



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN:**

Estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales.

**AUTORES:**

Haro Freire, José Elías  
Moreno Jiménez, Carlos Andrés

**IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO:**

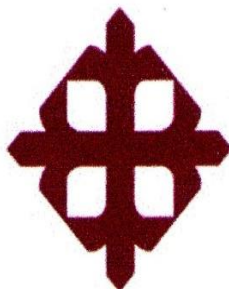
**INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TUTORA**

Ing. Baños Mora, Patricia Denise M.Sc.

**Guayaquil, Ecuador**

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **José Elías, Haro Freire** y **Carlos Andrés, Moreno Jiménez** como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**.

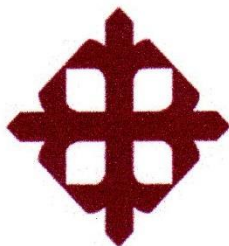
**TUTORA**

**Ing. Patricia Denise, Baños Mora M.Sc.**

**DIRECTORA (e) DE LA CARRERA**

**Lcda. Isabel, Pérez Jiménez M.Ed.**

**Guayaquil, a los 14 del mes de Septiembre del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, José Elías, Haro Freire

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación “**Estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales**” previa a la obtención del Título de Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

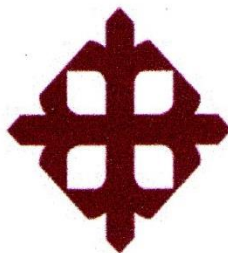
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 14 del mes de Septiembre del año 2015**

**EL AUTOR**

---

**José Elías Haro Freire**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Carlos Andrés, Moreno Jiménez**

### **DECLARO QUE:**

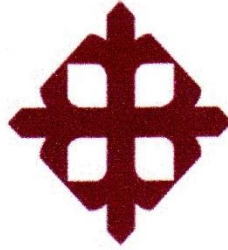
El Trabajo de Titulación “**Estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales**” previa a la obtención del Título de Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

**Guayaquil, a los 14 del mes de Septiembre del año 2015**

**EL AUTOR**

**Carlos Andrés Moreno Jiménez**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

## AUTORIZACIÓN

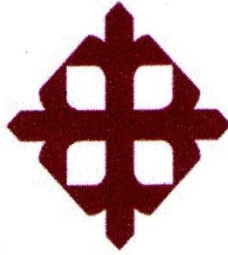
Yo, José Elías, Haro Freire

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **“Estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 del mes de Septiembre del año 2015

EI AUTOR

José Elías Haro Freire



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

## AUTORIZACIÓN

Yo, **Carlos Andrés, Moreno Jiménez**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **“Estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 del mes de Septiembre del año 2015

EI AUTOR

**Carlos Andrés Moreno Jiménez**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme sabiduría y haberme ayudado a no claudicar aun en los momentos más difíciles.

A mi familia por ser fuente de inspiración y guía.

A la Ingeniera Denisse Baños, tutora académica, por compartir su conocimiento con nosotros.

A mis amigos por haber depositado su confianza en mí, gracias por su apoyo y amistad brindados.

A los comuneros de Montañita y todas aquellas personas que colaboraron y participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi agradecimiento a todos y cada uno de ustedes.

José Elías Haro Freire

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por ser fuente de inspiración y guía.

A la Ingeniera Denise Baños, tutora académica, por compartir su conocimiento.

A mis amigos por haber depositado su confianza en mí, gracias por su apoyo y amistad brindados.

A los comuneros de Montañita y todas aquellas personas que colaboraron y participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi agradecimiento a todos y cada uno de ustedes.

Carlos Andrés Moreno Jiménez



## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a:

A mi familia y en especial a mis padres, Héctor Wilfrido Haro Moya y Elsa Victoria Freire Peralta por guiarme en mí día a día e impulsarme con el cumplimiento de mis metas que a través de sus consejos y su amor, se volvió un pilar de fortaleza fundamental en esta etapa de mi vida la cual hoy culmina.

José Elías Haro Freire

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a:

A mi familia y en especial a mis padres, Carlos Alberto Moreno Barrera Graciela Mercedes Jiménez Estrada, por guiarme en mí día a día e impulsarme con el cumplimiento de mis metas que a través de sus consejos y su amor, se volvió un pilar de fortaleza fundamental en esta etapa de mi vida la cual hoy culmina.

Carlos Andrés Moreno Jiménez

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>VI</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>VII</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b> .....	<b>XII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>XIV</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>XV</b>
PALABRAS CLAVES: .....	XV
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XVI</b>
KEY WORDS: .....	XVI
<b>RÉSUMÉ EXÉCUTIF</b> .....	<b>XVII</b>
MOTS-CLES: .....	XVII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>XVIII</b>
ANTECEDENTES .....	XVIII
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	XIX
JUSTIFICACION DEL PROBLEMA .....	XX
FORMULACION DEL PROBLEMA .....	XXI
CONTRIBUCION POTENCIAL DEL ESTUDIO .....	XXI
OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....	XXII
OBJETIVO GENERAL .....	XXII
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	XXII
<b>CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>1</b>
1.1 MARCO REFERENCIAL .....	1
1.2 MARCO CONTEXTUAL .....	2
<b>CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>17</b>
2.1 MARCO LEGAL .....	17
2.2 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....	19
2.3 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS .....	20

<b>CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DESECHOS</b>	<b>27</b>
3.1 ANTECEDENTES .....	27
3.2 HISTORIA.....	32
3.3 ENTIDADES E INSTITUCIONES RELACIONADAS CON EL SECTOR DE PARTICIPACION .....	34
3.4 MICROEMPRESAS.....	35
3.5 PARTICIPACION DE ONG .....	35
3.6 PRINCIPALES EMPRESAS RECICLADORAS.....	36
3.7 CONCIENCIA DE RECICLAJE .....	36
3.8 TONELADAS DE RECOLECCION DE DESECHOS .....	37
<b>CAPÍTULO 4 PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS</b>	<b>38</b>
4.1 REQUERIMIENTOS LEGALES .....	38
4.2 ACTIVIDAD.....	41
4.3 UBICACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	41
4.4 PROPUESTA DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS ORGANICOS .....	43
4.5 PROPUESTA DE LOMBRICULTURA.....	57
4.6 GUIA DE PROCESOS Y OPERACIONES .....	63
4.7 POBLACION OBJETIVO DE LA ENTREGA DE ABONO.....	70
4.8 ESTRATEGIAS DE MARKETING.....	71
4.9 ESTRATEGIAS DE APROVISIONAMIENTO .....	74
4.10 PROCEDIMIENTO DE LA PROPUESTA .....	75
<b>CAPÍTULO 5 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL</b>	<b>76</b>
5.1 EVALUACION AMBIENTAL .....	76
5.2 BENEFICIOS SOCIALES .....	77
5.3 BENEFICIO POR EL CONSUMO DIRECTO DE ABONO ORGANICO.....	77
5.4 COSTOS SOCIALES .....	78
5.5 PRESUPUESTO ASIGNADO PARA EL PROYECTO .....	79
5.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	79
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>81</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>82</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>83</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>86</b>

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO N°1 - CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>2</b>
<b>GRÁFICO N°2 – DIAGRAMA DEL PROCESO DE LOMBRICULTURA .....</b>	<b>69</b>
<b>GRÁFICO N°3– CONSUMO DE FERTILIZANTE POR HECTÁREA.....</b>	<b>71</b>
<b>GRÁFICO N°4 – PROCEDIMIENTO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>IMAGEN Nº1</b> DIAGRAMA DEL PROCESO DE PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN.....	<b>5</b>
<b>IMAGEN Nº2</b> COMPOSTAJE EN MONTÓN .....	<b>10</b>
<b>IMAGEN Nº3</b> COMPOSTAJE EN SILOS.....	<b>10</b>
<b>IMAGEN Nº4</b> COMPOSTAJE EN SUPERFICIE.....	<b>11</b>
<b>IMAGEN Nº5</b> PROCESO DE LOMBRICULTURA .....	<b>13</b>
<b>IMAGEN Nº6</b> PROCESO DE RECOLECCIÓN DE HUMUS.....	<b>14</b>
<b>IMAGEN Nº7</b> LA PUNTA, MONTAÑITA - ECUADOR .....	<b>27</b>
<b>IMAGEN Nº8</b> UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE MONTAÑITA .....	<b>31</b>
<b>IMAGEN Nº9</b> GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	<b>34</b>
<b>IMAGEN Nº10</b> VISTA MACRO .....	<b>42</b>
<b>IMAGEN Nº11</b> VISTA MICRO .....	<b>42</b>
<b>IMAGEN Nº12</b> PROCESO DE COMPOSTAJE .....	<b>43</b>
<b>IMAGEN Nº13</b> VOLTEADO PALA CARGADORA .....	<b>44</b>
<b>IMAGEN Nº14</b> VOLTEADO A MANO DEL COMPOST .....	<b>45</b>
<b>IMAGEN Nº15</b> AREA DISPONIBLE PARA EL COMPOSTAJE.....	<b>46</b>
<b>IMAGEN Nº16</b> MODALIDAD DE VOLTEO SEGÚN EL NÚMERO DE PILAS .....	<b>46</b>
<b>IMAGEN Nº17</b> MEDICIÓN DE LA HUMEDAD .....	<b>48</b>
<b>IMAGEN Nº18</b> TAMIZ USADO EN LABORES DE CERNIDO .....	<b>53</b>
<b>IMAGEN Nº19</b> UTENSILIOS PARA EL COMPOST .....	<b>54</b>
<b>IMAGEN Nº20</b> MATERIALES NO COMPOSTABLES .....	<b>55</b>
<b>IMAGEN Nº21</b> LOMBRICULTURA .....	<b>57</b>
<b>IMAGEN Nº22</b> CAJAS RECOLECTORAS.....	<b>58</b>
<b>IMAGEN Nº23</b> UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS.....	<b>59</b>
<b>IMAGEN Nº24</b> BIDÓN RECOLECTOR DE HUMUS LIQUIDO.....	<b>61</b>
<b>IMAGEN Nº25</b> HONGO INDICADOR DE LA FASE MESÓFILA .....	<b>66</b>
<b>IMAGEN Nº26</b> ENTREGA DE ABONOS .....	<b>70</b>
<b>IMAGEN Nº27</b> ABONO ORGÁNICO .....	<b>72</b>
<b>IMAGEN Nº28</b> HUMUS.....	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N°1</b> MATERIALES RICOS EN CARBONO Y NITRÓGENO.....	<b>9</b>
<b>TABLA N°2</b> REPARTO DE TIERRAS ENTRE COMUNAS.....	<b>29</b>
<b>TABLA N°3</b> TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL DE MONTAÑITA ...	<b>32</b>
<b>TABLA N°4</b> CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS RECOLECTADOS Y TRATADOS POR MUNICIPIO SEGÚN TIPO DE RESIDUO, PERÍODO 2012 (EN TONELADAS).....	<b>37</b>
<b>TABLA N°5</b> TOTAL DE TONELADAS RECOLECTADAS EN LA COMUNA MONTAÑITA.....	<b>37</b>
<b>TABLA N°6</b> PLANTILLA DEL CONTROL DEL PROCESO.....	<b>49</b>
<b>TABLA N°7</b> DESECHOS QUE NO SE DEBEN DE COMPOSTAR.....	<b>54</b>
<b>TABLA N°8</b> CANTIDADES NECESARIAS DE COMPOST EN LA AGRICULTURA .....	<b>56</b>
<b>TABLA N°9</b> CANTIDADES NECESARIAS DE COMPOST EN LA HORTICULTURA, SILVICULTURA Y ARQUITECTURA DEL PAISAJE .....	<b>56</b>
<b>TABLA N°10</b> PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO .....	<b>79</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO N°1</b> FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS SERVIDORES PÚBLICOS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA .....	<b>86</b>
<b>ANEXO N°2</b> FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS HABITANTES, COMUNEROS Y TURISTAS DE LA COMUNA DE MONTAÑITA .....	<b>87</b>
<b>ANEXO N°3</b> LOGO MINISTERIO DEL AMBIENTE.....	<b>88</b>
<b>ANEXO N°4</b> LOGO EMASA EP .....	<b>89</b>
<b>ANEXO N°5</b> LOGO Balsa Surf Camp .....	<b>90</b>
<b>ANEXO N°6</b> BARREDORA DE PLAYAS.....	<b>91</b>
<b>ANEXO N°7</b> PESAJE DE DESECHOS DE LA CABECERA CANTONAL SANTA ELENA .....	<b>92</b>
<b>ANEXO N°8</b> PESAJE DE DESECHOS DE LA PARROQUIA COLONCHE MANGLARALTO – ZONA NORTE .....	<b>93</b>
<b>ANEXO N°9</b> PESAJE DE DESECHOS DE LA PARROQUIA CHANDUY – ZONA SUR .....	<b>94</b>
<b>ANEXO N°10</b> TOTAL DE TONELADAS RECOLECTADAS POR SECTOR	<b>95</b>
<b>ANEXO N°11</b> CAPACIDADES A CUBRIR DE HUMUS Y COMPOST .....	<b>96</b>
<b>ANEXO N°12</b> CÁLCULO PARA LAS INVERSIONES DEL PROYECTO ....	<b>97</b>
<b>ANEXO N°13</b> CÁLCULO PARA SUELDOS .....	<b>98</b>
<b>ANEXO N°14</b> CÁLCULO PARA OTROS EGRESOS DEL PROYECTO ....	<b>99</b>
<b>ANEXO N°15</b> CÁLCULO DE PROVEEDORES.....	<b>100</b>
<b>ANEXO N°16</b> CÁLCULO DE PRODUCCIÓN DE HUMUS ANUAL.....	<b>101</b>
<b>ANEXO N°17</b> CÁLCULO DE PRODUCCIÓN DE COMPOST ANUAL.....	<b>102</b>
<b>ANEXO N°18</b> CÁLCULO DE AHORRO EN HUMUS PROYECTADO 2018-2022.....	<b>103</b>
<b>ANEXO N°19</b> CÁLCULO DE AHORRO EN COMPOST PROYECTADO 2018-2022.....	<b>105</b>
<b>ANEXO N°20</b> FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	<b>107</b>
<b>ANEXO N°21</b> FLUJO DE CAJA PROYECTADO SEGUNDO ESCENARIO .....	<b>108</b>
<b>ANEXO N°22</b> DEPRECIACIONES .....	<b>109</b>
<b>ANEXO N°23</b> INVERSIONES.....	<b>110</b>
<b>ANEXO N°24</b> INDICADORES ECONÓMICOS.....	<b>111</b>
<b>ANEXO N°25</b> PLANO PLANTA DE TRATAMIENTO.....	<b>112</b>



## RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de esta propuesta es analizar la factibilidad de la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales, para incentivar el desarrollo de la cultura ecológica de la comuna y ser presentado al Municipio de Santa Elena, con la finalidad de que, como ente gubernamental responsable del tratamiento y recolección de desechos sólidos, se encargue de guiar e impulsar dicho trabajo.

Para ello se plantearon cuatro objetivos específicos que servirán como guía y estructura de la propuesta, empezando por definir antecedentes, conceptos y todo lo concerniente a los procedimientos de trata de residuos, tomando en cuenta el marco referencial y legal.

Del mismo modo, para mejorar el nivel de comprensión sobre el tema y cómo se lleva el proceso actual de recolección de desechos, se emplearon entrevistas a dirigentes de la comuna, habitantes de Montañita y colaboradores de distintas entidades públicas, los cuales recalcaron los puntos tanto positivos como negativos más importantes del trabajo.

Consecuentemente, se recolectó y sintetizó la información de los diferentes actores gubernamentales, municipales, sectoriales y públicos. Logrando detectar que la comuna genera toneladas de desechos sólidos sin ningún tipo de tratamiento y son descargados en botaderos a cielo abierto. Enfatizando que mediante el tratamiento de desechos orgánicos generados por la comuna a través del compostaje se obtendrá abono natural que puede ser implementado en las áreas verdes, y el sector agrícola de la zona estableciendo así la factibilidad de implementación de la propuesta.

**Palabras claves:** compostaje, desechos orgánicos, tratamiento, desechos sólidos, abono natural, agrícola.

## ABSTRACT

The principal objective of this proposal is to analyze the feasibility of the creation of a service of collection and treatment of organic waste in the town of Montañita with social and environmental benefits, for the development of ecological culture of the town and to be presented to the Municipality of Santa Elena, with the purpose of, as a government entity responsible for the collection and treatment of solid wastes, taking control, guiding and improving the subject.

Four specific objectives were established that will serve as guide and structure of the proposal, beginning by defining background, concepts, and everything related to the procedures of waste treatment, considering the legal and theoretical framework.

In addition, to improve understanding of the subject and actual process of refuse collection, leaders of the town were interviewed, as well as residents of Montañita and collaborators of various public entities, who highlighted the positive and negative points of this work.

Consequently, information was collected and organized from different government, municipal, sectorial and public actors. Data collection showed that the town produces tons of solid wastes without any treatment, which is placed in open dumps. In fact, the treatment of organic wastes generated by the town for composting will provide natural fertilizer that could be used in planters and distributed to the agricultural sector in the area, thus establishing the feasibility of implementation of the proposal.

**Key words:** composting, organic waste, treatment, solid waste, natural fertilizer, agricultural.

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

L'objectif principal de cette proposition de projet est l'analyse de la faisabilité d'un service de collecte et de traitement des déchets organiques dans la commune de Montañita avec des prestations sociales et environnementales. Et, ainsi le développement d'une culture écologique dans la commune. Cette proposition vise à être présentée au Ministère de l'Environnement, dans le but qu'elle, comme entité gouvernementale chargée de la concurrence environnementale, sache guider et promouvoir le travail de façon avantageuse et commerciale.

On établit quatre objectifs spécifiques qui serviront de guide et structure de la proposition pour une meilleure compréhension de la même. On commence par définir l'arrière-plan, des concepts et tout ce qui concerne les procédures de gestion de déchets, tenant en compte le cadre de référence juridique.

De la même manière, pour une meilleure compréhension du sujet, on a réalisé des entrevues avec les dirigeants de la commune, les habitants de Montañita et des collaborateurs de diverses entités publiques; lesquels ont souligné les principaux points positifs et négatifs de notre travail.

Ainsi, on a recueilli et synthétisé l'information des intervenants gouvernementaux, municipaux, de l'industrie et le public. Par le biais de collecte des données, nous avons obtenu comme résultat que dans la commune de Montañita, il y a des tonnes de déchets solides sans aucun traitement. Enfin, à travers le traitement des déchets organiques, générés par la commune, on pourra fournir d'engrais naturel pour sa commercialisation et distribution aux agriculteurs de la région, ce qui établit la faisabilité de ce projet.

**Mots-clés:** compostage, déchets organiques, traitement, déchets et effluents, engrais naturel, agriculture.

# INTRODUCCIÓN

## Antecedentes

El reciclaje es el proceso por el cual los desechos son transformados en nuevas mercancías o materias primas para ser usadas en nuevos productos. Este proceso de reciclado es importante porque, a través de la reutilización de productos se prevé el desperdicio de materiales útiles, además reciclar reduce el consumo de nuevas materias primas. (Pérez, 1997).

La cantidad de materiales y productos que pueden ser reciclados ha aumentado durante los últimos años, tanto así que se ha llegado al punto en que casi todos los productos y materiales pueden ser reciclados. (El Reciclaje, s.f.).

Se podría pensar también que el reciclaje sería un proceso, costoso, trabajoso, e incluso riesgoso, pero se ha demostrado que el reciclaje se puede hacer y realizar desde la comodidad de los hogares culturizándolos.

El reciclaje además de ser considerado un proceso innovador que facilita el ahorro de recursos, se lo cataloga como un proceso necesario para la sustentabilidad del planeta, la creación de nuevos métodos de reciclaje y centros de reciclaje a nivel mundial es necesaria para que las futuras generaciones tengan un lugar en donde vivir y para que cuenten con recursos para su uso.

Durante los últimos años se ha visto como el cambio climático ha afectado la flora y fauna de la tierra, sequías, inundaciones, descongelamiento de los polos, deforestación e inundaciones; causando que se limiten nuestros recursos básicos generales como el agua, aire y tierra. (Tchobanoglous, 1994)

Conforme la población mundial se extiende simétricamente, se extiende el consumismo, y la necesidad de un mayor número de recursos lo cual daría como resultado también una mayor cantidad de desechos.

Hoy en día la provincia de Santa Elena es una de las provincias con mayores afluentes de turismo, Montañita comuna del cantón santa Elena es considerado un balneario turístico de nivel internacional que a lo largo del tiempo ha expandido su sistema inmobiliario. (Ministerio de Turismo, 2009).

Montañita tiene un alto índice de turismo nacional y extranjero siendo sus atractivos de mayor impacto la playa, el surf, festivales musicales, y la gastronomía, atractivos que han logrado no solo que se desarrolle turísticamente sino económicamente cambiando los estilos de vida de los nativos como residentes. (EL Telégrafo, 2013).

A pesar de este cambio positivo en la comuna los habitantes sufren de un problema ambiental de impacto gigantesco, Montañita al ser una afluente de turismo perpetuo tiene la necesidad de una buena administración de desechos. (Ministerio del Ambiente, 2013).

Este proyecto propone un estudio en el cual se demuestre la posibilidad que la comuna de Montañita implemente un servicio de acopio y tratamiento de desechos orgánicos, que daría a la comuna beneficios socio-ambientales.

### **Planteamiento del problema**

El manejo de los desechos sólidos necesita la participación de la comuna no solo como productora de desechos, si no como responsable de los mismos y protectora del medio ambiente.

En la comuna Montañita, el crecimiento económico se ha basado en el turismo, y en la gastronomía lo cual significa un ingreso positivo a la comuna sin embargo, se debe tener en cuenta el manejo de desechos que son ocasionados por la gran afluencia de turistas. (EL UNIVERSO, 2012).

Montañita en la actualidad es uno de los lugares más turísticos del Ecuador, por ende, la generación de desechos es mayor que en otras comunas aledañas; por eso es necesario la implementación de políticas eco-amigables que mantengan un desarrollo sustentable de la comuna. La clasificación y el tratamiento de los desechos aumentarían más sus atractivos turísticos, ya que el eco-turismo es considerado muy valioso a nivel internacional. (EL Telégrafo, 2013).

Los turistas son los mayores generadores de desechos ya que con la compra de botellas de líquidos para beber, cigarrillos, etc., producen un exceso de desechos y contaminación. (Daumas, 2015).

Previo al mundial de surf realizado en Montañita en el año 2013, la campaña Ecuador limpio recolectó alrededor de 14.7 toneladas de desechos clasificados (Ministerio del Ambiente, 2013).

De no haber realizado la campaña Montañita oportunamente, no podría haber sido la sede del mundial de surf esto significa que, el correcto manejo de residuos añade un beneficio muy grande al turismo, la sustentabilidad de recursos e iniciativas de reciclaje promueven el desarrollo de la comuna y el de sus habitantes.

### **Justificación del Problema**

Debido a los problemas de contaminación generada por los habitantes y el constante turismo dentro de la comuna Montañita, es necesario la adecuación de un servicio de recolección de desechos orgánicos que ayude con la reducción de la polución que se encuentra en canales de aguas lluvias y en la playa.

Considerando que Ecuador tiene un alto índice de enfermedades y problemas a consecuencia del mal manejo de sus desechos, se busca reducir el porcentaje de basura con la separación de los desechos orgánicos permitiendo la conservación del entorno de la comuna y promoviendo el turismo. (Ministerio de Salud, 2013).

