



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS AGROPECUARIOS
EN LOS CANTONES CAYAMBE Y PEDRO MONCAYO**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Ambiental

AUTOR: BYRON XAVIER BONE MONCAYO

TUTOR: RONNIE XAVIER LIZANO ACEVEDO

Quito - Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Byron Xavier Bone Moncayo con documento de identificación N° 1751083476 manifiesto que:

Soy el autor responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 09 de septiembre del año 2024

Atentamente,



Byron Xavier Bone Moncayo
1751083476

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Byron Xavier Bone Moncayo con documento de identificación No. 1751083476, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo Experimental: “Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos Agropecuarios En Los Cantones Cayambe Y Pedro Moncayo”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega final del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 09 de septiembre del año 2024

Atentamente,



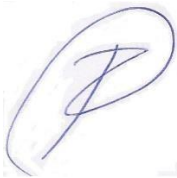
Byron Xavier Bone Moncayo
1751083476

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ronnie Xavier Lizano Acevedo con documento de identificación N° 1714291588, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS AGROPECUARIOS EN LOS CANTONES CAYAMBE Y PEDRO MONCAYO, realizado por Byron Xavier Bone Moncayo con documento de identificación N° 1751083476, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo Experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 09 de septiembre del año 2024

Atentamente,



Ing. Ronnie Xavier Lizano Acevedo M.Sc.
1714291588

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi querida madre, no hay palabras con las que pueda expresar mi gratitud por todo lo que has hecho por mí. Desde los primeros pasos de mi vida hasta en los momentos más significativos en el ámbito académico, tu amor, sacrificio y apoyo incondicional ha sido fundamental para llegar a este momento.

Para mi círculo familiar, hermano, hermana, sobrina, padrastro y abuelo también les dedico el presente trabajo, los cuales han sido parte fundamental de la ejecución de la misma no solo en la cuestión económica, sino también con sus palabras de apoyo, su aliento contante y su confianza en mí. Cada uno ha contribuido de manera significativa y especial. Su fe en mí ha sido crucial para en todo este proceso, este logro es tanto mío como de ustedes.

Para mi novia hermosa y preciosa, Carol Cevallos. Gracias, Carito por estar a mi lado en todo momento .Te amo mucho y aprecio inmensamente todo lo que has hecho por mí .Tu apoyo incondicional, tu amor y tus palabras han sido esenciales en los momentos más difíciles. Este proyecto también es tuyo porque sin tu ayuda no habría podido llegar hasta aquí.

Por último, el presente trabajo está dedicado para mi laptop TOSHIBA 2011 la cual me acompaño por 12 años, la misma se apagaba a mitad de exámenes y no dejaba guardar trabajos importantes.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi profunda gratitud a Dios, por haberme dado la fuerza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar mis estudios. Sin su guía este logro no habría sido posible.

A la Doctora Karina Pazmiño, le extiendo mi más sincero agradecimiento por su invaluable educación y ayuda en la recopilación de información científica. Su apoyo ha sido fundamental en la realización de la tesis.

Deseo también agradecer al Magíster Carlos Ulloa, no solo por su ayuda en mis estudios, sino también por sus enseñanzas y por los momentos de risas y enojos que compartimos. Su apoyo ha sido esencial no solo en el ámbito académico, sino también en mi vida personal.

