



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS  
SÓLIDOS EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL  
ROMERILLOS, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA, PERÍODO  
2017 – 2018”**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero en Medio  
Ambiente**

**Autor:**

Hidalgo Rojas Cristian David

**Tutor:**

Ing. Cristian Javier Lozano Hernández M.sc

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Julio - 2018**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo, Cristian David Hidalgo Rojas, declaro ser el autor del presente proyecto de investigación: **“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL ROMERILLOS, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA, PERÍODO 2017 – 2018”**, siendo el Msc. Cristian Javier Lozano Hernández tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....  
Hidalgo Rojas Cristian David  
172675264-3

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte, Hidalgo Rojas Cristian David, identificado con C.C. N°172675264-3, de estado civil soltero y con domicilio en la Provincia de Pichincha, Cantón Mejía, Parroquia de Alóag, Barrio Aychapicho, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado de Proyecto de Investigación la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Inicio de carrera: Septiembre 2013 –Febrero 2014

Fecha de finalización: Abril 2018 – Agosto 2018

Aprobación HCA.- (fecha de reunión y autorización para elaboración del tema de investigación).

Tutor.- Ing. Cristian Javier Lozano Hernandez.

**Tema: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL ROMERILLOS, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA, PERÍODO 2017 – 2018”.**

**CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.-** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.-** El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.-** El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.-** Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.-** En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.-** Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga....., a los.... días del mes de.... del 2016.

.....  
.....

Hidalgo Rojas  
Cristian David  
**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez  
**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL ROMERILLOS, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA, PERÍODO 2017 – 2018”**, de Hidalgo Rojas Cristian David, de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio, 2018

El Tutor,

.....  
Ing. Cristian Javier Lozano Hernández M.sC  
060360931-4

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Hidalgo Rojas Cristian David con el título de Proyecto de Investigación: **“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL ROMERILLOS, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA, PERÍODO 2017 – 2018”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, julio 2018

Para constancia firman:

---

**Lector 1**

**Nombre:** Ms.C Patricio Clavijo  
**CC:** 040048801-1

---

**Lector 2**

**Nombre:** Ing. Jaime Lema  
**CC:** 171375993-2

---

**Lector 3**

**Nombre:** Ing. Kalina Fonseca  
**CC:** 172353445-7

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Dios Jehová, por haberme dado la vida, ser una fuente de sabiduría y sobre todo una luz guía en cada paso de mi vida.

A mis padres Jorge y María quienes, con su ejemplo de lucha, esfuerzo y sobre todo su amor incondicional han sido ese pilar fundamental en cada paso, en cada decisión y sobre todo en cada logro de mi corta vida.

A mi hermana Joselyn por ser ese motorcito de empuje quien más de ser mi cómplice de mis locuras es mi amiga.

A mis abuelitas Orfelina y María, mis tíos, amigos agradecerles infinitamente por siempre apoyarme en cada decisión que tomo siendo fuentes de consejo y sobre todo amistad.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser la casona de estudios que permitió mi preparación académica y en la cual he vivido las más grandiosas experiencias de mi vida.

**Cristian**



## **DEDICATORIA**

La principal motivación del trabajo, esfuerzo y sobre todo de estudio mis padres Jorge y María y a Joselyn mi hermana, porque sin ellos no sería y no estaría en el lugar que me encuentro, ellos son mis mejores amigos, mi fuente de apoyo, mi luz y mi guía, sin ellos cada paso de mi vida no significaría nada a ellos dedico este logro, esta victoria en si esta meta al fin cumplida.

**Cristian**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO:** “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL ROMERILLOS, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA, PERÍODO 2017 – 2018”.

**Autor:** Hidalgo Rojas Cristian David

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación llevó a elaborar como resultado un Manual de Gestión Integral de Desechos Sólidos en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, mediante la realización de visitas de campo, se realizó el diagnóstico de la situación actual del manejo de los desechos dentro de los procesos que ahí se desarrollan, además de establecer que la mayor parte de desechos que ingresan al centro no cuentan con una separación desde la fuente y a su vez con una revisión histórica de los pesos totales de los desechos se determinó que los niveles de recuperación de residuos sólidos son bajos en referencia a las cantidades de desechos sólidos que ingresan anualmente al centro provenientes de todos los sectores que conforman el Cantón Mejía.

De acuerdo al diagnóstico del manejo de los desechos dentro del centro y mediante la utilización de normativa ambiental vigente en nuestro país y la normativa ISO 14001, se elaboró el manual de gestión integral de desechos sólidos, el cual se enfoca en la mejora continua del manejo de los desechos dentro de todos los procesos que existen en el centro, el manual contiene pautas referentes a la disposición final de desechos desde la fuente generadora destacando como tener una separación primaria, hasta los diversos procesos que se cumplen para la respectiva disposición final en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.

En conclusión, la utilización de la normativa ambiental ecuatoriana vigente en nuestro país y la normativa ISO 14001, permitió la elaboración del Manual de Gestión Integral de Desechos Sólidos del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, en cuanto al manejo de los desechos sólidos desde la fuente generadora hasta su disposición final en pro de la mejora continua de los procesos que se desarrollan en el centro.

**Palabras claves.**

Manual, Desechos sólidos, Norma ISO 14001, Disposición final, Centro de Tratamiento de Disposición Final Romerillos.

## TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE:** "ELABORATION OF A MANUAL OF INTEGRAL MANAGEMENT OF SOLID RESIDUES IN THE FINAL ELIMINATION TREATMENT CENTER OF ROMERILLOS, CANTÓN MEJÍA, PROVINCE OF PICHINCHA, PERIOD 2017 - 2018"

**Author:** Hidalgo Rojas Cristian David.

### ABSTRACT

The present research job developed as a result a Manual of Integral Management of Solid Residues in the Final Elimination Treatment Center of Romerillos, through field visits, the current situation of waste management was diagnosed by the processes that are developed, In addition to establish that the most part of the waste which enters to the center does not have a separation of the main source and in turn with a historical review of the total weights, determining that the levels of recovery of solid waste are low in reference to the amounts of solid waste that enters annually from all the sectors that Mejía canton produces.

In accordance with the diagnosis of waste management on the center and through the use of ISO 14001 standard environmental standards, the comprehensive solid waste management manual was developed, which focuses on the continuous improvement of waste management where all processes that exist in the center, the manual contains guidelines on the final disposal of waste from the generating source, emphasizing how to have a primary separation, up to the various processes that are met for the respective final disposal.

In conclusion, the use of the Ecuadorian environmental regulations active in the country and the ISO 14001 regulation, allowed the elaboration of a Manual of Solid Waste Integral Management in Final Treatment and Disposal Center of Romerillos, in terms of the management of solid waste, from the source of generating to its final disposition in favor of the processes continuous improvement that take place there.

### Keywords

Manual, Solid Waste, ISO 14001 Standard, Final Disposal, Final Elimination Treatment Center Romerillos.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	VIII
DEDICATORIA .....	IX
RESUMEN .....	X
ABSTRACT .....	XI
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	XI
ÍNDICE DE CUADROS .....	XV
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	XV
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XV
1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	18
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	19
5. OBJETIVOS .....	20
General.....	20
Específicos.....	20
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	21
6.1. Basura .....	21
6.2. Desechos Sólidos .....	21
6.3. Residuos Solidos .....	22
6.4. Manejo de desechos sólidos .....	22
6.5. Separación en la Fuente.....	22
6.7. Manejo de reciclaje.....	23
6.8. Manejo integral de desechos sólidos .....	23
6.9. Disposición final de los desechos .....	23
6.10. Rellenos sanitarios .....	24
6.11. Impactos ambientales de los rellenos sanitarios .....	24
6.12. Sistemas de recolección.....	25
6.13 Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos –PNGIDS ECUADOR.....	25
6.13.1 Programa.....	25
6.14. Planes.....	25
6.15. PMA .....	25
6.16. Manual.....	26

6.16.1. Manual de Procedimientos .....	26
6.19. Legislación .....	27
6.20. Legislación Ambiental.....	27
6.21. Normas .....	32
6.22. Normas ISO .....	32
7. METODOLOGÍA.....	34
7.1. Ubicación del Área de Estudio.....	34
7.2. Tipos de investigación.....	34
Investigación descriptiva .....	34
Investigación de Campo .....	35
Investigación Exploratoria.....	35
Investigación Bibliográfica .....	35
Técnicas.....	35
La observación.....	35
Técnica documental.....	35
La entrevista .....	36
7.3. Diagnostico Situación Actual.....	36
Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.....	36
Antecedentes.....	36
Áreas del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.....	37
Área Administrativa .....	37
Área de separación y reciclaje .....	38
Área para Desechos Orgánicos.....	39
Área de Relleno Sanitario.....	40
Área de Tratamiento de Lixiviados.....	40
Desechos bio-peligrosos .....	41
Unidades de apoyo .....	42
Sitio de Capacitaciones y vestidores .....	42
Vivero.....	42
Situación Actual Desechos Sólidos.....	43
Análisis de Pesaje Total.....	43
Desechos que Ingresan al Centro.....	43
Año 2015 .....	43
Año 2016 .....	44
Año 2017 .....	44
Año 2018 .....	45
Análisis y comparación de pesos años.....	45

Material Recuperado.....	47
Año 2015 .....	47
Año 2016 .....	48
Año 2017 .....	48
Año 2018 .....	49
Análisis y comparación de pesos años. ....	50
Desechos Bio-peligrosos .....	51
Año 2015 .....	51
Año 2016 .....	51
Año 2017 .....	52
Año 2018 .....	53
Análisis y comparación de pesos años. ....	53
8.  DISEÑO EXPERIMENTAL.....	54
Cálculo Producción Per-Cápita Año 2015.....	54
Cálculo Producción Per-Cápita Año 2016.....	55
Calculo Producción Per-Cápita Año 2017.....	56
Cálculo Producción Per-Cápita Año 2018.....	56
9.  ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	57
10.  PREGUNTA CIENTÍFICA.....	59
11.  CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	61
11.1. Conclusiones.....	61
11.2. Recomendaciones .....	61
12.  BIBLIOGRAFÍA .....	63
13.  ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Beneficiarios del Proyecto.....	18
<b>Cuadro 2.</b> Coordenadas Geográficas Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos .....	34
<b>Cuadro 3.</b> Comparación Pesos Años .....	45
<b>Cuadro 4.</b> Comparación Pesos Años Residuos Recuperados.....	50
<b>Cuadro 5.</b> Comparación Pesos Años Bio-peligrosos. ....	53
<b>Cuadro 6.</b> Producción Per-cápita 2015.....	54
<b>Cuadro 7.</b> Producción Per-cápita 2016.....	55
<b>Cuadro 8.</b> Producción Per-cápita 2017.....	56
<b>Cuadro 9.</b> Producción Per-cápita 2018.....	56
<b>Cuadro 10.</b> Total desechos ingresados durante los años (2015-2018).....	57
<b>Cuadro 11.</b> Total desechos sólidos orgánicos recuperados durante los años (2015-2018).....	57
<b>Cuadro 12.</b> Total residuos recuperados durante los años (2015-2018).....	58
<b>Cuadro 13.</b> Residuos Recuperados.....	58

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos .....	34
<b>Imagen 2.</b> Área Administrativa.....	37
<b>Imagen 3.</b> Báscula.....	38
<b>Imagen 4.</b> Residuos Recuperados en el Área de Recuperación.....	38
<b>Imagen 5.</b> Área para Desechos Orgánicos .....	39
<b>Imagen 6.</b> Área de Relleno Sanitario .....	40
<b>Imagen 7.</b> Área de Tratamientos de Lixiviado .....	41
<b>Imagen 8.</b> Área de Bio-peligrosos .....	41
<b>Imagen 9.</b> Sala de Capacitaciones .....	42
<b>Imagen 10.</b> Vivero .....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Peso Toneladas Año 2015 .....	43
<b>Gráfico 2.</b> Peso Toneladas Año 2016 .....	44
<b>Gráfico 3.</b> Peso Toneladas Año 2017 .....	44
<b>Gráfico 4.</b> Peso Toneladas Año 2018 .....	45
<b>Gráfico 5.</b> Comparación Pesos Años .....	46
<b>Gráfico 6.</b> Pesos Toneladas Residuos Recuperados Año 2015 .....	47
<b>Gráfico 7.</b> Pesos Toneladas Residuos Recuperados Año 2016 .....	48
<b>Gráfico 8.</b> Pesos Toneladas Residuos Recuperados Año 2017. ....	48
<b>Gráfico 9.</b> Pesos Toneladas Residuos Recuperados Año 2018. ....	49
<b>Gráfico 10.</b> Comparación Pesos Años Residuos Recuperados.....	50
<b>Gráfico 11.</b> Pesos Toneladas Bio-peligrosos año 2015. ....	51
<b>Gráfico 12.</b> Pesos Toneladas Bio-peligrosos año 2016. ....	51
<b>Gráfico 13.</b> Pesos Toneladas Bio-peligrosos año 2017. ....	52
<b>Gráfico 14.</b> Pesos Toneladas Bio-peligrosos año 2018. ....	53
<b>Gráfico 15.</b> Comparación Pesos Años Bio-peligrosos. ....	53
<b>Gráfico 16.</b> Residuos Recuperados.....	58

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo investigativo se enfoca a la elaboración de un Manual de Gestión Integral para el manejo de desechos sólidos en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, la principal motivación es la inexistencia de un manual de gestión, que sirva como guía para el manejo de desechos.

La elaboración del manual de gestión integral de los residuos proporcionará una mejora continua dentro del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, siendo esta una de las motivaciones principales para el adecuado manejo integral de los desechos sólidos, la misma que permitirá mejorar las condiciones ambientales del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.

El presente proyecto beneficiará con los siguientes aportes en el ámbito ambiental, social, cultural, económico, porque al elaborar el manual de gestión integral de los desechos sólidos, porque ayudara a minimizar los impactos ambientales negativos, generara una conciencia ambiental en la población, mantener el paisaje de la zona, reducirá los gastos en el manejo, transporte, almacenamiento, disposición final y tratamientos de los residuos sólidos.

Los impactos que brindará el presente proyecto son ambiental, social, además motivará a producir una cultura ambiental en la población, y económico ayudara a minimizar los gastos en los diversos procesos de manejo de los desechos sólidos, y los posibles beneficiarios que pueden tener el presente proyecto son los trabajadores del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos y la población en general del Cantón Mejía.



## **2. JUSTIFICACIÓN**

Uno de los problemas más grandes que afecta a la sociedad actual es la gestión integral de los desechos sólidos, debido a la falta de una cultura ambiental de la población en general, quienes son los generadores de los mismos.

El desarrollo de este proyecto nos enfocará en la mejora continua de la gestión integral de los desechos de una manera técnica y especializada en el Centro de Tratamiento Y Disposición Final Romerillos, a través de la elaboración del manual de gestión que será una herramienta para mejorar la disposición de los desechos por parte de quienes laboran en el centro.

El manual de gestión integral de desechos sólidos proporcionará un impacto a nivel local en los aspectos ambiental, social y económico, y su relevancia tendrá un nivel alto porque nos ayudara a mitigar y controlar los impactos negativos ambientales causados por la generación excesiva de los residuos sólidos, a nivel social conducirá a la población a generar una conciencia ambiental y mejorar las condiciones de vida de la comunidad y en el aspecto económico aportará a la minimización de recursos monetarios en los diversos procesos de los desechos sólidos.

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Cuadro 1.** Beneficiarios del Proyecto.

<b>BENEFICIARIOS</b>	
<b>Directos</b>	<b>Indirectos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>GAD Municipal Cantón Mejía.</b></li><li>• <b>Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos</b></li></ul>	Población del Cantón Mejía (81335 habitantes). <ul style="list-style-type: none"><li>- Mujeres: 41552.</li><li>- Hombres: 39783.</li></ul> Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Instituto Nacional De Estadística y Censos.

#### **4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Debido al crecimiento de las poblaciones y su número de habitantes, el mayor desafío que se presenta es el de hacer frente a la disposición de los desechos sólidos generados y asegurar que los mismo lleguen a su destino final y tenga la respectiva disposición

A nivel latinoamericano el manejo integral de los desechos sólidos, es un tema que busca ser solucionado de diversas maneras y por lo cual cada país está a cargo del desarrollo de planes de manejo de desechos sólidos. De acuerdo a los datos que se puede encontrar en la red, alrededor 2% al 3% ha sido el incremento que ha tendido la producción de residuos sólidos por año. La producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país, debido al consumismo diario que se presenta dentro de la sociedad.

Nuestro país en vista de esta problemática y de que varios años atrás se podría considerarlo como un tabú el tema de un correcto manejo de desechos ha buscado solucionarlos y una de las maneras que ha visto es el desarrollo del Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos

Nuestro cantón no puede quedar fuera el incesante crecimiento de desechos sólidos es promotor de vectores en los puntos donde los desechos se acumulan, siendo estos los principales indicadores para la obtención de un mejor manejo de los desechos desde su origen hasta su punto de disposición final.

## **5. OBJETIVOS**

### **General**

- Elaborar un Manual de Gestión Integral de Desechos Sólidos en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, periodo 2017 – 2018.

### **Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de los desechos sólidos mediante visitas técnicas en Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos,
- Diseñar el Manual de Gestión Integral de los desechos sólidos del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos en base a la normativa ambiental vigente para manejo de desechos sólidos.

## **6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **6.1. Basura**

La comunidad en general llama basura a todo lo que desechamos porque deja de ser útil para cada uno de nosotros. De manera formal, el término basura se refiere a todos los residuos sólidos generados por los humanos luego de haber culminado su vida útil.

De acuerdo a esto (Valbuena, 2007), dice que la basura constituye generalmente el reflejo del estilo de vida de los ciudadanos que la habitan.

Las principales afecciones ocasionadas por la aglomeración de basura es que atrae a vectores además de ser foco de infecciones y afecciones a la salud y de impacto a nivel ambiental y paisajístico no puede quedar atrás.