A través de campañas de concientización dentro de la comuna, la correcta clasificación y separación de los desechos, y con el trato directo con representantes de la comuna, y dueños de hostales y hoteles se creará una acción positiva al cambio, y cultura ecológica. Con la separación de desechos se fundamentará la preocupación ambiental.

La comuna Montañita durante la última década ha sufrido muchos daños ambientales; estas necesidades podrán ser satisfechas mediante el tratamiento de los desechos orgánicos, y su aplicación en la reutilización que serán usados en áreas verdes de carácter municipal y en la agricultura, para culminar el proyecto se requerirá el apoyo del gobierno autónomo descentralizado.

### **Formulación del problema**

¿Qué impacto social tiene la adecuación de un servicio de tratamiento y recolección de desechos orgánicos para la comuna Montañita?

### **Contribución potencial del estudio**

El presente estudio de factibilidad previo buscará contribuir con los siguientes puntos:

1. Beneficiar al sector turístico a través de la reducción de contaminación.
2. Crear un precedente eco-amigable para el desarrollo sustentable y la reducción del consumo de materias primas.

3. Implementar la conciencia ecológica en la comuna Montañita y comunas aledañas.
4. Reducir la contaminación de la comuna a través de la correcta clasificación y tratamiento de desechos.
5. Fomentar el uso de productos hechos en base a materiales reciclados como el compost y humus.

## **Objetivos del estudio de Factibilidad**

### **Objetivo General**

El estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar el proceso actual de recolección y tratamiento de los desechos orgánicos en función de su volumen, período de recolección, y estacionalidad.
- Recolectar y sintetizar la información de los diferentes actores, gubernamentales, municipales, sectoriales, y públicos.
- Diseñar la propuesta del sistema de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna Montañita.
- Establecer la factibilidad de la implementación de la propuesta.



# **CAPÍTULO 1**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Marco referencial**

#### **1.1.1 Tesis de graduación**

González B., Ávila A., (2012). *Proyecto para la instalación de una planta procesadora de plásticos reciclados en escamas de polietileno (PET) en la vía a Daule.* (Tesis de Graduación, Facultad de Economía de la UCSG).

Amaya C., (2014). *Propuesta para la creación de abono orgánico a base de desechos de comida de restaurantes de Guayaquil, para el desarrollo de la cultura ecológica de la ciudad* (Tesis de Graduación, Facultad de Economía de la UCSG).

#### **1.1.2 Proyecto de Investigación**

Cantanhede A., Monge G., Wharwood G., (1993) *Compostificación de residuos de mercados* (Proyecto de investigación, División salud y ambiente del CEPIS).

#### **1.1.3 Artículo científico**

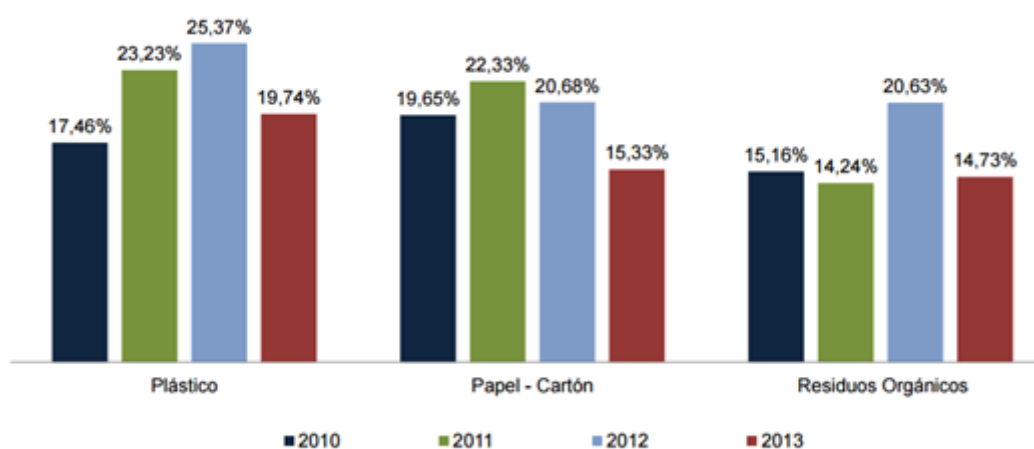
Román P., Martínez M., Pantoja A., (2013) *Manual de compostaje del agricultor experiencias en América latina* (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura oficina regional para América latina y el Caribe).

## 1.2 Marco Contextual

Los desperdicios que genera el ser humano por efecto de su habitual y natural consumismo produce desperdicios los cuales se los conoce como desechos sólidos. Estos están compuestos a su vez de un sin número de tipo de despojos que sin la adecuada cultura del reciclaje terminan mezclados en una sola bolsa en espera del carro recolector.

En vista de lo apremiante que se ha vuelto a nivel mundial una cultura ecológica, y que en Ecuador según datos estadísticos del INEC a diciembre del 2013 el porcentaje de tratamiento de los desechos orgánicos es cada vez menor, se deberá cambiar la cultura y hábitos para crear una cultura ecológica. Como se puede evidenciar en el grafico a continuación.

**Gráfico N°1 - Clasificación de Residuos sólidos**



**Fuente:** Instituto de Nacional de Estadísticas y Censos

Este gráfico evidencia la clasificación de los residuos sólidos en el Ecuador en el período del año 2010 – 2013 y sus fluctuaciones en cada uno de estos años en estudio.

Y al no encontrar una respectiva solución de los desperdicios en botaderos a cielo abierto es por lo cual en la comuna Montañita por ser un balneario turístico de carácter internacional se desea implementar un servicio de recolección y tratamiento de los desechos orgánicos generados en esta comuna y comunas aledañas.

### **1.2.1 Gestión de desechos sólidos**

Se denomina desechos sólidos a los residuos de bienes que ya han dejado de desempeñar su función, y pasan a ser considerados no útiles por lo cual están prestos a ser eliminados, sin embargo con un correcto tratamiento pueden ser reutilizados.

Un alto porcentaje de los residuos generados son reciclables, a medida que pasa el tiempo, la sociedad busca nuevas formas de aprovechar productos que ya no se usan protegiendo el medio ambiente.

Por esta razón es importante que la comuna aprenda un correcto manejo de sus desechos, así se propiciará y facilitará la disminución en la contaminación.

(Gallardo & Colomer, 2007) Nos indican que la gestión de residuos sólidos es el conjunto de operaciones para dar a los residuos sólidos generados en un determinado lugar, el tratamiento adecuado de acuerdo con las características de éste y los recursos disponibles.

### **1.2.2 Las 3 R de la Ecología**

La regla de las 3 R de la ecología es una terminología internacional, la cual se refiere a las letras iniciales de 3 palabras usadas muy frecuentes en la ecología que son reducir, reutilizar, reciclar.

La iniciativa de las 3 R fue popularizada por (Greenpeace, 2002) para construir una mejor sociedad destinada al reciclaje.

#### **1.2.2.1 Reducir**

Este punto hace referencia a la reducción de consumo tanto como de bienes y servicios, y de esta manera se disminuirían los residuos y desechos de los humanos, también se conservaría la energía reduciendo el uso de combustibles fósiles.

Otro punto dentro de la reducción es, evitar el uso de productos tóxicos y contaminantes, así, como, evitar consumo de agua innecesario y desconectar los aparatos que no estén teniendo un uso.

### **1.2.2.2 Reutilizar**

Reutilizar se enfoca en no desechar un bien hasta que esté totalmente obsoleto, e incluso, si llega a estarlo que cumpla una función alternativa, en otras palabras, se busca extender la vida útil del producto.

La reutilización se complementa con la reducción ya que así se evita el consumo de nuevos productos y se impide que más productos entren en categorías de desecho.

La reutilización busca un medio sostenible en el cual se ejerce menos presión a los recursos valiosos como el agua o bosques, también obtiene un impacto secundario en la creatividad ya que genera nuevas maneras para aprovechar un bien.

### **1.2.2.3 Reciclar**

Así, como la reducción se complementa con la reutilización a su vez su etapa complementaria será el reciclaje de los residuos que ya no pudieron reutilizarse.

A través del reciclaje se buscará de una manera ecológica rescatar cualquier insumo o materia prima y evitar así, su pérdida por su conversión en nuevas materias primas.

Los procesos de reciclado se han desarrollados durante las últimas décadas para llegar al punto en el cual el 70% de los productos sean reciclables (Barrenechea, 2003).

La finalidad del reciclaje es evitar el desperdicio excesivo de productos.

### 1.2.3 Procesos de los materiales orgánicos

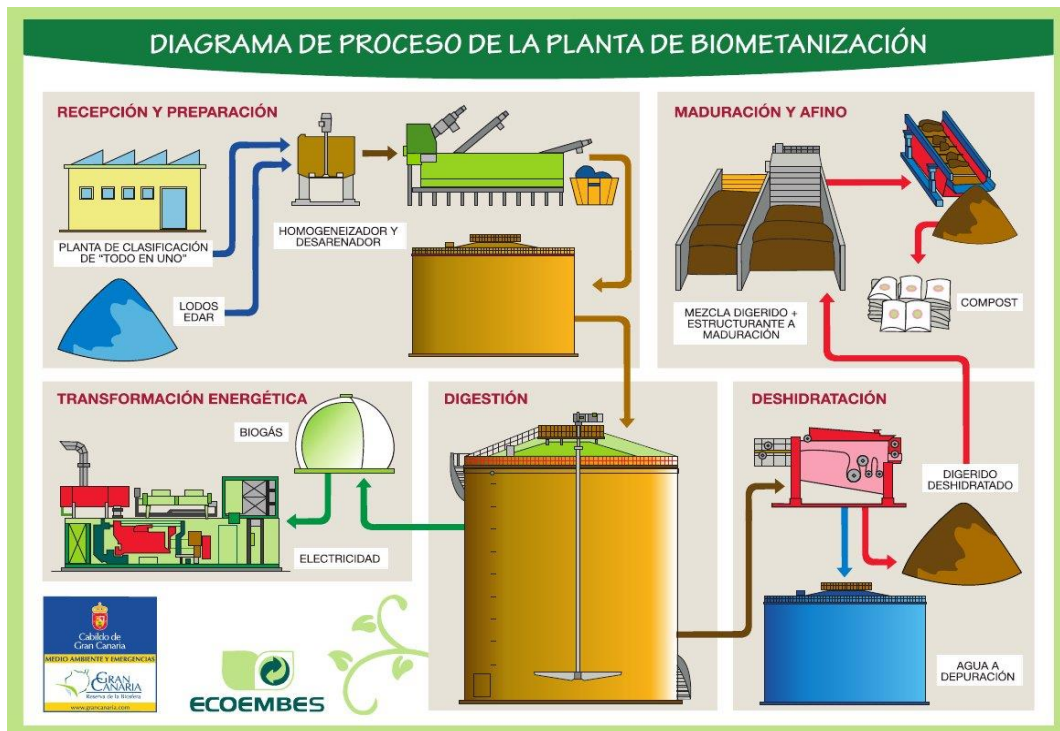
Los desechos orgánicos se someten a dos tipos de procesos:

- Proceso anaerobio o biometanización
- Proceso aerobio o compostaje

(Tchobanoglous, 1994) Señala que la aplicación de tecnologías como el compostaje y la digestión anaerobia permite el aprovechamiento energético y valorización de estos residuos obteniendo productos finales comercializables como el compost y el biogás.

La biometanización es un tratamiento por el cual se somete a los desechos orgánicos a limitaciones parciales o totales de oxígeno. Que como resultado de la maduración de estos materiales se obtiene una combinación de gases donde el 99% de su concentración es el gas metano, el cual es un combustible que permite obtener energía.

**Imagen N°1 Diagrama del proceso de planta de biometanización**



Fuente: Gran Canaria Recicla

## **1.2.4 Compostaje**

El compostaje o composting es la transformación de los residuos orgánicos en existencia de oxígeno, donde microorganismos actúan sobre la materia biodegradable, y este a su vez necesita de condiciones de pH (siglas de potencial de hidrógeno)<sup>1</sup>, temperatura y humedad controladas.

El compost se emplea como abono natural. Como tal es beneficioso en el suelo desde los aspectos físicos, químicos y microbiológicos haciendo revitalizar a los suelos cansados que han sido sobreexplotados en actividades de producción agrícola, se vuelve más manejable y evita la erosión. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013)

### **1.2.4.1 Propiedades del compost**

Mejora las propiedades físicas del suelo y enriquece la actividad biológica del mismo, actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus<sup>2</sup> y contribuyen a su mineralización.

La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.

### **1.2.4.2 Las materias primas del compost**

(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013) Dice que para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada. Generalmente estas materias primas proceden de:

---

<sup>1</sup> Índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución.

<sup>2</sup> Capa superficial del suelo, constituida por la descomposición de materiales animales y vegetales.

- **Restos de cosechas:** pueden emplearse para hacer compost, Los restos vegetales como hojas, frutos, tubérculos, etc. son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc. son menos ricos en nitrógeno.
- **Abonos verdes:** siegas de césped, malas hierbas, etc.
- **Las ramas de poda de los frutales:** es preciso triturarlas antes de su incorporación al compost, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.
- **Hojas:** pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.
- **Restos urbanos:** se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.
- **Estiércol animal:** destaca el estiércol de vaca, aunque incluye además, estiércol de caballo, de oveja y los purines<sup>3</sup>.
- **Plantas marinas:** pueden emplearse como materia prima para la fabricación de compost ya que son compuestos ricos en nitrógeno, fósforo y carbono cuyo aprovechamiento en la agricultura como fertilizante verde puede ser de gran interés.
- **Algas:** pueden emplearse numerosas especies de algas marinas, ricas en agentes anti bacterianos y anti fúngicos y fertilizantes para la fabricación de compost.

#### 1.2.4.3 Factores claves en el proceso de compostaje

Como se ha comentado, el proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad de descomposición se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.

Son varios y muy complejos los agentes que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez determinados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje utilizada.

Los factores más importantes son:

---

<sup>3</sup> Líquido formado por las orinas de los animales y lo que rezuma del estiércol.

- **Temperatura:** se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas.
- **Humedad:** es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua establecerá todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85 % mientras que para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.
- **pH:** influye en el proceso debido a su acción sobre microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia ( pH= 6-7,5 )
- **Oxígeno.** el compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.
- **Relación carbono/nitrógeno equilibrada.** el carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación carbono/nitrógeno de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación carbono/nitrógeno es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación carbono/nitrógeno muy baja no afecta al proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones carbono/nitrógeno para obtener un compost equilibrado. Los materiales orgánicos ricos en carbono y pobres en nitrógeno son la paja, el heno seco, las hojas, las ramas y el aserrín. Los pobres en carbono y ricos en nitrógeno son los vegetales jóvenes, las deyecciones animales y los residuos de matadero.



**Tabla N°1 Materiales ricos en carbono y nitrógeno**

<b>Ricos en carbono</b>	<b>Ricos en nitrógeno</b>		
Hojas	cáscaras de manzana	Pan	melón
Pino	cáscaras de banana	zanahoria	peras
Paja	Brócoli	Pepino	papas
Heno	Alcachofa	Cebolla	algas
Aserrín	Espárragos	Piña	grama verde
tela de algodón	filtros y desechos de café	calabaza	flores
cenizas de madera	cáscaras de huevo	Toronja	
cáscaras de nueces	residuos de jardín	Lechuga	
excremento de caballo, pollo, conejo y oveja	Fréjoles	Limón	

**Fuente:** Manual para hacer composta aeróbica

En esta tabla se evidencia los distintos materiales orgánicos ricos en carbono y nitrógeno los cuales son los más comunes que podría identificarse en los desperdicios de bolsas de basura de hogares y esto a su vez ayudaría a encontrar un correcto balance entre carbono y nitrógeno que debemos tener en la pila de compostaje.

#### **1.2.4.4 Tipos de fabricación de compost**

(Bueno, 2004), en su libro de cómo hacer un compost ha realizado una recopilación de los tipos de fabricación de compost en donde describe los más importantes.

##### **1.2.4.4.1 Compostaje en montón**

Es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas, y en el que es importante realizar una buena mezcla de las misma donde estén homogenizados cada una de ellas para su correcta degradación para lo cual se recomienda una trituración de los desechos, ya que la rapidez con la que estas se degraden es inversamente proporcional a su tamaño.

### **Imagen N°2 Compostaje en Montón**



**Fuente:** Abarrataldea

#### **1.2.4.4.2 Compostaje en silos**

Los materiales se introducen en un silo vertical de unos 2 o 3 metros de altura, redondo o cuadrado, cuyos lados están calados para permitir la aireación. El silo se carga por la parte superior y el compost ya elaborado de descarga por una abertura que existe debajo del silo. Si la cantidad de material es pequeña, el silo puede funcionar de forma continua: se retira el compost maduro a la vez que se recarga el silo por la parte superior.

### **Imagen N°3 Compostaje en Silos**



**Fuente:** Abarrataldea

#### **1.2.4.4.3 Compostaje en superficie**

Consiste en esparcir sobre el terreno una delgada capa de material orgánico finamente dividido, dejándolo descomponerse y penetrar poco a poco en el suelo. Este material sufre una descomposición aerobia y asegura la cobertura y protección del suelo, sin embargo, las pérdidas de nitrógeno son mayores, pero son compensadas por la fijación de nitrógeno atmosférico.

Es preciso en todos los métodos tener en cuenta la clasificación adecuada de los residuos, para que no presente ninguna clase de impureza ni lleve restos de algún otro residuo, puesto que se necesitan solo materiales de origen orgánico.

**Imagen N°4 Compostaje en Superficie**



**Fuente:** jardinería

#### 1.2.4.5 Tipos de compost según su materia prima

El compost se clasifica atendiendo al origen de sus materias primas, así se distinguen los siguientes tipos:

- **De maleza:** el material empleado es vegetación, arbustos, etc.,
- **De maleza y broza:** similar al anterior, pero al que se le añade broza (restos de vegetación muertos, evitando restos de especies resinosas).
- **De material vegetal con estiércol:** procede de restos de vegetales, malezas, plantas aromáticas y estiércol de équidos o de pequeños rumiantes.
- **Compost activado con levadura de cerveza:** es una mezcla de restos vegetales, levadura fresca de cerveza, tierra, agua tibia y azúcar.

#### 1.2.4.6 Aplicaciones del compost

Según la época en la que se aporta a la tierra y el cultivo, pueden encontrarse dos tipos de compost:

- **Compost maduro:** es aquel que está muy descompuesto y puede utilizarse para cualquier tipo de cultivo pero para cantidades iguales tiene un valor fertilizante menos elevado que el compost joven. Se emplea en aquellos cultivos que no soportan materia orgánica fresca o poco descompuesta y como cobertura en los semilleros.
- **Compost joven:** está poco descompuesto y se emplea en el abonado de plantas que soportan bien este tipo de compost (patata, maíz, tomate, pepino o calabaza).

#### 1.2.5 Lombricultura

(Schuldt, 2006) Indica que la lombricultura, es un proceso por el cual, lombrices domesticadas son utilizadas para realizar un reciclaje de material orgánico de cualquier tipo, produciendo humus.

### 1.2.5.1 Proceso

(Schuldt, 2006) Explica que la lombricultura puede realizarse de dos maneras a través de tolvas y a través de cajones, se empleará la lombriz roja (*Eisenia fetida*), la cual será criada y alimentada con desechos orgánicos y a su vez la lombriz producirá desechos llamados humus.

La lombriz dentro de la tolva o cajón cavará túneles y succionará tierra y desechos orgánicos con la faringe, luego se dirigirá a la superficie en la cual expulsará humus a través de su ano, la lombriz es hermafrodita por lo tanto regularmente se auto fecundara, y depositará un huevo el cual después de 21 días eclosionará, dando vida a un máximo de 14 lombrices nuevas las cuales continuarán con el proceso de humus. (Barbado, 2003).

#### Imagen N°5 Proceso de lombricultura



Fuente: Guía de lombricultura

### **1.2.5.2 Humus**

El Humus producido por las lombrices es un abono de origen orgánico 100% natural, este abono orgánico es obtenido del proceso de lombricultura, pero puede ser obtenido del proceso de compostaje. Sus características principales son: el aumento de la porosidad y retención de humedad en la tierra, convirtiéndolo en uno de los mejores abonos usados en el sector agrícola debido a sus propiedades y composición.

#### **Imagen N°6 Proceso de recolección de humus**



Fuente: Guía de lombricultura

### **1.2.6 Abono Orgánico**

El abono orgánico se lo obtendrá por medio de los métodos propuestos, el abono orgánico tiene como objetivo mejorar la tierra y el suelo de las plantaciones.

El sector agrícola se beneficia de la acción fertilizadora del abono orgánico, ya que este tiene una mayor cantidad de enzimas y sustancias ricas para el suelo, por contrario de los fertilizantes químicos que degeneran el suelo.

(Corporación Educativa Desarrollo Costarricense , 2012) Indica que la utilización de abono orgánico, no solo es beneficiosa para el productor agrícola, sino también para el consumidor, ya que al no tener la necesidad de comprar abonos de tipo químico o fertilizantes tóxicos, el suelo, ecosistema, y la salud humana no serán afectadas.

El abono orgánico es una solución ecológica a la fertilización del suelo, lo que ha provocado su desarrollo en altos niveles, el abono orgánico busca obtener un recurso sustentable de fertilización.

### **1.2.7 Beneficios de uso del abono orgánico**

El principal beneficio que busca el uso de abono orgánico es la sostenibilidad a largo plazo, otro beneficio que propone el uso de abonos orgánicos es el de establecer un equilibrio ecológico produciendo alimentos. Mientras se protege el suelo como lo explica. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

En los suelos el abono orgánico enriquece la tierra con asociaciones simbióticas<sup>4</sup> que luego mejorarán la fauna y la flora del suelo, incrementando la circulación de los diferentes tipos de nutrientes y energías, también mejoraría la calidad del suelo lo que lo haría retener más nutrientes y agua combatiendo la erosión lo que provoca una mejor productividad del suelo y cultivos.

Con la reducción de la utilización de fertilizantes tóxicos o de origen químico, se protege los canales de riego que por lo general desembocan ríos, causando enfermedades a los animales que la consumen, también se restablece un buena filtración de agua en los suelos lo que ayudará a retener nutrientes.

---

<sup>4</sup> Asociación de individuos animales o vegetales de diferentes especies, sobre todo si sacan provecho de la vida en común.

La buena gestión del abono orgánico ayudará con la reducción de gases de invernadero, el calentamiento global y contribuirá a la fijación del nitrógeno, también se provocará la devolución y almacenamiento del carbono al suelo lo que elevará la productividad.

El uso de abono orgánico promueve otro factor de suma importancia que es la combinación de múltiples plantas y animales que optimizarán los nutrientes y producción, con un producto de mejor calidad y no tendrá riesgos de consumo.



## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 Marco legal**

El marco legal es fundamental para, proporcionar las bases, el alcance, y la naturaleza legal de la participación del proyecto, el marco legal aplicable es generalmente fundamentada por la constitución por ser la ley suprema vigente.

La constitución es complementada por las leyes y códigos orgánicos, acuerdos, decretos y normas técnicas. También se debe recurrir a normas y estatutos ambientales dirigidos para este proyecto. (Asamblea Nacional, 2008)

Con respecto al artículo 55 (Código Orgánico de organización territorial, 2008) se indica que los gobiernos autónomos descentralizados municipales son los responsables del manejo de desechos sólidos, y sus respectivas actividades de saneamiento ambiental.