A la Máster Diana García, le estoy profundamente agradecido por su apoyo constante, sus enseñanzas en la gestión de residuos, su guía y preocupación durante todo el desarrollo de esta tesis. Su compromiso y orientación han sido pilares importantes en este proceso.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes	14
1.2 Justificación	15
1.3 Línea Base	16
1.3.1 Ubicación	16
1.3.2 Extensión	17
1.3.2 Limites	18
1.3.3 Población	18
1.3.4 Relieve	19
1.3.5 Geomorfología	19
1.3.6 Uso y Cobertura de Suelo	19
1.3.7 Clima	20
1.3.8 Actividades Económicas	21
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos	22
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	23
2.1.1 Gestión Integral De Residuos Sólidos	23
2.1.2 Sector Agrícola en Ecuador	23
2.1.3 Impactos Ambientales del Sector Agrícola en Ecuador	24
2.1.4 Sector Florícola en Ecuador	24
2.1.5 Impactos Ambientales del Sector Florícola en Ecuador	25
2.1.6 Sector Ganadero en Ecuador	25
2.1.7 Impactos Ambientales del Sector Ganadero en Ecuador	26
2.1.8 Residuos Orgánicos Agropecuarios	26
2.1.9 Residuos Peligrosos Agropecuarios	27
2.1.10 Residuos No Peligrosos Agropecuarios	27
2.1.11 Residuos Especiales Agropecuarios	27
2.1.12 Caracterización de los Residuos Sólidos	28
2.1.13 Contenerización de los Residuos Sólidos	28
2.1.14 Tipos de Contenedores y su Uso	29
2.1.15 Disposición Final	30
2.1.16 Identificación de Tipos de Fincas	30
2.1.17 Plan de Gestión de Residuos	31
2.2 Marco Legal	31
3. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1 Materiales	33
3.2 Métodos	33
3.2.1 Recopilación de Información	33

3.2.2 Muestreo.....	34
3.2.3 Plan de Gestión de Residuos.....	35
3.2.4 Creación de Encuestas	35
3.2.5 Salida de Campo.....	35
3.2.6 Aplicación de Encuestas	36
3.2.7 Caracterización	36
3.2.8 Creación de una Matriz	38
3.2.10 Cálculo de la PPC.....	38
3.2.11 Estas Estrategias Incluirán	39
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1 Resultados... ..	40
4.1.1 Caracterización de Residuos Sólidos Agropecuarios	40
4.1.2 Análisis del Cálculo de la Producción Per Capita (PPC) Entre Fincas por Medio.....	44
de un Análisis de Varianza	44
4.1.3 Elaborar un Plan de Gestión de Residuos Para las Fincas Agropecuarias.....	48
4.2 Discusión	37
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
5.1 Conclusiones	38
5.1.2 Caracterización de Residuos Peligrosos	38
5.1.3 Residuos No Peligrosos	39
5.1.4 Producción de Residuos Orgánicos por Persona	39
5.1.5 Plan de Gestión de Residuos.....	39
5.2 Recomendaciones	41
6. BIBLIOGRAFÍA	43
7. ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Parroquia de los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo.....	17
Tabla 2 Límite Territorial de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo	18
Tabla 3 Población de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo.....	18
Tabla 4 Estaciones Meteorológicas de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo	20
Tabla 5 Actividades Económicas de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo.....	21
Tabla 6 Los Materiales Utilizados para la Recopilación de Datos la Cual Comprende la Caracterización, la Contenerización y la Disposición Final Fueron los Siguietes.....	33
Tabla 7 Ubicación de las Fincas De Estudio	34
Tabla 8 Peso De Residuos Orgánicos en Fincas Agropecuarias.....	40
Tabla 9 Peso de Residuos Peligrosos y Especiales en Fincas Agropecuarias... ..	41
Tabla 10 Peso de Residuos No Peligrosos En Fincas Agropecuarias.....	43
Tabla 11 Análisis de Varianza de la PPC de los Residuos Orgánicos.....	45
Tabla 12 Análisis de Varianza de la PPC de los Residuos Peligros Y Especiales... ..	45
Tabla 13 Prueba de Tukey Sobre la PPC de los Residuos Peligrosos Y Especiales.....	46
Tabla 14 Análisis de Varianza De la PPC de los Residuos No Peligrosos.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Político de los Cantones de Pedro Moncayo y Cayambe	16
Figura 2 Medición de Residuos Orgánicos en las Fincas Agropecuarias	42
Figura 3 Medición de Residuos Peligrosos y Especiales en las Fincas Agropecuarias.....	43
Figura 4 Medición de Residuos Peligrosos y Especiales en las Fincas Agropecuarias	44
Figura 5 Comparación de la Producción Por Persona de Residuos Peligrosos y Especiales en Tres Sistemas Productivos.....	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta Ambiental	71
Anexo 2 Pesaje de Residuos Orgánicos.....	75
Anexo 3 Pesaje de Residuos Peligrosos y Especiales	76
Anexo 4 Pesaje de Residuos No Peligrosos.....	78
Anexo 5 PPC de Residuos Orgánicos.....	79
Anexo 6 PPC de Residuos Peligrosos y Especiales	80
Anexo 7 PPC de Residuos No Peligrosos.....	81
Anexo 8 Datos Estadísticos	82
Anexo 9 Finca Florícola	83
Anexo 10 Compost de La Finca Florícola	83
Anexo 11 Pesaje de Residuos Peligrosos de la Finca Florícola	83
Anexo 12 Pesaje de Residuos Peligrosos de la Finca Florícola	84
Anexo 13 Recolección de Residuos Orgánicos de la Finca Florícola.....	84
Anexo 14 Recolección de Residuos No Peligrosos de la Finca Florícola.....	84
Anexo 15 Uso del Cartón en la Finca Agrícola	85
Anexo 16 Recolección de Residuos Orgánicos en la Finca Agrícola	85
Anexo 17 Pesaje de Residuos Orgánicos en la Finca Agrícola.....	85
Anexo 18 Recolección de Residuos No Peligrosos en la Finca Agrícola	86
Anexo 19 Pesaje de Cartón en la Finca Agrícola.....	86
Anexo 20 Clasificación de Residuos en la Finca Agrícola	86
Anexo 21 Identificación de Residuos No Peligrosos en la Finca Ganadera.....	87
Anexo 22 Identificación de Residuos Peligrosos en la Finca Ganadera	87
Anexo 23 Recolección de Residuos Orgánicos en la Finca Ganadera	87
Anexo 24 Recolección de Residuos Peligrosos en la Finca Ganadera.....	88
Anexo 25 Identificación de Residuos Peligrosos en la Finca Ganadera	88
Anexo 26 Toma de Encuestas en Cajas	88
Anexo 27 Toma de Encuestas en Olmedo.....	89
Anexo 28 Toma de Encuestas en Florencia.....	89