### **6.2. Desechos Sólidos**

De acuerdo al Ministerio del Ambiente los desechos sólidos “Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable”.

(Corbitt, 1999) Dice que los desechos sólidos “comprenden de manera general, las basuras domésticas y todos los desperdicios sólidos provenientes de actividades comerciales, industriales y agrícolas que afectan directamente al paisaje”

La obtención de este tipo de desechos depende principalmente de la actividad que se esté desarrollando y de la cual se puede determinar la cantidad producida, aquí tenemos la influencia de los niveles de ingreso, consumo, desarrollo tecnológico, factores culturales, estándares de calidad de vida y demanda

- Desechos orgánicos Los desechos orgánicos provienen de la materia viva e incluyen restos de alimentos, papel, cartón y estiércol.
- Desechos inorgánicos Los desechos inorgánicos provienen de la materia inerte como el vidrio, plásticos, metales, y otros materiales.
- Desecho biodegradable Los desechos biodegradables se descomponen en forma natural en un tiempo relativamente corto.
- Desecho no biodegradable Los desechos no biodegradables no se descomponen fácilmente sino que tardan mucho tiempo en hacerlo.

- Desechos hospitalarios Los desechos hospitalarios son todos los relacionados a la salud estos provienen principalmente de los hospitales, clínicas y centros de salud. También son considerados todos los productos de la salud que se utilizan en las casas, colegios o en las empresas.
- Desechos urbanos Los desechos correspondientes a las poblaciones, tales como los desechos de parques y jardines, inmobiliario urbano inservible, restos alimenticios, los desperdicios de las mismas actividades comerciales como los empaques, llantas, electrodomésticos, etc.
- Desechos rurales Los desechos que se producen en el campo, fuera de las cabeceras distritales y donde las viviendas se establecen en forma dispersa. Desechos industriales Los desechos generados por las industrias como resultado de sus procesos de producción.
- Desechos domésticos Los desechos generados en los hogares por las actividades propias de las personas en sus viviendas. Estos desperdicios contienen por lo general restos alimenticios, envolturas de alimentos y papeles.

### **6.3. Residuos Sólidos**

Según (Ruiz, 2004), los residuos sólidos son los restos de los productos de actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, inservibles, indeseables o desechables, pero que pueden servir de manera útil a otras personas.

### **6.4. Manejo de desechos sólidos**

Dentro de la concepción de gestión entendemos que es conjunto de sistemas con sus procedimientos, que mediante políticas establecidas, permite disponer los residuos sólidos en forma adecuada en sitios apropiados preservando un medio ambiente amigable. Los sistemas que se gestionan son: generación, transporte, tratamiento y disposición y control y supervisión.

### **6.5. Separación en la Fuente**

La separación de residuos desde el origen consiste en la clasificación de todos los desechos generados en la fuente respectivamente en sus características y utilidad que tuvieron.

(Hui, 2006) Sugirió que para el material de compostaje (residuos de alimentos), materiales combustibles, (Fibra y papel) y materiales reciclables (metales y vidrios), para luego ser recolectados y enviados a los destinatarios adecuados

### **6.6 Reciclaje**

Según (Lund, 1998) “es un proceso que tiene por objetivo la recuperación, de forma directa o indirecta, de los componentes que contiene los residuos urbanos”

A su vez (Corbitt, 1999) menciona que reciclar “es cualquier proceso donde los materiales de desperdicios son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materia prima para luego ser utilizados o vendidos al consumidor para su posterior consumo.”

Por ende decimos que el reciclaje es la transformación de los desechos en nuevos productos o subproductos para ser utilizados de una manera distinta para la que fueron creados en primera instancia a través de diferentes procesos industriales o comerciales por diferentes técnicas y procedimientos. Así también el reciclaje ayuda a reducir el consumo de nueva materia prima, reduciendo el uso de energía, reduciendo la contaminación del aire y del agua por medio de la disminución de la necesidad de los sistemas tradicionales de desechar, haciendo más eficientes los procesos productivos con un mínimo de impacto ambiental.

### **6.7. Manejo de reciclaje**

El manejo del reciclaje no es ningún tema nuevo, desde siempre el reciclaje ha estado presente en el mundo pero sin el aprovechamiento adecuado. El agotamiento de los recursos naturales, la contaminación y el calentamiento global que está sufriendo el planeta, han sido las bases fundamentales para pensar métodos alternativos que lleve una economía de modo más amigable con el mundo, es decir, el bienestar de las personas y la conservación del medio ambiente en un desarrollo sostenible. Por esta razón el mundo está implementando sistemas que ayuden al aprovechamiento completo de los recursos desde su inicio hasta el fin y a través de la educación en estos sistemas ayudar a mantener un ciclo de vida.

### **6.8. Manejo integral de desechos sólidos**

Nos referimos al conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

### **6.9. Disposición final de los desechos**

El ANEXO 6 del TULSMA lo define como la acción del depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente

### **6.10. Rellenos sanitarios**

Según (Briseño, 1981) explica que los rellenos sanitarios comprende una forma de disposición de la basura de manera ordenada, cubriéndola a diario con capas de tierra y tomando las medidas necesarias para que la compactación de tierra no afecte el ecosistema.

A su vez, (Chaves, 2001) “Un Relleno Sanitario es una técnica de disposición final de los desechos sólidos en el suelo; de tal manera que no cause molestias a la comunidad, riesgos para la salud, ni perjuicio al medio ambiente, tanto durante su operación como después de terminado. Este método utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área de poca extensión, cubriéndola con capas de tierra diariamente. Además prevé los problemas que pueden causar los líquidos y gases producidos en el relleno como efecto de la descomposición de la materia orgánica”

La Sociedad de Ingenieros Civiles (ASCE) define al Relleno Sanitario como una técnica para la disposición de residuos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública, método este, que utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo menor posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable, para cubrir los residuos así depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria.

#### **- Relleno sanitario manual**

Es aquél en el que sólo se requiere equipo pesado para la adecuación del sitio y la construcción de vías internas, así como para la excavación de zanjas, la extracción, el acarreo y distribución del material de cobertura. Todos los demás trabajos, tales como construcción de drenajes para lixiviados y chimeneas para gases, así como el proceso de acomodo, cobertura, compactación y otras obras conexas, pueden realizarse manualmente.

#### **- Relleno sanitario mecanizado**

Es aquél en que se requiere de equipo pesado que labore permanentemente en el sitio y de esta forma realizar todas las actividades señaladas en el relleno sanitario manual, así como de estrictos mecanismos de control y vigilancia de su funcionamiento.

### **6.11. Impactos ambientales de los rellenos sanitarios**

Los impactos ambientales que sufre el medio ambiente a través del desarrollo de las tres etapas de un relleno sanitario son de diferentes características y tal vez lo más relevante y que trascienden mayormente son aquellas que se producen en la etapa de operación y construcción del relleno. Los efectos de los variados impactos pueden verse incrementado o disminuidos por las condiciones climáticas del lugar y por el tamaño de la obra.



## **6.12. Sistemas de recolección**

De acuerdo al (MAE, 2015) el sistema de recolección es definido como la acción de acopiar y/o recoger los desechos/residuos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones donde los desechos reciben su disposición final.

## **6.13 Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos –PNGIDS ECUADOR**

Según (MAE, 2010) El objetivo primordial de PNGIDS es el 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.

### **6.13.1 Programa.**

En el campo de la planificación del manejo de desechos sólidos, el término programa comprende todas las actividades asociadas con el desarrollo de una solución a un problema dentro de un elemento funcional de un sistema de manejo de desechos sólidos. Programas que tratan con problemas específicos relacionados a un elemento funcional pueden o no incluir temas de política y objetivos. Si lo hacen, deben ser presentados a los ejecutivos apropiados, tales como a los miembros del concejo municipal o a los directores del condado.

## **6.14. Planes**

Los planes de manejo de desechos sólidos se desarrollan para definir y establecer objetivos y políticas. Se pueden desarrollar planes para tratar con problemas a cualquier nivel- ciudad o condado, subregional o regional, estatal, o federal. Normalmente, un plan- local comprenderá uno o más elementos funcionales y uno o más programas de áreas. Por ejemplo, un programa local de recolección puede incluir solamente un programa del área asociada con la fijación de tarifas.

## **6.15. PMA**

Este tipo de documentos están dirigidos a prevenir, mitigar o compensar los impactos derivados de cualquier tipo de actividad que pueda afectar al medio ambiente en el cual se desarrolla, siendo así el control y seguimiento de aquellos impactos ambientales que sean capaces de afectar a los componentes importantes del medio ambiente físico, biótico y socioeconómicos.

## **6.16. Manual**

Es un libro o folleto en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia, el mismo modo, hay manuales empleados para describir y explicar el funcionamiento de una empresa u organización

(Duhalt, 1968) Lo describe como un documento que contiene de forma ordenada y sistemática información y/o instrucciones sobre historia, política, procedimientos, organización de un organismo social que consideran necesarios para la mejor ejecución del trabajo

### **6.16.1. Manual de Procedimientos**

Es un documento que contiene la descripción de las actividades que una empresa debe seguir para llevar a cabo sus tareas generales y cumplir con sus funciones. En él se recogen de manera detallada y descriptiva aspectos que van desde el orden secuencial de las actividades, hasta la sucesión de labores necesarias para la realización de un trabajo. Del mismo modo, comprende aspectos de índole práctica, como el uso de recursos (materiales, tecnológicos, financieros), y metodológica, como la aplicación de métodos de trabajo y de control más eficaces y eficientes.

(Franklin, Organización de las empresas, 2004) Lo define como “un instrumento técnico que incorpora información sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones concatenadas entre sí para realizar una función, actividad o tarea específica en una organización”

Los manuales de procedimientos, además, ayudan en la inducción de personal nuevo, describen las actividades de cada puesto, explican la relación con otras áreas asociadas, permiten una apropiada coordinación de actividades entre diferentes departamentos, etc. En definitiva, proporcionan una visión general de la empresa, sus actividades y sus funciones.

### **Objetivos**

(Franklin & Gómez, Organización y Métodos: un enfoque competitivo, 2002) hace referencia a que los objetivos de un manual de procedimientos son los siguientes:

- Recopilar en forma ordenada, secuencial y detallada las operaciones a cargo de la institución, los puestos o unidades administrativas que intervienen, precisando su participación en dichas operaciones y los formatos para la realización de las actividades institucionales agregadas en procedimientos.
- Uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- Determinar en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores.

- Facilitar las labores de auditoría, la evaluación del control interno y su vigilancia.
- Aumentar la eficiencia de los trabajadores, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo.
- Ayudar en la coordinación del trabajo y evitar la duplicidad de funciones.

Estructura del manual:

- Portada
- Presentación
- Generalidades de la empresa
- Alcance
- Objetivo
- Contexto de la organización
- -Referencias Normativas / Política ambiental
- Definiciones
- Planificación
- Operación
- Evaluación de desempeño
- Mejoras
- Bibliografía

### **6.19. Legislación**

Hace referencia al conjunto de leyes dispuestas por los estamentos u organismos competentes, aplicado a cualquier medio de convivencia mismo que se aplican para hacer cumplir con las responsabilidades y derechos que tiene cada actor ciudadano dentro de los principios de la moral, la ética y las buenas costumbres de la sociedad.

### **6.20. Legislación Ambiental**

Hace referencia al conjunto de tratados, convenios, estatutos, reglamentos que rigen la buena convivencia del ser humano con el ambiente donde este se desarrolla, a su vez de la protección de los componentes esenciales del medio ambiente como: agua, aire, tierra y los seres vivos.

(Morales , 2014) Nos dice que la legislación ambiental es instituida por la sociedad con la finalidad de preservar y proteger la naturaleza, lograr una explotación racional de los recursos naturales renovables, tratando de mejorar la calidad de vida de la población y frenar las actividades que pueden dañar el medio ambiente.

Su objetivo principal es el estar destinado a ordenar y dirigir la vida del ser humano y sus actividades en el medio. Además regular el ejercicio de las facultades de las autoridades de administración pública.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto nos manejamos de la siguiente manera:

- Constitución De La República Del Ecuador, publicada en el R.O: Nro.449 el 20 de octubre del 2008.

## Título II: DERECHOS

### Capítulo segundo: Derechos del buen vivir

#### Sección segunda ambiente sano

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

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

(Constitución del Ecuador, 2018)

#### Códigos

- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización Publicado en el RO. 393, 19 de octubre del 2010, Título III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.

Art. 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales

provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales. (Codigo Organico de Organizacion Territorial, Autonomía,y Descentralizacion, 2010)

- Texto Unificado De La Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente, publicada el 31 de marzo de 2003 en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial por Decreto Presidencial No. 3516.

Norma De Calidad Ambiental Del Recurso Suelo Y Criterios De Remediación Para Suelos Contaminados: LIBRO VI, ANEXO 2

#### 4. Desarrollo

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

4.1.1. El Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

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.

##### 4.2. De las Obligaciones

4.2.18 Se prohíbe mezclar desechos sólidos peligrosos con desechos sólidos no peligrosos.

##### 4.3. Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos

4.3.3.2 Las municipalidades y las entidades prestadoras del servicio de aseo, deberán realizar y promover campañas en cuanto a la generación de desechos sólidos, con la finalidad de:

- a) Minimizar la cantidad producida.

- b) Controlar las características de los productos, para garantizar su degradación cuando no sean recuperables.
- c) Propiciar la producción de empaques y envases recuperables.
- d) Evitar, en la medida en que técnica y económicamente sea posible, el uso de empaques y envases innecesarios para la prestación de los productos finales.
- e) Promover el reciclaje
- f) Concientización ciudadana.

4.4. Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos

4.5. Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos

4.9 Normas generales para el tratamiento de desechos sólidos no peligrosos

4.13 Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos

El re-uso y reciclaje de desechos sólidos tiene dos propósitos fundamentales:

- a) Recuperación de valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en el proceso primario de elaboración de productos.
- b) Reducción de la cantidad de desechos sólidos producidos, para su disposición final sanitaria.

- La Ordenanza municipal que regula el barrido, entrega, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos no tóxicos en el cantón Mejía publicado mediante Registro oficial 229 del 15 de marzo del 2006.

Art. 1. La presente Ordenanza regula la generación, clasificación, barrido, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos del Cantón Mejía, sus parroquias, comunidades y sectores periféricos de conformidad a la Normativa Municipal y Leyes pertinentes.

Art. 2. El barrido y recolección de los desechos sólidos le corresponde realizarlos a la Dirección de Servicios Públicos e Higiene del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mejía con la participación y colaboración de todos sus habitantes.

Art. 3. La separación en origen de los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la

ciudadanía del cantón Mejía, previa entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector del Cantón Mejía.

#### DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE.

Art. 11.-. Todos los propietarios o arrendatarios de viviendas, almacenes, talleres, restaurantes, bares, negocios en general, establecimientos educativos, industrias, instituciones públicas y privadas de la ciudad de Machachi, tienen la obligación de contar con dos tipos de recipientes plásticos uno de color verde y negro.

Art.12.- Desde los domicilios se deberá separar los residuos sólidos domiciliarios en orgánicos e inorgánicos de la siguiente forma:

- a. Utilizar los recipientes plásticos de color verde, y negro para identificar los desechos que lo contienen.
- b. En el recipiente de color verde, se deberán colocar los residuos considerados orgánicos: Ej.: cáscaras de frutas, restos de alimentos consumidos, es decir aquellos residuos que se descomponen en corto tiempo.
- c. En el recipiente de color negro se deberá depositar los residuos inorgánicos como: plásticos metales, cartón, papel, vidrio.

Art.13.- Todos los propietarios de terrenos y/o fincas del sector rural, deberán mantener limpios los taludes y filos de los caminos y/o carreteras públicas.

#### DE LA RECOLECCION DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Art.14.- Todos los propietarios o arrendatarios de viviendas, almacenes, talleres, restaurantes, bares, negocios en general, establecimientos educativos, industrias, instituciones públicas y privadas de la ciudad de Machachi deberán entregar los residuos orgánicos los días martes y jueves en el recipiente de color verde y los residuos inorgánicos en el recipiente de color negro los días lunes miércoles y viernes en el horario que establezca la Dirección de Servicios Públicos e Higiene del Gobierno Municipal del Cantón Mejía colocando el recipiente en la acera para su recolección, en

la hora establecida para el paso del vehículo recolector en cada uno de los sectores. (Ordenanza municipal que regula el varrido, entreg, recoleccion, transporte, tranferencia y dispocision final de Iso residuos solidos, domesticos, comerciales industriales y biologicos no toxicos en el Canón Mejía, 2006)

### **6.21. Normas**

Conjunto de indicadores orientados a ordenar la gestión que realiza una empresa y se compone de estándares y guías relacionadas con sistemas y herramientas específicas de gestión aplicables a cualquier organización.

Uno de sus objetivos es la implementación de procesos de mejora continua.

#### **- Objetivo de las Normas**

Consiste en asegurar paso a paso el cumplimiento de ciertas pautas específicas, necesarias para el buen desempeño de las operaciones de un procedimiento maximizando la utilización de los recursos disponibles.

#### **- Aplicación de las Normas**

Las normas tienen un amplio ámbito de aplicación entre los cuales mencionaremos los siguientes:

- En la ejecución de actividades, operaciones y procesos de naturaleza administrativa.
- En la producción, elección o utilización de los elementos o instrumentos de trabajo.
- Uso de conceptos, símbolos, representaciones de tipo general.

### **6.22. Normas ISO**

Son documentos que especifican requerimientos que pueden ser utilizados en organizaciones, para garantizar que los productos y/o servicios ofrecidos por dichas organizaciones cumplan con su objetivo, bajo estrictos estándares de calidad.

#### **- Norma ISO-14000**

Esta norma indica cómo debe constituirse un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), planteada como base para construir el adecuado equilibrio entre el ahorro a nivel económico y a su vez de la disminución del impacto ambiental.