Con respecto al gobierno autónomo descentralizado de Santa Elena ellos encargan estas labores a la empresa EMASA EP<sup>5</sup>, los cuales disponen de los desechos y estos son puestos en vertederos a cielo abierto, los cuales generan impactos negativos contaminando, proliferando plagas en los alrededores y afectando la salud de los que viven en áreas aledañas.

---

<sup>5</sup> Es la empresa encargada de prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos, así como también limpieza de playas para mejorar la calidad de vida de los habitantes del Cantón Santa Elena.

El Gobierno del Ecuador a través del Ministerio de Ambiente, ha generado modelos para el adecuado tratamiento de desechos sólidos, a través pruebas pilotos, creó el programa nacional para la gestión integral de desechos (Ministerio del Ambiente, 2014), con el fin de impulsar una correcta aplicación de tratamiento de desechos sólidos, generando un enfoque sostenible y así evitando la contaminación ambiental mejorando la vida de los ciudadanos a través de la conservación del ecosistema.

Normativa de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

#### **4.1 De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos**

**4.1.21** Los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

Según la Constitución de la República del Ecuador, dentro de la sección Segunda, categoría Ambiente Sano establece que:

**Art. 14.** – Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kwsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

De acuerdo a la Ley de Gestión Ambiental, señala que:

**Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

**Art. 2.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

## **2.2 Metodología de la investigación**

El tipo de investigación designado será pre experimental ya que es un método de investigación que busca establecer un posible efecto de una causa que se manipula (Roberto , Carlos, & Pilar , 2008).

Este método se utilizará para el estudio de hechos que han sucedido, específicamente relacionados a la contaminación de la comuna de Montañita y en específico agentes orgánicos que producen contaminación de la comuna ya mencionada.

La investigación pre experimental la cual se caracteriza por tener un grado de control mínimo en el cual es muy útil para el acercamiento del problema de investigación (Roberto , Carlos, & Pilar , 2008), servirá para observar, evaluar las consecuencias existentes de la contaminación y su posible reducción a través de un proceso de clasificación y compostaje de desechos orgánicos.

### **2.2.1 Enfoque de la investigación**

Para la investigación se aplicará un enfoque cualitativo que analice las características y elementos escogidos, y se abarcará la comuna de Montañita y como la comuna puede aprovechar sus desechos orgánicos para hacer compost.

La investigación también buscará estudiar los diferentes puntos de gestión eco-ambiental, a través del programa de voluntariado de limpieza de la playa, y se explorará tener acuerdos con dueños de hoteles, restaurantes y dirigentes comunales para lograr los objetivos propuestos.

La inclusión de los habitantes y turistas es necesaria para generar un desarrollo sostenible del proyecto. La colaboración de las autoridades descentralizadas también tendrá un papel fundamental en el mismo.

### **2.2.2 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación a emplear será un estudio descriptivo el cual se basará en las acciones efectuadas por la compañía EMASA EP en base a su manejo actual de desechos, luego se procederá al análisis y propuesta de nuevos procesos para efectuar la clasificación y tratamiento de desechos orgánicos.

### **2.3 Instrumento de recolección de datos**

El proyecto tendrá un enfoque cualitativo por lo cual se empleará el instrumento de la entrevista que se la efectuará a dueños de hoteles y restaurantes de la comuna Montañita así mismo, como a residentes y líderes de la comuna y a autoridades municipales, tanto como dentro del municipio EMASA EP y el Ministerio del Ambiente, de esta manera se obtendrá el mayor número de enfoque y se determinará el comportamiento de los sujetos de estudio.

(Galicia, 1976) Define la entrevista como una forma de comunicación interpersonal que tiene por objeto proporcionar o recibir información y en virtud de las cuales se toman determinadas decisiones.

En el proyecto se tratará de buscar información con respecto a la cantidad de desechos generados por la comuna Montañita, que tipo de tratamiento se le da a los mismos, que tipo de necesidades, que tipo de clasificación se tiene, problemas más apremiantes, con qué frecuencia se efectúa la recolección, que campañas hay de concientización ambiental luego de la recolección de estos datos se procederá a su respectivo análisis.

Las entrevistas se realizarán como un diálogo informativo donde se utilizarán diversas preguntas para obtener el concepto general de las ideas y pensamientos de los entrevistados.

### **2.3.1 Entrevistas**

#### **2.3.1.1 Entrevista al abogado del Ministerio del Ambiente de la dirección provincial de Santa Elena**

El abogado, Rony Altafuya en su entrevista indicó que la recolección de los desechos sólidos se encarga la empresa pública “EMASA EP” y que esta es una competencia exclusiva de los gobiernos autónomos descentralizados o mejor conocidos GADs<sup>6</sup>.

Que en la provincia de Santa Elena no existe un plan de recolección y tratamiento de los desechos orgánicos que en teoría los planes pilotos se trabaja en provincias más grandes, y luego estos de ser ejecutados, se optará en su proceso y de tener éxito se los aplicará en otros lugares o ciudades.

El Ministerio del Ambiente Dirección Provincial de Santa Elena no lleva estadísticas de las recolecciones de los desechos que esta genera, pero si maneja un control de desechos en las playas para los feriados.

---

<sup>6</sup> Gobiernos Autónomos Descentralizados.

### **2.3.1.2 Entrevista al jefe de área de operación de aseo de EMASA EP**

El ingeniero Jorge Vera Merchán, jefe de área de operación y de aseo de EMASA EP que brinda el servicio de recolección de desechos sólidos en la Provincia de Santa Elena. Según en la entrevista indica que, no existe una clasificación de los desechos en los hogares de la provincia de Santa Elena, que en la recolección diaria que se realiza a través de 14 carros recolectores estos desechos recolectados no reciben ningún tipo de clasificación ni tratamiento alguno.

Se transportan los desechos a botaderos a cielo abierto que se encuentran ubicados en la zona norte ubicado en la comuna Ayangue y que se denomina “Nariz del diablo”, es así, como se lo conoce, este botadero es solo para la disposición de los desechos del norte.

Indicó que a nivel de toda la provincia se recogen un aproximado de 100 toneladas diarias de desperdicios, que la recolección es eficiente a pesar de tener la eventualidad de que 2 carros recolectores estén fuera de servicio puesto que los repuestos para su arreglo no se encuentran aquí en Ecuador, y tampoco se han podido exportar por razones que se desconocen.

En base a nuestro tema de estudio él encuentra que la recolección y el tratamiento de los desechos no son un problema dentro de la provincia de Santa Elena y de la comuna de Montañita, sino la respectiva importancia que le dan al tema los habitantes del mencionado sector, puesto que recalzó que los turistas y los extranjeros que residen aquí tienen más conciencia ambiental que los lugareños.

### **2.3.1.3 Entrevista a los propietarios del hotel “Balsa Surf Camp”**

La señorita Jullie Daumas y Cesar Moreíra, indicaron en su entrevista lo siguiente, que actualmente la clasificación de los desechos orgánicos en la comuna si existe, pero, de lo que ella conoce, es realizada para hacer labaza<sup>7</sup> y dárselo a las chancheras que existen en las cercanías.

Ellos expresaron que no tienen problemas respecto a la recolección de desechos, pero si poseen un problema con los canales de aguas lluvias ya que constantemente se tapan. Recordaron que fue para el mundial de Surf que se celebró en Montañita en el año 2012 que todo colapso.

En Montañita existe muchas ratas y ratones, pero que ellos toman medidas de control de plagas con los respectivos plaguicidas que son de venta libre, pero estos roedores serian un gran problema para un centro de acopio y tratamiento de desechos orgánicos.

Normalmente en Montañita por su alta actividad durante las noches, todo queda sucio al amanecer pero las personas se organizan y limpian las aceras calles y playas. Existe una minga que realizan los surfistas todos los domingos de 15h00 a 17h00, para tratar de mantener limpias las playas y sus alrededores.

Las personas que trabajan en la playa que son comúnmente denominadas parasoleros<sup>8</sup> también efectúan un saneamiento los días lunes. También aportan con la recolección los comuneros pero ellos se preocupan más por la recolección de botellas plásticas puesto que esto para ellos es un ingreso económico porque se las venden a la empresa Pica<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> Argot que se utiliza para decir; comida hecha de desperdicios alimenticios que generalmente se le da a los cerdos.

<sup>8</sup> Argot que se utiliza para identificar a las personas que están agremiadas y calificadas por el municipio del cantón para dar servicio de alquiler de sombrillas y de carpas para protegerse del sol.

<sup>9</sup> Empresa que comercializa plásticos.

La recolección de los desperdicios se ve que es más aceptada por los viajeros extranjeros y nacionales, que por los mismos comuneros, y dicen que eso es a nivel de toda América Latina, pero que es una gran pena, saber que no cuiden sus playas.

Resaltan que no existen basureros en la playa ni en las cercanías de las mismas y que los turistas nacionales en vista de su poca cultura ecológica, o por facilismo botan sus desperdicios en la arena; ella recomienda que deberían de aplicarse como novedad puntos de reciclaje.

Que uno de los problemas más graves de la comuna es la contaminación de la playa con colillas de cigarrillos que dejan los bañistas en la arena ya que estas colillas terminan arrastradas por la marea, y causan una contaminación de alto impacto directamente en el mar. Y que también deberían de diseñarse depósitos especiales para este desecho que sean dados por los parasoleros.

#### **2.3.1.4 Entrevista a los líderes comunales de Montañita**

Se mantuvo una reunión con Iván Del Peso Yagual Presidente, Cecilia de la A Vicepresidenta, Johnny Yagual Secretario y Jessenia de la Rosa Sindica. Cada uno tiene un cargo el cual les fue designado mediante votaciones por los comuneros.

Ellos indican en su entrevista que anteriormente ya existió un lugar de acopio y tratamiento de desechos orgánicos en la entrada a Montañita a lo que ellos le denominan la parte Sur. Que este proyecto no fue del total agrado de los comuneros porque eso generaba mal olor y además hubo una proliferación de ratas, ratones y moscas. Y por eso se dio fin al mismo.

Ellos manifiestan que los habitantes de Montañita prefieren hacer una recolección de plásticos porque estos le representan un ingreso aproximado de 70 centavos de dólar americanos por cada saco que le vende a la empresa Pica.



Siempre existen semanalmente mingas convocadas por la comisión de ornato para la recolección de desperdicios que dejan los turistas en la playa, calles y aceras; donde todos participan adultos, jóvenes, escolares, extranjeros, pero aun así, se obtiene mayor apoyo de parte de los extranjeros y que de los jóvenes casi no. Que se les hace un llamado a la comunidad para su apoyo, pero no se obliga a nadie en su participación puesto que es un voluntariado.

Recalcan que no existen depósitos de basura en los alrededores de la playa y en las aceras y que esto se vuelve un problema porque motiva a los turistas a arrojar sus desperdicios donde sea. Pero que el mayor problema que han tenido es el de alcantarillado puesto que las redes ya son viejas. En el tema de los desechos sólidos no porque EMASA EP se encarga siempre de mandar mínimo 2 carros recolectores y una vez lleno el primer carro manda el siguiente de manera inmediata.

Ellos al escuchar de nuestro proyecto, les parecía bueno siempre y cuando se eviten los malos olores y los roedores y que esté a su vez en la elaboración de abono orgánico podría ayudar mucho en el ornato de la comuna como a la agricultura que se realiza en las comunas aledañas y en la zona de la montaña.

Los líderes comunales sugieren que por favor se hable con EMASA EP, y que se envíe la barredora de playas porque les hace mucha falta para sacar las colillas de cigarrillo de la arena ya que hacerlo manualmente es muy difícil, y que esto a su vez ayudaría más en la gestión ambiental que se desea poner en práctica.

### **2.3.2 Análisis de datos**

Con respecto a los datos obtenidos mediante entrevistas podemos concluir que, existe un sistema de recolección en la comuna manejado por la compañía EMASA EP sin embargo es un servicio que solo se dedica a la recolección, también pudimos constatar a través de las entrevistas que, ninguno de los entrevistados aplica un sistema de tratamiento o de clasificación de residuos.

Los entrevistados indicaron que parte de los residuos orgánicos de vez en cuando eran obsequiados a chancheras y residuos plásticos eran vendidos a un comprador de la compañía Pica.

Los entrevistados también dieron a conocer que en años anteriores existía una barredora de arena que limpiaba la playa sin embargo había dejado de venir, los representantes de EMASA EP comentaron que dicha barredora se había dañado y no la habían podido reparar y por eso dejó de ir hacia la playa, para los entrevistados este era un servicio muy importante con el que dejaron de contar.

Los entrevistados al momento de presentarles la propuesta se sintieron muy cómodos ya que era un proyecto que les beneficiaría para sus negocios y también para el cuidado del ecosistema, comentaron que estarían dispuestos a participar y así contribuir con el medio ambiente.

## **CAPÍTULO 3**

### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS**

#### **3.1 Antecedentes**

La comuna de Montañita es una población situada en el litoral ecuatoriano en la provincia de Santa Elena.

Se singulariza por su actividad turística la cual ha venido aumentando con el pasar del tiempo debido en gran parte a la concurrencia de surfistas de distintos países que vienen a este sitio en busca de aventura y buenas olas, las cuales encuentran fácilmente ya que aquí se encuentra una formación rocosa llamada “La punta” la cual se adentra en el mar y que con la corriente de las mareas forman olas de hasta 4 metros de altura perfectas para practicar surf.

El desarrollo del turismo le ha dado a su gente la oportunidad de prosperar a través del desarrollo de fuentes de trabajo, los cuales atienden con la gran simpatía que los caracteriza.

**Imagen N°7 La Punta, Montañita - Ecuador**



**Fuente:** [www.mareabaja.com](http://www.mareabaja.com)

### **3.1.1. Reseña histórica de la Comuna Montañita**

Basados en el libro De Huancavilcas a Comuneros (Álvarez Litben, 2001). En el litoral ecuatoriano existían diversas culturas de diferentes etnias entre las cuales destacaban los Huancavilcas, los Valdivios, los Chorrera, entre otros. Con la presencia de los españoles y consecuente fundación de Guayaquil, muchos de estos nativos fueron desplazados hacia el norte, los cuales se estabilizaron en terrenos poco importantes para los colonizadores, pues los consideraban suelos áridos y no productivos.

Entre las actividades primordiales de desarrollo de estos pueblos podemos nombrar: la agricultura, (maíz, ovos o ciruelas, etc.) la cacería, la ganadería, y el comercio de cada uno de estos artículos y productos.

En la península de Santa Elena, nativos y españoles conservaron relaciones bilaterales de mutuo beneficio para su subsistencia en ese entonces. En la era republicana, para la tenencia de tierra los indígenas amparándose en las leyes dominantes y en su capacidad económica. Legalizaban jurídicamente sus territorios y los extendían hasta donde ellos consideraban que comprendían sus derechos familiares o exigencias en las necesidades productivas y sociales. En ese instante se practica formalmente la institucionalización comunal por parte del estado ecuatoriano en Ley de Organización y Régimen de Comunas de 1937.

La expedición de la Ley de Organización y Régimen de las Comunas del 30 de julio de 1937, la cual continúa vigente con su última reforma hecha en la Asamblea Nacional en 2009, constituye el primer acto de reconocimiento jurídico-orgánico de las comunas y de sus tierras comunales ocurrido durante el período republicano.

**Tabla N°2 Reparto de tierras entre comunas**

PARROQUIAS	HECTÁREAS	PARROQUIAS	HECTÁREAS
<b>CHONGON</b>	<b>28.208,00</b>	<b>SANTA ELENA</b>	<b>99.408,10</b>
1. San Pedro de Chongón	11.010,00	28. Morillo*	30.000,00
2. Daular	17.198,00	29. Sayá	8.640,00
		30. Juan Montalvo	6.706,40
<b>JUAN GOMEZ RENDON</b>	<b>92.259,71</b>	31. Río Verde	3.329,50
3. San José de Amen	66.464,54	32. Azúcar	8.435,00
4. San Lorenzo de Mate	3.795,17	33. Prosperidad*	32.775,00
5. Mamey	15.000,00	34. San Pablo	3.065,00
6. Caimito	7.000,00	35. San Vicente*	6.457,20
<b>JULIO MORENO</b>	<b>46.315,07</b>	<b>COLONCHE</b>	<b>88.286,10</b>
7. Bellavista del Cerro	5.286,32	36. Monteverde	2.557,00
8. Sube y Baja	18.652,50	37. Jambelí	1.205,40
9. Sacachún	12.627,50	38. Ayangue	1.371,80
10. Juntas del Pacífico	9.748,75	39. Palmar	2.312,40
		40. Manantial de Colonche	2.480,00
<b>GENERAL VILLAMIL (PLAYAS)</b>	<b>3.500,00</b>	41. Bambil Collao	1.190,00
11. San Antonio (Pre-comuna)*	s/d	42. Cambio Desecho	540,00
12. Engabao (Pre-comuna)*	s/d	43. Río Seco	s/d
		44. Febres Cordero	9.065,00
<b>XIMENA</b>		45. Loma Alta	6.842,00
13. Matorrillo (Pre-comuna)	s/d	46. San Marcos-Javita	1.493,00
		47. Manantial de Guangala	1.687,50
<b>EL MORRO</b>	<b>8.883,50</b>	48. Cereza de Bellavista	9.500,00
14. Pto. El Morro (Pre-comuna)	8.883,50	49. Las Balsas	33.192,00
		50. Salanguillo	s/d
<b>PARROQUIA PUNÁ</b>	<b>7.000,00</b>	51. Aguadita-Calicanto	14.850,00
15. Zapote	7.000,00		
		<b>MANGLARALTO</b>	<b>45.286,00</b>
<b>CHANDUY</b>	<b>92.755,00</b>	52. San Pedro	3.065,00
16. Bajadas de Chanduy	21.349,00	53. Valdivia	1.615,00
17. Engunga	14.237,60	54. Atravesado (L. Bolívar)	1.476,00
18. Tugaduaja	9.329,50	55. Olón	5.820,00
19. Ciénaga	7.400,00	56. Montañita	1.414,00
20. Zapotal	12.296,90	57. S. Fco. De las Núñez*	2.000,00
21. Villingota	5.451,00	58. La Entrada	1.617,00
22. Olmedo	5.355,00	59. Dos Mangas	4.545,00
23. Sucre	2.520,00	60. Pajiza	934,00
24. El Real	3.892,00	61. Sitio Nuevo	800,00
25. Manantial de Chanduy	2.351,50	62. Sinchal-Barcelona	22.000,00
26. Pechiche	3.587,50		
27. San Rafael	4.985,00		

*\* no tienen título de propiedad*

**Fuente:** De Huancavilcas a Comuneros (Álvarez Litben, 2001)

En esta tabla se puede identificar como han sido repartidas las tierras en las parroquias y sus respectivas comunas que pertenecen a la provincia de Santa Elena.

En su artículo 1, la ley establece y define que es una comuna:

*“Todo centro poblado que no tenga la categoría de parroquia, que existiera en la actualidad o que se estableciere en lo futuro, y que fuere conocido con el nombre de caserío, anejo, barrio, partido, comunidad, parcialidad, o cualquiera otra designación, llevará el nombre de comuna, a más del nombre propio con el que haya existido o con el que se fundare”.<sup>10</sup>*

Obtenido de una Carta a la Comunidad de Montañita (Del Pezo Yagual, 2011): *Según Acuerdo Ejecutivo N° 15 del 7 de enero de 1938 se creó la Comuna Montañita, fue ratificada mediante Acuerdo Ministerial N° 046 del 1 de febrero de 1980 por el ex ministro de Prevención Social y Trabajo, doctor Gabriel Garcés (que aprobó nuevos reglamentos y dispuso la elección de cabildos en algunas comunas aledañas) e inscrita en el Registro Oficial N° 216 del 24 de junio de 1980. El 15 de julio, la dirigencia comunal solicitó al Ministerio de Agricultura (MAG) el reconocimiento de sus tierras ancestrales, petición que fue contestada el 10 de septiembre de 1982. Nadie reclamó estas tierras, por lo tanto, le fue reconocida la propiedad de 1.414 hectáreas, incluyendo extensión y límites, la cual fue notariada e inscrita en el Registro de la Propiedad de Santa Elena el 19 de octubre de 1982.*

Actualmente la Comuna Montañita se encuentra políticamente ubicada en la Parroquia Manglaralto, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena.

### **3.1.2 Ubicación geográfica**

La comuna de Montañita está situada a 200 Km de la ciudad de Guayaquil, formando parte de la denominada “Ruta del Spondylus” o “Ruta del sol” y de la que actualmente se la conoce como la “Ruta Estatal Ecuatoriana E15”, más conocida como la “Troncal del Pacífico”. La cual atraviesa la costa ecuatoriana desde Playas a Atacames.

---

<sup>10</sup> (Estado Ecuatoriano, 1937) Ley de Organización y Régimen de las Comunas. Quito: Registro Oficial De La Presidencia De La República Del Ecuador.

Limita al Norte con la Comuna Olón, al Sur con la Parroquia Manglaralto, al Este con la Cordillera Chongón-Colonche y al Oeste con el Océano Pacífico.

### Imagen N°8 Ubicación Geográfica de Montañita



Fuente: [www.infomontanita.com](http://www.infomontanita.com)

### 3.1.3 Clima de Montañita

El clima del Ecuador se encuentra caracterizado por las corrientes marinas del “Niño” que es cálida y de “Humboldt” que es fría.

La corriente del Niño, es una corriente marina cálida, propia del Océano Pacífico Sudamericano que llega anualmente cada Diciembre al litoral ecuatoriano y va en dirección de Norte a Sur, en este período invernal es cuando se espera mayor afluencia de turistas nacionales y extranjeros en los balnearios ecuatorianos para disfrutar días de sol.

La corriente de Humboldt, es una corriente oceánica originada por el ascenso de aguas profundas muy frías, que se produce en las costas occidentales de América del Sur. Este período corresponde a la estación de verano se caracterizan por tener días muy fríos y nublados con constantes garúas.

**Tabla N°3 Temperatura promedio mensual de Montañita**

TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL DE MONTAÑITA (°C)												
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MÁXIMO	35	31,2	37	35	31,2	33	32,8	33,2	33,9	32	29	33
MINIMO	22,6	21,8	25	22,6	21,6	19,5	17,9	18,4	19,9	20,7	21,5	22,5
PROMEDIO	28,8	26,5	31	28,8	26,4	26,25	25,35	25,8	26,9	26,35	25,25	27,75
	TEMPORADA ALTA					TEMPORADA BAJA						

**Elaborado por:** Los Autores  
**Fuente:** [www.meoweather.com](http://www.meoweather.com)

La tabla demuestra cómo es la variación de la temperatura promedio mensual en la comuna Montañita, esto a su vez ayuda a identificar en los procesos de compostificado a las temperaturas que debería de tener la pila según en la etapa en la que se encuentre y también según la temperatura ambiente.

### 3.2 Historia

Históricamente el hombre desde sus inicios ha utilizado los recursos brindados por la naturaleza para la elaboración de nuevos productos, u objetos que faciliten su diario vivir, o satisfagan sus necesidades; a medida que el número de personas ha aumentado en el mundo el número de productos ha aumentado por igual, nuevos y múltiples productos son creados es decir que los que ya cumplían su vida útil eran desechados mientras más productos existían más desechos se producirían.