RESUMEN

La gestión ineficiente de residuos sólidos en áreas rurales, específicamente en los sectores agrícolas, ganaderos y florícolas de Pedro Moncayo y Cayambe, ha generado preocupaciones ambientales. La acumulación y manejo inadecuado de estos residuos presentan un desafío significativo para la sostenibilidad ambiental y el bienestar comunitario. Este estudio tiene como objetivo caracterizar y gestionar los residuos sólidos en fincas ubicadas en los cantones de Pedro Moncayo y Cayambe. Se busca establecer una base para la implementación de un Plan de Gestión de Residuos que promueva prácticas sostenibles y reduzca los impactos ambientales negativos.

La investigación se llevó a cabo mediante la recolección de datos sobre el peso y tipo de residuos (orgánicos, peligrosos, especiales y no peligrosos) con siete repeticiones, utilizando tres tratamientos distintos: la floricultura, ganadería y agricultura. Esta caracterización permitió identificar las principales fuentes y tipos de residuos generados en cada sector.

Los resultados indicaron que la producción de residuos peligrosos por persona es mayor en las fincas agrícolas y florícolas en comparación con las ganaderas. Además, no se observaron diferencias significativas en la generación de residuos orgánicos y no peligrosos entre los distintos tipos de fincas.

La variabilidad en la producción de residuos peligrosos, orgánicos y no peligrosos entre los diferentes tipos de fincas subraya la necesidad urgente de un Plan de Manejo Ambiental adaptado a las condiciones locales, destacando la importancia de prácticas sostenibles y efectivas en la gestión de residuos sólidos.

Palabras Clave: *Gestión de residuos, fincas agropecuarias, Sostenibilidad Ambiental*

ABSTRACT

Inefficient solid waste management in rural areas, specifically in the agricultural, livestock, and floricultural sectors of Pedro Moncayo and Cayambe, has raised environmental concerns. The accumulation and inadequate handling of these wastes present a significant challenge to environmental sustainability and community well-being. This study aims to characterize and manage solid waste on farms located in these regions. It seeks to establish a foundation for implementing a Waste Management Plan that promotes sustainable practices and reduces negative environmental impacts.

