.500,00	\$ 37.960,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 460,00	\$ 800,00	\$ 452.460,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 460,00	\$ 650,00	\$ 55.710,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 460,00	\$ 13.800,00	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 166.520,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 460,00	\$ 1.840,00	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 23.000,00
5	obreros botadero	\$ 460,00	\$ 2.300,00	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 28.520,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 460,00	\$ 13.800,00	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 166.520,00
TOTAL						\$ 1.014.110,00

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2025						
Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 470,00	\$ 2.500,00	\$ 32.970,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 470,00	\$ 2.000,00	\$ 50.470,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 470,00	\$ 1.500,00	\$ 37.970,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 470,00	\$ 800,00	\$ 452.470,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 470,00	\$ 650,00	\$ 55.720,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 470,00	\$ 14.100,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 170.140,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 470,00	\$ 1.880,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 23.500,00
5	obreros botadero	\$ 470,00	\$ 2.350,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 29.140,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 470,00	\$ 14.100,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 170.140,00
TOTAL						\$ 1.022.520,00

ANEXO II-17: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
GASTOS ADMINISTRATIVOS 2023-2032	

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2026

Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 480,00	\$ 2.500,00	\$ 32.980,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 480,00	\$ 2.000,00	\$ 50.480,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 480,00	\$ 1.500,00	\$ 37.980,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 480,00	\$ 800,00	\$ 452.480,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 480,00	\$ 650,00	\$ 55.730,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 480,00	\$ 14.400,00	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 173.760,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 480,00	\$ 1.920,00	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 24.000,00
5	obreros botadero	\$ 480,00	\$ 2.400,00	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 29.760,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 480,00	\$ 14.400,00	\$ 480,00	\$ 480,00	\$ 173.760,00
TOTAL						\$ 1.030.930,00

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2027

Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 490,00	\$ 2.500,00	\$ 32.990,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 490,00	\$ 2.000,00	\$ 50.490,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 490,00	\$ 1.500,00	\$ 37.990,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 490,00	\$ 800,00	\$ 452.490,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 490,00	\$ 650,00	\$ 55.740,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 490,00	\$ 14.700,00	\$ 490,00	\$ 490,00	\$ 177.380,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 490,00	\$ 1.960,00	\$ 490,00	\$ 490,00	\$ 24.500,00
5	obreros botadero	\$ 490,00	\$ 2.450,00	\$ 490,00	\$ 490,00	\$ 30.380,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 490,00	\$ 14.700,00	\$ 490,00	\$ 490,00	\$ 177.380,00
TOTAL						\$ 1.039.340,00

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2028

Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 500,00	\$ 2.500,00	\$ 33.000,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 500,00	\$ 2.000,00	\$ 50.500,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 500,00	\$ 1.500,00	\$ 38.000,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 500,00	\$ 800,00	\$ 452.500,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 500,00	\$ 650,00	\$ 55.750,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 500,00	\$ 15.000,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 181.000,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 500,00	\$ 2.000,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 25.000,00
5	obreros botadero	\$ 500,00	\$ 2.500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 31.000,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 500,00	\$ 15.000,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 181.000,00
TOTAL						\$ 1.047.750,00

ANEXO II-18: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
GASTOS ADMINISTRATIVOS 2023-2032	

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2029

Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 510,00	\$ 2.500,00	\$ 33.010,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 510,00	\$ 2.000,00	\$ 50.510,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 510,00	\$ 1.500,00	\$ 38.010,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 510,00	\$ 800,00	\$ 452.510,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 510,00	\$ 650,00	\$ 55.760,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 510,00	\$ 15.300,00	\$ 510,00	\$ 510,00	\$ 184.620,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 510,00	\$ 2.040,00	\$ 510,00	\$ 510,00	\$ 25.500,00
5	obreros botadero	\$ 510,00	\$ 2.550,00	\$ 510,00	\$ 510,00	\$ 31.620,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 510,00	\$ 15.300,00	\$ 510,00	\$ 510,00	\$ 184.620,00
TOTAL						\$ 1.056.160,00

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2030

Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 520,00	\$ 2.500,00	\$ 33.020,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 520,00	\$ 2.000,00	\$ 50.520,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 520,00	\$ 1.500,00	\$ 38.020,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 520,00	\$ 800,00	\$ 452.520,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 520,00	\$ 650,00	\$ 55.770,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 520,00	\$ 15.600,00	\$ 520,00	\$ 520,00	\$ 188.240,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 520,00	\$ 2.080,00	\$ 520,00	\$ 520,00	\$ 26.000,00
5	obreros botadero	\$ 520,00	\$ 2.600,00	\$ 520,00	\$ 520,00	\$ 32.240,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 520,00	\$ 15.600,00	\$ 520,00	\$ 520,00	\$ 188.240,00
TOTAL						\$ 1.064.570,00

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2031

Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 530,00	\$ 2.500,00	\$ 33.030,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 530,00	\$ 2.000,00	\$ 50.530,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 530,00	\$ 1.500,00	\$ 38.030,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 530,00	\$ 800,00	\$ 452.530,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 530,00	\$ 650,00	\$ 55.780,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 530,00	\$ 15.900,00	\$ 530,00	\$ 530,00	\$ 191.860,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 530,00	\$ 2.120,00	\$ 530,00	\$ 530,00	\$ 26.500,00
5	obreros botadero	\$ 530,00	\$ 2.650,00	\$ 530,00	\$ 530,00	\$ 32.860,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 530,00	\$ 15.900,00	\$ 530,00	\$ 530,00	\$ 191.860,00
TOTAL						\$ 1.072.980,00