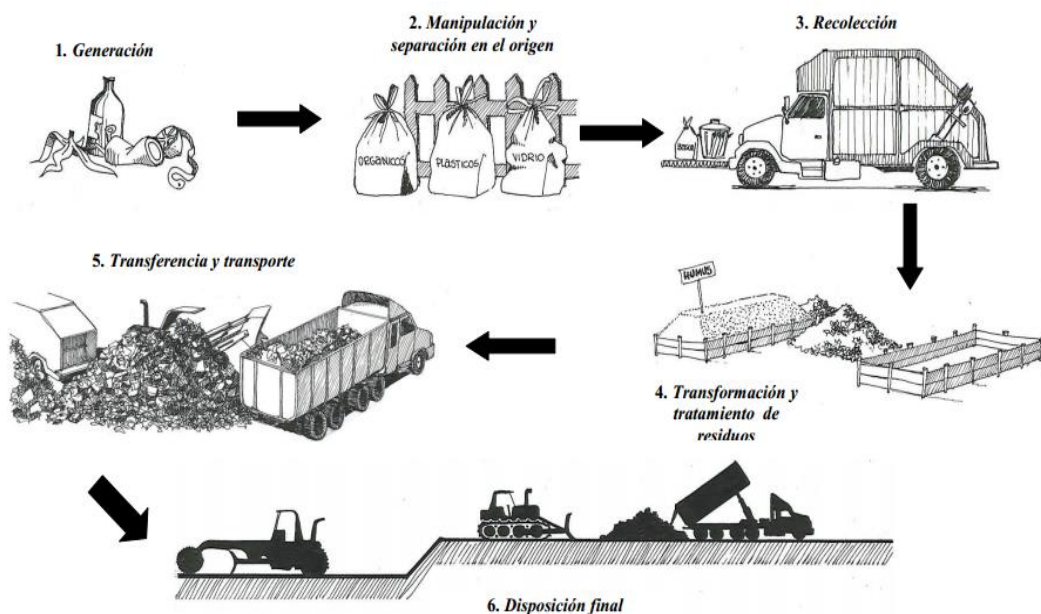
A medida que el hombre crecía y desarrollaba mentalmente sus actividades; también se desarrollaba el comercio el cual se desarrolló con el intercambio luego lo hizo con la agricultura y la ganadería. Pronto el hombre cambio su estilo de vida de nómada a una vida más sedentaria desarrollando productos, que producían desechos de diferentes tipos, sin embargo no había un impacto ambiental significativo, porque no existían mega sociedades ni el consumismo masivo que existe en estos momentos.

Estas sociedades por su comportamiento no desarrollaron una cultura de protección ambiental y la mayoría de sus desechos eran arrojados en zanjas o terrenos vacíos lo que provocaba condiciones insalubres en sectores de la ciudad proliferando plagas y enfermedades.

Conforme la sociedad aumentaba, conocimientos de protección ambiental eran implementados sin embargo eran aplicados en una forma muy básica. La industrialización fue un empuje en el desarrollo infraestructural como en el desarrollo de la producción. Nuevas necesidades surgieron como la gestión de residuos que tenía un plan muy básico de recolección y transporte de los mismos al exterior de la ciudad.

En nuestros tiempos el manejo de residuos y cuidado del medio ambiente es uno de los factores más importantes, el desarrollo integro de sistemas de tratamiento y residuos constituyen importantes logros en el campo de protección ambiental, otro logro importante es el control de la contaminación que busca la reducción de contaminación y busca como solución el reciclaje.

### Imagen N°9 Gestión de residuos sólidos



Fuente: Consorcio Puerto Limpio

### 3.3 Entidades e instituciones relacionadas con el sector de participación

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Santa Elena es uno de los principales gestores en la participación de recolección de desechos en la comuna montañita, sin embargo la municipalidad ha creado una empresa pública llamada EMASA EP la cual es la responsable de la recolección de desechos sólidos.

Otros corresponsables son los Ministerios: Ministerio del Ambiente, y Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda los cuales generan políticas de regulación y planeación de monitoreo así como el control de los servicios.

Finalmente el Estado Ecuatoriano ya que es el responsable de dictaminar leyes normas y reglas para el manejo de desechos sólidos así como reformas ambientales. Así mismo el ministerio de salud se encarga de la regulación, y control de plagas y sistemas insalubres dentro de la comuna.

### **3.4 Microempresas**

La participación de la microempresa en la recolección y la transportación de desechos han aumentado generando en algunos municipios que adoptaron la creación de un servicio que abarata costos ya que se dedica a una sola operación.

EMASA EP empresa pública encargada de la recolección en la comuna montañita cuenta con dos carros recolectores solo para dicha comuna.

### **3.5 Participación de ONG**

Las Organizaciones no Gubernamentales son variadas y de a poco se han vinculado al sector de protección ambiental impulsando técnicas de reciclaje que mejoran la calidad social y económica de la comuna, incluso algunas sociedades han sido creadas por las necesidades de la comuna por ejemplo los “parasoleros” que tienen el hábito de limpiar la playa los lunes por la mañana, y un grupo de extranjeros que limpian semanalmente la playa y sus alrededores.

También existen algunas instituciones que han ayudado a la preservación del medio ambiente dentro la comuna. Por ejemplo, los organizadores del mundial de surf que facilitaron tachos para el depósito de desperdicios.

### **3.6 Principales empresas recicladoras**

El reciclaje en el Ecuador se ha manifestado desde hace algunos años atrás como una actividad ejercida por personas de escasos recursos que buscaban recolectar materiales de botaderos para venderlos como materia prima; vidrios, cartones y plásticos son los bienes más utilizados en esta práctica. Con el pasar de los años el reciclaje se volvió un medio de vida para estas personas ya que empresas dedicadas al mismo necesitaban la materia prima la cual es comprada a esos recolectores.

Lastimosamente en Ecuador, en la actualidad no posee un alto número de empresas recicladoras o empresas que se encarguen de la reutilización de productos sin embargo, se cuenta con algunas como “TECNOPAPEL”, Y “ECUAPAPEL”, empresas que se encargan de la reutilización de papel y cartón para la generación de nuevos productos, “CRIDESA” por otro lado se encarga de la recolección de vidrio para venderlo como materia reciclada; Mientras que el plástico es reciclado y reusado por la empresa “PRODUCTOS PARAÍSO” la cual posee la tecnología para el proceso de residuos plásticos.

### **3.7 Conciencia de reciclaje**

Un 84% de los ecuatorianos no realiza ningún tipo de clasificación de desechos. En otros datos, el 38,5% de los hogares en Ecuador conoce sobre buenas prácticas ambientales, liderando Pichincha este porcentaje con 55,9% de los hogares que tienen este conocimiento. Según un estudio de hábitos ambientales realizado por (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

El 83,9% de los hogares ecuatorianos utiliza focos ahorradores, con un promedio de cuatro focos por hogar. La provincia que más focos ahorradores utiliza es Santa Elena con el 94% de hogares. Dentro del tratamiento de pilas, en Ecuador el 20,4% de los hogares desecha las pilas usadas en recipientes adecuados, mientras el 67,3% lo hace con el resto de la basura (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

### 3.8 Toneladas de recolección de desechos

**Tabla N°4 Cantidad de residuos sólidos recolectados y tratados por municipio según tipo de residuo, período 2012 (En toneladas)**

tipo de residuo	recolectados	porcentaje de distribución	Tratados	porcentaje de distribución
<b>Orgánicos</b>	307.384,00	56,03	173.154,00	59,32
<b>inorgánicos</b>	205.801,00	37,52	100.336,00	34,37
<b>Peligrosos</b>	26.320,00	4,80	17.566,00	6,02
<b>Especiales</b>	9.076,00	1,65	835,00	0,29
<b>TOTAL</b>	548.581,00	100%	291.891,00	100%

Elaborado por: los autores

Fuente: I.N.E.C

Esta tabla indica la cantidad de los residuos sólidos recolectados y tratados por municipio según el tipo de residuo, donde podemos evidenciar el porcentaje de distribución de desechos orgánicos lo cual servirá para calcular la cantidad de desechos orgánicos que produce la comuna de montaña.

**Tabla N°5 total de toneladas recolectadas en la comuna Montaña**

FECHA	PLACAS	RUTA	PESAJE INICIAL	PESAJE FINAL	PESAJE TOTAL KG	PESAJE TOTAL TON
22/7/2013	GNX-829	Montaña	9250	15060	5810	5,81
23/7/2013	GLD-749	Montaña	9250	14290	5040	5,04
24/7/2013	GLD-749	Montaña	9250	14290	5040	5,04
25/7/2013	GLD-749	Montaña	9250	14290	5040	5,04
26/7/2013	GLD-749	Montaña	9250	14290	5040	5,04
27/7/2013	GLD-749	Montaña	9250	14290	5040	5,04
<b>TOTAL</b>					<b>31010</b>	<b>31,01</b>
<b>TOTAL RECOLECCIÓN MES</b>				<b>4</b>	<b>124040</b>	<b>124,04</b>

Fuente: EMASA EP

La tabla refleja la cantidad de desechos sólidos recolectados por la empresa EMASA EP, donde se aprecia un control diario de una semana de recolección y luego una proyección al mes destacando que estos son obtenidos sin ningún tipo de tratamiento.

## **CAPÍTULO 4**

### **PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS**

#### **4.1 Requerimientos legales**

El artículo 315 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que “El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas”. (Constitución de la República del Ecuador , 2008)

El inciso segundo del artículo ibídem, establece que “Las empresas públicas estarán bajo la regulación y control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales”. (Constitución de la República del Ecuador , 2008).

El artículo 225 de la Carta Magna señala que: “El sector público comprende: numeral 3. Los organismos y entidades creadas por la Constitución o la ley para el ejercicio de la potestad estatal, para la prestación de servicios públicos o para desarrollar actividades económicas asumidas por el Estado”. (Constitución de la República del Ecuador , 2008).

la Ley Orgánica de Empresas Públicas, publicada en el Registro Oficial No. 48 del 16 de octubre del 2009, en el artículo 1, prevé: “Las disposiciones de la presente Ley regulan la constitución, organización, funcionamiento, fusión, escisión y liquidación de las empresas públicas, que no pertenezcan al sector financiero y que actúen en el ámbito internacional, nacional, regional, provincial o local; y, establecen los mecanismos de control económico, administrativo, financiero y de gestión que se ejercerán sobre ellas, de acuerdo a lo dispuesto por la Constitución de la República”; (Ley Orgánica de Empresas Públicas, 2009).

En los rellenos sanitarios se exige que no ubiquen asentamientos urbanos a 10km de distancias.

En la Constitución de la República del Ecuador, Capítulo segundo, Biodiversidad y recursos naturales. Sección primera Naturaleza y ambiente reconoce los siguientes principios ambientales.

**2.** Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. (Asamblea Nacional, 2008).

**3.** El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales. (Asamblea Nacional, 2008).

**4.** En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Asamblea Nacional, 2008).

En la Constitución de la República del Ecuador, Capítulo segundo, Biodiversidad y recursos naturales. Sección quinta, suelos, reconoce los siguientes principios ambientales.

**Art. 409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. (Asamblea Nacional, 2008).

**Art. 410.-** El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria. (Asamblea Nacional, 2008).

Bajo este contexto, el Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, en abril del año 2010, crea el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible; con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados. (Ministerio del Ambiente, 2010).

Las metas iniciales definidas por el programa contemplan que un 70% de la población del Ecuador disponga sus desechos en un relleno sanitario técnicamente manejado hasta el año 2014. (Ministerio del Ambiente, 2010).

Actualmente el programa ha iniciado una nueva etapa que ha supuesto la ampliación del plazo de ejecución hasta el 2017, año para el cual el objetivo es eliminar los botaderos a cielo abierto de todos los municipios del país. Debido a la complicada situación por la que atraviesan los distintos municipios en relación al manejo de sus residuos, se ha hecho necesario priorizar el apoyo inmediato a 33 GADs, los cuales representan una población de 1.171.540, equivalente al 8% de la población. (Ministerio del Ambiente, 2010).



La selección de los cantones para brindar apoyo técnico, dotación de estudios e incentivos se basa en la necesidad y urgencia que presente cada uno, así como la predisposición para el trabajo conjunto con el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos-PNGIDS. (Ministerio del Ambiente, 2010).

Apenas un 24% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados ha iniciado procesos de separación en la fuente, 26% procesos de recuperación de materia orgánica y 32% de recolección diferenciada de desechos hospitalarios. El 73,4% de los vehículos de recolección del país son compactadores y se tiende a no utilizar equipos abiertos. El 70% de los equipos supera la vida útil de 10 años. (Ministerio del Ambiente, 2010).

Actualmente la generación de residuos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg. Se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales, por lo que se requiere de un manejo integral planificado de los residuos. (Ministerio del Ambiente, 2010).

## **4.2 Actividad**

Empresa pública dedicada al acopio de desechos orgánicos para su compostaje, y proceso de lombricultura para producir abono orgánico, humus, y humus líquido.

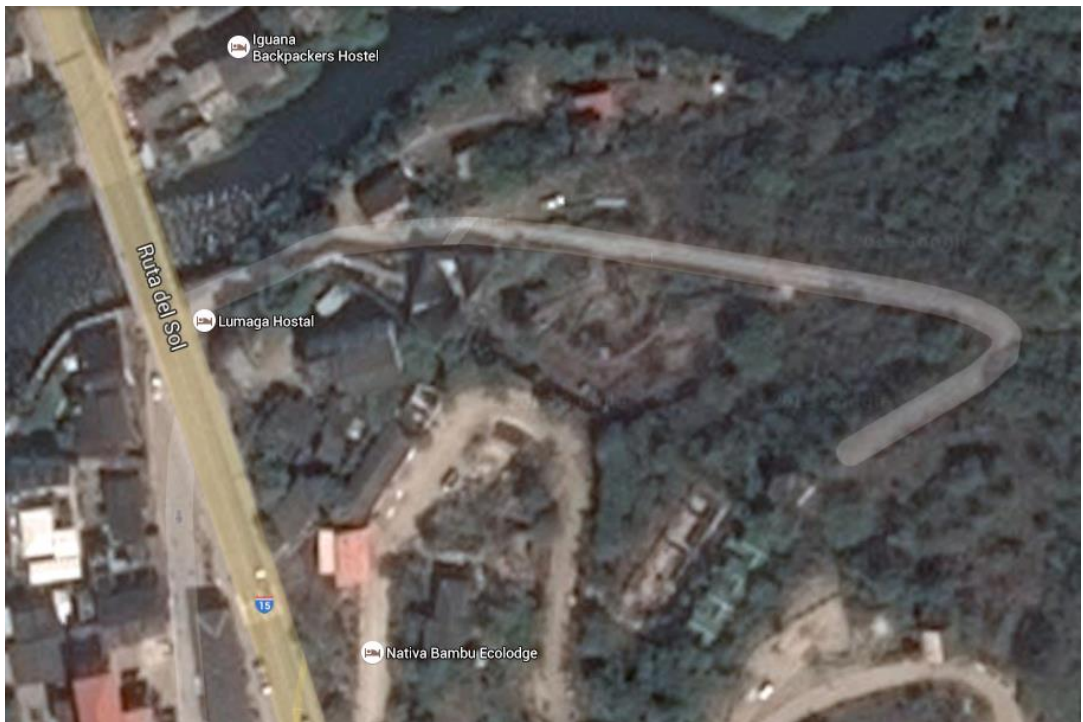
## **4.3 Ubicación de la planta de tratamiento**

La planta de tratamiento estará ubicada en el barrio El Tigrillo, Montañita, Santa Elena, Ecuador.

### **4.3.1 Macro localización**

Se Localizará en la comuna Montañita de Manglaralto en la provincia de Santa Elena.

### Imagen N°10 Vista macro



Fuente: Google Earth View

#### 4.3.2 Micro localización

Se ubicara cruzando el puente en dirección al norte entrando al Barrio tigrillos en avenida principal en la esquina con dirección a la ruta Spondylus E-15.

### Imagen N°11 Vista Micro



Fuente: MLS Ecuador la mejor solución para profesionales en bienes raíces

#### 4.4 Propuesta de compostaje de residuos orgánicos

Los residuos biodegradables son empleados para la fabricación de compost como fertilizante alternativo. El cual se vendería a agricultores locales de la comuna o se emplearía en los parques y jardines municipales. Esto a su vez crearía una consciencia ambiental a habitantes del sector y turistas los cuales apoyaran con agrado la iniciativa de la propuesta. Consiguiendo una considerable reducción de la contaminación y una mejora de las condiciones sanitarias.

El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola. La F.A.O (Food and Agricultural Organization of United Nations) por sus siglas en inglés, define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

Imagen Nº12 Proceso de compostaje



Fuente: Celoriu

#### 4.4.1 Tratamiento biológico del compostaje sistema abierto en pila por volteo

Es uno de los sistemas más sencillos y más económicos. Antes de empezar con el proceso se deberá de tomar en cuenta cuales son los limitantes del mismo, los cuales podrían ser: las cantidades de residuos biodegradables con los que contamos para realizar el compostaje, el área a aplicar el compost y el área donde se realizará el proceso.

Las pilas se remueven periódicamente para poder controlar factores como la temperatura, humedad, porosidad, mejorar la ventilación y homogenizar la mezcla. Normalmente se realizan controles automáticos de temperatura, humedad y oxígeno para determinar el momento óptimo para efectuar el volteo, pero la frecuencia del volteo depende mucho del material biodegradable que este en descomposición, de la humedad de la pila y de la rapidez con la que deseamos obtener resultados del proceso, pero lo normal es que se realicen volteos cada 6 o 10 días.

Los volteos se llevan a cabo usualmente con una pala cargadora, la cual recoge y distribuye el material para construir una nueva pila. Pero también existe maquinaria específica diseñada para este tipo de trabajo con la cual se obtendrá un mezclado de máxima eficiencia. Pero también se realizan volteos manuales.

**Imagen N°13 Volteado pala Cargadora**



**Fuente:** Agricultura y Pesca

#### Imagen N°14 Volteado a mano del compost



Fuente: [www.multidecompu9e.blogspot.com](http://www.multidecompu9e.blogspot.com)

#### 4.4.2 Cálculo de las dimensiones de una pila de compostaje a partir del área disponible para realizar el compostaje

En las pilas estáticas, ya sea con volteos o sin ellos cobra gran importancia el tamaño de las pilas, por un lado para permitir una correcta aireación y por otro para que no haya excesivas pérdidas de calor.

Si el limitante es el área donde realizar el compostaje, entonces el valor fijo es el área base (la longitud y ancho de la pila).

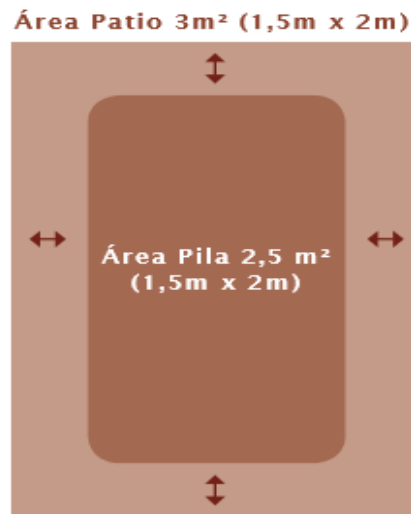
Una familia puede dedicar un área de 3 m<sup>2</sup> de su patio para hacer compost. Esa es el área límite. Se suele dejar un 15% de área de contingencia, ya que parte del material suele rodar de la pila (por viento, lluvia, pequeños animales) y caer a los lados.

Si, por ejemplo, se estima una altura máxima de 1,5m, entonces:

$$\text{Volumen m}^3 = (1,5 \times 1,2 \times 1,7) \geq 3\text{m}^3$$

3m<sup>3</sup> (Densidad: 250 kg/m<sup>3</sup>) corresponde aproximadamente a 750kg de material de partida para compostar. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

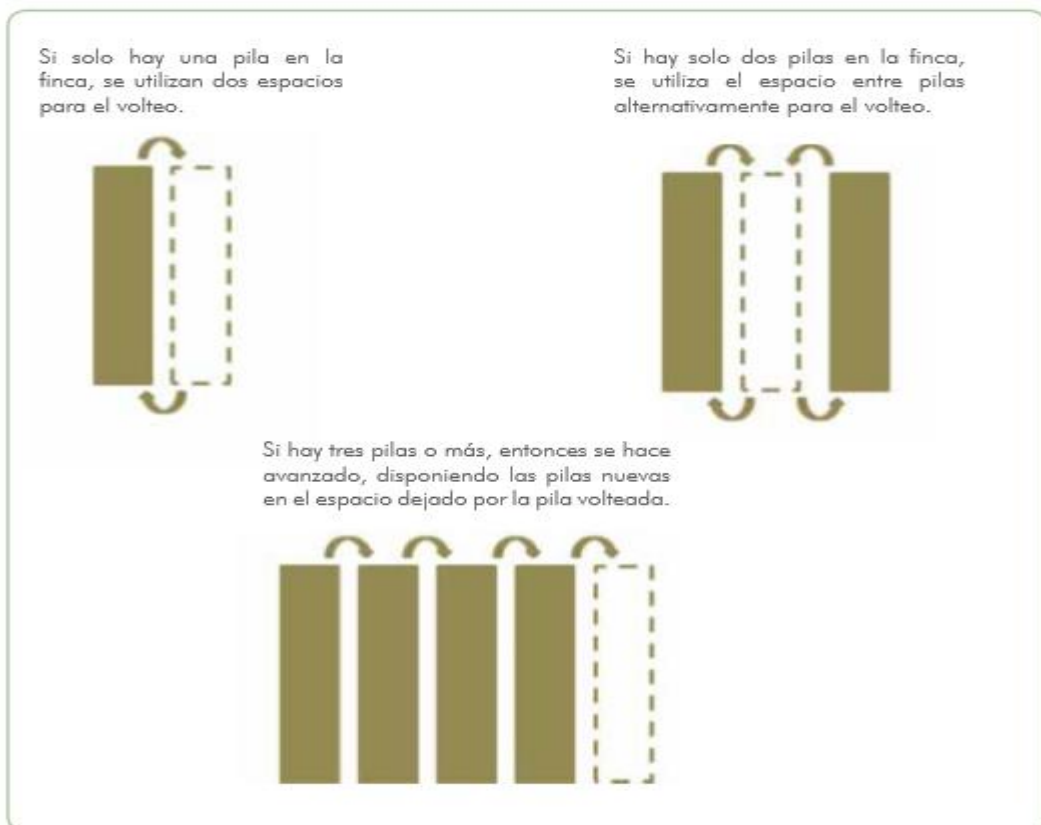
### Imagen N°15 Area disponible para el compostaje



Fuente: F.A.O

### 4.4.3 Modalidades de volteo

#### Imagen N°16 Modalidad de volteo según el número de pilas



Fuente: F.A.O

#### **4.4.4 Tareas a realizar en la formación y manejo de la pila**

##### **4.4.4.1 Elección del área y nivelación**

Esta elección se hace en función de: condiciones climáticas, distancia al área de producción de residuos, distancia al área donde se aplicará el compost final y pendiente del terreno. Es preferible un área protegida de vientos fuertes, a prudente distancia de nacimientos de agua (más de 50 metros) para evitar contaminaciones, y de poca pendiente (< 4%) para evitar problemas de lixiviados y erosión. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

##### **4.4.4.2 Picado del material y amontonamiento**

El material a compostar se pica manual o mecánicamente de preferencia en fragmentos de 10-15 cm. Se toma normalmente como unidad de tiempo la semana para amontonar material en una misma pila, antes que empiece la fase termofílica o de higienización, y así evitar la re-contaminación del material con material fresco. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

##### **4.4.4.3 Volteo**

Normalmente, se hace un volteo semanal durante las 3 a 4 primeras semanas, y luego pasa a ser un volteo quincenal. Esto depende de las condiciones climáticas y de la humedad y aspecto del material que se está compostando. Se debe hacer un control de aspecto visual, olor y temperatura para decidir cuándo hacer el volteo. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

##### **4.4.5 Controles**

La forma casera de realizar estos controles son:

#### 4.4.5.1 Temperatura

Si no se dispone de un termómetro, se puede utilizar una barra de metal o de madera. La barra se introduce en distintos puntos de la pila y manualmente se comprueba un aproximado de la temperatura según la fase de compostaje y observando las temperaturas recomendadas en cada fase. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

#### 4.4.5.2 Humedad

Se puede hacer la llamada “técnica del puño cerrado”, que consiste en introducir la mano en la pila, sacar un puñado de material y abrir la mano. El material debe quedar apelmazado pero sin escurrir agua. Si corre agua, se debe voltear y/o añadir material secante (aserrín o paja). Si el material queda suelto en la mano, entonces se debe añadir agua y/o añadir material fresco (restos de hortalizas o césped). (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

**Imagen Nº17 Medición de la humedad**



**Fuente:** Guía del compostaje Municipio de Loja



### 4.4.5.3 Acidez o pH

Hay dos modalidades de medida, una directamente en la pila y otra en un extracto de compost. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).