Y se debe de tener presente estos pasos



Planificación: hace referencia a tener presente la política ambiental, a su vez los requisitos legales y definir todos los objetivos y metas ambientales que se desean conseguir.

Implantación: la formación, sensibilización y la competencia del personal, la comunicación, además de tener en cuenta las estructuras y responsabilidades

Comprobación: se realiza un seguimiento y medición de los resultados, se evalúa el cumplimiento legal, se deben tener en cuenta las no conformidades, aplicar acciones correctivas y preventivas, registrar los documentos y realizar las auditorías necesarias al Sistema de Gestión Ambiental.

Actuación: Se lleva a cabo la revisión por la dirección y la certificación del SGA.

- Norma ISO-14001

Responden a los criterios básicos para llevar a cabo un SGA, pues establece las pautas necesarias para que una organización pueda implantar un SGA de forma eficaz.

- Norma ISO-14050

Contiene los conceptos y sus definiciones tal y como se utilizan en la serie de Normas Internacionales ISO 14000 relativas a la gestión ambiental.

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1. Ubicación del Área de Estudio.

El sitio se encuentra localizado a 11 Km. hacia el sur de la cabecera cantonal Machachi; en la quebrada Unión Grande, límite de la provincia de Pichincha y Cotopaxi.

Provincia: Pichincha.

Cantón: Mejía.

Parroquia: El Chaupi.

**Imagen 1.** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos



**Fuente:** Google Earth

**Cuadro 2.** Coordenadas Geográficas Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

N°	X	Y	msnm
1	766829	9933567	3365
2	766961	9933534	3380
3	766980	9933278	3396
4	767011	9933150	3405
5	767065	9932908	3408
6	766751	9933150	3366

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** AAC Relleno Sanitario del Cantón Mejía (2008)

### 7.2. Tipos de investigación

Investigación descriptiva

Esta investigación permitió describir y detallar la situación actual de los desechos sólidos que llegan al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, que en general no cuentan con un sistema de separación desde la fuente por lo que la recuperación de desechos la

realizan las asociaciones de recicladores existentes en Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.

#### Investigación de Campo

Este tipo de investigación permitió la toma de datos in-situ, de la cantidad de desechos generados en el cantón Mejía, que son depositados diariamente al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, mediante el pesaje en la báscula, de los camiones recolectores.

#### Investigación Exploratoria.

Este tipo de investigación llevó a reunir datos preliminares de las cantidades de desechos que ingresan al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, en el periodo 2015 hasta 2018, datos que nos dan la posibilidad de saber qué cantidad de desechos maneja el centro y cuál es el porcentaje de recuperación de los mismos. Además estos nos permitió determinar que es indispensable que la comunidad se inmiscuyan en la recuperación de desechos y así disminuir las cantidades de desechos que ingresan al centro además que se ayuda en gran manera al trabajo que realizan los miembros de las asociaciones de recicladores del centro como son: ACERECIME Y ROMERILLOS.

#### Investigación Bibliográfica

Este tipo de investigación llevó a reunir información histórica del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, de los estudios realizados previamente a nuestra investigación, además de la revisión del sistema de pesajes para la determinación de cantidades en cuanto al manejo de desechos dentro del centro refiere.

### **Técnicas**

#### La observación

Fue parte fundamental para la determinación de la situación actual del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, mediante la observación directa permitió identificar como se llevan a cabo los procesos dentro del centro desde el ingreso hasta su disposición final, a su vez pudiendo constatar que los desechos no cuentan con una separación desde la fuente.

#### Técnica documental

Mediante la revisión bibliográfica e histórica de los pesajes del centro pudimos apreciar las cantidades de desechos que ingresan y de igual manera las cantidades de residuos que son recuperados dentro del centro, pudiendo determinar la situación actual de los desechos en cuanto a disposición final se trata.

### La entrevista

Nos dio a conocer algunos aspectos del sistema de recuperación por parte de quienes componen las asociaciones de recolectores que funcionan en el centro, dejando ver sus puntos de vista sobre los procesos que se realizan para la disposición final de los desechos que llegan al centro, a su vez brindando propuestas para que la recuperación de desechos sea en mayor cantidad a la que hoy se tiene.

## **Resultados**

### **7.3. Diagnostico Situación Actual.**

#### **Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos**

##### **Antecedentes**

El Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, es un complejo ambiental en el que se busca dar una disposición final a los desechos sólidos generados por la población de cada una de las parroquias, el GAD Municipal del Cantón Mejía al verla la mala disposición de los desechos sólidos resultantes de las actividades cotidianas de la población y al ser está considerada como una problemática que afecta en gran manera al medio ambiente y a la sociedad, vio como solución desarrollar este complejo ambiental para la disposición de los desechos sólidos en lo que al principio funcionaba como un botadero municipal y mediante la Resolución N° 162 del 26 de junio del 2009, luego de la aprobación de la licencia ambiental entro en proceso de construcción, hasta el 11 de agosto de 2010 que inicio su proceso de funcionamiento como relleno sanitario. (Castillo, 2015)

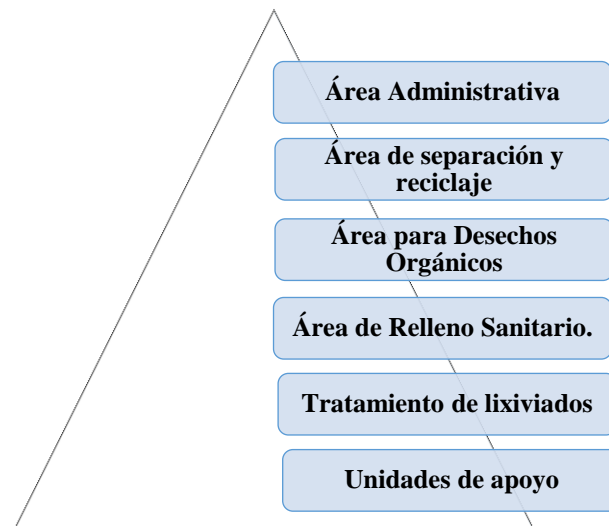
El complejo ambiental de Romerillos se desarrolla en un área de 11.7 Ha dentro de sus instalaciones incluye el relleno sanitario con sus respectivos tratamientos, área de separación con banda transportadora mecánica, área de compostaje y los bloques de apoyo que se ubican dentro del mismo.

Dentro del área de relleno cuenta con un sistema de drenaje para la recolección de lixiviados, una piscina de almacenamiento y un sistema de tratamiento que consistente en adición de coagulante, sedimentación, aireación y pantano seco, procesos que en conjunto buscan proporcionar un tratamiento primario de clarificación en el cual se puede llegar a detener una parte de los contaminantes presentes en los lixiviados para pasar a tratamientos posteriores para mejorar las características físicas y químicas del líquido tratado.

A su vez el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos cuenta con una celda de seguridad para los residuos hospitalarios generados en el cantón, mismos que son recolectados todos los miércoles por una unidad de transporte especialidad en los mismos para luego transportarlos hasta la celda de confinamiento.

## Áreas del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.

Figura 1. Áreas del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos



Elaborado por: Cristian Hidalgo

### Área Administrativa

Es el área a cargo de la administración del centro, misma que lleva la contabilidad de los pesos que ingresan a diario para su disposición final en las diferentes áreas existentes en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, a cargo de la vigilancia y control de que los procesos se lleven de buena manera en pro de la mejora y el buen manejo de los desechos que buscan su disposición final.

Imagen 2. Área Administrativa



Fuente: Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

### Báscula

Con un sistema de control y registro de pesajes, la báscula con capacidad de pesaje de 30 Ton registra las cantidades diarias de desechos que ingresan al centro y a su vez las cantidades de residuos que se logran recuperar para su posterior entrega al respectivo gestor.

El administrador conjuntamente con los empleados municipales del centro son quienes están a cargo de la verificación de que todos los procesos se cumplan de una manera eficiente dentro de las instalaciones centro.

**Imagen 3.** Báscula



**Fuente:** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

### Área de separación y reciclaje

Aquí ingresan todos los desechos y empiezan su proceso en el tambor y la banda transportadora y son recuperados por el tipo de desecho (papel, plástico, vidrio, etc.), luego del proceso de recuperación y separación mediante la prensa hidráulica se compactan los desechos y se almacena para su posterior disposición mediante los gestores ambientales.

**Imagen 4.** Residuos Recuperados en el Área de Recuperación



**Fuente:** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

Debemos tener en cuenta que la recuperación de los desechos sólidos en esta área la realizan personas externas al GAD MEJIA, y ellos representan a las asociaciones ACERECIME Y ASOCEREC, mismas que no tienen ninguna relación de dependencia con el GAD, ya que se trabaja bajo un convenio tripartito.

Para el desarrollo de las actividades los miembros de las asociaciones ACERECIME Y ASOCEREC, deben de utilizar este EPP para su seguridad.

- Cascos
- Chalecos reflectantes de seguridad
- Overol del algodón (preferentemente dos, para permitir que se alterne el día en que se lava cada uno)
- Guantes impermeables de preferencia guantes de tipo jardinería
- Botas largas de seguridad con puntera de acero (también impermeables)
- Gafas protectoras
- Máscaras (para polvo o quirúrgicas) • auriculares u orejeras para la exposición al ruido

### **Área para Desechos Orgánicos**

En esta área se procesa parte de todos los desechos sólidos orgánicos que ingresan de los diversos sectores, desde los hogares hasta los mercados.

**Imagen 5.** Área para Desechos Orgánicos



**Fuente:** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

Los desechos orgánicos dentro del centro se utilizan para la realización de bokashi, que es un abono orgánico de fácil producción.

Todos los desechos orgánicos son ingresados a un invernadero cubierto de 502,2 m<sup>2</sup> (27m de largo por 18,60 de ancho con una altura de 4 m), dentro de esta área 36 m<sup>2</sup> se encuentran pavimentados, con el fin de que se puedan tener las picadoras que facilitan la disminución de partículas de gran tamaño a menor tamaño para que la descomposición sea más fácil y no demore la preparación del bokashi.

Debido que la producción de bokashi debe de estar a en constante vigilancia de temperatura y ya que las condiciones climáticas del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos son cambiantes ya que el piso climático en el que se encuentra produce temperaturas bajas la producción de bokashi debe hacerse en invernaderos ya que las temperaturas del producto llegan hasta los 60° C mismo que deben de mantenerse.

De acuerdo a los datos presentados del proceso de producción de bokashi luego de los dos meses de trabajo se obtiene la cantidad de 4,2 Ton/mes, cantidad que se utiliza en los diversos proyectos ambientales de reforestación con los que cuenta el GAD a su vez para la adecuación del área de parques y jardines y sin dejar de lado al vivero forestal del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.

### **Área de Relleno Sanitario.**

Luego de la separación y recuperación de desechos, estos pasan a esta área para su respectiva disposición final, dentro de esta área encontramos:

**Imagen 6.** Área de Relleno Sanitario



**Fuente:** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

Una fase ya terminada misma que se encuentra cerrada, esta se desarrolló sobre un cubeto implementado debidamente impermeabilizado por un sistema de geo-membrana y con un sistema de tubería de drenaje que direcciona los lixiviados a las piscinas de almacenamiento para recibir su respectivo tratamiento, además esta fase cuenta con un sistema de chimeneas para la eliminación de biogás.

Los desechos que no pudieron ser recuperados por los recicladores pasan a este sector para recibir su respectiva disposición.

### **Área de Tratamiento de Lixiviados.**

El procesos de tratamiento de lixiviados empieza con el bombeo de este líquido desde las piscinas donde se acumula hasta la planta de tratamiento.

Mediante un proceso físico de sedimentación de sólidos en el que se agrega coagulante y clarificante, se oxigena al líquido mediante un sistema de aeración, el lixiviado pasa de nuevo a un proceso de sedimentación.

Luego de haber pasado por el proceso dentro de la planta el lixiviado pasa a las piscinas de Fito-remediación, mediante la utilización de un pantano seco artificial de Carrizo y Totorá donde el lixiviado clarificado termina su procesos de tratamiento.



Tenemos que ser claros en este punto pues el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos no se abastece para dar tratamiento a todo el lixiviado que se almacena en las piscinas, sino que solo 500 cm<sup>3</sup> son los que se procesan en la planta el resto se maneja en un proceso de recirculación desde la planta hasta la fosa de 6m en el centro del relleno sanitario.



**Imagen 7.** Área de Tratamientos de Lixiviado

**Fuente:** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

### **Desechos bio-peligrosos**

Al no disponer de un sistema que permita la eliminación de elementos patógenos existentes dentro de los desechos hospitalarios, debido a los altos costos de los mismos, el centro cuenta con celdas de confinamiento mismas que cuentan de las siguientes características:

**Imagen 8** Área de Bio-peligrosos



**Fuente:** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

- La celda de confinamiento para desechos hospitalarios cuenta con doble capa de geomembrana, cubierta y cunetas perimetrales para evitar el ingreso de aguas lluvias y de escorrentía.
- Los generadores de este tipo de desechos tienen la obligación de entregar tratados y debidamente identificados en fundas de color rojo, la municipalidad realiza la recolección y disposición final en la celda acondicionada para este fin, se cuenta con un registro de control en donde se detalla si algún generador no está cumpliendo con la norma de salud y se lleva también el registro del peso de los desechos recolectados.

- Las fuentes generadoras de este tipo de desechos están en la obligación de entregar al recolector los desechos debidamente identificados en fundas de color rojo para que sean trasladadas con las medidas de seguridad previstas para el caso al centro para que tengan su respectiva disposición final en la celda acondicionada para este fin.
- Para la clausura de la celda de desechos bio-peligrosos se coloca una capa de tierra de 30 a 40 cm.

### **Unidades de apoyo**

#### **Sitio de Capacitaciones y vestidores**

El complejo ambiental cuenta con un sitio para capacitaciones y vestidores para los miembros de las asociaciones de recicladores ACERECIME Y ROMERILLOS y los empleados municipales, ubicado en un edificio de dos plantas donde también funcionan las instalaciones del área administrativa.

**Imagen 9.** Sala de Capacitaciones



**Fuente:** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

### **Vivero**

El GAD Municipal del Cantón Mejía, en su compromiso de trabajar por la mejora de la calidad de vida de la comunidad en general y de ser amigables con el ambiente, desarrolla el cultivo de especies forestales endémicas del Cantón tales como: Tilo, Pumamaqui, Polylepis, Arrayán, Álamo, entre otros.

Todo lo producido en esta área es utilizado en los proyectos de protección ambiental y recuperación forestal de cuencas hídricas.

**Imagen 10.** Vivero



### **Situación Actual Desechos Sólidos.**

Durante el desarrollo de nuestra investigación se determinó que para una correcta disposición final de los desechos que ingresan al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos debemos de conocer las características que presentan los mismos, proceso que debe realizarse desde las fuentes de origen mediante un proceso de caracterización y separación.

De acuerdo a la Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón Mejía Art. 3. La separación en origen de los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía del cantón Mejía, previa entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector del Cantón Mejía.

Misma que por parte de la ciudadanía no se está realizando son pocos los sectores que de verdad ponen en práctica la realización de esto.

Para tener una idea más clara de la cantidad de desechos que ingresan al centro de tratamiento y disposición final romerillos, vamos a realizar el:

### **Análisis de Pesaje Total**

Esto comprende de manera general la sumatoria total de los pesos obtenidos de la báscula de todos los desechos que llegan al Centro, todo esto durante un periodo determinado, en nuestro caso los pesos fueron sumados de manera mensual y anual.

### **Desechos que Ingresan al Centro**

De acuerdo a los datos obtenidos por parte del encargado de la báscula del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, determinamos los siguientes valores de pesaje para desechos sólidos durante los años 2015, 2016, 2017 y lo que va del 2018. Gráfico

### **Año 2015**

**Gráfico 1.** Peso Toneladas Año 2015



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en el año 2015 se recibió 16784,46 toneladas, de esto el mes con mayor recepción de desechos sólidos fue octubre con una total de 1788,35 toneladas, mientras que el mes de más baja recepción fue febrero con 1239.86 toneladas.

### Año 2016

**Gráfico 2.** Peso Toneladas Año 2016



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en el año 2016 se recibió 14896,00 toneladas, de esto el mes con mayor recepción de desechos sólidos fue marzo con una total de 1497,02 toneladas, mientras que el mes de más baja recepción fue octubre con 1036,70 toneladas.

### Año 2017

**Gráfico 3.** Peso Toneladas Año 2017



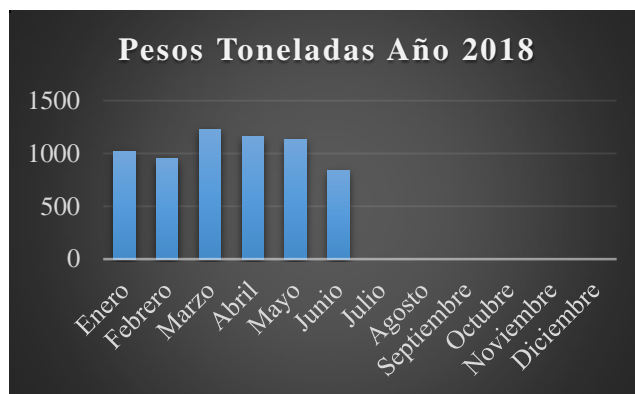
**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en el año 2017 se recibió 13181,84 toneladas, de esto el mes con mayor recepción de desechos sólidos fue mayo con una total de 1365,63 toneladas, mientras que el mes de más baja recepción fue noviembre con 821,18 toneladas.

### Año 2018

**Gráfico 4.** Peso Toneladas Año 2018



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en lo que va del año 2018 hasta el momento se ha recibido 6331,5 toneladas, de esto el mes con mayor recepción de desechos sólidos fue marzo con una total de 1228,84 toneladas, mientras que el mes de más baja recepción fue junio con 842,17 toneladas.