The research involved collecting data on the weight and type of wastes (organic, hazardous, and non-hazardous) across seven repetitions using three distinct treatments: floriculture, livestock farming, and agriculture. This characterization helped identify the primary sources and types of wastes generated in each sector.

Results indicated that the per capita production of hazardous wastes is higher on agricultural and floricultural farms compared to livestock farms. Additionally, no significant differences were observed in the generation of organic and non-hazardous wastes among the different types of farms. The variability in the production of hazardous, organic, and non-hazardous wastes among different farm types underscores the urgent need for a locally adapted Environmental Management Plan, highlighting the importance of sustainable and effective waste management practices.

Keys words: *Waste Management in Agricultural Farms: Environmental Sustainability*

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La necesidad de elaborar un documento de Plan de Gestión Ambiental de residuos sólidos para las fincas con el sistema de producción agrícolas, ganadero y florícola de las organizaciones que conforman el Consorcio de Desarrollo de Manejo Integral de Agua y Ambiente (CODEMIA) para Pedro Moncayo y Cayambe, nace por la creciente preocupación de la gestión de residuos sólidos, aun sabiendo de las investigaciones y trabajos ya realizados sobre la gestión de la misma en diversas industrias y comunidades, se ha identificado una falta de atención en las Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs). Tras un análisis preliminar, se observó que las UPAs de la región carecen de un manejo adecuado de sus residuos sólidos, lo que puede acarrear consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud de los trabajadores y la comunidad. Esta problemática se evidencia con observaciones directas en campo y conversaciones con representantes del sector florícola y autoridades locales. Además, se realizó una revisión de la literatura académica relacionada con la gestión de residuos sólidos en la agricultura y la industria, hallando estudios que resaltan la importancia de implementar planes de manejo de residuos sólidos efectivos para mitigar impactos ambientales y promover la sostenibilidad en las actividades productivas.

1.2. Justificación

Las aguas subterráneas abastecen de agua potable a más del 50% de la población global y representan el 43% del agua utilizada en actividades de riego. (FAO, 2010). En muchas comunidades, la gestión de este recurso recae en organizaciones como CODEMIA. Estas entidades enfrentan serios desafíos debido a la carencia de documentación y protocolos claros para supervisar y optimizar el uso y mantenimiento de este recurso vital.

La ausencia de un marco formal de gestión puede conducir a prácticas ineficientes y decisiones mal informadas, poniendo en riesgo la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos comunitarios. La contaminación de las vías fluviales constituye una amenaza directa para la salud pública y el medio ambiente. Los vertederos de desechos sólidos, en particular el plástico, no solo bloquean el flujo del agua, sino que también contribuyen a inundaciones y degradación de los ecosistemas acuáticos, facilitando la propagación de enfermedades y contaminando las fuentes de agua potable. (Wang et al., 2012).

El proceso de urbanización está directamente asociado con la contaminación del agua subterránea. Por lo tanto, con el incremento de la concentración y contaminación de los arroyos, el desarrollo de un plan de gestión de residuos sólidos se vuelve no solo obligatorio, sino esencial para enfrentar este desafío de manera adecuada, integral y sostenible. A nivel global, se aplican anualmente 4,6 millones de toneladas de plaguicidas químicos al medio ambiente. (IAgua et al., 2018).