#### 4.4.5.3.1 Medida del pH en la pila

Si el compost está húmedo pero no encharcado, se puede, se puede insertar una tira indicadora de pH en el compost. Se deja reposar durante unos minutos para absorber el agua, y se lee el pH mediante la comparación del color. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

#### 4.4.5.3.2 Medida del pH en solución acuosa<sup>11</sup>

Se toman varias muestras del compost y se colocan en recipientes con agua (volumen/volumen 1:5). Se agita y se toma la lectura, preferiblemente con pH metro, si no se tiene pH metro, entonces con tira indicadora. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

**Tabla N°6 Plantilla del control del proceso**

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Temperatura												
Ref temperatura	15°-40°		40°-65°				15°-40°			T°ambiente		
pH												
Ref pH	4-6		8-9				7-8			6-8		
Humedad												
Ref humedad	variable, dependiendo de la humedad de entrada, entre 30% - 60%.											
Aspecto												
Ref aspecto visual												

Fuente: FAO

Esta tabla muestra la manera en la que se lleva una plantilla de control proceso de compostaje en las semanas de producción en cuanto a temperatura, pH, humedad, aspecto visual.

<sup>11</sup> Abundante agua

#### **4.4.5.4 Control de moscas**

Dentro del proceso de compostificación el control de las moscas es uno de los problemas más grandes. Ya que la degradación de estos materiales orgánicos es un medio propicio para el desarrollo y propagación de moscas.

Los procedimientos como la molienda, el volteo y la limpieza sistemática, son útiles para proporcionar un compost de buena calidad y para destruir parásitos y microorganismos patógenos, son también efectivos para controlar la proliferación de las moscas. Estudios efectuados en la Universidad de California han demostrado que después de que la materia prima ha sido colocada en pilas, usando procedimientos de compostaje normales con volteos cada 2-3 días, no se manifiesta la emergencia de moscas. (Cantanhede, Monge, & Wharwood, 1993).

Durante el proceso de compostificación, algunas de las larvas se moverán hacia las capas más frías y continuarán su ciclo de vida. Cuando el material contiene un gran número de larvas y cuando las condiciones para la emergencia de moscas son favorables, se recomienda el volteo de las pilas de compost a un intervalo diario y intervalo máximo de 3 ó 4 días cuando las condiciones para la emergencia de moscas no son especialmente favorables. (Cantanhede, Monge, & Wharwood, 1993).

Lo mencionado sirvió de base para definir la frecuencia inicial de volteos para las pilas de compostificación, comprobando que la población de moscas disminuyó notablemente a los 5 - 7 días de iniciado el proceso, al aplicar intervalos de volteos que variaron entre 1 - 5 días durante las primeras dos semanas. Posteriormente no se tuvieron problemas de emergencia de moscas. (Cantanhede, Monge, & Wharwood, 1993).

#### **4.4.5.5 Control de roedores**

Por lo general los roedores les gusta mucho los desperdicios con los que se hace el compost ya sea para comer o porque les provee de un hogar, así que se recomienda que se no se debe abandonar la pila de compostaje y hacer los volteos regularmente, puesto que esto agilizará la degradación de los restos de la materia prima aumentando su temperatura. Lo cual no le agrada a los roedores.

#### **4.4.5.6 Control de olores**

La emanación de olores es uno de los problemas más graves en cuanto al proceso de compostificación puesto que la emanación de olores es mucho más intensa cuando el proceso de fermentación se da en ausencia de oxígeno. Esto a su vez de producir mal olor, exhala gases peligrosos y no siempre se alcanza un producto correctamente estabilizado. Por lo cual siempre hay que tener un control exhaustivo de manera constante.

Por lo tanto, es necesario asegurar la circulación de aire y la humedad conveniente para garantizar que el proceso permanezca aerobio, reduciendo así la emanación de olores desagradables. (Cantanhede, Monge, & Wharwood, 1993).

Las frecuencias de volteo sobre todo en la etapa inicial del proceso, proporcionaron un adecuado control de la emanación de olores, los cuales fueron percibidos sólo durante los primeros 7-10 días, causando ciertas molestias normales al personal, que se contrarrestaron con el uso del respirador con filtro para gases y vapores orgánicos. Pasados los primeros 7 a 10 días la emanación de olores disminuyó notablemente llegando a ser cada vez menos perceptible. (Cantanhede, Monge, & Wharwood, 1993).

#### **4.4.6 Comprobación que ha finalizado el compostaje (en fase de maduración)**

Para comprobar que el compost ha entrado en fase de maduración, el material, aun húmedo no aumenta de temperatura nuevamente a pesar de que se realice el volteo. Sin embargo, existen también otras pruebas que se realizan para comprobar esta fase: (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

Si se tiene acceso a un laboratorio se puede realizar una prueba de respiración o de auto-calentamiento. Si no hay esa posibilidad, se deben tomar varias muestras (mínimo 3 muestras) representativas del tamaño de la pila para analizar el aspecto y olor del material compostado. Debe estar oscuro, con olor a suelo húmedo, y cuando se realiza la prueba del puño, no debe mostrar exceso de humedad. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

Se puede, además, hacer un cuarteo (división de la pila en 4 partes iguales) y tomar de cada cuarto 3 muestras de 100 gramos de material compostado, introducirlas en bolsas plásticas y dejarlas por dos días en un lugar fresco y seco. Si al cabo de este tiempo, la bolsa aparece hinchada (llena de aire) y con condensación de humedad puede ser indicativo de que el proceso aún no ha finalizado (el compost esta inmaduro). (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

Otra técnica es la de introducir un machete o instrumento metálico de 50 cm hacia el centro la pila. Si al cabo de 10 minutos al retirar el machete se siente caliente (no se puede tocar porque quema), quiere decir que el material aún está en proceso de descomposición. En estos casos, se debe dejar la pila para que continúe el proceso de compostaje. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

#### **4.4.7 Cernido o tamizado**

Una vez se ha comprobado que el compost está maduro, se realiza un tamizado del material con el fin de eliminar los elementos gruesos y otros contaminantes (metales, vidrios, cerámicas, piedras). El tamaño del tamiz depende de la normativa del país, pero comúnmente es de 1,6 cm. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

El material grueso que no pasa a través de la malla del tamiz en su mayoría es maderas volverá a una nueva pila de compostaje para cumplir una doble función, seguir descomponiéndose y servir como inoculante de bacterias compostadoras. Existen numerosas alternativas artesanales a la malla metálica. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

**Imagen N°18 Tamiz usado en labores de cernido**



**Fuente:** upsocl

#### 4.4.8 Desechos orgánicos usados en el compostaje

Son sustancias biodegradables que se añaden al suelo con el objeto de mejorar su apariencia física, química y biológica.

Imagen N°19 Utensilios para el compost



Fuente: Guía de Compostaje

#### 4.4.9 Desechos que no se deben de compostar

Tabla N°7 desechos que no se deben de compostar

Desechos reciclables	Desechos no reciclables
Metales	restos de comida, carnes
Vidrio	químicos y detergentes
Plásticos	madera pintada o laqueada
periódico, cuadernos, papel bond	pañales desechables
aceites minerales y lubricantes	desechos de barrido
residuos de pinturas y solventes	Medicamentos

Elaborado por: Los autores

Esta tabla evidencia los materiales que no se deberían de compostar aun así estos sean reciclables, puesto que solo se necesita material orgánico y los materiales de origen orgánico.



#### 4.4.11 Uso del compost en la agricultura

**Tabla N°8 Cantidades necesarias de compost en la agricultura**

Aplicación	Objetivo	Cantidad necesaria de compost (kg/m <sup>2</sup> )	Frecuencia de aplicación	Forma de aplicación
Preparación del terreno	Mejorar la calidad de la tierra	< 15 kg/m <sup>2</sup>	Una vez	Mezcla del com-post con la tierra profundamente
Cultivo de pa-pas, zanahoria y legumbres semejantes	Enriquecimiento de la tierra	3 - 5 kg/m <sup>2</sup>	1 x/ 2 años	Mezcla super-ficial del com-post con la tierra
	Uso como abono	3 - 6 kg/m <sup>2</sup>	1 x/ año	
Trigo, avena, cebada, centeno, maíz	Enriquecimiento de la tierra, uso como abono	2 - 4 kg/m <sup>2</sup>	1 x/ 2 años	Mezcla superfi-cial del compost con la tierra
Pasto, pradera	Enriquecimiento de la tierra	3 - 6 kg/m <sup>2</sup>	1 x/ 2 años	Dispersar sobre la superficie

**Fuente:** Guía de compostaje Municipio de Loja

Esta tabla evidencia las cantidades necesarias, frecuencia y forma de aplicación de compost en la agricultura según el tipo de aplicación o cultivo y el objetivo que se quiere realzar con la aplicación del mejorador de suelo.

#### 4.4.12 Uso del compost en la horticultura, silvicultura y arquitectura del paisaje

**Tabla N°9 Cantidades necesarias de compost en la horticultura, silvicultura y arquitectura del paisaje**

Aplicación	Cantidad necesaria de compost (m <sup>3</sup> /ha)	Frecuencia de aplicación
Viveros y planteles	10 - 14	1 x/ 2 años
Cultivo de arboles frutales	10 - 14	1 x/ 3 años
Arquitectura de paisaje, siembra de plantas al lado de calles y caminos	500 - 700	Una vez
Mantenimiento del césped	10 - 14	1 x/ año
Mantenimiento de áreas de deporte	25 - 35	1 x/ año
Mantenimiento de macizos	15 - 21	1 x/ año
Floricultura	6 - 8.5	1 x/ año

**Fuente:** Guía de compostaje Municipio de Loja

Esta tabla demuestra las cantidades necesarias de compost a utilizar según la aplicación refiriéndose a cultivos, plantas, flores, áreas verdes, y cuál es su frecuencia de aplicación para mantenimiento de los mismos.



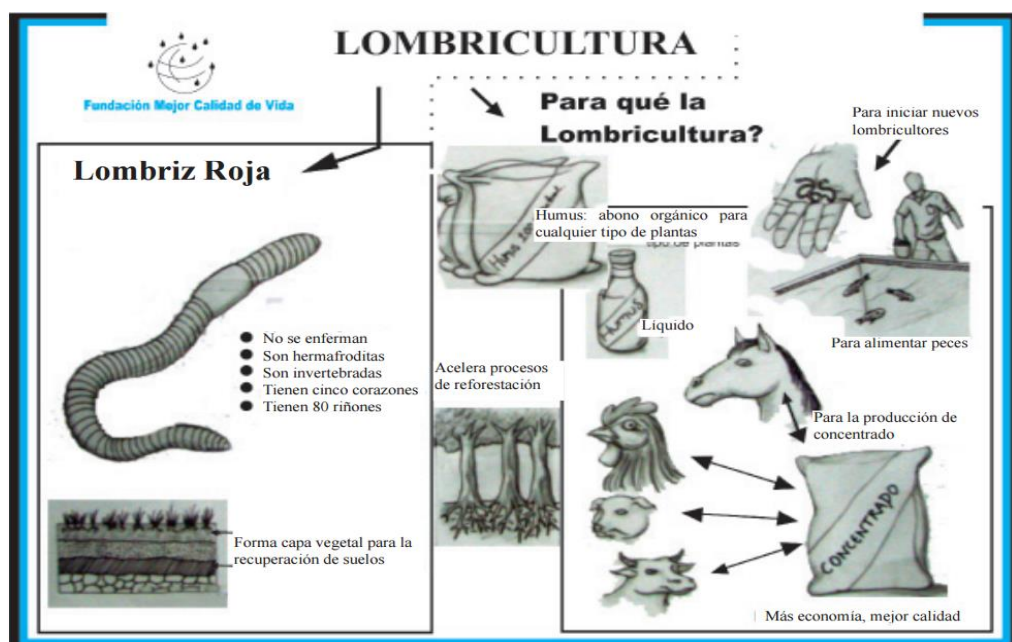
## 4.5 Propuesta de lombricultura

A través del uso de una actividad zootécnica que utiliza una especie de lombriz domesticada, se propone que esta sea una herramienta de trabajo que recicle materia orgánica obteniendo, humus, carne, y harina de lombriz.

La lombricultura permitirá la recuperación de suelos agrícolas en medios rurales, a través de la eficaz biodegradación de materiales agrícolas, industrial, pecuario, y casero produciendo biomasa y humus de excelente calidad.

A través de este proceso no solo obtendremos el denominado humus sino que también se obtendrá una constante producción de lombrices que 60% de su peso es considerado proteína. El lombricompost producido por las lombrices es rico en nutrientes ya que poseen 5 veces más nitratos que el suelo, 3 veces más magnesio, 11 veces más potasio, y 7 veces más fosforo intercambiable. Lo que genera un alto índice de asimilación de nutrientes por parte de las plantas (Schuldt, 2006).

Imagen N°21 Lombricultura



Fuente: Guía de Lombricultura

#### 4.5.1 Utensilios y Herramientas necesarias para la Lombricultura

Para el procedimiento se necesitan herramientas que serán indispensables para un correcto proceso de producción y recolección de humus, se necesitara:

“Camas” que son cajones hechos de madera, polímero, o plástico especializado en los cuales son depositadas las lombrices junto con la tierra y los residuos orgánicos para la producción de humus. Palas y Rastrillos los cuales serán utilizados para la remoción de tierra y humus además serán usados para realizar el enfriamiento de la tierra y el mezclado del material orgánico con la tierra. Pequeñas cajas plásticas transparentes en las cuales serán recolectados los huevos de las lombrices.

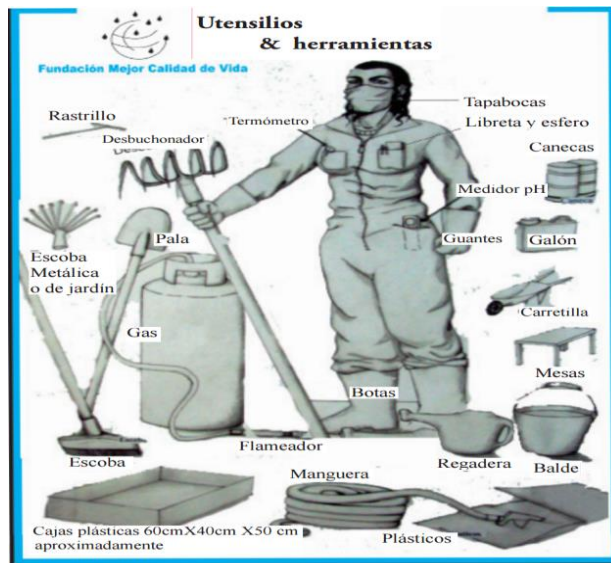
#### Imagen N°22 Cajas Recolectoras



**Fuente:** Guía de Lombricultura

Bidones para la recolección del humus líquido que es un preparador de tierra de sembrado natural; balanzas usadas en la medición del peso de humus y la tierra también es usada en el pesaje de las lombrices, como de sus huevos. Termómetros de refrigeración usados específicamente para mantener la temperatura de las “camas” a menos de 15° y con un 80% de humedad. Indicadores de pH que controlaran la acidez de las camas la cual debe ser neutra en un rango de 5 a 8.4.

### Imagen Nº23 Utensilios y Herramientas



Fuente: Guía de Lombricultura

#### 4.5.2 Técnica Utilizada Para La Producción De Humus De Lombriz

Lo primero es escoger el lugar donde se establecerá nuestra “cama” que será de ladrillo revestida con cemento evitando plagas (sanguijuelas y hormigas), también debemos tener en cuenta que debe ser un lugar sombreado y que a la mano tenga un buen desagüe, así mismo como un sistema de riego disponible. La cama será construida con las siguientes especificaciones 70 cm de altitud y 1 metro de ancho, y su longitud de 1.5 metros.

Una vez construida nuestra “cama” aplicaremos una capa fina de unos 10cms. aproximadamente de desechos orgánicos mezclados con aserrín en cantidades de 80 y 20% respectivamente, luego se procederá a la siembra o introducción de la lombriz en un proporción de 1.25kg, se dejara reposar y se realizaran controles de humedad, temperatura y pH regularmente para asegurar la sustentabilidad del proceso.

Luego de una semana se podrá apreciar que la tierra ha variado su consistencia y tendrá un aspecto de pequeñas capsulas, o granos finos, también se podrá apreciar que las lombrices salen a la superficie buscando más alimento en este momento se procederá a realizar el mismo procedimiento hasta que nuestro cajón este lleno de humus. Es muy importante realizar los controles de temperatura, humedad, y pH en caso de existir alguna variación se debe compensar de inmediato porque podría afectar la vida de las lombrices.

La recolección de las lombrices y del humus se realizará por el método conocido como “método de la malla” que consiste en colocar una malla metálica con alimento fresco, de esta manera la lombriz subirá a la malla por el alimento y se quedará ahí. Al cabo de 3 o 4 días se retirará la malla con las lombrices dentro y se procederá al pesaje para el control de aumento o disminución de masa de lombrices.

Con respecto al humus se debe esperar que este se seque de un 80% de humedad a un 40%. Luego se procederá a pesarlo y a distribuirlo en sacos listos para su distribución los cuales deben reposar a la sombra y con aireación ya que al ser un producto orgánico podría dañarse y acidificarse en condiciones no aptas.

Las Lombrices consumen a diario su propio peso en alimento esto quiere decir que 1kg de lombrices procesará aproximadamente 1 kg (el proceso varía según el tipo de materia prima que se obtenga) de alimentos de los cuales excretara el 60% que se convertirá en humus, durante el proceso de riego y control de temperatura se produce el humus líquido que será recolectado en los bidones para su venta como preparadores y acondicionadores de tierra.

**Imagen N°24 Bidón Recolector de Humus Líquido**



**Fuente:** Guía de Lombricultura

### 4.5.3 Uso del humus en la horticultura, silvicultura y arquitectura del paisaje

La aplicación del producto se recomienda en contacto directo con las raíces o lo más cerca posible de estas.

- Horticultura 100 ÷ 150 gr. /planta
  - Semilleros, macetas, jardineras lombriz 50% de tierra y 50% de humus de lombriz
  - Trasplantes/ resiembra entre 100 ÷ 300 gr. /planta
  - Árboles frutales tamaño entre 1.000 ÷ 2.000 gr. /árbol según tamaño
  - Plantaciones florales tamaño y calidad terreno entre 500 ÷ 1.000 gr. /árbol según tamaño y calidad terreno
  - Césped:
    - Siembra entre 200 ÷ 400 Kg. de humus de lombriz por 1.000 m2 aplicado con la semilla
    - Abono natural entre 50 ÷ 150 Kg. de humus de lombriz por 1.000 m2 según características del suelo
    - Cultivos tradicionales entre 100 ÷ 150 Kg. de humus de lombriz por 1.000 m2
- Datos recaudados desde (Schuldt, 2006)

## **4.6 Guía de procesos y operaciones**

### **4.6.1 Inicio del proceso – Proceso de acopio**

El carro de recolector lleva el contenido de desechos orgánicos a la planta ubicada en el barrio Tigrillos, el carro recolector junto con su contenido entra a la planta.

#### **Pesaje**

El carro recolector una vez dentro de las instalaciones, es llevado hacia una balanza de pesaje la cual determinará el peso del camión junto con la materia prima; luego el carro descargará la materia y será pesado por segunda ocasión determinando el peso del camión. Se procederá a realizar una resta la cual determine el peso de la materia prima ingresada y se llevará un registro de la entrada de materia prima.

### **4.6.2 Segunda etapa – Clasificación y triturado**

Luego que se proceda a la descarga de la materia prima se la llevará hacia una cinta de clasificación en la cual se separan materiales inorgánicos que podría tener la materia prima.

Una vez clasificada la materia prima la banda la llevará a una trituradora en la cual será cortada y molida, este proceso se realiza para que sea más eficaz el proceso de descomposición, acelerando el proceso de producción.

Aquellos materiales que son identificados como vidrio, metales y plástico serán devueltos a EMASA EP para que ellos dispongan de su buen tratamiento acorde a sus normas de trabajo.

### **4.6.3 Tercera etapa – Distribución y mezcla**

En esta etapa la materia prima triturada se asignará según las necesidades y procesos existentes para un fin sea este el proceso de compostaje o proceso de lombricultura, la ponderación asignada será de un 60% para producción de humus y 40% para producción de compost. Porque al ponderar el 60% para la producción de humus tendríamos un producto bimensual, mientras que al ponderar 40% para compost se tendrá una producción semestral. (Revisar los anexos 15 y 16).

#### **4.6.3.1 Proceso de compostaje**

La materia prima triturada es colocada y esparcida en los sitios marcados y delimitados para la creación de la pila con los desechos orgánicos donde estos entrarán en un proceso de descomposición para más adelante poder ser usado como abono orgánico para mejorar la estructura del suelo y sus nutrientes.

#### **4.6.3.2 Proceso de lombricultura**

La materia prima triturada es mezclada con aserrín en porcentajes de 80% y 20% respectivamente esto es para darle una mayor consistencia a la materia prima triturada y así la lombriz pueda moverse con mayor facilidad, una vez lista la mezcla de materia prima triturada y el aserrín es llevada a las camas.

### **4.6.4 Cuarta etapa – Proceso de producción**

#### **4.6.4.1 Compostaje**

Al descomponer la materia orgánica los microorganismos que estimulan este proceso generan calor, el cual es medible a través de la temperatura con un termómetro de electrodo y éste ayuda a identificar las fases por las cuales atraviesa la pila.



#### **4.6.4.1.1 Fase Mesófila**

La materia orgánica comienza su proceso de descomposición la cual se podría dar en unas horas o días esto depende de la actividad microbiana que exista en la pila, la temperatura asciende hasta los 45°C. Porque los microorganismos mesófilos consumen las fuentes de carbono y nitrógeno, la descomposición de los azúcares produce acidez en la pila, por lo tanto, el pH puede descender hasta 4.0 o 4.5. Esta fase puede durar entre 2 y 8 días.

#### **4.6.4.1.2 Fase Termófila o de Higienización**

Cuando la materia prima alcanza temperaturas superiores a los 45°C, los microorganismos de la fase anterior son reemplazados por bacterias termófilas, las cuales degradan fuentes más complejas de carbono, y transforman el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio sube. En esta fase aparecen esporas encargadas de descomponer fuentes más complejas de carbono.