### Análisis y comparación de pesos años.

**Cuadro 3.** Comparación Pesos Años

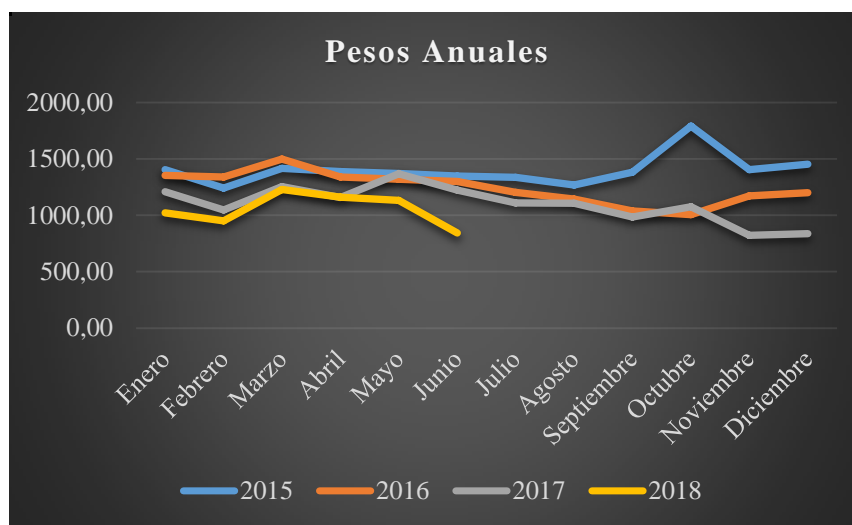
Pesos Anuales					Unidades
Año / Mes	2015	2016	2017	2018	
Enero	1402,10	1351,24	1206,87	1021,66	Toneladas
Febrero	1239,86	1336,79	1046,78	948,81	Toneladas

Marzo	1415,42	1497,02	1251,87	1228,84	Toneladas
Abril	1384,93	1337,85	1157,88	1160,11	Toneladas
Mayo	1368,02	1318,88	1365,63	1129,91	Toneladas
Junio	1346,28	1297,71	1222,37	842,17	Toneladas
Julio	1336,10	1203,11	1108,39	-	Toneladas
Agosto	1266,86	1143,29	1105,33	-	Toneladas
Septiembre	1380,08	1036,70	984,91	-	Toneladas
Octubre	1788,35	1004,54	1075,02	-	Toneladas
Noviembre	1404,53	1169,57	821,18	-	Toneladas
Diciembre	1451,93	1199,30	835,61	-	Toneladas
TOTAL:	16784,46	14896,00	13181,84	6331,50	Toneladas

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Gráfico 5.** Comparación Pesos Años



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos el año con mayor recepción de desechos sólidos fue el 2015 en el mes de octubre, mientras que para el año 2016 fue marzo y para el 2017 fue mayo, de acuerdo a la gráfica para los años 2015 y 2016 durante el periodo de abril, mayo y junio el ingreso de desechos es casi similar en cantidades, de igual forma para los años 2016 y 2017 las cantidades de desechos que ingresaron son casi similares para el periodo de julio, agosto y septiembre.

## Material Recuperado

El Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, mediante las dos asociaciones de recicladores existentes en el centro realiza la recuperación de materiales tales como:

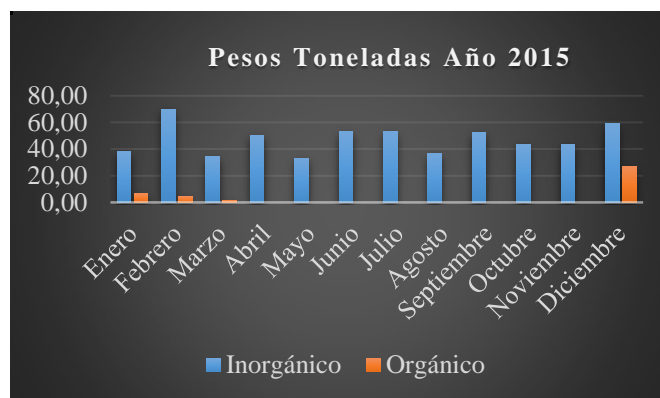
Materia orgánica, cartón, chatarra, botas de caucho, papel, pet cola embalado, pet duro, pet soplado, plástico de alta y baja, pony malta, zapatillas, dúplex, comercio, papel bond, aluminio y vidrio.

Según, (Caizaluisa, 2014) en su proyecto de investigación realizado en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos mediante la utilización del método de cuarteo determinó *“que los materiales que pueden ser recuperables son: materia orgánica, papel y cartón, vidrio, metal, plástico, madera, textiles y caucho.”*

Al igual que para la obtención del análisis del pesaje total para el ingreso de los desechos al centro, realizamos la misma operación para la obtención de los valores anuales del material recuperado por las asociaciones de recicladores.

### Año 2015

Pesos  
2015



**Gráfico 6.**  
Toneladas Residuos  
Recuperados Año

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

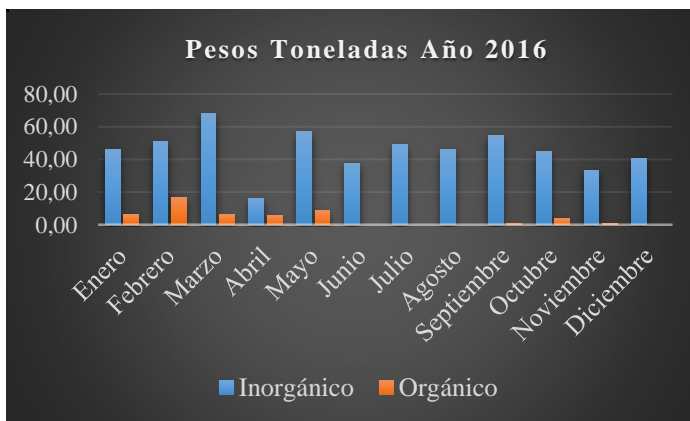
**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en el año 2015 se recuperó un total de 606,57 Toneladas de desechos, de todo esto 566,51 Toneladas corresponden a recuperación de material inorgánico, mientras las 40,06 toneladas restantes pertenecen al material orgánico.

De las 566,51 Toneladas de material inorgánico el mes de febrero representado con las 69,75 toneladas fue el mes con mayor recuperación de material inorgánico, mientras que marzo fue el mes con menor recuperación de material inorgánico con una cantidad de 34,25 Toneladas.

En cuanto a las 40,06 Toneladas de material orgánico recuperado, podemos observar que la recuperación solo se la realizo durante los meses de enero, febrero, marzo y diciembre, de los cuales diciembre fue el mes con mayor recuperación de materia orgánica y marzo el más bajo.

### Año 2016

Toneladas Recuperados



**Gráfico 7.** Pesos Residuos Año 2016

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en el año 2016 se recuperó un total de 594,59 Toneladas de desechos, de todo esto 544,37 Toneladas corresponden a recuperación de material inorgánico, mientras las 50,22 Toneladas restantes pertenecen al material orgánico.

De las 544,37 toneladas de material inorgánico, el mes de marzo representado con las 67,89 Toneladas fue el mes con mayor recuperación de material inorgánico, mientras que abril fue el mes con menor recuperación de material inorgánico con una cantidad de 16,15 Toneladas.

En cuanto a las 50,22 Toneladas de material orgánico recuperado, podemos observar que la recuperación no se la realizo durante los meses de junio, julio agosto y diciembre, el resto de meses se los realizo con normalidad de los cuales febrero es el mes con mayor recuperación de desechos orgánicos y noviembre es el mes que menos se recuperó.

### Año 2017

Toneladas Residuos 2017.



**Gráfico 8.** Pesos Recuperados Año



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en el año 2017 se recuperó un total de 416,01 Toneladas de desechos, de todo esto 367,9 Toneladas corresponden a recuperación de material inorgánico, mientras las 48,11 Toneladas restantes pertenecen al material orgánico.

De las 367,9 Toneladas de material inorgánico, el mes de mayo representado con las 48,99 Toneladas fue el mes con mayor recuperación de material inorgánico, mientras que abril fue el mes con menor recuperación de material inorgánico con una cantidad de 13,93 Toneladas.

En cuanto a las 48,11 Toneladas de material orgánico recuperado, podemos observar que la recuperación no se la realizó durante los meses de enero febrero, marzo, agosto y noviembre, el resto de meses se los realizó con normalidad de los cuales diciembre es el mes con mayor recuperación de desechos orgánicos y abril es el mes que menos se recuperó.

## Año 2018

**Gráfico 9.** Pesos Toneladas Residuos Recuperados Año 2018.



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos que en lo que va del año 2018 durante los cuatro primeros meses se recuperó un total de 112,04 Toneladas de desechos, de todo esto 108,53 Toneladas corresponden a recuperación de material inorgánico, mientras las 3,5 Toneladas restantes pertenecen al material orgánico.

De las 108,53 Toneladas de material inorgánico, el mes de abril representado con las 29,90 Toneladas fue el mes con mayor recuperación de material inorgánico, mientras que febrero fue el mes con menor recuperación de material inorgánico con una cantidad de 25,73 Toneladas.

En cuanto a las 3,5 Toneladas de material orgánico recuperado, podemos observar que la recuperación se la realizo solo en el mes de enero.

### Análisis y comparación de pesos años.

**Cuadro 4.**  
Residuos Recuperados

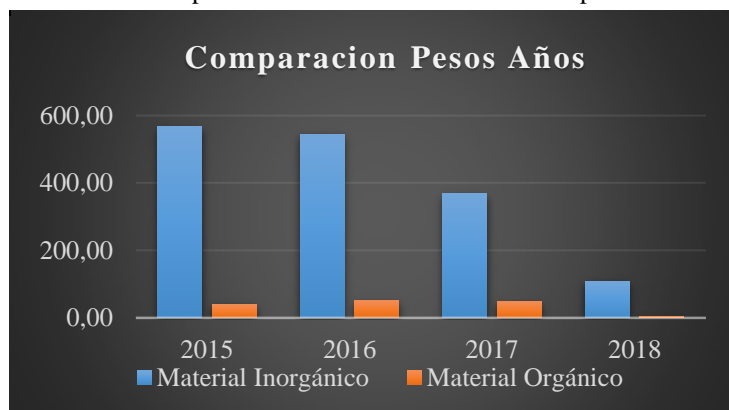
Análisis Anual		
Año	Material Inorgánico	Material Orgánico
2015	566,51 Ton	40,06 Ton
2016	544,37 Ton	50,22 Ton
2017	367,90 Ton	48,11 Ton
2018	108,54 Ton	3,50 Ton

Comparación Pesos Años

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Gráfico 10.** Comparación Pesos Años Residuos Recuperados



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados obtenidos determinamos de acuerdo a la comparación de niveles de recuperación de materia inorgánica en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, el Año 2015 se recuperó mayor cantidad de materia inorgánica con un total de 566,51 Toneladas, mientras que para el año 2017 la recuperación de materia inorgánica bajo a un total de 367,90 Toneladas.

Para la recuperación de materia orgánica el año 2016 presenta la mayor cantidad de materia recuperada con un total de 50,22 Toneladas, siendo el 2015 el año con menor recuperación de este tipo de desecho con 40,06 Toneladas.

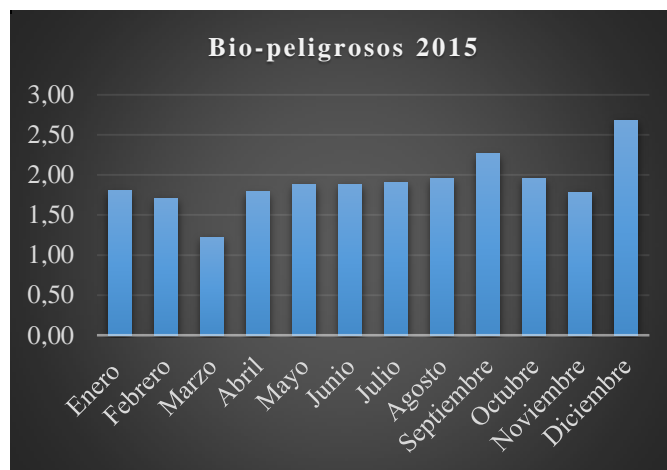
### Desechos Bio-peligrosos

El Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, no solo se encarga de este tipo de desechos no peligrosos sino también de los bio-peligrosos y su disposición se la da en una celda de confinamiento.

Para conocer la cantidad total de desechos que ingresan al centro utilizamos el análisis de pesos totales por año.

### Año 2015

**Gráfico 11.** Pesos Toneladas Bio-peligrosos año 2015.



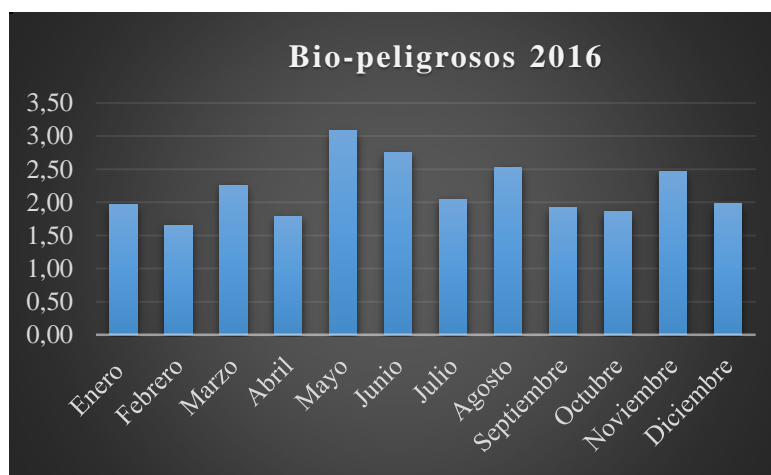
**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los datos obtenidos determinamos que los desechos bio-peligrosos que ingresaron al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, a la celda de confinamiento durante el año 2015 fueron 22,83 Toneladas, siendo diciembre el mes con mayor cantidad de desechos registrada con 2,68 Toneladas y marzo el mes más bajo con 1,22 Toneladas.

### Año

Pesos  
2016.



### 2016

**Gráfico 12.** Toneladas Bio-peligrosos año

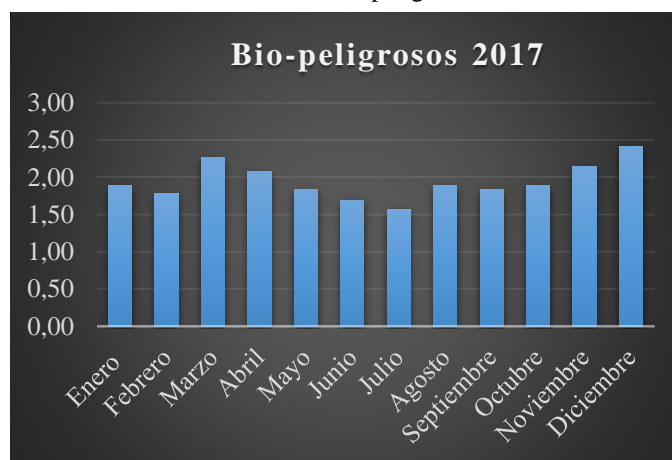
**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los datos obtenidos determinamos que los desechos bio-peligrosos que ingresaron al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, a la celda de confinamiento durante el año 2016 fueron 26,31 Toneladas, siendo mayo el mes con mayor cantidad de desechos registrada con 3,08 Toneladas y febrero el mes más bajo con 1,65 Toneladas.

### **Año 2017**

**Gráfico 13.** Pesos Toneladas Bio-peligrosos año 2017.



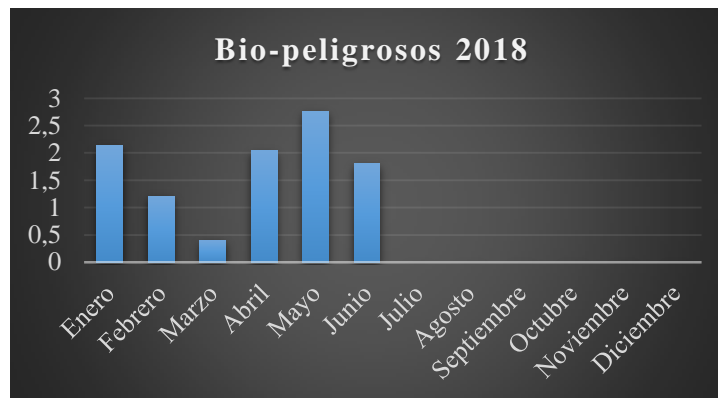
**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los datos obtenidos determinamos que los desechos bio-peligrosos que ingresaron al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, a la celda de confinamiento durante el año 2017 fueron 23,28 Toneladas, siendo diciembre el mes con mayor cantidad de desechos registrada con 2,42 Toneladas y julio el mes más bajo con 1,57 Toneladas.

## Año 2018

**Gráfico 14.** Pesos Toneladas Bio-peligrosos año 2018.



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a los datos obtenidos determinamos que los desechos bio-peligrosos que ingresaron al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, a la celda de confinamiento de lo que va del año 2018, hasta la fecha son 10,34 Toneladas, siendo mayo el mes con mayor cantidad de desechos registrada con 2,76 Toneladas y marzo el mes más bajo con 0,40 Toneladas.