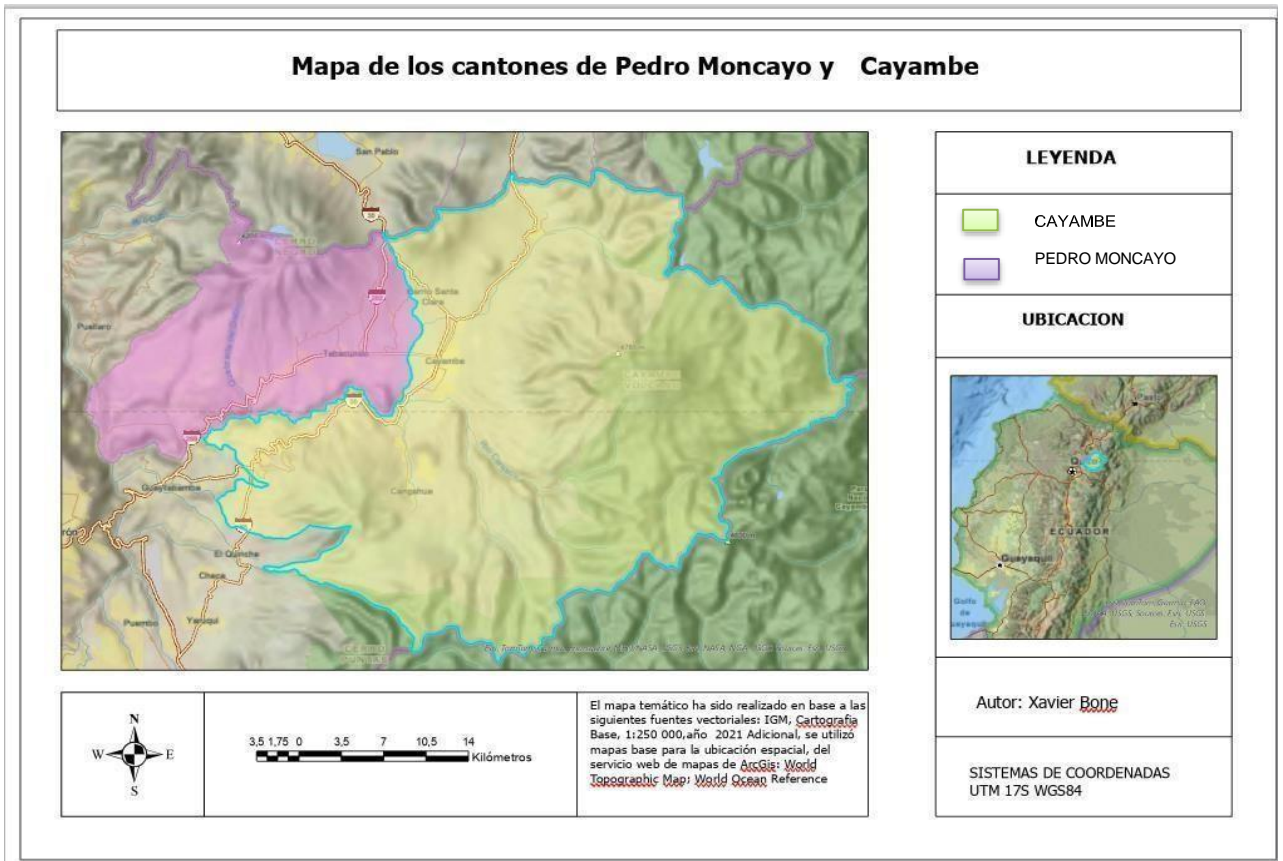
1.3 Línea Base

1.3.1 Ubicación

Los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo se encuentran situados en la Provincia de Pichincha (Prefectura de Pichincha, 2021).

Figura 1

Mapa político de los cantones de Pedro Moncayo y Cayambe.



Nota: Datos basados en la cartografía del IGM. Realizado por el autor.

1.3.2 Extensión

El cantón Cayambe se extiende sobre una superficie de 1,199.68 km² y está dividido en ocho parroquias, de las cuales dos son urbanas y seis rurales. En contraste, el cantón Pedro Moncayo tiene un área de 333 km² (Renace Presentan: Plan de Gobierno del Cantón Cayambe, 2023; Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2021). Ambos cantones están conformados por las siguientes parroquias:

Tabla 1

Parroquia de los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo

Cantón	Parroquia
Cayambe	Ascázubi
	Cangahua
	Juan Montalvo
	Olmedo
	Otón
	San José de Ayora
	Santa Rosa de Cusubamba
Cantón	Parroquia
Pedro Moncayo	La Esperanza
	Tabacundo
	Malchinguí
	Tocachi
	Tupigachi

Nota: Información recopilada de "Renace" Presentan: Plan de Gobierno del Cantón Cayambe, 2023 y la actualización Plan de Desarrollo Y Ordenamiento Territorial de Pedro Moncayo, 2021.