Según las condiciones climáticas, la materia prima de partida y otros factores podrían demorar de días hasta meses a este proceso. Esta fase también recibe el nombre de fase de higienización ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* Esta fase es importante pues las temperaturas por encima de los 55°C eliminan los quistes y huevos de helminto<sup>12</sup>, esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

#### **4.6.4.1.3 Fase de Enfriamiento o Mesófila**

Una vez agotadas las fuentes de carbono y de nitrógeno la temperatura desciende nuevamente hasta los 40°C – 45°C. En esta fase emergen unos

---

<sup>12</sup> Gusano, en especial el que es parásito del hombre y de los animales.

hongos que se pueden observar a simple vista. Al descender la temperatura por debajo de los 40°C los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende paulatinamente manteniéndose alcalino. Esta fase requiere de varias semanas y como es de enfriamiento se la suele confundir con la siguiente.

#### **4.6.4.1.4 Fase de Maduración**

Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización<sup>13</sup> de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

#### **Imagen N°25 Hongo indicador de la fase Mesófila**



**Fuente:** F.A.O

---

<sup>13</sup> Reacción química en la que dos o más moléculas se combinan para formar otra en la que se repiten unidades estructurales de las primitivas y su misma composición porcentual cuando estas son iguales.

#### **4.6.4.2 Lombricultura**

La mezcla de materia prima triturada y aserrín es llevada a las camas de lombricompost, se procede a hacer un llenado semanal de 0.15 m<sup>3</sup> equivalente a 5 kg de mezcla dentro de una caja que tiene un volumen total de 1.05 m<sup>3</sup> equivalente a 35 kg, luego de hacer el llenado de 5 kg se procede a la siembra de las lombrices que será equivalente al 25% de contenido total de mezcla que sería 1.25 kg de lombrices.

Luego de efectuar la siembra se llevarán los controles de humedad al 80%, acidez al 7% y temperatura con un rango de 20°C – 25°C, durante una semana al terminar la semana se estimará que las lombrices habrán convertido la mezcla en humus y se procederá a añadir la segunda capa encima de la anterior, la lombriz subirá a la superficie a alimentarse de la nueva materia prima y la convertirá en humus. El proceso seguirá así hasta cumplir las 7 semanas una vez cumplido se procederá a la cosecha.

#### **4.6.5 Quinta etapa – Cosecha**

##### **4.6.5.1 Compostaje**

Una vez se ha comprobado que el compost está maduro, se realiza un tamizado del material con el fin de eliminar los elementos gruesos y otros contaminantes (metales, vidrios, cerámicas, piedras). El tamaño del tamiz depende de la normativa del país, pero comúnmente es de 1,6 cm. El material grueso que no pasa a través de la malla del tamiz en su mayoría es maderas y volverá a una nueva pila de compostaje para cumplir una doble función, seguir descomponiéndose y servir como inoculante de bacterias compostadoras. Existen numerosas alternativas artesanales a la malla metálica. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2013).

#### **4.6.5.2 Lombricultura**

Para realizar la cosecha de la lombriz se procederá a poner una malla y se colocará en la superficie de la malla materia prima sin mezclar fresca, será colocada durante 3 días para atraer a la lombriz; al cabo del tercer día se procederá a la recolección de la lombriz para su uso en una próxima cama.

Con respecto a la cama llena se procederá a hacerle un tamizado, en el cual se filtrarán la materia prima que no pudo ser consumida en su totalidad, lombrices que permanecieron remanentes en el humus y los huevos de las lombrices, lo cuales serán llevados a una cama exclusiva para su crianza.

#### **4.6.6 Sexta Etapa – Ensacado de abono orgánico**

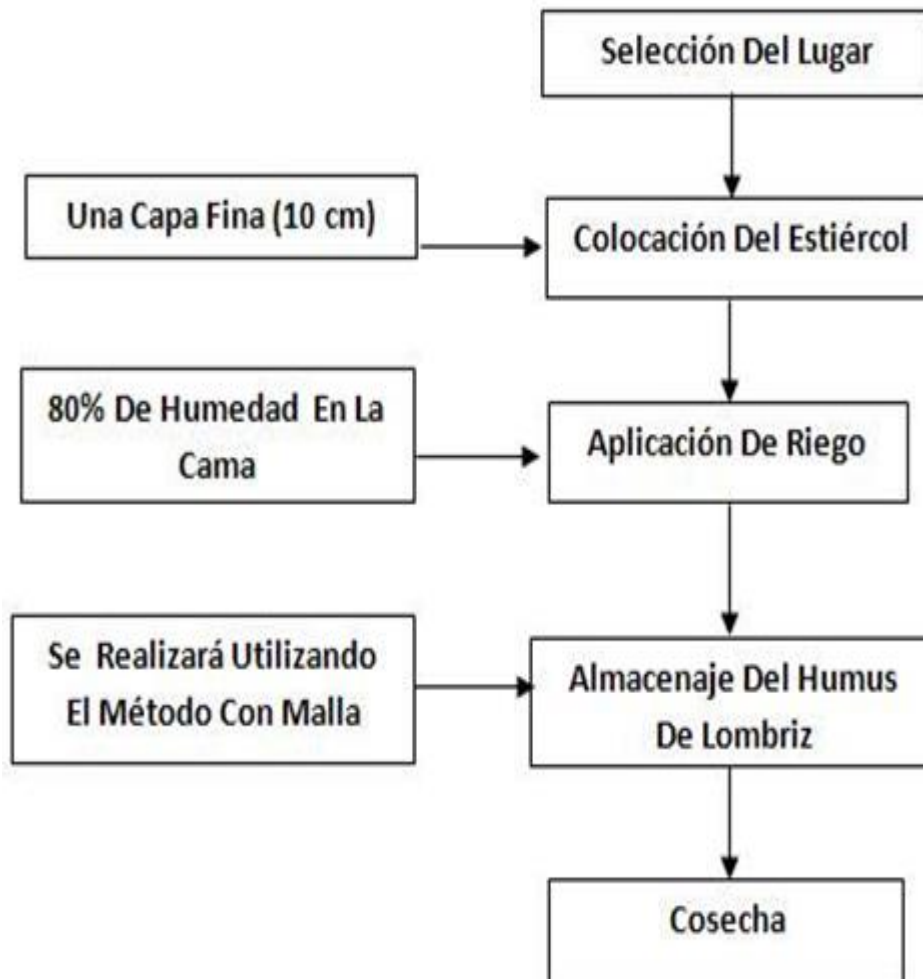
##### **4.6.6.1 Compostaje**

Después de haber procedido con el tamizado de la pila se procederá a ensacar el producto final en sacos de 100kg. Listos para ser usados en las jardineras, parques municipales y venta al público.

##### **4.6.6.2 Lombricultura**

Luego de haber realizado el tamizaje de la cama llena se procederá a secar este humus filtrado durante 1 día y luego será ensacado en sacos de 4kg listo para la venta pública. Como se puede apreciar en el gráfico a continuación donde se resume el proceso de lombricultura.

**Gráfico N°2 – Diagrama del Proceso de lombricultura**



**Fuente:** Autores

Este gráfico demuestra el diagrama del proceso de lombricultura para un mejor entendimiento en cada una de las etapas y de los factores claves dentro de las mismas.

#### **4.6.7 Procesos alternos**

Dentro del primer proceso en la separación y clasificación de la materia prima realizado en la banda, se separara otros tipos de residuos como metales, plásticos, y vidrios para ser retornados a EMASA EP para su correcto desecho acordes a su normas de trabajo, mientras que papeles y cartones serán llevados a un proceso de remojo y secado para servir como alimento en las camas de lombricultura.

#### **4.7 Población objetivo de la entrega de abono**

El principal beneficiario de la adecuación del servicio de tratamiento de desechos orgánicos será el gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Elena, el cual se encargará de la distribución del abono orgánico, de manera de que este sea utilizado para el mantenimiento de sus áreas verdes y parques, también será distribuido a los habitantes de la comuna para que hagan mantenimiento de sus plantas ornamentales.

Como referencia para la vinculación del sector público se tomará a La Prefectura del Azuay que en mayo del 2013 entregó cerca de 1800 sacos de abono orgánico para el mejoramiento de pastizales a beneficio de los productores lecheros de la provincia. De la misma manera este proceder podría ser beneficioso para el proyecto en caso de haber un exceso de producción.

#### **Imagen N°26 Entrega de Abonos**

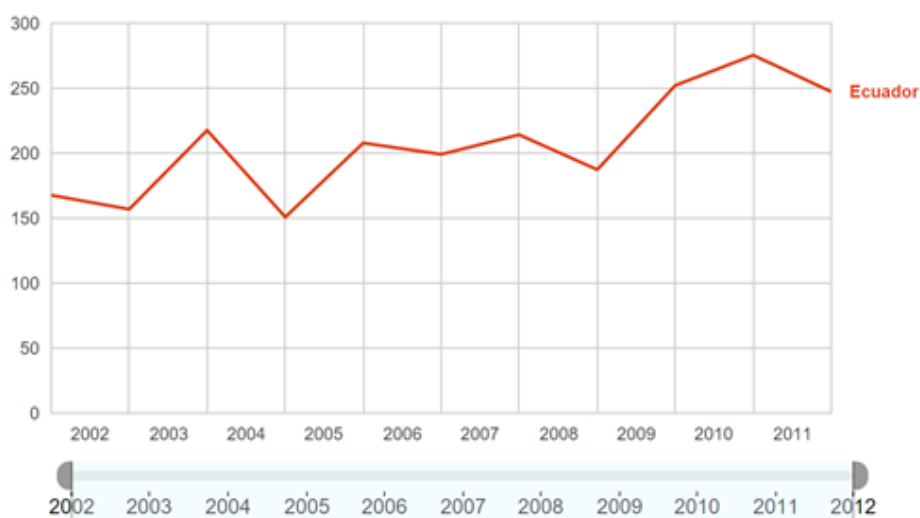


**Fuente:** Diario El Mercurio

En Ecuador según (Public Data, Google, & Banco Mundial, 2012) se estima que en promedio tiene un consumo de 213.095 kg de fertilizante por hectárea cultivable desde el periodo 2002-2012 con un punto más bajo de consumo a inicio del año 2004 con un consumo de 150.83 kg y su punto más alto con 275.36 kg. Como se puede evidenciar en el gráfico a continuación.

Luego de la entrega del producto se procederá con un programa informativo que ayude a los agricultores y familias hacer un buen uso del abono en sus cultivos y así se podrá apreciar de mejor manera la efectividad del mismo.

**Gráfico N°3– Consumo de fertilizante por hectárea**



**Fuente:** Diario Data Public

Este gráfico demuestra el consumo de fertilizantes en el Ecuador y cuáles han sido sus variaciones en un período de estudio de 11 años del 2002 al 2012; donde revela una incidencia muy elevada para mediados del año 2010.

#### **4.8 Estrategias de marketing**

Como estrategia de marketing se usará las características principales del producto y sus beneficios en la agricultura, a través de un tipo de marketing bajo la línea por sus siglas en ingles BTL (below the line) este producto será promocionado por eventos de capacitación de clasificación de basura y el beneficio que se obtendrá de realizarse la clasificación, también se dará trípticos informativos a la comuna en el momento de la entrega de tachos de clasificación.

### **Imagen N°27 Abono orgánico**



**Fuente:** Composting

### **Imagen N°28 Humus**



**Fuente:** Agroterra

#### **4.8.1 Campañas publicitarias**

Las campañas publicitarias buscarán dar a conocer el producto y sus beneficios, así como la importancia de la clasificación de los desechos y el correcto tratamiento de los mismos, generando eco-cultura y estableciendo las bases para el desarrollo sostenible dentro del campo agrícola.

Dichas campañas deberán ser dirigidas a los agricultores en las cuales se establecerá las bondades y características del humus y el compost.

Las campañas serán promovidas a través de volantes informativas, manuales y páginas del GAD.



#### **4.8.2 Beneficios de aplicación en el suelo**

La aplicación en la agricultura del humus líquido, el abono orgánico y el humus sólido se basa en la mejora del suelo tanto para jardinería, el sector agrícola y florícola. Estos abonos orgánicos poseen una alta cantidad de sales nutrientes y fosforo los cuales facilitan el crecimiento de las plantas. La presencia del abono orgánico aumenta la productividad de los cultivos acelerando su crecimiento de manera natural, al ser un abono natural posee una muy buena adaptabilidad de los suelos.

El humus también presenta una gran cantidad de hormonas las cuales provocan que la semilla germine mucho más rápido acortando tiempos de producción y a su vez acortando el tiempo de cosecha produciendo un producto de excelente calidad en un menor tiempo.

#### **4.8.3 Valor Nutritivo**

Los productos cultivados con el abono orgánico poseen una mejor calidad lo que provoca que su producto final sea de mejor calidad por su contenido en vitaminas, minerales y proteínas.

#### **4.8.4 Sabor y consistencia**

Plantas cultivadas con un fertilizante orgánico presentan un crecimiento sano y un desarrollo óptimo ya que generan su auténtico aroma color y sabor lo cual permite redescubrir el sabor original y puro de los alimentos no procesados.

#### **4.8.5 Beneficios en la salud**

El fertilizante orgánico está libre de metales pesados, residuos químicos, y pesticidas los cuales a través de estudios han demostrados que pueden ser causas probables de patologías como, el cáncer, alergias, problemas respiratorios y alergias.

Uno de los puntos importantes es buscar el reemplazo del uso de fertilizantes químicos así como el uso de hormonas para el crecimiento acelerado en el sector agrícola, de esta manera se podrá desarrollar un sistema que impulse un sistema de agricultura sostenible.

#### **4.9 Estrategias de aprovisionamiento**

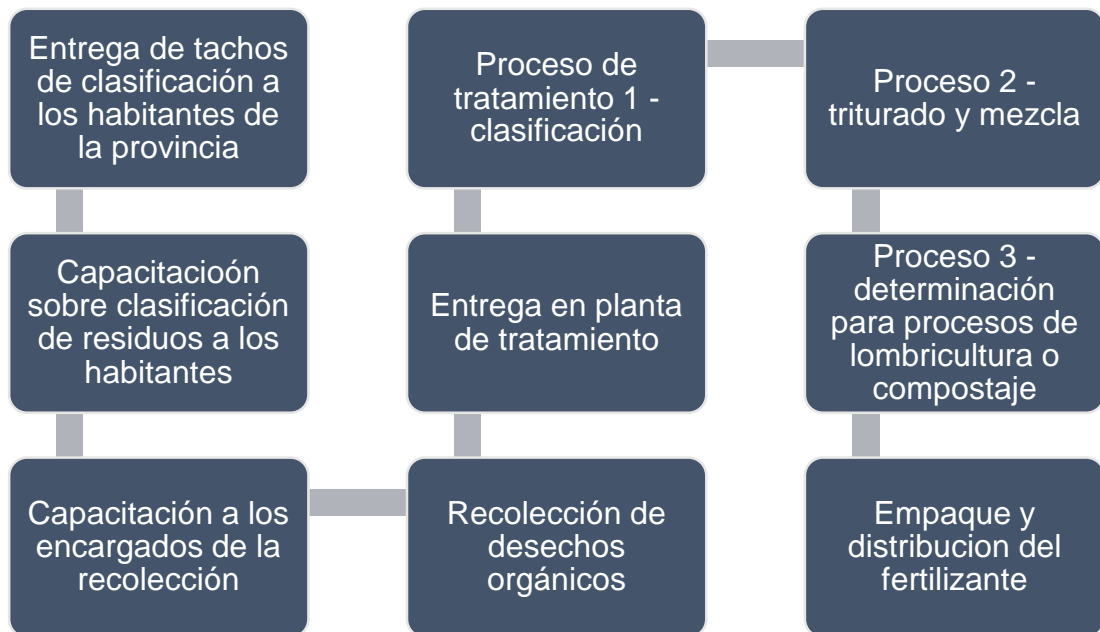
El aprovisionamiento del material orgánico desechado se hará por la recolección de los desechos en la comuna a través de un carro recolector proporcionado por EMASA EP, luego este será trasladado al punto de acopio.

El aprovisionamiento del aserrín se lo hará mediante la compra de quintales a un precio de \$3.00 el quintal. Se lo comprará en el sector de Atahualpa una zona tradicionalmente maderera y vale recalcar que es de carácter anual. El aprovisionamiento de las lombrices se lo hará mediante la compra de las mismas a un precio de \$35.00 las mil lombrices que esto equivale a un kilo y este aprovisionamiento se realiza cada dos años.

El aprovisionamiento de las lombrices se lo realizará por la compra a productores de lombrices y luego se realizará un programa en el cual la lombriz sea criada dentro de las instalaciones.

#### 4.10 Procedimiento de la propuesta

Gráfico N°4 – Procedimiento de la propuesta



**Elaborado por:** Los autores

En este Gráfico podemos apreciar el procedimiento de la propuesta planteada donde se establecen cada uno de los pasos por los cual atraviesa la implementación del mismo.

## **CAPÍTULO 5**

### **EVALUACION ECONÓMICA Y SOCIAL**

#### **5.1 Evaluación ambiental**

Durante los últimos años el Gobierno Central ha buscado y promovido el desarrollo socio – económico igualitario, dando un tratamiento integral a puntos como la reducción de la pobreza, la igualdad de género, la igualdad de oportunidad y la sostenibilidad ambiental.

Las propuestas promovidas para la resolución o disminución de estos problemas ha sido el desarrollo sostenible, el reconocimiento de la contribución de la mujer a los procesos de desarrollo y el mejoramiento de la matriz productiva como generadora de riquezas y fuente de empleo.

La participación activa y equitativa tanto como del gobierno central y de la población objetivo en este proyecto la comuna Montañita buscará: disminuir los niveles de contaminación que producen los desechos orgánicos a través del cierre del ciclo de la materia orgánica; ya que por el proceso natural de descomposición que actualmente tienen en los botaderos a cielo abierto proliferan la producción de gas metano, lixiviados que contaminan los suelos y plagas. A su vez se manejará de una manera ambientalmente segura los residuos orgánicos a través de los procesos de compostaje y lombricultura.

De la misma manera se aumentará la producción de viveros, jardines y parques ecológicos, se buscará también un aumento de la oferta de fertilizantes naturales existentes, y su distribución a zonas aledañas, la creación de una conciencia ambiental y desarrollo sustentable será primordial mejorando la calidad de los suelos y reduciendo el uso de fertilizantes químicos que acaban incorporándose en nuestra cadena alimentaria.

## **5.2 Beneficios sociales**

Los beneficios sociales que obtendría la comuna de Montañita si se lleva a cabo el proyecto serían los siguientes:

- La reducción del impacto ambiental con respecto a los desechos orgánicos, mejorando el manejo y utilización.
- Disminución de los vectores contaminantes de los desechos beneficiando a la sociedad ya que estará menos expuesta a la contaminación de los botaderos a cielo abierto que existen en la actualidad.
- Permitirá tener una mayor cantidad de fertilizante orgánico permitiendo la restauración de los suelos y efectuar la prevención de la erosión.
- El proyecto podrá mejorar la imagen de la comuna de Montañita ayudando en el turismo que es uno de sus principales rubros, colaborando con un eco - turismo positivo.
- La creación de plazas de trabajo para los habitantes de la comuna.
- Supone una vía interesante de participación ciudadana, educación y concienciación ambiental, ya que permite visualizar la responsabilidad individual sobre los residuos y permite participar en la solución de una problemática importante.
- Ofrece una puerta abierta a otras campañas y acciones en pro del medio ambiente, relativa a residuos y ampliable a otras temáticas ambientales.

## **5.3 Beneficio por el consumo directo de abono orgánico**

En términos sociales se puede representar un beneficio como un incremento del ingreso nacional por un mayor consumo sobre un producto, en este caso el abono orgánico, también se puede apreciar un beneficio social con la disminución de un proceso productivo o un ahorro de divisas sobre un proceso o procedimiento.

Consecuentemente, los beneficios sociales obtenidos al ejecutar el proyecto representarán efectos positivos para la sociedad, gracias a que implican el ahorro de recursos en el proceso de confinamiento de residuos.

En la actualidad la comuna de Montañita produce alrededor de 6tn toneladas y a nivel provincial se produce alrededor de 100tn de desechos cantidad que es depositada en un botadero a cielo abierto, al efectuar el programa a nivel provincial se podrá lograr que alrededor de 50tn diarias sean procesadas evitando que sean tratadas en los botaderos, lo que implica que disminuye el costo de operación.

Relativamente el uso del proyecto aumentará la vida útil de los botaderos a cielo abierto ya que no habrá tanta degradación por la producción de lixiviado, y la reducción de la capacidad de almacenaje.

Otro de los beneficios, es el ahorro significativo que tendrá el municipio por las toneladas de fertilizante que en la actualidad se compra, para obras de mantenimiento en jardineras, parques, y aceras, así también como para el efectuó de nuevas obras las cuales tendrán un beneficio para toda la provincia.

Finalmente, las personas adoptaran un nuevo comportamiento con respecto al manejo de sus desechos, evitando la proliferación de contaminantes, plagas, y riesgos ambientales.

#### **5.4 Costos sociales**

El proyecto también comprende costos sociales a tratar como, el factor tiempo usado en la clasificación de los desechos en tachos diferentes dentro de las casas, la adquisición de tachos de clasificación, la posible reducción comercial de abonos químicos.

La capacitación de los habitantes de la provincia de Santa Elena para la debida clasificación de los residuos, así como los tachos que se entregan a la comuna.

## 5.5 Presupuesto asignado para el proyecto

El proyecto deberá ser financiado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Elena ya que es el encargado del manejo y tratamiento de desechos sólidos, el proyecto también deberá ser financiado por el Estado Ecuatoriano a través de su Ministerio del Ambiente ya que tiene como convicción a su Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS).

La inversión total para el proyecto es de \$ 467.088,65 detallado de la siguiente manera. (Cada uno de sus componentes serán detallados en los anexos 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24).

**Tabla N°10 Presupuesto total del proyecto**

Presupuesto de Inversión Inicial		
Inversión		
Inversión Estatal del 45%		\$ 210.189,89
Inversión GAD del 55%		\$ 256.898,76
	Total	\$ 467.088,65

Fuente: Autores

## 5.6 Análisis de factibilidad

El análisis de factibilidad se lo hará tomando tres factores importantes del desarrollo sostenible: sostenibilidad social, sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad económica.

- **Sostenibilidad social**, el proyecto generará al menos 25 plazas de empleo para habitantes de la comuna montañita, se capacitará a los beneficiarios del fertilizante orgánico para su uso y mejoramiento de sus cultivos y su productividad.
- **Sostenibilidad ambiental**, este producto tiene la capacidad de recuperar suelos sobreexplotados, prevenir la erosión de los suelos, evitar el uso de agentes tóxicos en los cultivos y el ahorro de recursos naturales como el agua y tierra.

- **Sostenibilidad económica**, el desarrollo de este producto no representa una gran inversión tecnológica es un proceso simple que no requiere de una mano de obra especializada en la materia. Que es financiado y supervisado para el beneficio de los habitantes y del Gobierno local.
- Implantar el compostaje doméstico y comunitario en un Municipio, supone un importante ahorro económico para el mismo, derivado del transporte y gestión diaria de los residuos orgánicos, siempre y cuando esta práctica sea extendida a una cantidad considerable de ciudadanos.