ANEXO II-18: RESUMEN DE DESECHOS POR CANTONES Y PROVINCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
GASTOS ADMINISTRATIVOS 2023-2032	

PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2032						
Cantidad	Cargo	Sueldo	Valor Mensual	IV	CIII	Valor Anual
1	Gerente General	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 560,00	\$ 2.500,00	\$ 33.060,00
2	Sub.Coordinadores	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 560,00	\$ 2.000,00	\$ 50.560,00
2	Supervisores	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00	\$ 560,00	\$ 1.500,00	\$ 38.060,00
47	Operarios	\$ 800,00	\$ 37.600,00	\$ 560,00	\$ 800,00	\$ 452.560,00
7	Choferes	\$ 650,00	\$ 4.550,00	\$ 560,00	\$ 650,00	\$ 55.810,00
30	Carretilleros Santa Elena	\$ 560,00	\$ 16.800,00	\$ 560,00	\$ 560,00	\$ 202.720,00
4	carretilleros en Parroquias	\$ 560,00	\$ 2.240,00	\$ 560,00	\$ 560,00	\$ 28.000,00
5	obreros botadero	\$ 560,00	\$ 2.800,00	\$ 560,00	\$ 560,00	\$ 34.720,00
30	obreros de reciclaje y lombricultura	\$ 560,00	\$ 16.800,00	\$ 560,00	\$ 560,00	\$ 202.720,00
TOTAL						\$ 1.098.210,00

GASTOS DE MANTENIMIENTO DE RECOLECTORES

PROYECCION DE GASTOS Y MANTENIMIENTO DE VEHICULOS RECOLECTORES										
Vehículos	Año de Compra	Cantidad (A)	Costo Mensual de Mantenimiento (B)	Costo Anual de Mantenimiento B= (A*60)	Año Fin Servicio	Costo de Repotenciación (C)	Vida Incrementada (años)	Año para salir del Servicio	Costo de mantenimiento Tras Repotenciación	Costo Total
RECOLECTORES	2023	33	\$ 800,00	\$ 1.584.000,00	2029	\$ 25.000,00	4	2033	\$ 825.000,00	\$ 2.409.000,00

GASTOS DE INSUMOS DE OPERARIOS

INSUMO PARA BARRENDEROS					
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo /U.	Valor Mensual	Valor Anual
Escobas	u.	140	\$ 3,00	\$ 420,00	\$ 5.040,00
Palas	u.	35	\$ 10,00	\$ 350,00	\$ 4.200,00
Carretillas	u.	35	\$ 35,00	\$ 1.225,00	\$ 14.700,00
Overoles	u.	35	\$ 30,00	\$ 1.050,00	\$ 12.600,00
Botas	u.	35	\$ 35,00	\$ 1.225,00	\$ 14.700,00
Guantes	u.	70	\$ 3,00	\$ 210,00	\$ 2.520,00
Mascarillas	u.	140	\$ 5,00	\$ 700,00	\$ 8.400,00
Gorras	u.	70	\$ 3,00	\$ 210,00	\$ 2.520,00
TOTAL					\$ 64.680,00

ANEXO II-19: PRODUCCIÓN ECONÓMICA DEL ABONO ORGÁNICO



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
PRODUCCIÓN ECONÓMICA DEL ABONO ORGÁNICO	

VOLUMEN DE DESECHOS SÓLIDOS (Toneladas)

Descripción	Día	Semana	Año
Volumen de desechos sólidos	368,58	2.580,07	134.532,33

VOLUMEN DE DESECHOS SÓLIDOS (Toneladas)

Toneladas diaria	Destino	%	Total día	Total semana	Total mes	Total año
368,58	Volumen recuperable	70,00	258,01	1806,05	7740,22	94172,63
	Volumen no recuperable	30,00	110,57	774,02	3317,24	40359,70
Total		100,00	368,58	2580,07	11057,45	134532,33

Nota: Por considerarse que existe una mala separación de los residuos sólidos en los domicilios se toma en consideración únicamente el 70 % del 90 % que suma entre el producto orgánico y el reciclable.

PRODUCCIÓN ECONÓMICA DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS A NIVEL PROVINCIAL

Volumen diario toneladas	Toneladas en 45 días	Reducción por secado 50% (T.)	Total en kilogramos	Sacos de 25 Kg.	Producción anual (u.)	Costo/Sacos de 25 Kg.	Costo/total Anual
168,28	7.572,46	3.786,23	3.786.230,33	151.449,21	8,00	3,00	3.634.781,11

ANEXOS III

MEMORIA FOTOGRAFICA: VISITA REALIZADA A LOS CUATRO BOTADEROS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

ANEXO III.1: BOTADERO NORTE DEL CANTÓN SANTA ELENA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
FOTOS BOTADERO NORTE DEL CANTÓN SANTA ELENA	



ANEXO III.2: BOTADERO NORTE DEL CANTÓN SANTA ELENA



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
FOTOS BOTADERO SUR DEL CANTÓN SANTA ELENA	



ANEXO III.3: BOTADERO DEL CANTÓN LA LIBERTAD



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:	“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
Autor:	Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano
Tutor:	Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD
FOTOS BOTADERO DEL CANTÓN LA LIBERTAD	



ANEXO III.4: BOTADERO DEL CANTÓN SALINAS



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de tesis:

“PLAN ESTRATEGICO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTACIONES DE TRANSFERENCIA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.

Autor:

Arq. Elvis Hernán Intriago Zambrano

Tutor:

Ing. Lucrecia Moreno Alcívar PhD

FOTOS BOTADERO DEL CANTÓN SALINAS