## Análisis y comparación de pesos años.

Pesos

Pesos Anuales Bio-peligrosos					Unidades
Mes \ Año	2015	2016	2017	2018	
Enero	1,8	1,97	1,89	2,13	Toneladas
Febrero	1,71	1,65	1,78	1,21	Toneladas
Marzo	1,22	2,26	2,27	0,4	Toneladas
Abril	1,79	1,79	2,08	2,04	Toneladas
Mayo	1,88	3,08	1,83	2,76	Toneladas
Junio	1,88	2,75	1,69	1,8	Toneladas
Julio	1,91	2,05	1,57	-	Toneladas
Agosto	1,96	2,53	1,89	-	Toneladas
Septiembre	2,26	1,92	1,83	-	Toneladas
Octubre	1,96	1,86	1,89	-	Toneladas
Noviembre	1,78	2,47	2,14	-	Toneladas
Diciembre	2,68	1,98	2,42	-	Toneladas
TOTAL:	22,83	26,31	23,28	10,34	Toneladas

**Cuadro 5.** Comparación Años Bio-peligrosos.

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Gráfico 15.** Comparación Pesos Años Bio-peligrosos.



Elaborado por: Cristian Hidalgo.

Fuente: Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo a la comparación de años el 2016 fue el que más desechos bio-peligrosos recibió el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos para su respectiva disposición final en la celda de confinamiento con un valor de 26,31 Toneladas a diferencia del 2015 que es el año que menor cantidad de desechos bio-peligrosos recibió con una cantidad de 22,83 Toneladas y en el transcurso del año el centro ha recibido la cantidad de 10,34 Toneladas de desechos bio-peligrosos.

## 8. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para nuestro análisis se el cálculo de producción per-cápita nos sirve para conocimiento de cuál es el nivel de generación por parte de cada habitante en el transcurso del año.

Y se lo representa de esta manera.

$$PPC = \text{Ton/hab} \cdot \text{día}$$

Para el cálculo Per-cápita de los años 2015 a 2018 se trabajó con la proyección poblacional del INEC: *Proyección de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según cantones 2010-2020* (INEC, 2010)

### Cálculo Producción Per-Cápita Año 2015

Cuadro 6. Producción Per-cápita 2015

	Total Pesos en Toneladas	Días laborados por mes	Población	PPC	Unidades
Enero	1402,104	23	95759	0,34	Ton/hab*día
Febrero	1239,86	20	95759	0,26	Ton/hab*día
Marzo	1415,42	22	95759	0,33	Ton/hab*día
Abril	1384,93	22	95759	0,32	Ton/hab*día
Mayo	1368,02	21	95759	0,30	Ton/hab*día
Junio	1346,28	22	95759	0,31	Ton/hab*día
Julio	1336,1	23	95759	0,32	Ton/hab*día

Agosto	1266,86	21	95759	0,28	Ton/hab*día
Septiembre	1380,08	22	95759	0,32	Ton/hab*día
Octubre	1788,35	22	95759	0,41	Ton/hab*día
Noviembre	1404,53	21	95759	0,31	Ton/hab*día
Diciembre	1451,93	23	95759	0,35	Ton/hab*día
TOTAL	16784,464	262	95759	45,92	Ton/hab*día

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** Los índices de generación de producción per cápita por habitante dentro del cálculo anual, nos permite apreciar que durante el año 2015 un habitante fue el productor de 45,92 Ton/año, de este valor el mes de febrero presenta el menor índice de producción por habitante con una cantidad de 0,26 ton/mes y el mes de octubre el mayor generación per cápita habitante con una cantidad de 0,41 ton/mes.

Además se puede observar que los valores de generación de desechos por parte de los habitantes en todos los meses no varían mucho a excepción de los meses antes mencionados.

### Cálculo Producción Per-Cápita Año 2016

**Cuadro 7.** Producción Per-cápita 2016.

	Sumatoria por mes	Día*Mes	Población	PPC	Unidades
Enero	1351,24	22	98193	0,30	Ton/hab*día
Febrero	1336,79	21	98193	0,29	Ton/hab*día
Marzo	1497,02	23	98193	0,35	Ton/hab*día
Abril	1337,85	21	98193	0,29	Ton/hab*día
Mayo	1318,88	22	98193	0,30	Ton/hab*día
Junio	1297,71	22	98193	0,29	Ton/hab*día
Julio	1203,11	21	98193	0,26	Ton/hab*día
Agosto	1143,29	23	98193	0,27	Ton/hab*día
Septiembre	1036,7	22	98193	0,23	Ton/hab*día
Octubre	1004,54	21	98193	0,21	Ton/hab*día
Noviembre	1169,57	22	98193	0,26	Ton/hab*día
Diciembre	1199,3	22	98193	0,27	Ton/hab*día
TOTAL	14896	262	98193	39,75	Ton/hab*día

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** Los índices de generación de producción per cápita por habitante dentro del cálculo anual, nos permite apreciar que durante el año 2016 un habitante fue el productor de 39,75 Ton/año, de este valor el mes de octubre presenta el menor índice de producción por habitante con una cantidad de 0,21 ton/mes y el mes de marzo presenta el mayor índice generación per cápita habitante con una cantidad de 0,35 ton/mes.

Además se puede observar que los valores de generación de desechos por parte de los habitantes en todos los meses no varían mucho a excepción de los meses antes mencionados.

### Calculo Producción Per-Cápita Año 2017

**Cuadro 8.** Producción Per-cápita 2017

	Sumatoria por mes	Día*Mes	Poblacion	PPC	Unidades
Enero	1206,87	21	100650	0,25	Ton/hab*día
Febrero	1046,78	20	100650	0,21	Ton/hab*día
Marzo	1251,87	23	100650	0,29	Ton/hab*día
Abril	1157,88	20	100650	0,23	Ton/hab*día
Mayo	1365,63	23	100650	0,31	Ton/hab*día
Junio	1222,37	22	100650	0,27	Ton/hab*día
Julio	1108,39	21	100650	0,23	Ton/hab*día
Agosto	1105,33	23	100650	0,25	Ton/hab*día
Septiembre	984,91	21	100650	0,21	Ton/hab*día
Octubre	1075,02	22	100650	0,23	Ton/hab*día
Noviembre	821,18	19	100650	0,16	Ton/hab*día
Diciembre	835,61	20	100650	0,17	Ton/hab*día
TOTAL	13181,84	255	100650	33,40	Ton/hab*día

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** Los índices de generación de producción per cápita por habitante dentro del cálculo anual, nos permite apreciar que durante el año 2017 un habitante fue el productor de 33,40 Ton/año, de este valor el mes de noviembre presenta el menor índice de producción por habitante con una cantidad de 0,16 ton/mes y el mes de mayo presenta el mayor índice generación per cápita habitante con una cantidad de 0,31 ton/mes.

Además se puede observar que los valores de generación de desechos por parte de los habitantes en todos los meses no varían mucho a excepción de los meses antes mencionados.

### Cálculo Producción Per-Cápita Año 2018

**Cuadro 9.** Producción Per-cápita 2018.

	Sumatoria por mes	Día*Mes	Población	PPC	Unidades
Enero	1021,66	21	103132	0,21	Ton/hab*día
Febrero	948,81	18	103132	0,17	Ton/hab*día
Marzo	1228,84	23	103132	0,27	Ton/hab*día
Abril	1160,11	21	103132	0,24	Ton/hab*día
Mayo	1129,91	22	103132	0,24	Ton/hab*día
Junio	842,17	15	103132	0,12	Ton/hab*día
Julio	-	-	-	-	Ton/hab*día
Agosto	-	-	-	-	Ton/hab*día
Septiembre	-	-	-	-	Ton/hab*día
Octubre	-	-	-	-	Ton/hab*día
Noviembre	-	-	-	-	Ton/hab*día



Diciembre	-	-	-	-	Ton/hab*día
TOTAL	6331,5	120	103132	7,37	Ton/hab*día

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** Los índices de generación de producción per cápita por habitante dentro del cálculo anual, nos permite apreciar que de lo que va del año 2018 un habitante fue el productor de 7,37 Ton/año, de este valor el mes de junio presenta el menor índice de producción por habitante con una cantidad de 0,12 ton/mes debido a que se manejó la cantidad de días de recolección que son 15 y el mes de marzo presenta el mayor índice generación per cápita habitante con una cantidad de 0,27 ton/mes.

Además se puede observar que los valores de generación de desechos por parte de los habitantes en todos los meses no varían mucho a excepción de los meses antes mencionados.

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La presente investigación mediante el análisis de pesajes totales del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos dio como resultado que las cantidades de residuos recuperados son menores en comparación a las cantidades de desechos que ingresan al centro, esto debido a varias causales como lo son:

- Falta de separación de los desechos desde la fuente
- Incremento de reciclaje por parte de los recolectores antes de llegar los desechos al centro
- Tiempo limitado para el proceso de recuperación de residuos dentro del centro por parte de las asociaciones de recicladores.

De acuerdo a los datos obtenidos por parte de sistema de pesaje de desechos en cuanto al proceso de recuperación de desechos se tiene que:

**Cuadro 10.** Total desechos ingresados durante los años (2015-2018)

Año	Desechos solidos	Unidad
2015	16784,46	Toneladas
2016	14896,00	Toneladas
2017	13181,84	Toneladas
2018	6331,50	Toneladas
<b>Total</b>	<b>51193,80</b>	<b>Toneladas</b>

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Cuadro 11.** Total desechos sólidos orgánicos recuperados durante los años (2015-2018)

Año	Desechos sólidos orgánicos	Unidad
2015	40,06	Toneladas
2016	50,22	Toneladas
2017	48,11	Toneladas
2018	3,50	Toneladas
Total	141,89	Toneladas

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Cuadro 12.** Total residuos recuperados durante los años (2015-2018)

Año	Residuos Recuperados	Unidad
2015	566,51	Toneladas
2016	544,37	Toneladas
2017	367,90	Toneladas
2018	108,54	Toneladas
<b>Total</b>	<b>1587,32</b>	<b>Toneladas</b>

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

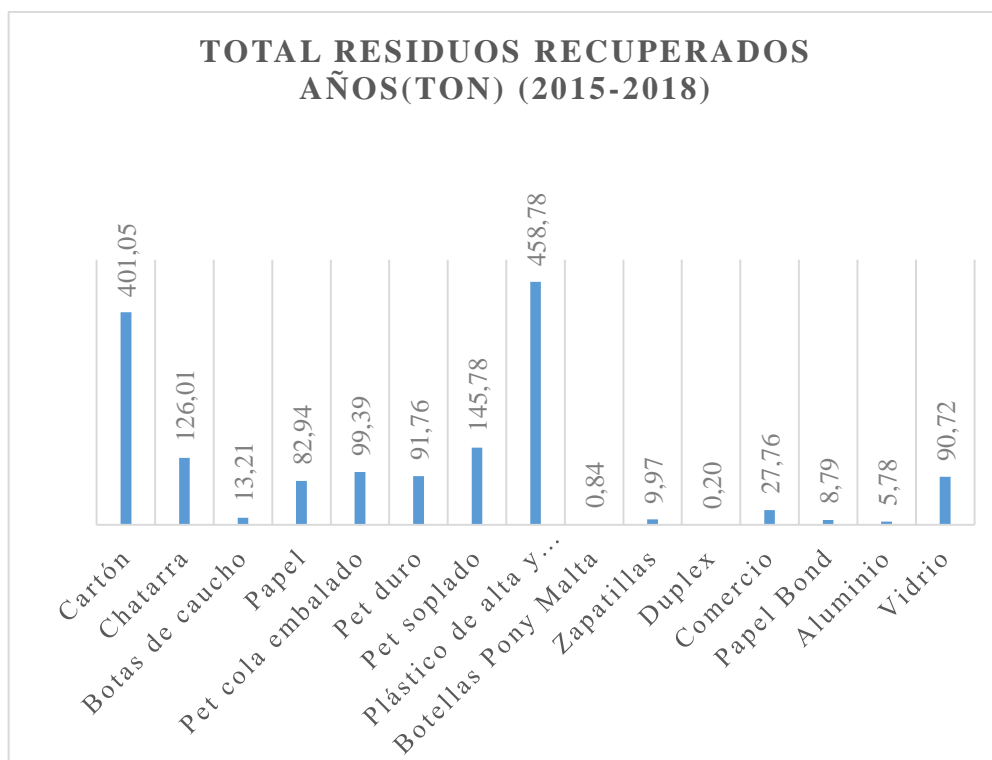
**Cuadro 13.** Residuos Recuperados

Residuos Recuperados	2015	2016	2017	2018	Total	Unidades
Cartón	127,03	139,29	99,19	35,54	401,05	Ton
Chatarra	41,99	52,22	24,76	7,04	126,01	Ton
Botas de caucho	3,91	4,63	3,27	1,40	13,21	Ton
Papel	34,54	18,85	21,71	7,84	82,94	Ton
Pet cola embalado	25,60	38,48	26,14	9,17	99,39	Ton
Pet duro	29,23	31,99	23,29	7,25	91,76	Ton
Pet soplado	54,82	47,60	31,15	12,21	145,78	Ton
Plástico de alta y baja	174,52	162,27	98,14	23,85	458,78	Ton
Botellas Pony Malta	0,84	0,00	0,00	0,00	0,84	Ton
Zapatillas	4,99	2,28	2,11	0,59	9,97	Ton
Dúplex	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	Ton
Comercio	19,75	7,21	0,80	0,00	27,76	Ton
Papel Bond	0,32	7,69	0,78	0,00	8,79	Ton
Aluminio	0,68	5,10	0,00	0,00	5,78	Ton
Vidrio	23,75	26,76	36,56	3,65	90,72	Ton

**Elaborado Por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Gráfico 16.** Residuos Recuperados



**Elaborado Por:** Cristian Hidalgo

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Interpretación:** De acuerdo al análisis total de desechos sólidos que ingresaron al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, durante estos últimos años equivalen a 51193.80 Toneladas, de esto tenemos que 141, 89 Toneladas corresponden a desechos sólidos orgánicos utilizados en la producción de Bokashi, mientras que 1587,32 toneladas corresponden a todos los residuos recuperados durante el transcurso de los últimos años.

Dejando muy claro que el nivel de recuperación de residuos es muy bajo en comparación a los desechos que se generan, de los cuales los principales residuos recuperados son: Cartón y Plástico, el resto de residuos presentan cantidades muy bajas de recuperación.

## 10. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Los desechos sólidos que llegan al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, en base a normas ISO 14001 y a la normativa ambiental vigente en el país, permitirá elaborar el manual de Gestión Integral de Desechos Sólidos?

En cuanto al manual de gestión de desechos, determinamos que la utilización de normativa ambiental vigente en nuestro país y la normativa ISO 14001, si permiten el desarrollo del manual pues está brinda pautas para que el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos busque la mejora continua de sus procesos, pues este manual agrupa el desarrollo

del proceso que siguen los desechos de la correcta separación desde la fuente generadora de desechos hasta el punto donde se busca darle disposición final en si la agrupación detallada de cada uno de los procesos que se desarrollan en el Centro.

Anexo

13

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **11.1. Conclusiones**

- Mediante la visita al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, se constató que el manejo de desechos sólidos que ingresan a este punto de disposición final se realiza de manera ordenada siguiendo cada uno de los procesos de tratamiento dentro de las áreas con las que el centro cuenta, pero mediante el análisis de pesos totales pudimos determinar que la recuperación de residuos es menor al total de desechos que ingresan.
- La baja cantidad de recuperación de residuos responde a varios motivos teniendo en cuenta que como factor predominante tenemos la falta de gestión desde la fuente generadora por la falta de separación por tipo de desechos y el poco tiempo que se otorga a las asociaciones de recicladores para que realicen la recuperación de residuos.
- La normativa ambiental ecuatoriana vigente en el país y la normativa ISO 14001, Si permiten el desarrollo de un manual de gestión dentro del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos debido a que:

La Normativa ISO 14001, dio las pautas base para el desarrollo del manual de gestión ambiental

La Normativa ambiental ecuatoriana enfoca tanto sus leyes como regulaciones ambientales, las pautas para una correcta disposición final de los desechos desde su fuente generadora hasta su disposición final.

### **11.2. Recomendaciones**

- El mantenimiento de constante de la maquinaria es esencial para que los procesos de disposición final dentro del Centro de Tratamiento sean más efectivos, y que los mismo no conlleven una cese a las actividades de en cuanto a la disposición final de desechos refiere.
- Incentivar a la comunidad del Cantón Mejía a realizar la separación de desechos desde la fuente para que permitan que el trabajo de los recicladores que están en el centro sea más eficiente permitan alcanzar mayores índices de recuperación de desechos a comparación de los que actualmente existen.