## CONCLUSIONES

- Se logró identificar que el proceso actual de recolección y tratamiento de los desechos orgánicos en función de su volumen, período de recolección y estacionalidad era ecológicamente obsoleto. Se podría mejorar a través de la propuesta de manejo de residuos, lamentablemente se constató que la provincia de Santa Elena no tiene ningún tipo de tratamiento y que solo se efectúa un llenado de los botaderos exclusivos de la provincia.
- La información recolectada de los agentes gubernamentales reguladores de la situación actual de los desechos orgánicos sirvió para establecer que, son los Gobiernos Autónomos Descentralizados los encargados del manejo de los desechos orgánicos y del Ministerio de Ambiente el encargado de regular la contaminación y proliferación de focos infecciosos de los botaderos a cielo abiertos existentes.
- Se implementó la propuesta de sistema de recolección y tratamiento de desechos en la comuna de Montañita con un alcance para toda la comuna. Con el compost como uno de los mejores mejoradores de tierra y el humus como uno de los mejores fertilizantes se produce un suelo rico en nutrientes minerales necesarios para el crecimiento natural de productos de carácter agrícola, florícola, áreas verdes y jardinerías.
- Mediante el estudio del proyecto se estableció que podrá ser sustentable a futuro. Es un proyecto que contribuye, a la utilización de los desperdicios, a la recuperación de los suelos y a la concientización ecológica. Se aprovecha los desperdicios orgánicos evitando que lleguen al relleno sanitario y produzcan su colapso; el proyecto es catalogado como una necesidad y una obligación de realizarse ya que forma parte de las atribuciones del Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos.
- Finalmente se constató que la comuna de Montañita estaba dispuesta a la colaboración para impulsar el turismo ecológico generando ganancias al ser un atractivo de talla internacional.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere un plan de monitoreo continuo por parte del Ministerio del Ambiente y el Municipio de Santa Elena con el fin de llevar un registro estadístico de como el buen manejo y tratamiento de los desechos orgánicos beneficia a la provincia.
- Se sugiere plantear este proyecto como un plan piloto para la aplicación en provincias aledañas o con condiciones similares a Santa Elena logrando así el beneficio conjunto para el país.
- En general se plantea que se realicen programas de fortalecimiento y aprovechamiento del manejo de residuos orgánicos a nivel de todo el Ecuador y que sirva como un mecanismo de reducción de contaminación y aprovechamiento de recursos.
- Utilizando los residuos orgánicos para la producción de compost, el producto obtenido representa aproximadamente el 30% de la materia prima empleada.
- Es recomendable considerar para el futuro la posibilidad de utilizar los residuos agrícolas para aumentar la producción de compost y humus.
- Es preferible leer la temperatura con un termómetro de electrodo para evitar los cambios bruscos al retirar el bulbo de la masa en compostificación.
- Es necesario transmitir que el compost no es un fertilizante sino un mejorador de suelos.
- Todo material orgánico es compostable, pero hay que tener mucho cuidado con la carne, huesos, pescado, productos lácteos y grasas pues atraen moscas y pestes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Litben, S. (2001). *De Huancavilcas A Comuneros*. Guayaquil: Abya Yala.
- Asamblea Nacional. (2008). *Asamblea Nacinal*. Obtenido de [http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO\\_ORGANIZACION\\_TERRITORIAL.pdf](http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_ORGANIZACION_TERRITORIAL.pdf)
- Asamblea nacional. (2009). *Asamblea Nacional*. Obtenido de <http://www.asambleanacional.gob.ec/es>
- Barbado, J. L. (2003). *Cría de lombrices. su empresa de lombricultura*. Buenos Aires: Buenos Aires : Albatros, 2004.
- Barrenechea, P. (2003). *cempre*. Obtenido de [http://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/030828\\_Informe\\_Final\\_de\\_Mercados\\_Barrenechea.pdf](http://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/030828_Informe_Final_de_Mercados_Barrenechea.pdf)
- Bueno, M. (2004). *Como hacer un buen compost*. fertilidad de la tierra.
- Cantanhede, A., Monge, G., & Wharwood, G. (1993). *Compostificación de Mercados*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/composti.pdf>
- Código Orgánico de organización territorial, a. y. (2008). *Código Orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización*.
- Constitución de la República del Ecuador . (2008). Montecristi.
- Corporación Educativa Desarrollo Costarricense . (2012). *CEDECO*. Obtenido de CORPORACIÓN EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO COSTARRICENSE: <http://www.cedeco.or.cr/>
- Data Public, I. N. (2014, 2010).
- Data, P. (2014). *Public data Google*. Obtenido de [https://www.google.com.ec/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9\\_&met\\_y=sp\\_pop\\_totl&idim=country:ECU:PER:BOL&hl=es&dl=es](https://www.google.com.ec/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=sp_pop_totl&idim=country:ECU:PER:BOL&hl=es&dl=es)
- Daumas, J. (julio de 2015). (J. Haro, Entrevistador)
- Del Pezo Yagual, L. (2011). Carta a la Comunidad de Montañita. *Reseña Histórica de la Comuna Montañita* (pág. 10). Montañita: Comuna Montañita.

- El Reciclaje. (s.f.). *El Reciclaje*. Obtenido de <http://elreciclaje.org/content/materiales-reciclables>
- EL Telégrafo. (2013). *El Telégrafo*. Obtenido de <http://www.telegrafo.com.ec/sociedad/item/ecuador-creciente-opcion-turistica-de-argentinos.html>
- EL UNIVERSO. (31 de 10 de 2012). *EL UNIVERSO*. Obtenido de EL UNIVERSO: <http://www.eluniverso.com/2012/10/31/1/1447/shows-gastronomia-son-oferta-turistica-balnearios.html>
- Estado Ecuatoriano. (1937). Ley de Organización y Régimen de las Comunas. Quito: Registro Oficial De La Presidencia De La República Del Ecuador.
- Galicia, A. (1976). *Administración de Recursos Humanos*. Mexico DF.
- Gallardo, A., & Colomer, F. (2007). *Tratamiento y gestión de residuos sólidos*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2007.
- Greenpeace. (2002). *Greenpeace*. Obtenido de Greenpeace: <http://www.greenpeace.org/international/en/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Clasificación de desechos*.
- Ley Orgánica de Empresas Públicas. (2009).
- Ministerio de Salud. (23 de 01 de 2013). Obtenido de <http://www.salud.gob.ec/tag/epidemiologia/>
- Ministerio de Turismo. (2009). *Ministerio de Turismo*. Obtenido de <http://servicios.turismo.gob.ec/index.php/anuario-de-estadisticas-turisticas/anuario-2009-2013/175>
- Ministerio del Ambiente. (2010). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Ministerio del Ambiente. (3 de 4 de 2013). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/tag/montanita/>
- Ministerio del Ambiente. (mayo de 2013). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/autor/ambiente/page/263/>
- Ministerio del Ambiente. (2014). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/>
- Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2013/05/estudio\_de\_impacto\_ambiental\_monta%C3%B1ita.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2013). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura: <http://www.fao.org/home/es/>

Pérez, J. (1997). *Educación Ambiental*. Madrid: YMCA.

Public Data, Google, & Banco Mundial. (2012). *Public Data* . Obtenido de [https://www.google.com.ec/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9\\_&met\\_y=sp\\_pop\\_totl&idim=country:ECU:PER:BOL&hl=es&dl=es#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselem=h&met\\_y=ag\\_con\\_fert\\_zs&scale\\_y=lin&ind\\_y=false&rdim=region&idim=country:ECU&ifdim=region&hl=es&dl=es&in](https://www.google.com.ec/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=sp_pop_totl&idim=country:ECU:PER:BOL&hl=es&dl=es#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselem=h&met_y=ag_con_fert_zs&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=region&idim=country:ECU&ifdim=region&hl=es&dl=es&in)

Roberto , H., Carlos, F., & Pilar , B. (2008). *Metodología de la Investigación*. México, D. F.: McGraw-Hill.

Schuldt, M. (2006). Lombricultura Teoría y Práctica. En M. Schuldt, *Lombricultura Teoría y Práctica* (pág. 307). S.A. MUNDI-PRENSA LIBROS.

Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. España: McGraw-Hill Interamericana de España.

vhvgvh. (1997).

## ANEXOS

### Anexo N°1 Formato de entrevista para los servidores públicos de la Provincia de Santa Elena



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

**Objetivo:** Presentar una propuesta para el estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales.

#### **Preguntas:**

1. ¿Existe clasificación diferenciada de desechos en los hogares?
2. ¿Dónde queda el botadero de cielo abierto?
3. ¿Cuántas son las toneladas de recolección de los desechos diarios a nivel provincial?
4. ¿Con cuántas unidades recolectoras cuenta EMASA EP?
5. ¿Cuál es el problema más apremiante en su comuna?
6. ¿Qué días pasa el carro recolector?
7. ¿Han existido campañas de reciclaje o de concientización ambiental en su comuna?
8. ¿Existe clasificación de los desechos en su comuna?

**Anexo N°2 Formato de entrevista para los habitantes, comuneros y turistas de la Comuna de Montañita**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**Objetivo:** Presentar una propuesta para el estudio de factibilidad para la adecuación de un servicio de recolección y tratamiento de desechos orgánicos en la comuna de Montañita con beneficios socio-ambientales.

**Preguntas:**

1. ¿Existe clasificación diferenciada de desechos en los hogares de su comuna?
2. ¿Cuál es el problema más apremiante en su comuna?
3. ¿Qué días pasa el carro recolector?
4. ¿Existen botaderos clandestinos?
5. ¿Han existido campañas de reciclaje o de concientización ambiental en su comuna?
6. ¿Ha escuchado usted hablar de los procesos de compostaje?
7. ¿Ha existido este método de elaboración de abono orgánico en su comuna?
8. ¿Cuáles han sido los problemas y consecuencias que este tratamiento de los desechos trajo a su comuna?
9. ¿Es apremiante dentro de sus necesidades la recolección y tratamiento de la basura?
10. ¿Cómo se organiza la comuna para poder mantener limpias sus calles, acera y playas?
11. ¿Ustedes separan o clasifican algún desecho en particular y porque?
12. ¿Existen depósitos de basura en las playas o en su perímetro?
13. ¿Existen puntos de reciclaje en su comuna?
14. ¿Algún tratamiento especial que se le daba a la playa que actualmente no se le está dando?

### Anexo N°3 Logo Ministerio del ambiente



Fuente: [www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)



**Anexo N°4 Logo EMASA EP**



**Fuente:** [www.emasaep.com](http://www.emasaep.com)

**Anexo N°5 Logo Balsa Surf Camp**



**Fuente:** [www.balsasurfcamp.com](http://www.balsasurfcamp.com)

## Anexo N°6 Barredora de playas



Fuente: [www.emasaep.com](http://www.emasaep.com)

**Anexo N°7 Pesaje de desechos de la cabecera cantonal Santa Elena**

<b>FECHA</b>	<b>RECO_LECTOR</b>	<b>RUTA</b>	<b>PESAJE INICIAL</b>	<b>PESAJE FINAL</b>	<b>PESAJE TOTAL KG</b>	<b>PESAJE TOTAL TON</b>
22/07/13	5	Ancón-Tambo-Prosperidad	9560	15190	5630	5,63
22/07/13	4	Periférica	9760	14470	4710	4,71
22/07/13	3	Ballenita-Las Puntas	9110	14480	5370	5,37
22/07/13	1	Márquez de la Plata	9330	14950	5620	5,62
22/07/13	6	Centro	9560	15320	5760	5,76
22/07/13	2	Galápagos - Tablazo	9680	15570	5890	5,89
22/07/13	6	Centro Noche	9560	15320	5760	5,76
22/07/13	5	San Pablo	9560	15190	5630	5,63
22/07/13	1	Atahualpa	9330	14950	5620	5,62
<b>TOTAL</b>					<b>49990</b>	<b>49,99</b>

Fuente: EMASA EP

**Anexo N°8 Pesaje de desechos de la Parroquia Colonche Manglaralto –  
Zona Norte**

<b>FECHA</b>	<b>RECO_LECTOR</b>	<b>RUTA</b>	<b>PESAJE INICIAL</b>	<b>PESAJE FINAL</b>	<b>PESAJE TOTAL KG</b>	<b>PESAJE TOTAL TON</b>
22/07/13	1	Barcelona – Sinchal	10750	17520	6770	6,77
22/07/13	2	Montañita	9250	15060	5810	5,81
22/07/13	3	Olón - Manglaralto	8970	13980	5010	5,01
22/07/13	4	Palmar	8410	12720	4310	4,31
22/07/13	5	Valdivia	9470	15980	6510	6,51
22/07/13	6	La Entrada	3990	7420	3430	3,43
22/07/13	7	Monteverde	9250	15060	5810	5,81
22/07/13	8	Colonche	8970	13980	5010	5,01
<b>TOTAL</b>					<b>42660</b>	<b>42,66</b>

**Fuente:** EMASA EP

**Anexo N°9 Pesaje de desechos de la Parroquia Chanduy – Zona Sur**

<b>FECHA</b>	<b>RECO_LECTOR</b>	<b>RUTA</b>	<b>PESAJE INICIAL</b>	<b>PESAJE FINAL</b>	<b>PESAJE TOTAL KG</b>	<b>PESAJE TOTAL TON</b>
22/07/13	5	Chanduy	9560	15190	5630	5,63
22/07/13	7	camión	3990	7420	3430	3,43
<b>TOTAL</b>					<b>9060</b>	<b>9,06</b>

**Fuente:** EMASA EP

**Anexo N°10 Total de toneladas recolectadas por sector**

CABECERA CANTONAL	49,99
ZONA NORTE	42,66
ZONA SUR	9,06
<b>TOTAL TONELADAS</b>	<b>101,71</b>

Fuente: EMASA EP

### Anexo N°11 Capacidades a cubrir de humus y compost

41,664 TONELADAS DE DESECHOS ORGÁNICOS DESTINADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HUMUS		humus	kg	tn			
viveros y planteles	125	gr x planta	0,125	kg x planta	0,000125	tn x planta	333312 capacidad de plantas por las toneladas mensuales
arboles frutales	1500	gr x planta	1,5	kg x planta	0,0015	tn x planta	27776 capacidad de plantas por las toneladas mensuales
arquitectura de paisajes	100	kg x 1km <sup>2</sup>	100	kg x 1km <sup>2</sup>	0,1	tn x 1km <sup>2</sup>	416,64 capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
mantenimiento de césped	450	kg x 1km <sup>2</sup>	450	kg x 1km <sup>2</sup>	0,45	tn x 1km <sup>2</sup>	92,59 capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
áreas deportivas	400	kg x 1km <sup>2</sup>	400	kg x 1km <sup>2</sup>	0,4	tn x 1km <sup>2</sup>	104,16 capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
mantenimiento de macizos	75	kg x 1km <sup>2</sup>	75	kg x 1km <sup>2</sup>	0,075	tn x 1km <sup>2</sup>	555,52 capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
floricultura	750	gr x planta	0,75	kg x planta	0,00075	tn x planta	55552 capacidad de plantas por las toneladas mensuales
agricultura	175	kg x 1km <sup>2</sup>	175	kg x 1km <sup>2</sup>	0,175	tn x 1km <sup>2</sup>	238,08 capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales

27,776 TONELADAS DE DESECHOS ORGÁNICOS DESTINADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST		Compost	kg	tn		
arquitectura de paisajes	115	kg x 1km <sup>2</sup>	0,115	tn x 1km <sup>2</sup>	241,53	capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
mantenimiento de césped	6	kg x 1km <sup>2</sup>	0,006	tn x 1km <sup>2</sup>	4629,33	capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
áreas deportivas	5	kg x 1km <sup>2</sup>	0,005	tn x 1km <sup>2</sup>	5555,2	capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
mantenimiento de macizos	3	kg x 1km <sup>2</sup>	0,003	tn x 1km <sup>2</sup>	9258,67	capacidad de km <sup>2</sup> por toneladas mensuales
floricultura	3	kg x planta	0,003	tn x planta	9258,67	capacidad de plantas por las toneladas mensuales

Elaborado por: Los autores



### Anexo N°12 Cálculo para las inversiones del proyecto

<b>ACTIVOS FIJOS</b>					
ITEM	CUENTA	CANTIDA D	P.UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL
1	<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>				
	Trituradora	1	\$ 2.700,00	\$ 2.700,00	
	Banda	2	\$ 1.150,00	\$ 2.300,00	
	Balanza industrial	2	\$ 1.200,00	\$ 2.400,00	
	Equipos de trabajo	5	\$ 467,00	\$ 2.335,00	\$ 9.735,00
2	<b>MUEBLES Y ENSERES</b>				
	Bancos de trabajo	3	\$ 600,00	\$ 1.800,00	
	Muebles y enseres	Presupues	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 6.800,00
3	<b>INSTALACIONES</b>				
	Camas y Pilas		\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	
	Equipos de climatización	Presupues	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 6.000,00
4	<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>				
	Equipos informaticos	Presupues	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
5	<b>EDIFICIOS</b>				
	Obra civil	Presupues	\$ 70.000,00	\$ 70.000,00	\$ 70.000,00
	<b>TERRENOS</b>				
	TERRENO		\$ 240.000,00	\$ 240.000,00	\$ 240.000,00
	<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>				<b>337.535,00</b>

Elaborado por: Los autores

### Anexo N°13 Cálculo para sueldos

	Cargo	Sueldo	Horas Extra	Aporte Patronal	Vacaciones	Decimo Tercero	Decimo Cuarto	Total Presupuesto	TOTALES ANUALES
<u>ADMINISTRATIVO</u>									
	Juan perez	Contador general	\$ 750,00		91,13	31,25	62,50	0,66	\$ 935,54
	Pedro Carrillo	Gerente	\$1.500,00		182,25	62,50	125,00	0,66	\$ 1.870,41
	Juana Molina	Secretaria	\$ 500,00		60,75	20,83	41,67	0,66	\$ 623,91
	Luis Roman	Encargado de Distribucion	\$ 450,00		54,68	18,75	37,50	0,66	\$ 561,59
	<b>Total Administrativos</b>		<b>\$3.200,00</b>	<b>\$ -</b>	<b>388,80</b>	<b>133,33</b>	<b>266,67</b>	<b>2,64</b>	<b>\$ 3.991,44</b>
									\$ 47.897,28
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>									
	Simon Calderon	Capataz	\$ 500,00		60,75	20,83	41,67	0,66	\$ 623,91
	Antonio Sucre	Jornalero 1	\$ 400,00		48,60	16,67	33,33	0,66	\$ 499,26
	Abdon Bolivar	Jornalero 2	\$ 400,00	\$ 20,00	48,60	16,67	33,33	0,66	\$ 519,26
	Francisco Tomala	Jornalero 3	\$ 400,00		48,60	16,67	33,33	0,66	\$ 499,26
	Andres Cires	Jornalero 4	\$ 400,00	\$ 20,00	48,60	16,67	33,33	0,66	\$ 519,26
	<b>Total de mano de obra directa</b>		<b>\$1.797,17</b>	<b>\$ 40,00</b>	<b>255,15</b>	<b>87,50</b>	<b>175,00</b>	<b>3,30</b>	<b>\$ 2.358,12</b>
									\$ 28.297,44
<u>MANO DE OBRA INDIRECTA</u>									
	Lucas Rembrant	Ing Agronomo	\$ 250,00		30,38	10,42	20,83	0,66	\$ 312,29
	Meristides Yagual	Supervisor	\$ 300,00		36,45	12,50	25,00	0,66	\$ 374,61
	Teofilo Pancrasio	Arquitecto	\$ 279,00		33,90	11,63	23,25	0,66	\$ 348,43
	Juan Quiroz	Guardia	\$ 299,67		36,41	12,49	24,97	0,66	\$ 374,20
	Luis Caicedo	Conductor montacarga	\$ 289,33		35,15	12,06	24,11	0,66	\$ 361,31
	Juaquin Del Pezo	Ayudante	\$ 206,67		25,11	8,61	17,22	0,66	\$ 258,27
	<b>Total de mano de obra indirecta</b>		<b>\$2.141,33</b>	<b>\$ -</b>	<b>197,40</b>	<b>67,69</b>	<b>135,39</b>	<b>3,96</b>	<b>\$ 2.545,77</b>
									\$ 30.549,25
							<b>Total</b>	<b>\$ 8.895,33</b>	

Elaborado por: Los autores

#### Anexo N°14 Cálculo para otros egresos del proyecto

<b>OTROS EGRESOS</b>		
	<b>Valor Mensual</b>	<b>Valor Anual</b>
Agua	\$ 200,00	\$ 2.400,00
Luz	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Telefono	\$ 25,00	\$ 300,00
Internet	\$ 30,00	\$ 360,00
Insumos operativos	\$ 150,00	\$ 1.800,00
Equipos de Medicion	\$ 25,00	\$ 300,00
Bancos de trabajo	\$ 25,00	\$ 300,00
	<b>Total Anual</b>	<b>\$ 9.060,00</b>

Elaborado por: Los autores

### Anexo N°15 Cálculo de proveedores

CALCULO DE GASTO EN ASERRIN PARA EL PROCESO DE HUMUS	
41,664	TONELADAS TOTALES DESTINADAS PARA LA PRODUCCION DE HUMUS
20%	PORCENTAJE DE ASERRIN NECESARIO PARA EL HUMUS
8,3328	TOTAL DE TONELADAS DE ASERRIN NECESARIO PARA UN MES DE PRODUCCION
8332,8	TOTAL DE KILOGRAMOS DE ASERRIN NECESARIO PARA UN MES DE PRODUCCIÓN
99993,6	TOTAL KILOGRAMOS DE ASERRIN NECESARIO PARA UN AÑO
999,936	TOTAL POR 100KG DE ASERRIN
\$ 3,00	VALOR DE 100K DE ASERRIN EN EL MERCADO ACTUAL
\$ 2.999,81	VALOR ANUAL DE MATERIAL ASERRIN PARA EL HUMUS
CALCULO DE GASTO EN ASERRIN PARA EL PROCESO DE COMPOST	
27,78	TONELADAS TOTALES DESTINADAS PARA LA PRODUCCION DE COMPOST
20%	PORCENTAJE DE ASERRIN NECESARIO PARA EL COMPOST
5,5552	TOTAL DE TONELADAS DE ASERRIN NECESARIO PARA UN MES DE PRODUCCION
5555,2	TOTAL DE KILOGRAMOS DE ASERRIN NECESARIO PARA UN MES DE PRODUCCIÓN
66662,4	TOTAL KILOGRAMOS DE ASERRIN NECESARIO PARA UN AÑO
666,624	TOTAL POR 100KG DE ASERRIN
\$ 3,00	VALOR DE 100K DE ASERRIN EN EL MERCADO ACTUAL
\$ 1.999,87	VALOR ANUAL DE MATERIAL ASERRIN PARA EL COMPOST
\$ 4.999,68	CALCULO DE GASTO EN ASERRIN TOTAL ANUAL

CALCULO DE GASTOS EN LOMBRICES	
100	CAMAS ACTUALES DISPONIBLES PARA LA PRODUCCION
2,5	CANTIDAD DE LOMBRICES EN KG NECESARIA POR CAMA
\$ 35,00	PRECIO DE LA LOMBRIZ POR KG EN EL MERCADO
\$ 8.750,00	GASTO INICIAL DE LOMBRICES POR LAS 100 CAMAS

Elaborado por: Los autores

### Anexo N°16 Cálculo de producción de humus anual

124	TONELADAS DE DESECHOS PRODUCIDOS POR LA COMUNA MONTAÑITA (mensual)
56%	PORCENTAJE DE DISTRIBUCION DE RESIDUO ORGÁNICO
69,44	TONELADAS DE DESECHOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS POR LA COMUNA MONTAÑITA(mensual)