1.3.2 Límites

Los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo están en el noreste y este de la provincia de Pichincha, respectivamente. Los límites territoriales de estos cantones son los siguientes:

Tabla 2

Límite Territorial de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

	Cayambe	Pedro Moncayo
Norte	Provincia Imbabura	Provincia Imbabura
Este	Provincia Napo	Cantón Cayambe
Sur	Distrito Metropolitano de Quito	Distrito Metropolitano de Quito y Cantón Cayambe
Oeste	Cantón Pedro Moncayo	Distrito Metropolitano de Quito

Nota: Tomado de *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021 – 2023* y por: (“Renace” Presentan: Plan de Gobierno del Cantón Cayambe, 2023).

1.3.3 Población

La Tabla 3 proporciona una descripción detallada de la población de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

Tabla 3

Población de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

Cantón	Hombres	%	Mujeres	%	Total
Cayambe	24.989	29,13	43.828	3,3	85.795
Pedro Moncayo	16.311	1,3	16.861	1,3	33.172
Total	1.146.911	4,6	1.211.069	92	2.358.158

Nota: Tomado de *fascículo provincial de Pichincha*, por el INEC (2023).

1.3.4 Relieve

Las elevaciones a partir de los 4,000 msnm son de las laderas, picos de montaña y nevados. El volcán Cayambe alcanza una altura de 5,790 msnm. En el cantón Pedro Moncayo, las elevaciones varían desde 1,730 msnm, que incluyen laderas, hasta 2,952 msnm, que corresponden a volcanes.

1.3.5 Geomorfología

En los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, los flujos de lava constituyen las principales unidades geomorfológicas. En conjunto, estos flujos cubren 14,177.28 hectáreas, lo que representa el 11.82% de la superficie total del cantón Cayambe (GADIP Cayambe, 2023). En el cantón Pedro Moncayo, abarcan 8,427 hectáreas, equivalentes al 25.09% del área total. (GAD Pedro Moncayo, 2021).

1.3.6 Uso y Cobertura de Suelo

Según el GAD Cayambe (2023), “El 64.09% de su suelo está compuesto por áreas naturales, mientras que el 18.38% está cubierto por pastizales utilizados para la ganadería. Además, el 5.18% del suelo se destina a uso agropecuario y el 1.32% está ocupado por plantaciones florícolas (p. 16). En contraste, el GAD Pedro Moncayo (2021) señala que el 33.13% de su suelo está dedicado a cultivos transitorios y barbechos, lo que refleja la agricultura convencional y campesina. Un 21.67% del suelo está cubierto por montes y bosques, mientras que el 15.41% son pastos naturales. Junto al 7.77% de pastos cultivados, estos representan el 23.18% del suelo utilizado para la ganadería. Además, el 9.09% de los cultivos se encuentran en descanso y solo el 4.41% del suelo se destina a cultivos permanentes (p. 78)”

1.3.7 *Clima*

Los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo poseen estaciones meteorológicas distribuidas en múltiples parroquias dentro de sus respectivas jurisdicciones.

Tabla 4

Estaciones Meteorológicas de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

Cantón	Nombre	Altura (msn m)	Coordenadas X(UTM)	Coordenadas Y(UTM)
Cayambe	Olmedo - Pichincha	3.120	825692	1001569
Cayambe	Cangahua	3.140	815332	9993576
Cayambe	Cayambe	2.840	818117	1000560
Cayambe	Ascázubi	2.580	801828	9991375
Cayambe	Hda. Pesillo	3.160	826871	1001756
Pedro Moncayo	Tabacundo – H. Mojanda	–	–	–
Pedro Moncayo	Malchinguí	–	–	–
Pedro Moncayo	Hda. Jerusalén	–	–	–
Pedro Moncayo	Cachasquí	–	–	–
Cayambe/ Pedro Moncayo	Tomolon - Tabacundo	–	–	–

Nota: Información obtenida de: IEE-MAGAP (2021); INAMHI (2023); POT Cayambe (2023) y; POT Pedro Moncayo (2021).