- Para que todo modelo de gestión sea efectivo en cuanto al ser responsables con el ambiente, es necesario que todo el colectivo donde se desarrolla una actividad participe, por ende el trabajo mancomunado de todos quienes hacen el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos es vital para que las mejoras continuas dentro del centro sean notorias.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Briseño, R. (1981). *Ambiente Basura. El nivel economico determina la basura*. Caracas, Venezuela.
- Caizaluisa, M. (2014). *Caracterización de Desechos Sólidos generados en las parroquias (El Chaupi, Aloasí, Alóag, Tambillo) del Cantón Mejía, para la elaboración de un Plan de Manejo. (Tesis de Grado)*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2718/1/T-UTC-00255.pdf>
- Castillo, M. (2015). *Auditoria Ambiental de Cumplimiento del Relleno Sanitario de Romerillos*. Quito.
- Chaves, M. (2001). *Sistem de Manejo de Desechos Solidos en el Canton de San Ramon*. Antioquia, Colombia.
- Codigo Organico de Organizacion Teritorial, Autonomía,y Descentralizacion*. (octubre de 2010). Obtenido de <http://www.finanzas.gob.ec>
- Constitución del Ecuador. (20 de octubre de 2018). *Constitución de la Republica del Ecuador*. Obtenido de <http://www.asambleanacional.gob.ec>
- Corbitt, R. (1999). *Manual de referencia de Ingenieria Ambinetla*. Bogota. Colombia.
- Duhalt, M. (1968). *Los manuales de procediminetos en las oficinas publicas*. Mexico: UNAM.
- Franklin, B. (2004). *Organizacion de las empresas*. Mexico: McGraw Hill Interamericana S.A.
- Franklin, B., & Gómez, G. (2002). *Organización y Métodos: un enfoque competitivo*. Mexico: McGraw-Hill International S.A.
- Hui, Y. (2006). *urban solid waste management in Chongqinq: Changes and opportunities* . En Y. Hui.
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estaditica y Censo*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>
- Lund, H. (1998). *Manual de Reciclaje*. Bogota: Colombia.
- MAE. (Abril de 2010). *Programa Nacional para la Gestion Integral de Desechos Solidos*. Obtenido de Ministerio del Ambiente: <http://www.ambiente.gob.ec>
- MAE. (2015). Obtenido de Ministerio de Ambiente: <http://www.ambiente.gob.ec>
- Morales , S. (Enero de 2014). *Legislacion Ambiental*. Obtenido de Sistema de Universidad Virtual: <http://www.uaeh.edu.mx/virtual>

*Ordenanza municipal que regula el varrido, entreg, recoleccion, transporte, trasnferencia y dispocision final de lso residuos solidos, domesticos, comerciales industriales y biologicos no toxicos en el Canón Mejía.* (15 de marzo de 2006). Obtenido de <http://www.municipiodemejia.gob.ec>

Ruiz, A. (6 de enero de 2004). *Guia para la implementacion del programa piloto de reaprovechamiento de residuos solidos en Huamanga, Pucallpa y Tingo María.* San Isidro, Lima. Obtenido de copro:  
[https://www.google.com.ec/search?ei=d24fWoqGOpKJ\\_Qa5yp3QDw&q=manual+de+gestion+integral+de+residuos+solidos+en+rellenos+sanitarios&oq=manual+de+gestion+integral+de+residuos+solidos+en+rellenos+sanitarios&gs\\_l=psy-ab.3...31008634.31031016.0.31031356.22.20](https://www.google.com.ec/search?ei=d24fWoqGOpKJ_Qa5yp3QDw&q=manual+de+gestion+integral+de+residuos+solidos+en+rellenos+sanitarios&oq=manual+de+gestion+integral+de+residuos+solidos+en+rellenos+sanitarios&gs_l=psy-ab.3...31008634.31031016.0.31031356.22.20).

Valbuena, P. (Diciembre de 2007). Programa comunitario para la recoleccion de basura domestica en la comunidad de Cassiano Lossada. Maracaibo, Venezuela.



## **13. ANEXOS**

### **Anexo 1. Aval de Traducción**

Anexo 2. Hoja de Vida del tutor del Proyecto de Investigación.

## CURRÍCULUM VITAE



### 1.- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Cristian Javier Lozano Hernández

FECHA DE NACIMIENTO: 23 de Marzo de 1984

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0603609314

ESTADO CIVIL: Soltero

NUMEROS TELÉFONICOS: 0992850220 / 032916553

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Latacunga, Av. Unidad Nacional y Márquez de Maenza - Sector el Niagara.

E-MAIL: [cristian.lozano@utc.edu.ec](mailto:cristian.lozano@utc.edu.ec) / [cristian\\_84lh@hotmail.com](mailto:cristian_84lh@hotmail.com)

### 2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO: Escuela Fiscal Mixta “Joaquín Chiriboga”

NIVEL SECUNDARIO: “Colegio Nacional Velasco Ibarra”

NIVEL SUPERIOR: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

NIVEL SUPERIOR: Universidad de Cuenca

### 3.- TÍTULOS

PREGRADO: Ingeniero en Biotecnología Ambiental

POSTGRADO: Magister en Toxicología Ambiental e Industrial

#### **4.- EXPERIENCIA LABORAL**

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
Universidad Técnica de Cotopaxi, 2014 – 2015 Docente Universitario	Docente de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.
Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Baños de Agua Santa. 2013 - 2014	Jefe del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado.
Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA) 2010 – 2011.	Analista y Técnico del Área de Aguas y Suelos.

#### **5.- CARGOS DESEMPEÑADOS**

- ✓ Analista y Técnico del Área de Aguas y Suelos del Laboratorio y Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica Ambiental (LAB-CESTTA-ESPOCH) Riobamba.
- ✓ Jefe del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (Tungurahua).
- ✓ Docente Universitario de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Latacunga).

**6.-CURSOS DE CAPACITACIÓN****SEMINARIOS NACIONALES**

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>TEMA</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>AÑO</b>
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	CONFERENCIAS NORMAS ISO 9000 Y 14000	9 Horas	2004
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	GESTION E IMPLEMENTACION DEL MANEJO DE LOS COPS	8 Horas	2005
INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	PREVENCION DE RIESGOS EN EL TRABAJO	10 Horas	2006
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	EXPOSITOR DE AUDITORIA AMBIENTAL	20 Horas	2008
INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	4 Horas	2013
FREGONESE ASOCIADOS CIA. LTDA.	TIPOS DE VALVULAS Y SUS APLICACIONES	5 Horas	2014
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	XI LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON ENVIROMENTAL AND SANITARY ANALYTICAL CHEMISTRY	40 Horas	2015
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	SEMINARIO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA INDUSTRIAL	16 Horas	2015

## **7.- PROYECTOS REALIZADOS**

- ✓ Proyecto de Investigación de Pregrado: Calidad del Aire por Contaminación de Material Particulado Sedimentable de la Ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.
  
- ✓ Proyecto de investigación de Postgrado: Estudio Toxicológico por Contaminación de Arsénico y Cadmio de las fuentes de Abastecimiento de Agua para el Consumo Humano del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

## **9.-REFERENCIAS PERSONALES**

- ✓ Dr. Roberto Erazo, Gerente del Laboratorio CESTTA.
  
- ✓ Ing. German Vega, Director del Departamento de Saneamiento Ambiental del GADM – Baños de Agua Santa.
  
- ✓ Dr. Robert Cazar, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

**Anexo 3.** Hoja de Vida del proponente I del proyecto de investigación.

## CURRÍCULUM VITAE



### a) DATOS PERSONALES

**NOMBRES:** Cristian David  
**APELLIDOS:** Hidalgo Rojas  
**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 172675264-3  
**FECHA DE NACIMIENTO:** 18 de julio de 1994  
**EDAD:** 24 años  
**ESTADO CIVIL:** Soltero  
**NACIONALIDAD:** Ecuatoriano  
**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Cantón Mejía, Parroquia de Aloag: Barrio Aychapicho  
**N° TELÉFONO:** (02) 2389 894  
**N° CELULAR:** 0998276522  
**CORREO ELECTRÓNICO:** thiandx1@gmail.com  
**TIPO DE SANGRE:** O+

### b) ESTUDIOS REALIZADOS

#### **INSTRUCCIÓN PRIMARIA**

ESCUELA FISCAL MIXTA “COLOMBIA”

ALOAG - ECUADOR

#### **INSTRUCCIÓN SECUNDARIA**

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “SUCRE”

QUITO – ECUADOR

LICEO PARTICULAR “WILLIAM BLAKE”

MACHACHI - ECUADOR

#### **INSTRUCCIÓN SUPERIOR**

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

LATACUNGA – ECUADOR

### c) TÍTULOS OBTENIDOS

- TÍTULO DE BACHILLERATO ESPECIALIDAD EN: FÍSICO MATEMÁTICO
- EGRESADA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (FEBRERO 2018)

d) **IDIOMAS**

Suficiencia en el Idioma inglés en el año 2017 en la Universidad Técnica de Cotopaxi - Sede Latacunga.

e) **PRACTICAS PRE-PROFESIONALES**

- Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos GAD Municipal del Cantón Mejía.
- Desde el 21 de agosto del 2017 hasta el 20 enero del 2018.
- Desde el 19 de febrero hasta el 25 de abril del 2018  
(02) 3 829 250 Ext 142  
Machachi -Ecuador

f) **CURSOS:**

- “SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA NIVELES BÁSICOS E INTERMEDIO”, organizado por TIANCH DD y ISICON Ingeniería y Soluciones, con duración de 40 horas los días 05, 12, 19 y 26 de septiembre del 2015.
- Foro sobre “EL CONFORT LABORAL DESDE EL ENFOQUE PREVENTIVO, POR EL DIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO”, organizado por el IESS-Cotopaxi, con una duración de 08 horas, el día 21 de octubre del 2016.
- CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES “Un nuevo reto para la conservación ambiental”, organizado por CECATERE, con una duración de 40 horas, los días 30 de enero hasta el 03 de febrero del 2017.

- III Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sostenible – Ecuador 2017, organizado por la Red Iberoamericana de Medio Ambiente, con una duración de 40 horas, los días 22 al 24 de noviembre del 2017.
- Curso - taller “Manejo sostenible de tierras y seguridad alimentaria”, organizado por la Red Iberoamericana de Medio Ambiente, con una duración de 40 horas, los días 22 al 24 de noviembre del 2017.

g) **REFERENCIAS**

- Ing. Margarita Alexandra Panchi Martinez  
Analistas de Gestión Ambiental DIGAR GAD Municipal Cantón Mejía  
0984175829  
maggie\_p31@yahoo.com
- KARLA VERONICA ORTIZ VILLACIS  
Analistas de Gestión Ambiental DIGAR GAD Municipal Cantón Mejía  
0984098927  
karla\_ortizv@yahoo.com

h) **FIRMA**

---

Hidalgo Rojas Cristian David

C/I. 172675264-3

Desechos sólidos que ingresaron al centro



**Anexo 4. Pesos Toneladas Año 2015**

<b>Pesos Toneladas Año 2015</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	1402,10	16784,46 Ton
Febrero	1239,86	
Marzo	1415,42	
Abril	1384,93	
Mayo	1368,02	
Junio	1346,28	
Julio	1336,10	
Agosto	1266,86	
Septiembre	1380,08	
Octubre	1788,35	
Noviembre	1404,53	
Diciembre	1451,93	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 5. Peso  
Toneladas Año 2016**

<b>Pesos Toneladas Año 2016</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	1351,24	14896,00 Ton
Febrero	1336,79	
Marzo	1497,02	
Abril	1337,85	
Mayo	1318,88	
Junio	1297,71	
Julio	1203,11	
Agosto	1143,29	
Septiembre	1036,70	
Octubre	1004,54	
Noviembre	1169,57	
Diciembre	1199,30	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 6. Peso Toneladas Año 2017**

<b>Pesos Toneladas Año 2017</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	1206,87	13181,84 Ton
Febrero	1046,78	
Marzo	1251,87	
Abril	1157,88	
Mayo	1365,63	
Junio	1222,37	
Julio	1108,39	
Agosto	1105,33	
Septiembre	984,91	
Octubre	1075,02	
Noviembre	821,18	
Diciembre	835,61	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 7. Peso Toneladas Año**

2018

<b>PESOS AÑO 2018</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	1021,66	6331,5 Ton
Febrero	948,81	
Marzo	1228,84	
Abril	1160,11	
Mayo	1129,91	
Junio	842,17	
Julio	-	
Agosto	-	
Septiembre	-	
Octubre	-	
Noviembre	-	
Diciembre	-	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

Residuos sólidos que se recuperaron en el centro.

**Anexo 8.** Pesos  
Recuperados Año 2015

Toneladas Residuos

Pesos Toneladas Año 2015				
Mes	Inorgánico		Orgánico	
	Peso	Total anual	Peso	Total anual
Enero	37,89	566,51 Ton	6,77	40,06 Ton
Febrero	69,75		4,79	
Marzo	34,25		1,54	
Abril	50,25		0,00	
Mayo	33,01		0,00	
Junio	53,05		0,00	
Julio	53,27		0,00	
Agosto	36,41		0,00	
Septiembre	52,30		0,00	
Octubre	43,70		0,00	
Noviembre	43,70		0,00	
Diciembre	58,93		26,96	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 9.** Pesos  
Recuperados Año 2016

Toneladas Residuos

Pesos Toneladas Año 2016				
Mes	Inorgánico		Orgánico	
	Peso	Total anual	Peso	Total anual
Enero	45,93	544,37 Ton	6,48	50,22 Ton
Febrero	50,92		16,74	
Marzo	67,89		6,35	
Abril	16,15		5,93	
Mayo	56,96		8,76	
Junio	37,54		0,00	
Julio	49,11		0,00	
Agosto	46,19		0,00	
Septiembre	54,53		0,87	
Octubre	44,98		3,97	
Noviembre	33,36		1,12	
Diciembre	40,81		0,00	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 10.** Pesos Toneladas Año 2017

PESOS AÑO 2017				
Mes	Inorgánico		Orgánico	
	Peso	Total anual	Peso	Total anual
Enero	48,78	367,9 Ton	0,00	48,11 Ton
Febrero	30,17		0,00	
Marzo	45,67		0,00	
Abril	13,93		1,20	
Mayo	48,99		1,64	
Junio	38,47		10,80	
Julio	21,01		3,01	
Agosto	25,65		0,00	
Septiembre	22,12		2,00	
Octubre	29,02		2,50	
Noviembre	24,15		0,00	
Diciembre	19,94		26,96	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 11.** Pesos  
Recuperados Año 2018

Toneladas Residuos

PESOS AÑO 2018				
Mes	Inorgánico		Orgánico	
	Peso	Total anual	Peso	Total anual
Enero	25,80	108,53 Ton	3,5	3,5 Ton
Febrero	25,73		0	
Marzo	27,11		0	
Abril	29,90		0	
Mayo	-		-	
Junio	-		-	
Julio	-		-	
Agosto	-		-	
Septiembre	-		-	
Octubre	-		-	
Noviembre	-		-	
Diciembre	-		-	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

## Materiales Bio-peligrosos

Anexo 12. Pesos

Toneladas Bio-peligrosos Año 2015

<b>Bio-peligrosos 2015</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	1,80	22,83 Ton
Febrero	1,71	
Marzo	1,22	
Abril	1,79	
Mayo	1,88	
Junio	1,88	
Julio	1,91	
Agosto	1,96	
Septiembre	2,26	
Octubre	1,96	
Noviembre	1,78	
Diciembre	2,68	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

Anexo 13. Pesos

Toneladas Bio-peligrosos Año 2016

<b>Bio-peligrosos 2016</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	1,97	26,31 Ton
Febrero	1,65	
Marzo	2,26	
Abril	1,79	
Mayo	3,08	
Junio	2,75	
Julio	2,05	
Agosto	2,53	
Septiembre	1,92	
Octubre	1,86	
Noviembre	2,47	
Diciembre	1,98	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 14.** Pesos  
2017

Toneladas Bio-peligrosos Año

<b>Bio-peligrosos 2017</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	1,89	23,28 Ton
Febrero	1,78	
Marzo	2,27	
Abril	2,08	
Mayo	1,83	
Junio	1,69	
Julio	1,57	
Agosto	1,89	
Septiembre	1,83	
Octubre	1,89	
Noviembre	2,14	
Diciembre	2,42	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

**Anexo 15.** Pesos

Toneladas Bio-peligrosos Año 2018

<b>Bio-peligroso Año 2018</b>		
<b>Mes</b>	<b>Peso</b>	<b>Total anual</b>
Enero	2,13	10,34 Ton
Febrero	1,21	
Marzo	0,4	
Abril	2,04	
Mayo	2,76	
Junio	1,8	
Julio	0	
Agosto	0	
Septiembre	0	
Octubre	0	
Noviembre	0	
Diciembre	0	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Medio Ambiente



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Gobierno A. D. Municipal  
del Cantón Mejía  
Administración 2014 - 2019



Ingeniería  
Medio Ambiente

Autor:  
Cristian Hidalgo  
Tutor:  
Ing. Cristian Lozano.





## ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN .....	2
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	3
3. ALCANCE .....	5
4. OBJETIVO .....	5
5. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN .....	5
6. MARCO LEGAL .....	6
7. REFERENCIAS NORMATIVAS .....	6
8. POLÍTICA AMBIENTAL .....	6
9. DEFINICIONES .....	7
10. PLANIFICACIÓN .....	8
10.1. Gestión Externa .....	8
10.2. Gestión Interna .....	10
11. OPERACIÓN .....	19
12. COMUNICACIÓN .....	19
13. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO .....	20
CONCLUSIONES .....	21
RECOMENDACIÓN .....	21
BIBLIOGRAFÍA .....	22

## 1. PRESENTACIÓN

Debido al incesante cambio existente dentro del desarrollo de la sociedad y del nivel de consumismo que la misma promueve, es vital que se motive a dar una solución a la problemática que se produce en cuanto a la disposición final que se le da a un producto luego que este deje de ser útil o cumplir las funciones para lo cual este fue desarrollado.

El Manual de Gestión Integral de Desechos Sólidos, lo que busca mediante el manejo de políticas ambientales es constituirse como una herramienta de apoyo para la mejora continua del desarrollo de las actividades en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, en cuanto al manejo de desechos refiere y de la disposición que se les da.

De acuerdo a los principios de la gestión ambiental el manual debe ayudar al aprovechamiento máximo de los recursos mediante la recuperación de desechos en base al reciclaje y disposición de los mismos para las diversas actividades que estos puedan ser destinados.

**Imagen 11.** Gestión de Desechos.



**Fuente:** Google Images.

## 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

**Imagen 12.** Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos



Fuente: Google Earth

**Cuadro 14.** Generalidades del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos	
<b>Dirección</b>	Panamericana Sur E-35, Km 11, Vía Machachi – Latacunga
<b>Provincia:</b>	Pichincha.
<b>Cantón:</b>	Mejía.
<b>Parroquia:</b>	El Chaupi.
<b>Teléfono:</b>	2 315 038
<b>Actividad</b>	Disposición final de los residuos sólidos del Cantón Mejía. Proceso de Recuperación de Residuos Compostaje de Desechos Orgánicos.

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** AAC Relleno Sanitario del Cantón Mejía (2008)

**Cuadro 15.** Coordenadas Geográficas Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

N°	X	Y	msnm
1	766829	9933567	3365
2	766961	9933534	3380
3	766980	9933278	3396
4	767011	9933150	3405
5	767065	9932908	3408
6	766751	9933150	3366

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** AAC Relleno Sanitario del Cantón Mejía (2008)

## Número de empleados y clasificación, que tiene vínculo laboral con el GAD Municipal del Cantón Mejía.

**Cuadro 16.** Distribución empleados municipales

Categoría	Hombres
Administrativos	2
Empleados	10

Elaborado por: Cristian Hidalgo.