60%	PONDERACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA LA LÍNEA DE LOMBRICULTURA
41,66	TONELADAS DE DESECHOS ORGÁNICOS DESTINADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HUMUS
60%	RENDIMIENTO DE DESECHO PARA HUMUS
25,00	PRODUCCIÓN HUMUS TONELADAS BIMENSUALES
40%	PORCENTAJE DE PERDIDA DE MATERIA PRIMA
16,6656	PERDIDA POR PRODUCCION
24998,4	PRODUCCIÓN HUMUS KILOGRAMOS BIMENSUALES
6249,6	FUNDAS PRODUCIDAD DE 4KG

### Anexo N°17 Cálculo de producción de compost anual

124	TONELADAS DE DESECHOS PRODUCIDOS POR LA COMUNA MONTAÑITA (mensual)
56%	PORCENTAJE DE DISTRIBUCION DE RESIDUO ORGÁNICO
69,44	TONELADAS DE DESECHOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS POR LA COMUNA MONTAÑITA(mensual)

40%	PONDERACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA LA LINEA DE COMPOSTIFICACIÓN
27,78	TONELADAS DE DESECHOS ORGÁNICOS DESTINADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST
70%	RENDIMIENTO DE DESECHO PARA COMPOST
19,44	PRODUCCIÓN COMPOST TONELADAS SEMESTRALES
30%	PORCENTAJE DE PERDIDA DE MATERIA PRIMA
8,3328	PERDIDA POR PRODUCCION
19443,2	PRODUCCIÓN COMPOST KILOGRAMOS SEMESTRALES
194,432	SACOS PRODUCIDOS DE 100KG

## Anexo N°18 Cálculo de ahorro en humus proyectado 2018-2022

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE HUMUS EN TONELADAS PARA EL AÑO 2018														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	499,968	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2018
60% RENDIMIENTO DE PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS			25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	166,656	PRODUCCION DE HUMUS ANUAL
40% PERDIDA POR PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS			16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	249,984	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN TONELADAS			25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	249,98	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN KILOGRAMOS			24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	249984,00	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE HUMUS EN SACOS DE 4 KILOGRAMOS			6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	62496	PRODUCCION ANUAL EN FUNDAS DE 4KILOGRAMOS
PRECIO ACTUAL DE UNA FUNDA DE 4KG DE HUMUS EN EL MERCADO	\$		1,50											
TOTAL DE PRODUCCION DE FUNDAS DE 4KG EN EL AÑO 2018			62496,00											
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2018 DE HUMUS	\$		93.744,00											

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE HUMUS EN TONELADAS PARA EL AÑO 2019														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	499,968	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2019
60% RENDIMIENTO DE PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	199,9872	PRODUCCION DE HUMUS ANUAL
40% PERDIDA POR PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	299,9808	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN TONELADAS	24,9984	24,9984	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	299,98	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN KILOGRAMOS	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	299980,80	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE HUMUS EN SACOS DE 4 KILOGRAMOS	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	74995,20	PRODUCCION ANUAL EN FUNDAS DE 4KILOGRAMOS
PRECIO ACTUAL DE UNA FUNDA DE 4KG DE HUMUS EN EL MERCADO	\$		1,50											
TOTAL DE PRODUCCION DE FUNDAS DE 4KG EN EL AÑO 2019			74995,20											
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2019 DE HUMUS	\$		112.492,80											

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE HUMUS EN TONELADAS PARA EL AÑO 2020														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	499,968	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2020
60% RENDIMIENTO DE PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	199,9872	PRODUCCION DE HUMUS ANUAL
40% PERDIDA POR PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	299,9808	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN TONELADAS	24,9984	24,9984	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	299,98	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN KILOGRAMOS	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	299980,80	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE HUMUS EN SACOS DE 4 KILOGRAMOS	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	74995,20	PRODUCCION ANUAL EN FUNDAS DE 4KILOGRAMOS
PRECIO ACTUAL DE UNA FUNDA DE 4KG DE HUMUS EN EL MERCADO	\$ 1,50													
TOTAL DE PRODUCCION DE FUNDAS DE 4KG EN EL AÑO 2020	74995,20													
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2020 DE HUMUS	\$ 112.492,80													

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE HUMUS EN TONELADAS PARA EL AÑO 2021														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	499,968	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2021
60% RENDIMIENTO DE PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	199,9872	PRODUCCION DE HUMUS ANUAL
40% PERDIDA POR PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	299,9808	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN TONELADAS	24,9984	24,9984	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	299,98	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN KILOGRAMOS	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	299980,80	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE HUMUS EN SACOS DE 4 KILOGRAMOS	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	74995,20	PRODUCCION ANUAL EN FUNDAS DE 4KILOGRAMOS
PRECIO ACTUAL DE UNA FUNDA DE 4KG DE HUMUS EN EL MERCADO	\$ 1,50													
TOTAL DE PRODUCCION DE FUNDAS DE 4KG EN EL AÑO 2021	74995,20													
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2021 DE HUMUS	\$ 112.492,80													

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE HUMUS EN TONELADAS PARA EL AÑO 2022														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	41,66	499,968	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2022
60% RENDIMIENTO DE PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	199,9872	PRODUCCION DE HUMUS ANUAL
40% PERDIDA POR PRODUCCION BIMENSUAL EN TONELADAS	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	299,9808	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN TONELADAS	24,9984	24,9984	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	299,98	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE HUMUS BIMENSUAL EN KILOGRAMOS	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	24998,40	299980,80	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE HUMUS EN SACOS DE 4 KILOGRAMOS	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	6249,6	74995,20	PRODUCCION ANUAL EN FUNDAS DE 4KILOGRAMOS
PRECIO ACTUAL DE UNA FUNDA DE 4KG DE HUMUS EN EL MERCADO	\$ 1,50													
TOTAL DE PRODUCCION DE FUNDAS DE 4KG EN EL AÑO 2022	74995,20													
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2022 DE HUMUS	\$ 112.492,80													

Elaborado por: Los autores



## Anexo N°19 Cálculo de ahorro en Compost proyectado 2018-2022

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE COMPOST EN TONELADAS PARA EL AÑO 2018															
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL		
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	333,312	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2018	
30% RENDIMIENTO DE PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS								8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	116,6592	PRODUCCION DE COMPOST ANUAL
70% PERDIDA POR PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS							19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	49,9968	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL	
PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN TONELADAS							8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	50,00	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS	
PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN KILOGRAMOS							8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	49996,80	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS	
PRODUCCION DE COMPOST EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS							83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	499,968	PRODUCCION ANUAL EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS	
PRECIO ACTUAL DE UN SACO DE 100KG DE COMPOST EN EL MERCADO	\$ 50,00														
TOTAL DE PRODUCCION SACOS DE 100 EN EL AÑO 2018	499,97														
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2018 DE COMPOST	\$ 24.998,40														
ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE COMPOST EN TONELADAS PARA EL AÑO 2019															
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL		
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	333,312	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2019	
30% RENDIMIENTO DE PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	233,3184	PRODUCCION DE COMPOST ANUAL
70% PERDIDA POR PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	99,9936	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL
PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	99,99	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS	
PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN KILOGRAMOS	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	99993,60	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS	
PRODUCCION DE COMPOST EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	833,28	PRODUCCION ANUAL EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS	
PRECIO ACTUAL DE UN SACO DE 100KG DE COMPOST EN EL MERCADO	\$ 50,00														
TOTAL DE PRODUCCION SACOS DE 100 EN EL AÑO 2019	833,28														
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2019 DE COMPOST	\$ 41.664,00														

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE COMPOST EN TONELADAS PARA EL AÑO 2020														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	333,312	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2020
30% RENDIMIENTO DE PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	233,3184	PRODUCCION DE COMPOST ANUAL
70% PERDIDA POR PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	99,9936	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL

PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	99,99	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN KILOGRAMOS	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	99993,60	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE COMPOST EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	833,28	PRODUCCION ANUAL EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS

PRECIO ACTUAL DE UN SACO DE 100KG DE COMPOST EN EL MERCADO	\$	50,00
TOTAL DE PRODUCCION SACOS DE 100 EN EL AÑO 2020		833,28
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2020 DE COMPOST	\$	41.664,00

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE COMPOST EN TONELADAS PARA EL AÑO 2021														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	333,312	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2021
30% RENDIMIENTO DE PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	233,3184	PRODUCCION DE COMPOST ANUAL
70% PERDIDA POR PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	99,9936	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL

PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	99,99	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN KILOGRAMOS	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	99993,60	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE COMPOST EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	833,28	PRODUCCION ANUAL EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS

PRECIO ACTUAL DE UN SACO DE 100KG DE COMPOST EN EL MERCADO	\$	50,00
TOTAL DE PRODUCCION SACOS DE 100 EN EL AÑO 2021		833,28
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2021 DE COMPOST	\$	41.664,00

ESQUEMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE COMPOST EN TONELADAS PARA EL AÑO 2022														
	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
INGRESO DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE EN TONELADAS	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	333,312	TONELADAS DE MATERIA PRIMA USADAS EN EL AÑO 2022
30% RENDIMIENTO DE PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	233,3184	PRODUCCION DE COMPOST ANUAL
70% PERDIDA POR PRODUCCION SEMESTRAL EN TONELADAS	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	19,44	99,9936	PERDIDA DE MATERIA PRIMA ANUAL

PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN TONELADAS	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	99,99	PRODUCCION ANUAL EN TONELADAS
PRODUCCION DE COMPOST SEMESTRAL EN KILOGRAMOS	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	8332,80	99993,60	PRODUCCION ANUAL EN KILOGRAMOS
PRODUCCION DE COMPOST EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	83,328	833,28	PRODUCCION ANUAL EN SACOS DE 100 KILOGRAMOS

PRECIO ACTUAL DE UN SACO DE 100KG DE COMPOST EN EL MERCADO	\$	50,00
TOTAL DE PRODUCCION SACOS DE 100 EN EL AÑO 2022		833,28
TOTAL DE AHORRO PARA EL AÑO 2022 DE COMPOST	\$	41.664,00

Elaborado por: Los autores

## Anexo N°20 Flujo de caja proyectado

FLUJO DE CAJA PROYECTADO							
(Expresado en dólares)							
	2017						
	Per. preoper.	2018	2019	2020	2021	2022	
<b>A. INGRESOS OPERACIONALES</b>							
Ahorro por Compra de Abono	\$ -	\$ 118.742,40	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Total ingresos operacional	\$ -	\$ 118.742,40	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80
<b>B. EGRESOS OPERACIONALES</b>							
Pago a proveedores	\$ 13.749,68	\$ 4.999,68	\$ 13.749,68	\$ 4.999,68	\$ 13.749,68	\$ 4.999,68	\$ 4.999,68
Mano de obra directa	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44
Mano de obra indirecta	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25
Gastos de administración	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Total egresos Operacionales	\$ 120.493,65	\$ 111.743,65	\$ 120.493,65	\$ 111.743,65	\$ 120.493,65	\$ 111.743,65	\$ 111.743,65
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
<b>C. FLUJO OPERACIONAL (A - B)</b>	\$ -120.493,65	\$ 6.998,75	\$ 33.663,15	\$ 42.413,15	\$ 33.663,15	\$ 42.413,15	\$ 42.413,15
	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =
<b>D. INGRESOS NO OPERACIONALES</b>							
inversion estatal	\$ 210.189,89						
Inversion inicial municipal	\$ 256.898,76		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	\$ 467.088,65	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>E. EGRESOS NO OPERACIONALES</b>							
<b>Adquisición de activos fijos:</b>							
Terrenos	\$ 240.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificios	\$ 70.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinarias y equipos	\$ 9.735,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Muebles y enseres	\$ 6.800,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Instalaciones	\$ 6.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciaciones		\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67
Equipos de of	\$ 5.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros egresos	\$ 9.060,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	\$ 346.595,00	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67
<b>F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)</b>	\$ 120.493,65	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
<b>G. FLUJO NETO GENERADO (C+F)</b>	\$ -	\$ -22.074,92	\$ 4.589,48	\$ 13.339,48	\$ 4.589,48	\$ 13.339,48	\$ 13.339,48
<b>H. SALDO INICIAL DE CAJA</b>	\$ -	\$ -	\$ -22.074,92	\$ -17.485,44	\$ -4.145,96	\$ 443,52	\$ 443,52
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
<b>I. SALDO FINAL DE CAJA (GHQ)</b>	\$ -	\$ -22.074,92	\$ -17.485,44	\$ -4.145,96	\$ 443,52	\$ 13.783,00	\$ 13.783,00

Elaborado por: Los autores

## Anexo N°21 Flujo de caja proyectado segundo escenario

FLUJO DE CAJA PROYECTADO							
(Expresado en dólares)							
	2017						
	Per. preoper.	2018	2019	2020	2021	2022	
<b>A. INGRESOS OPERACIONALES</b>							
Ahorro por Compra de Abono	\$ -	\$ 118.742,40	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Total ingresos operacional	\$ -	\$ 118.742,40	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80	\$ 154.156,80
<b>B. EGRESOS OPERACIONALES</b>							
Pago a proveedores	\$ 13.749,68	\$ 4.999,68	\$ 13.749,68	\$ 4.999,68	\$ 13.749,68	\$ 4.999,68	\$ 4.999,68
Mano de obra directa	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44	\$ 28.297,44
Mano de obra indirecta	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25	\$ 30.549,25
Gastos de administración	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28	\$ 47.897,28
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Total egresos Operacionales	\$ 120.493,65	\$ 111.743,65	\$ 120.493,65	\$ 111.743,65	\$ 120.493,65	\$ 111.743,65	\$ 111.743,65
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
<b>C. FLUJO OPERACIONAL (A - B)</b>	\$ -120.493,65	\$ 6.998,75	\$ 33.663,15	\$ 42.413,15	\$ 33.663,15	\$ 42.413,15	\$ 42.413,15
	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =	= = = = =
<b>D. INGRESOS NO OPERACIONALES</b>							
inversion estatal	\$ 210.189,89						
Inversion inicial municipal	\$ 256.898,76	\$ 30.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	\$ 467.088,65	\$ 30.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>E. EGRESOS NO OPERACIONALES</b>							
<b>Adquisición de activos fijos:</b>							
Terrenos	\$ 240.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificios	\$ 70.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinarias y equipos	\$ 9.735,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Muebles y enseres	\$ 6.800,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Instalaciones	\$ 6.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciaciones		\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67
Equipos de of	\$ 5.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros egresos	\$ 9.060,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	\$ 346.595,00	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67	\$ 29.073,67
<b>F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)</b>	\$ 120.493,65	\$ 926,33	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67	\$ -29.073,67
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
<b>G. FLUJO NETO GENERADO (C+F)</b>	\$ -	\$ 7.925,08	\$ 4.589,48	\$ 13.339,48	\$ 4.589,48	\$ 13.339,48	\$ 13.339,48
<b>H. SALDO INICIAL DE CAJA</b>	\$ -	\$ -	\$ 7.925,08	\$ 12.514,56	\$ 25.854,04	\$ 30.443,52	\$ 30.443,52
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
<b>I. SALDO FINAL DE CAJA (GHQ)</b>	\$ -	\$ 7.925,08	\$ 12.514,56	\$ 25.854,04	\$ 30.443,52	\$ 43.783,00	\$ 43.783,00

Elaborado por: los autores

## Anexo N°22 Depreciaciones

DEPRECIACIONES				
ITEM	CUENTAS	VALOR LIBROS	VIDA UTIL	TOTAL
1	Trituradora	\$ 2.700,00	5	\$ 540,00
2	Banda	\$ 2.300,00	5	\$ 460,00
3	Balanza industrial	\$ 2.400,00	5	\$ 480,00
4	Equipos de trabajo	\$ 2.335,00	5	\$ 467,00
5	Bancos de trabajo	\$ 1.800,00	5	\$ 360,00
6	Muebles y enseres	\$ 5.000,00	5	\$ 1.000,00
7	Camas y Pilas	\$ 1.000,00	10	\$ 100,00
8	Equipos de climatizaci	\$ 5.000,00	5	\$ 1.000,00
9	Equipos informaticos	\$ 5.000,00	3	\$ 1.666,67
10	Obra civil	\$ 70.000,00	10	\$ 7.000,00
11	Terrenos	\$ 240.000,00	15	\$ 16.000,00
<b>TOTAL DEPRECIACIONES</b>		<b>\$ 337.535,00</b>		<b>\$ 29.073,67</b>

POLITICA DE DEPRECIACIONES			
DEPARTAMENTOS		%	TOTALES
Departamento Administrativo		25%	\$ 7.268,42
Sector Operacional		45%	\$ 13.083,15
Sector no Operacional		30%	\$ 8.722,10
TOTAL DEPRECIACIONES		100%	\$ 29.073,67

**Elaborado por:** Los autores

## Anexo N°23 Inversiones

INVERSIÓN	
45%	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO CENTRAL A TRAVÉS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE
55%	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE SANTA ELENA
\$ 210.189,89	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO CENTRAL A TRAVÉS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE
\$ 256.898,76	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE SANTA ELENA
\$ 467.088,65	INVERSIÓN TOTAL

ESTA INVERSIÓN DEBE SER ENTENDIDA COMO UN IMPULSO ECONÓMICO NO REEMBOLSABLE EFECTUADO POR EL GOBIERNO NACIONAL A TRAVÉS DE SU MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE SANTA ELENA CON LA FINALIDAD DE GENERAR DESARROLLO SUSTENTABLE A LA COMUNA SIN QUE DESARROLLE UNA RENTABILIDAD SIN EMBARGO TENGA UN DESARROLLO SOCIAL.

INVERSIÓN SEGUNDO ESCENARIO	
42%	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO CENTRAL A TRAVÉS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE
58%	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE SANTA ELENA
\$ 210.189,89	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO CENTRAL A TRAVÉS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE
\$ 286.898,76	PONDERACIÓN DE INVERSIÓN HECHA POR EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE SANTA ELENA
\$ 497.088,65	INVERSIÓN TOTAL
\$ 30.000,00	DENTRO DEL SEGUNDO ESCENARIO SE PLANTEA ENTREGAR EN EL SEGUNDO AÑO UN INCENTIVO PARA IMPULSAR LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO DE TAL MANERA SUS FLUJOS SEAN SUSTENTABLES PARA EL PAGO DE LA IMPLEMENTACIÓN Y SU OPERACIÓN.

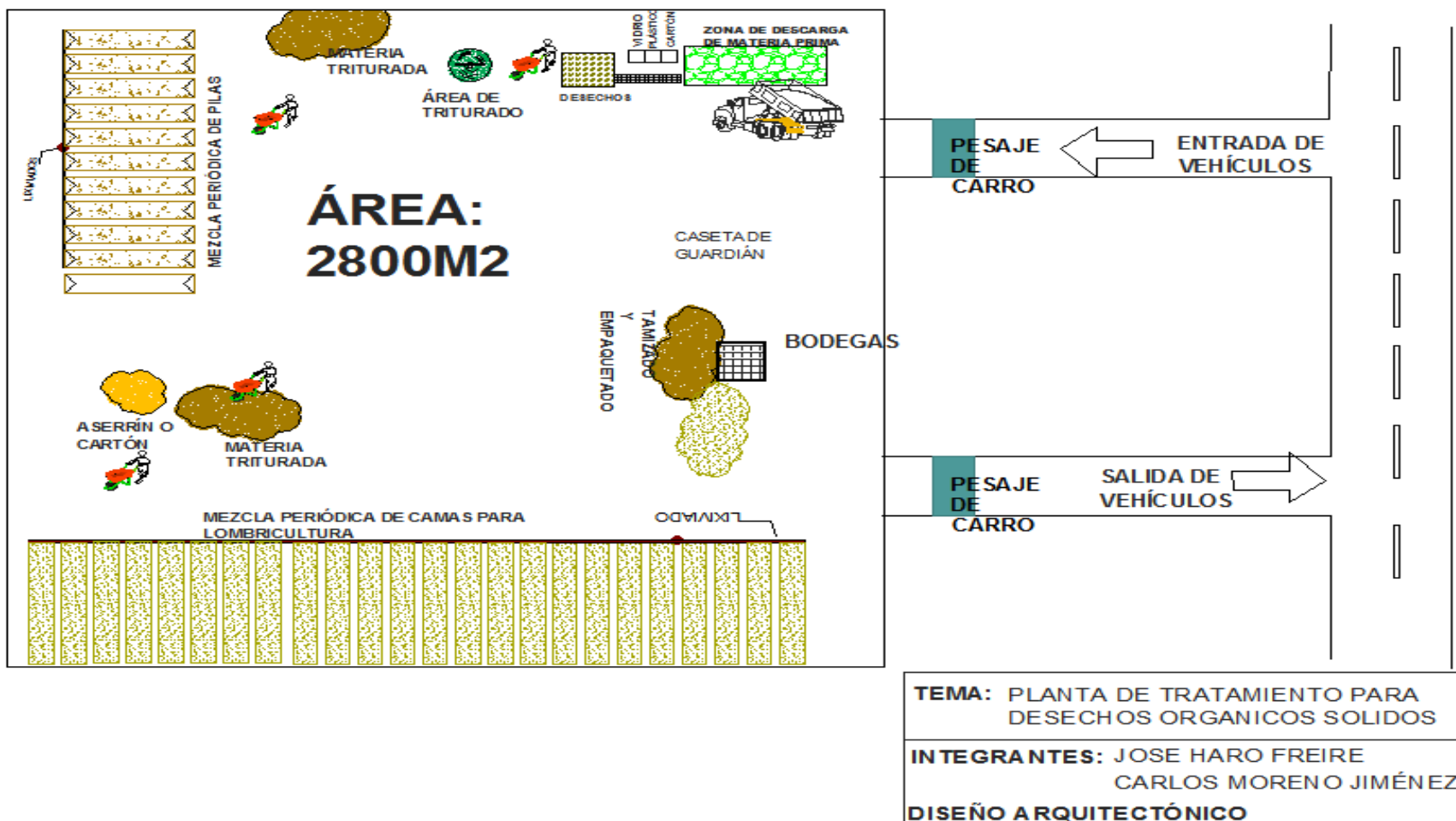
**Elaborado por:** los autores

## Anexo N°24 Indicadores Económicos

INDICADORES ECONÓMICOS PRIMER ESCENARIO					
INVERSIÓN INICIAL			-\$467.088,65		VALOR ACTUAL NETO
FLUJO DE CAJA AÑO 2018			\$ -22.074,92		-\$495.946,68
FLUJO DE CAJA AÑO 2019			\$ -17.485,44		
FLUJO DE CAJA AÑO 2020			\$ -4.145,96		TIR
FLUJO DE CAJA AÑO 2021			\$ 443,52		#¡NUM!
FLUJO DE CAJA AÑO 2022			\$ 13.783,00		
TASA DETERMINADA PARA EMPRESAS PÚBLICAS BANCO CENTRAL DEL ECUADOR					
					9,33%
INDICADORES ECONÓMICOS SEGUNDO ESCENARIO					
INVERSION INICIAL			-\$467.088,65		VALOR ACTUAL NETO
FLUJO DE CAJA AÑO 2018			\$ 7.925,08		-\$380.249,48
FLUJO DE CAJA AÑO 2019			\$ 12.514,56		
FLUJO DE CAJA AÑO 2020			\$ 25.854,04		TIR
FLUJO DE CAJA AÑO 2021			\$ 30.443,52		-29%
FLUJO DE CAJA AÑO 2022			\$ 43.783,00		
TASA DETERMINADA PARA EMPRESAS PÚBLICAS BANCO CENTRAL DEL ECUADOR					
					9,33%

**Elaborado por:** Los autores

### Anexo N°25 Plano Planta de Tratamiento



Elaborado por: Los autores