1.3.8 Actividades Económicas

Las actividades económicas desempeñan un papel esencial en la evaluación del nivel de desarrollo de una comunidad. La diversidad y predominancia de estas actividades presentan variaciones significativas entre naciones, ciudades y localidades. A lo largo del tiempo, las actividades económicas han sufrido transformaciones sustanciales..

Tabla 5

Actividades Económicas de los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo

Sector	Actividad	Cayambe		Pedro Moncayo	
		Urbano	Rural	Urbano	Rural
Primario	Agricultura, caza, ganadería, pesca, silvicultura	5.640	11.098	2.338	5.538
	Explotación de minas y canteras	1	14	8	8
Secundario	Construcción	697	2.079	1	880
	Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	5	71	5	3
	Industrias manufactureras	1.781	948	2	478
	Alojamiento y servicios de comida	856	208	1	142
	Actividades profesionales, científicas y técnicas	354	72	4	5
	Artes, entretenimiento y, recreación	6	24	1	1
	Administración pública y defensa	526	317	1	217
	Enseñanza	953	286	1	198
	Financieras y de seguros	160	31	1	1
	Información y comunicación	234	62	2	2
Terciario	Inmobiliarias	2	5	5	2
	Servicios de administración y de apoyo	458	267	1	160
	Organizaciones y órganos extraterritoriales	7	1	-	3
	Atención de la salud humana	329	160	8	132
	Transporte y almacenamiento	1.012	555	1	294
	Comercio al por mayor y menor	3.139	1.056	5	466
	No declarado	994	235	2	590

Nota: Obtenido de: PDOT Cayambe (2023) y; PDOT Pedro Moncayo (2021).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuo Sólidos agropecuarios en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los residuos sólidos en fincas de Cayambe y Pedro Moncayo, para la obtención de su composición y su posterior gestión.
- Analizar la información de la producción y el manejo de residuos sólidos generados en estas fincas, para la determinación de la tasa de producción per cápita.
- Elaborar el Plan de Gestión de Residuos Sólidos de estas fincas con la información recopilada.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Marco teórico

2.1.1 Gestión Integral De Residuos Sólidos

La gestión de residuos sólidos es una estrategia que busca manejar de manera eficiente y sustentable la generación, manejo, tratamiento y disposición final de los desechos en una comunidad. Su propósito es reducir el impacto ambiental de los residuos mientras se fomenta su utilización económica y social (Euroinnova Business School, 2024). Este proceso abarca actividades como el almacenamiento, el control de inventarios, la coordinación, así como la recolección y el transporte de los residuos. De esta forma, el manejo integral de residuos sólidos tanto en áreas urbanas como rurales se configura como un sistema fundamentado en los principios del desarrollo sostenible (Euroinnova Business School, 2024).

2.1.2 Sector Agrícola en Ecuador

La agricultura desempeña un papel crucial en la economía de Ecuador por tres razones principales. En primer lugar, contribuye aproximadamente con un 9% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, situándose como la tercera fuente de ingresos más significativa del país (Fiallo Iturralde, 2017, p. 13). En segundo lugar, forma la base de la política de soberanía alimentaria del Estado, que asegura a los ciudadanos la autosuficiencia alimentaria de manera continua (Fiallo Iturralde, 2017, p. 13). En tercer lugar, genera un superávit en la balanza comercial nacional y es una fuente principal de ingresos en dólares y divisas a través de las exportaciones.

Ecuador posee un total de 26,079,000 hectáreas, de las cuales 11,659,087 hectáreas se utilizan para actividades agrícolas. La distribución del uso del suelo se presenta de la siguiente manera: el 30% del territorio está ocupado por bosques y áreas forestales, mientras que el 29% se destina a pastos cultivados. Los cultivos permanentes abarcan el 12% del suelo, igual que los pastizales naturales. Por otro lado, los cultivos transitorios y los terrenos en barbecho ocupan el 8% del área, y los páramos representan el 5%. El 2% restante se divide entre áreas en descanso y otros usos diversos. El 49 % de la superficie agrícola se destina a pastos cultivados, cultivos permanentes y transitorios (Fiallo Iturralde, 2017, p. 13).⁴