- **Número de empleados por asociación de recicladores, teniendo en cuenta que los mismos no tienen ningún vínculo laboral con el GAD Municipal del Cantón Mejía.**

**Cuadro 17.** Distribución empleados Asociaciones

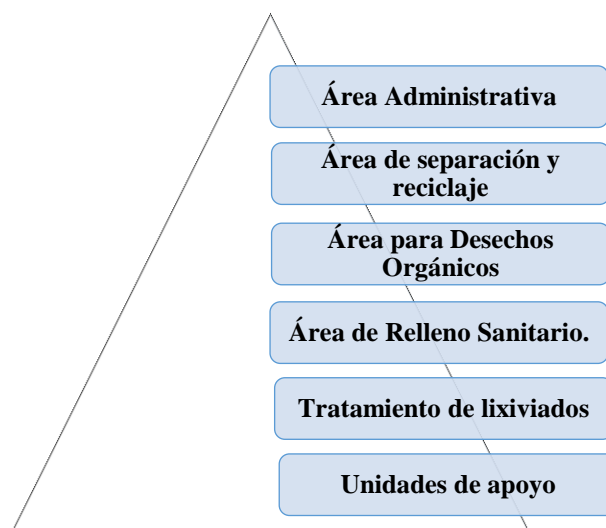
Asociación	Hombres	Mujeres
ASOSEREC	5	5
ASERECIME	5	6

Elaborado por: Cristian Hidalgo.

### Diagnostico

El Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos cuanta con varios puntos de disposición final de desechos dentro de un área de 11,7 ha. Mismos que se encuentran distribuidos de la siguiente manera.

**Organizador 1.** Áreas del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos



Elaborado por: Cristian Hidalgo

De acuerdo al análisis total de desechos sólidos que ingresaron al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, mediante un análisis de pesos totales se pudo apreciar que el



nivel de recuperación de residuos es muy bajo en comparación a los desechos que se generan, de los cuales los principales residuos recuperados son: Cartón y Plástico, el resto de residuos presentan cantidades muy bajas de recuperación.

Un manejo más preciso de los procesos que aquí se realizan ayudara de mejor manera a incrementar los niveles de efectividad al momento de recuperar residuos y dar disposición final a los desechos.

### **3. ALCANCE**

La finalidad del Manual de Gestión Integral de Desechos Sólidos es contribuir como una herramienta para la mejora continua de los procesos que se desarrollan dentro del Centro de Tratamiento Disposición Final Romerillos de una manera práctica y operativa que debe ser utilizada por todos quienes conforman el grupo de empleados del centro.

### **4. OBJETIVO**

Mejorar los procesos de disposición final de los desechos sólidos que se desarrollan en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos

### **5. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN**

De acuerdo a la composición del centro en cuanto a la jerarquización organizacional tenemos:

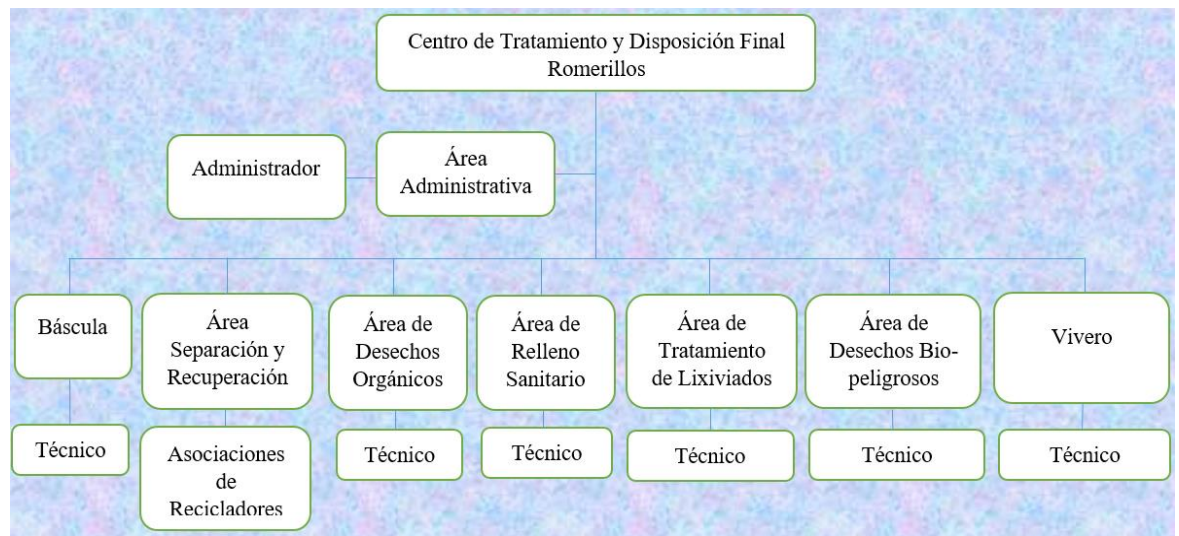
- Administrativos
- Empleados Municipales
- Asociaciones de Recicladores

Para el desarrollo de las actividades del centro debemos tener presentes los recursos con los que cuenta el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos y estos son:

- a. Recursos humanos. Todo el personal que labora personal dentro del centro y a quien deba hacerse responsable de actividades específicos
- b. Infraestructura. Incluye los bienes inmuebles, mobiliario y equipo de oficina que sirve como herramienta con los que cuenta el centro.
- c. Recursos financieros. De acuerdo a las necesidades económicas que presente el centro, los montos económicos deben ser cubiertos por el GADM Cantón Mejía.

## Organigrama

**Organizador 2.** Distribución de Áreas del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.



**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

## 6. MARCO LEGAL

- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización Publicado en el RO. 393, 19 de octubre del 2010, Título III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.
- La Ordenanza municipal que regula el barrido, entrega, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos no tóxicos en el cantón Mejía.

## 7. REFERENCIAS NORMATIVAS

Norma ISO 14001:2015, “Sistemas de Gestión Ambiental”

Norma ISO 14050:2009, “Vocabulario en la Gestión Ambiental”

## 8. POLÍTICA AMBIENTAL

- Considerar a la gestión ambiental como una prioridad del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos
- Mantener un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que posibilite la evaluación y la mejora continua de la gestión ambiental.
- De acuerdo a los recursos con los que se cuenta buscar la mejor continua del centro.

- Cumplir con la normatividad ambiental vigente dentro de nuestro país y tener la actualización constante de normativas en cuanto a gestión de desechos.
- Priorizar el la reducción de residuos desde la fuente.
- Alcanzar un alto grado de conciencia y cultura ambiental en nuestros trabajadores con constante actualización de conocimientos con capacitadores expertos en los temas de gestión ambiental.

## 9. DEFINICIONES

**Alcance:** Es la limitación que tiene el procedimiento o procesos, donde tiene un inicio y un fin.

**Desecho:** sustancias u objetos a cuya disposición se procede o se está obligado a proceder.

**ISO:** Designación que recibe la Agencia Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)

**Instalación:** conjunto de instalaciones o procesos de producción (estáticos o móviles), que se pueden definir dentro de un límite geográfico único.

**Manual de Gestión Integral:** Integra los compromisos, organización, actividades y responsabilidades que son de aplicación en el Sistema de Gestión Integrado (en adelante SGI) de calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo

**Mejora continua:** proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización

**No conformidad:** Incumplimiento de un requisito.

**Política ambiental:** intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección

**Prevención de la contaminación:** La prevención de la contaminación puede incluir reducción o eliminación en la fuente, cambios en el proceso, producto o servicio, uso eficiente de recursos, sustitución de materiales o energía, reutilización, recuperación, reciclaje, aprovechamiento y tratamiento.

**Proceso:** Un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que, al interactuar, transforman elementos de entrada y los convierten en resultados.

**Procedimiento:** Guías de acción más bien que de pensamiento, que detallan la forma exacta bajo la cual ciertas actividades deben cumplirse.

**Propósito:** Es un objetivo, algo que se quiere conseguir y que requiere de esfuerzo y de ciertos sacrificios

**Sistema de Gestión:** Conjunto de reglas y principios relacionados entre sí de forma ordenada, para contribuir a la gestión de procesos generales o específicos de una organización. Permite establecer una política, unos objetivos y alcanzar dichos objetivos.

**Sistema de Gestión Integral:** Es uno que combina sistemas de gestión usando un enfoque orientado al empleado, una visión basada en los procesos y un enfoque de sistemas, que hacen posible poner todas las prácticas de gestión normalizadas que correspondan en un solo sistema

**SGA:** Sistema de Gestión Ambiental

## 10. PLANIFICACIÓN

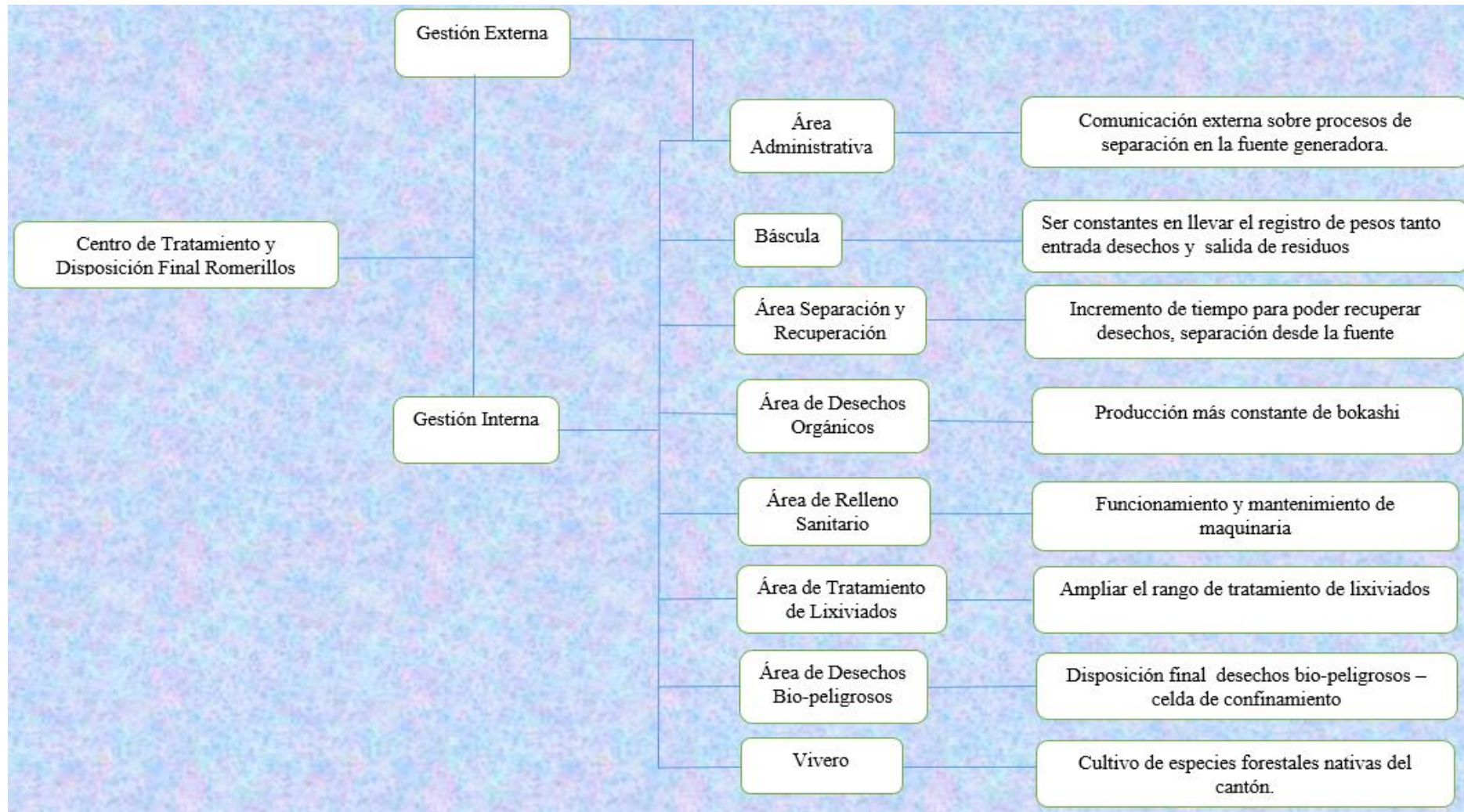
El seguimiento de las externalidades que puedan afectar la correcta disposición de los desechos sólidos que llegan al centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos es importante para manera correcta de separar los desechos que llegan al centro es vital al momento de dar una disposición final a los desechos sólidos, siendo este el punto base para una correcta gestión de los desechos.

El manejo de los desechos sólidos, luego de haber finalizado su tiempo de vida útil, debe proceder a tener una correcta disposición final, misma que ayude a evitar que los desechos produzcan un daño irreversible al medio ambiente.

Dentro de este manual observaremos la gestión tanto externa e interna de los desechos que van al centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos



**Organizador 3.** Distribución Gestión Interna y Externa Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.



Elaborado

por:

Cristian

Hidalgo

## 10.1. Gestión Externa

Responde a los procesos que se realiza con los desechos antes de llegar al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, provenientes desde las fuentes generadoras.

### Separación en la fuente

De acuerdo a la Ordenanza municipal que regula el barrido, entrega, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos no tóxicos en el cantón Mejía, en el art. 12 en los enunciados b y c, la manera de cómo se debe de realizar la separación de desechos sólidos desde la fuente los colores utilizados son los siguiente: verde, negro y rojo.

Misma que se realizara de la siguiente manera:

**Imagen 13.** Residuos sólidos.

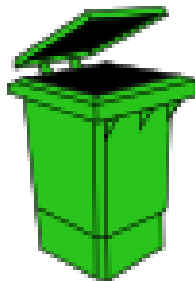


Fuente: <https://sites.google.com/site/residuossolidosjere/>

- **Desechos Orgánicos:** todos aquellos que por su composición se descomponen de manera natural en el ambiente.

Estos deben ser colocados en un tacho de color verde, el peso del mismo dependerá del área donde va a ser ubicado.

**Imagen 14.** Tacho Verde.

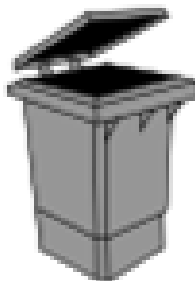


**Fuente:** [https://www.123rf.com/photo\\_7054019\\_rolling-green-plant-recycle-bin.html](https://www.123rf.com/photo_7054019_rolling-green-plant-recycle-bin.html)

- **Desechos Inorgánicos:** todos aquellos que por su composición no se descomponen de manera natural en el ambiente y si lo hacen se demoran años siendo perjudiciales para el ambiente.

Estos deben ser colocados en un tacho de color negro, el peso del mismo dependerá del área donde va a ser ubicado.

**Imagen 15.** Tacho Negro

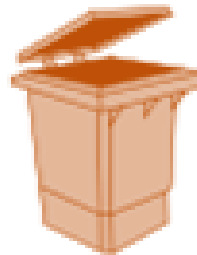


**Fuente:** [https://www.123rf.com/photo\\_7054019\\_rolling-green-plant-recycle-bin.html](https://www.123rf.com/photo_7054019_rolling-green-plant-recycle-bin.html)

- **Desechos Bio-peligrosos:** todos aquellos que por su utilidad pueden ser perjudiciales para la salud, y de los cuales el manejo debe ser con las debidas precauciones.

Estos deben ser colocados en un tacho de color rojo, el peso del mismo dependerá del área donde va a ser ubicado.

**Imagen 16.** Tacho Rojo



**Fuente:** [https://www.123rf.com/photo\\_7054019\\_rolling-green-plant-recycle-bin.html](https://www.123rf.com/photo_7054019_rolling-green-plant-recycle-bin.html)

- **Desechos Químicos** sometidos a un tratamiento distinto al del resto de desechos. Estos deben estar en sus propios envases en un lugar adecuado de almacenamiento hasta que los mismos sean entregados al gestor.

### **Recolección Diferenciada**

De acuerdo al Art.14. de la Ordenanza municipal que regula el barrido, entrega, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos no tóxicos en el cantón Mejía Sobre la recolección diferenciada, esta debe de realizarse a nivel cantonal, el articulo menciona que solo la ciudad de Machachi deberá entregar los desechos los días martes y jueves en el recipiente de color verde y los residuos inorgánicos en el recipiente de color negro los días lunes miércoles y viernes en el horario que establezca la Dirección de Servicios Públicos e Higiene del Gobierno Municipal del Cantón Mejía.

En cuanto a los desechos bio-peligrosos su recolección se realiza un día a la semana de acuerdo a un cronograma establecido por la Dirección de Servicios Públicos.

En el caso de los desechos químicos estos deben esperar y ser entregados a un gestor autorizado por el Ministerio de Ambiente, para su respectiva disposición final.

## **10.2 Gestión Interna**

Responde a los procesos que se realiza con los desechos dentro del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos, dentro de su respectiva área y con los respectivos encargados.

- **AREA ADMINISTRATIVA**

### **Actividades:**

- Implementación del manual dentro del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos
- Revisar y evaluar periódicamente los requisitos estipulados en los procedimientos que se realizan en el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos y así determinar si se debe de realizar algún cambio en el mismo.
- Motivar al personal que labora dentro del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos para la implementación del Sistema de Gestión Integral
- Tener los registros de los procesos que se realizan dentro del área de manejo de los desechos en la disposición final y en la recuperación de residuos.
- Vigilar que los empleados utilicen los respectivos equipos de protección personal.
- Recomendar procesos de socialización a la comunidad sobre la separación de desechos desde la fuente generadora al departamento municipal a cargo del cuidado ambiental.

**Procedimiento:**

El manejo de desechos dentro de esta área debe estar enfocado a la documentación referente al manejo que se dan a los desechos y los que aquí se generan mas no al manejo de los desechos que llegan al centro a recibir su disposición final, dentro de esta área se debe de ubicar tachos de basura que sirvan para la diferenciación de desechos tanto orgánicos e inorgánicos con su respectivo etiquetado

Siendo estos

- Tacho de color verde para desechos orgánicos.
- Tacho de color negro para desechos inorgánicos.

- **BÁSCULA**

**Actividad:**

Medición de pesajes de desechos que ingresan al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.

Llevar el registro de todos los valores de desechos que ingresan al centro para su disposición final.

**Procedimiento:**

- Los camiones recolectores de basura del GAD Municipal del Cantón Mejía ingresan al Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos.
- Se posicionan sobre la báscula

- El técnico toma la medición de peso de ingreso del camión recolector
- El camión sale de la báscula y se dirige al área de relleno sanitario
- Descarga los desechos sólidos y retoma ruta de nuevo a la báscula
- El camión recolector luego de la descarga de los desechos vuelve a ser pesado y así se obtiene la cantidad de desechos que ingresaron al centro.
- Nota: Como anexo se adjunta las tablas para registro de pesajes tanto de desechos como residuos.

Dentro de esta área se debe de ubicar tachos de basura que sirvan para la diferenciación de desechos tanto orgánicos e inorgánicos con su respectivo etiquetado siendo estos:

- Tacho de color verde para desechos orgánicos.
- Tacho de color negro para desechos inorgánicos.

#### - **AREA DE SEPARACIÓN Y RECICLAJE**

##### **Actividad:**

Separación y Recuperación de Residuos Sólidos.

##### **Procedimiento:**

- Los desechos ingresan por la parte frontal del área de separación
- Primera separación de desechos, los de menor tamaño caen de la criba y el resto pasa a la banda transportadora.
- Segunda separación, de manera manual se retira los residuos que se puede recuperar y los desechos se acumulan en la parte exterior para luego ser llevados al relleno sanitario.
- Los residuos recuperados pasan a ser embalados y acumulados dentro de la planta, para luego ser entregado al Gestor a cargo de dar una disposición final.

Los recicladores obtienen los siguientes residuos:

**Cuadro 18.** Lista de Residuos Recuperables

<b>RESIDUOS RECUPERABLES</b>	
Cartón	Botellas Pony Malta
Chatarra	Zapatillas
Botas de caucho	Duplex
Papel	Comercio
Pet cola embalado	Papel Bond
Pet duro	Aluminio



Pet soplado	Vidrio
Plástico de alta y baja	

**Elaborado por:** Cristian Hidalgo.

**Fuente:** Datos de pesajes obtenidos por parte de la Báscula.

### **Equipo de Protección Personal:**

- Cascos
- Chalecos reflectantes de seguridad
- Overol del algodón (preferentemente dos, para permitir que se alterne el día en que se lava cada uno)
- Guantes impermeables de preferencia guantes de tipo jardinería
- Botas largas de seguridad con puntera de acero (también impermeables)
- Gafas protectoras
- Máscaras (para polvo o quirúrgicas) • auriculares u orejeras para la exposición al ruido

### - **AREA PARA DESECHOS ORGÁNICOS**

#### **Actividad:**

Procesamiento de desechos sólidos orgánicos para la producción abono orgánico de tipo bokashi

#### **Procedimiento:**

Preparación EM (Microorganismos Eficaces) (Acurio J. , 2010)

EM (Microorganismos Eficaces). Son bacterias que permiten la rápida descomposición de los desechos orgánicos y facilitan la producción de bokashi.

- Se procede a comprar las bacterias EM1
- En 20 litros de agua se coloca: 2 litros de EM y 2 litros de Melaza para la fermentación y se deja aproximadamente 8 días para que la bacteria se reproduzca.

- Al pasar ese tiempo el resultado de la mezcla y la fermentación se coloca en 100 litros de agua para comenzar con su riego.
- La aplicación que se debe dar es:
  - En la primera cama al principio con la fruta fresca se coloca 60 litros de EM.
  - En la segunda cama al pasar 3 días se coloca 45 litros de EM en los volteos para que se humedezca y suba la temperatura.
  - En la tercera cama a los 6 días se coloca 30 litros de EM en los volteos.

### **Preparación Bocashi**

- Todo el material orgánico es recibido por el centro puesto a disposición para la elaboración de Bocashi
- El material orgánico se dispone en camas las cuales son cubiertas con aserrín y estiércol caballar (fuente de C y N respectivamente).
- A los 15 días de acumulado el RSU Orgánico se procede a colocar las bacterias EM (microorganismos eficaces), cantidad que depende del tamaño de la cama de descomposición, sin embargo, la cantidad oscila entre los 60 litros las dos primeras semanas.
- Una vez conformado el montículo se realizan volteos tres veces por semana durante el primer mes y medio de degradación biológica.
- Se realiza un control visual diario de las características del material en descomposición y mecánico de Temperatura, pH, aireación, humedad (a través del método del puño) e incorporación del material de cobertura.
- Los lixiviados generados son empleados en las mismas camas cuando éstas requieren humedad, caso contrario se emplean en las especies forestales de la zona y/o se eliminan por los canales de drenaje.
- Tamización con ayuda de la Mini cargadora se realiza la segregación del producto final de acuerdo a sus dimensiones.
- Encostado, almacenamiento y comercialización. (Acurio J. , 2010)

### **Equipo de Protección Personal:**

- Overol
- Guantes
- Orejeras
- Zapatos de trabajo



## - **AREA DE RELLENO SANITARIO**

### **Actividad:**

Disposición final de desechos sólidos.

### **Maquinaria Requerida:**

- Mini-cargadora,
- Tractor tipo D5,
- Retroexcavadora

### **Procedimiento:**

- Celda construida a base del método de trinchera (impermeabilizado con geomembrana y con un sistema de drenaje de lixiviados).
- Vaciar de desechos sólidos en la celda para la disposición final se realizara durante la jornada diaria.
- Distribuir de los desechos con la maquinaria dentro del cubeto.
- Compactar los desechos.
- Esparcir la basura en capas delgadas de 0,2 a 0,30 metros y compactarla manualmente hasta obtener una altura de celda que mida entre 1 y 1,5 metros, procurando una pendiente suave en los taludes exteriores (por cada metro vertical se avanza horizontalmente 2 ó 3 metros).
- Cubrir por completo la basura compactada con una capa de tierra de 0,1 a 0,15 metros de espesor cuando la celda haya alcanzado la altura máxima.
- Compactar la celda hasta obtener una superficie uniforme al final de la jornada

### **Equipo de Protección Personal:**

- Cascos
- Chalecos reflectantes de seguridad
- Overol del algodón (preferentemente dos, para permitir que se alterne el día en que se lava cada uno)
- Guantes impermeables de preferencia guantes de tipo jardinería
- Botas largas de seguridad con puntera de acero (también impermeables)
- Gafas protectoras
- Máscaras (para polvo o quirúrgicas)
- Auriculares u orejeras para la exposición al ruido

## - **AREA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS**

### **Actividad:**

Tratamiento de 500  $cm^3$  Lixiviados mediante proceso de clarificación y eliminación mediante Fito-remediación

### **Procedimiento:**

- Acumulación de lixiviado dentro de la piscina de lixiviado se realiza mediante el sistema de drenaje de las celdas del relleno sanitario.
- Mediante una bomba se extrae el lixiviado de la piscina a la planta de tratamiento.
- Se realiza la separación del lixiviado:
  - Solo 500  $cm^3$  de lixiviado crudo reciben el respectivo tratamiento para su clarificación y final eliminación en las plantas de Fito-remediación.
  - Resto de lixiviado crudo va al proceso de recirculación, desde el punto de separación en la planta hasta una fosa de 6 m ubicada en el relleno cerrado.
- Tratamiento de los 500  $cm^3$  para el proceso de clarificación de lixiviado.

Preparación de polímeros clarificantes de Solución de Poli-cloruro de Aluminio

- 20 litros de coagulante puro en 200 litros de agua
- 220 gr de floculante en 200 litros de agua

Dosificación al tanque de procesos

- 60 ml de coagulante por minuto
- 34 ml de floculante
- ½ litro por minuto para el proceso de clarificación
- La mezcla de lixiviado con coagulante, se bombea al sistema secundario, donde se da un proceso de mezcla lenta y un sedimentado.
- El lixiviado clarificado pasa a un proceso de tratamiento biológico de Fito-remediación (Carrizo y Totora), dando por terminado el tratamiento de lixiviados.

### **Equipo de Protección Personal:**

- Gafas de Seguridad a prueba de salpicaduras.
- Guantes impermeables de PVC.
- Overol
- Zapatos resistentes a productos químicos
- Máscaras (para polvo o quirúrgicas)

### **- AREA DE DESECHOS BIO-PELIGROSOS**

#### **Actividad**



Dar disposición final a los desechos bio-peligrosos

### **Procedimiento**

#### Recolección Externa

De acuerdo al cronograma establecido para la recolección de estos desechos, las fuentes generadoras deben entregar los desechos al furgón recolector adecuado para el transporte al Centro.

Previo al transporte al centro de para la respectiva disposición final, las bolsas y recipientes de residuos deberán ser selladas y debidamente etiquetados.

#### Disposición Final

El criterio técnico básico del proceso de disposición final de este tipo de desechos es:

- Ubicar los desechos en la fosa (celda de desechos bio-peligrosos de tener doble capa de geo membrana en el piso, cubierta y cunetas perimetrales para evitar el ingreso de aguas lluvias y de escorrentía.) sin compactación para mantener la integridad de las fundas que contienen
- Ya ubicados en la fosa, se coloca una cobertura de cal sobre las fundas.
- Para la conclusión de la vida útil de la fosa de debe realizar la impermeabilización superior de la fosa y se coloca una capa de tierra de 30 a 40 cm.

#### **Equipo de Protección Personal:**

- Gafas de Seguridad a prueba de salpicaduras.
- Guantes impermeables de PVC.
- Overol
- Zapatos resistentes a productos químicos
- Máscaras (para polvo o quirúrgicas)

#### - **UNIDADES DE APOYO**

##### **SALA DE CAPACITACIONES**

Con un aforo para 50 personas.

Dentro de esta área se debe de ubicar tachos de basura que sirvan para la diferenciación de desechos tanto orgánicos e inorgánicos con su respectivo etiquetado.

Siendo estos:

- Tacho de color verde para desechos orgánicos.
- Tacho de color negro para desechos inorgánicos.

## **VIVERO**

### **Actividad**

Proceso de cultivo de especies forestales endémicas del Cantón mediante cultivo por estaca y semilla, la producción forestal consta de especies como: Tilo, Pumamaqui, Polylepis, Arrayán, Álamo, Quishuar, Piquil, Laurel de Cera, Nogal, Álamo Plateado Cholan, entre otras.

### **Procedimiento**

Para poder enfundar la tierra donde se desarrollara el cultivo se mezcla:

- Tierra negra
- Humus

### **Para la producción a base de estaca.**

- Se cortan estacas de 40 cm
- En 10 lt de agua se mezcla con enraizador una copita y media
- Se deja en reposo durante un día
- Se siembra las estacas en las respectivas fundas (las medidas de las fundas depende de la necesidad de la especie forestal)
- El proceso de enraizado se produce en un lapso de 5 meses.

### **Para la producción a base de semilla.**

- Dentro de una cama de vivero (10 m x 1m x 0.30 m) se llena con tierra unos 30 cm de altura
- Se mezcla con unos 10 a 12 costales de abono
- Se riega agua que quede húmedo el sustrato
- Se raspa con trinche
- Fumiga para que muera la maleza
- Se riega la semilla
- Se tapa con paja para evitar que las aves se coman a semilla
- Se deja que enraícen las especies forestales.

### **Equipo de Protección Personal:**

- Guantes de jardinería
- Botas largas de seguridad con puntera de acero (también impermeables)
- Máscaras (para polvo o quirúrgicas)
- Auriculares u orejeras para la exposición al ruido

## 11. OPERACIÓN

Este manual ha establecido los criterios operacionales para los procesos tanto externos como internos de cómo manejar los desechos que van a recibir disposición final en Romerillos, con la finalidad de cumplir con la política ambiental y las normas ambientales vigentes en nuestro país.

## 12. COMUNICACIÓN

El Área administrativa debe establecer los temas que se van a dar a conocer tanto en la parte interna como externa del centro todo en bien del buen manejo de los desechos para su disposición final.

**Imagen 17.** Capacitación



**Fuente:** AGESEG

### - **Comunicación Externa:**

Informar al área municipal a cargo del cuidado del ambiente sobre los bajos índices de recuperación de residuos y las causas por la cual esta se presenta, para que sean ellos quienes ayuden con capacitaciones a la comunidad sobre la separación de desechos desde la fuente generadora, que será de gran ayuda para el centro y los recicladores al momento de recuperar desechos y así elevar los índices de recuperación de residuos y que los mismo no sean tan bajos como los que se tiene hasta el momento.

### - **Comunicación Interna:**

EL trabajo directo con el personal es importante, ya que ellos son quienes se desempeñan las diversas actividades de disposición final de desechos dentro del centro.

El fin debe ser concientizar al personal sobre el correcto seguimiento de los procesos que cada uno realiza y de los impactos que estos generan al medio ambiente al tener un correcto funcionamiento

### **13. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO**

La evaluación de desempeño se realiza mediante:

Seguimiento y medición a: objetivos ambientales, aspectos ambientales significativos, requisitos legales y otros requisitos, riesgos y oportunidades.

Verificación de cumplimiento referente a la separación de los desechos se realiza de la manera correcta desde la fuente generadora.

Análisis y evaluación de los resultados del seguimiento y la medición, así como la eficacia de las acciones y controles de los procesos que se desarrollan en el Centro.

Los criterios contra los que se evaluará el desempeño ambiental, así como sus indicadores, serán los que determina la Norma Internacional ISO 14001:2015, posteriormente los que determine la parte interesada.

Las falencias que se tengan deben ser expuestas y de ser necesario guardadas con documentación que certifique que se expuso el problema y así se busque una solución.

### **14. MEJORAS**

#### **Generalidades**

Las mejoras que se presenten dentro del Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos dependerán del compromiso que presente la comunidad en cuanto a la separación de desechos desde la fuente y de los representantes y trabajadores en cuanto al manejo de las áreas del centro.

El nivel de mejoras se determinara mediante la evaluación de todo lo que se realiza dentro del Centro con el propósito de identificar oportunidades de ajustes y determinar la causa de las deficiencias que puedan existir en el desarrollo de los procesos de disposición final de los desechos.

#### **No conformidad y acción correctiva**

Cuando ocurra una no conformidad lo ideal es buscar una solución y se realizará de la siguiente manera:

Cómo reaccionar entre la no conformidad y, cuando se aplicable:

- Tomar acciones para controlarla y corregirla;
- Hacer frente a las consecuencias, incluidas la mitigación de los impactos ambientales adversos;

Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante:

- La determinación de las causas de la no conformidad;
  - La determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente puedan ocurrir;
- c) Implementar las acciones correctivas que sean necesarias para que la no conformidad se vuelva a repetir.
- d) Si fuera necesario, hacer cambios al sistema de gestión ambiental.

La mejora que el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos dependerá de que las partes interesadas pongan los esfuerzos necesarios por hacer su trabajo de una manera correcta y sobre todo poniendo a consideración cualquier tipo de no conformidad que se presente en el proceso pues esto permitirá la mejora continua y el no retroceso de la iniciativa por dar un buen servicio y sobre todo la principal motivación que es el cuidado del ambiente.

## CONCLUSIONES

- La mejora continua de los procesos dentro del Centro son posibles siempre y cuando todos los actores del contexto organizacional ponen de su parte en el correcto desempeño de sus actividades.
- El incremento de recuperación de residuos dentro del centro es posible, mediante la puesta en práctica, desde las fuente generadora de desechos la temática de la separación de desechos por tipo, lo que facilitara el trabajo de las asociaciones de recicladores y ayudara a aumentar los niveles de recuperación de residuos y así estos ya no sean valores mínimos en comparación a los valores de ingreso de desecho.

## RECOMENDACIONES

- Mediante la puesta en práctica de la comunicación, es recomendable que sean los departamentos municipales encargados de la gestión de desechos y de su recolección,



quienes enfoquen el trabajo con la población para que estos separen sus desechos por tipos y que así esto facilite el trabajo de recuperación de residuos en el centro y las cantidades recuperadas incrementen su porcentaje.

- Para que todo modelo de gestión sea efectivo en cuanto al ser responsables con el ambiente, es necesario que todo el colectivo donde se desarrolla una actividad participe, por ende el trabajo mancomunado de todos quienes hacen el Centro de Tratamiento y Disposición Final Romerillos es vital para que las mejoras continuas dentro del centro sean notorias

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Acurio, J. (2010). Manual Técnico Operativo de la Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos del CRM. Romerillos, Pichincha.
- Castillo, M. (2015). *Auditoria Ambiental de Cumplimiento del Relleno Sanitario de Romerillos*. Quito.





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Medio Ambiente



Gobierno A. D. Municipal  
del Cantón Mejía  
Administración 2014 - 2019

ANEXOS









**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN MEJÍA**

**CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL ROMERILLOS**

**FICHA DE CONTROL DE DESECHOS RECUPERADOS**



**MATERIAL INORGANICO RECUPERADO POR LA ASOCIACIÓN:**

PRODUCTO	CANTIDAD Kg	CANTIDAD Ton.
CARTÓN		
CHATARRA		
BOTAS DE CAUCHO		
PAPEL		
PET DE COLA EMBALADO		
PET DURO		
PET SOPLADO		
PLÁSTICO DE ALTA Y BAJA		
PONY MALTA		
ZAPATILLAS		
VIDRIO		
TOTAL		