2.1.3 Impactos Ambientales del Sector Agrícola en Ecuador

El manejo inadecuado de estos residuos puede tener varios impactos negativos en el medio ambiente. Según un estudio de la Universidad de las Américas (2018): "La agricultura intensiva en Ecuador ha llevado a la generación de grandes cantidades de residuos orgánicos y peligrosos, que a menudo no se manejan adecuadamente, resultando en la contaminación del suelo y el agua." (Universidad de las Américas, 2018, p. 32)

2.1.4 Sector Florícola en Ecuador

En los últimos años, la floricultura en Ecuador ha ganado notable relevancia en el mercado internacional. Según Oliviera y Brainer (2007), en 2003, el valor de las exportaciones de flores alcanzó los 298 millones de dólares, reflejando un aumento del 272.25% durante el período de 1995 a 2003. Además, la Corporación Financiera Nacional (CFN, 2021) reportó ingresos de 403 millones de dólares en mayo de 2020, ascendiendo a 827 millones de dólares al final del mismo año.

Ecuador es una industria relativamente nueva, comenzando a desarrollarse a principios de la década de 1980. El primer cultivo registrado se realizó en la parroquia de Puenbo, específicamente en el sector Jardines de Ecuador (Egas & Gómez, 2014; Chavarro, 2021). Chavarro (2021) señala que la expansión de la floricultura comenzó en 1983, impulsada por empresas apoyadas por el Distrito Metropolitano de Quito, y se extendió a varios cantones de la Sierra ecuatoriana, especialmente en Cayambe y Tabacundo, con una superficie total de cultivo de rosas de 25 hectáreas.

2.1.5 Impactos Ambientales del Sector Florícola en Ecuador

La gestión inadecuada de estos residuos puede tener varios impactos negativos en el medio ambiente.

"La floricultura en Ecuador ha llevado a la generación de grandes cantidades de residuos, tanto orgánicos como peligrosos, que a menudo no se manejan adecuadamente, resultando en la contaminación del suelo y el agua, y afectando la biodiversidad local." (Universidad de San Francisco de Quito, 2021, p. 50).

2.1.6 Sector Ganadero en Ecuador

En Ecuador, la ganadería es una actividad económica crucial para las comunidades rurales, ya que no solo emplea a su mano de obra, sino que también proporciona alimentos esenciales para la dieta diaria, así como bienes de consumo y materias primas. En los últimos años, el sector ganadero ha experimentado un crecimiento, aumentando los niveles de producción debido a la expansión de los pastizales, lo que ha llevado a que el hato ganadero ecuatoriano alcance aproximadamente 4.1 millones de cabezas (INEC, 2016).

Estas se mantienen en unas 4.5 millones de hectáreas de pastos (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016). En la última década, la producción pecuaria ha contribuido con un 1.4% del Producto Interno Bruto (PIB) total del país. En particular, la producción de leche representa el 0.5% del PIB, mientras que la de carne aporta el 0.3% (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016). En 2016, se estimó que la región Sierraalbergaba 2,042,144 cabezas de ganado vacuno, la Costa contaba con 1,731,772, y la región Oriental tenía 3,512,280 reses .(INEC, 2016)

2.1.7 Impactos Ambientales del Sector Ganadero en Ecuador

Según (Mera et al., n.d.) La ganadería en Ecuador tiene un impacto significativo en los recursos naturales. El uso intensivo de tierras para pastoreo, la deforestación y la emisión de gases de efecto invernadero contribuyen al cambio climático y afectan la biodiversidad local. Además, la contaminación del agua debido a los desechos de animales también es un problema importante.”

2.1.8 Residuos Orgánicos Agropecuarios

Los residuos orgánicos sólidos agropecuarios en Ecuador incluyen materiales biodegradables como restos de cultivos, estiércol, residuos de alimentos para animales y otros desechos vegetales. La gestión inadecuada de estos residuos puede resultar en varios problemas ambientales "La descomposición de residuos orgánicos puede liberar metano y óxido nitroso, que son potentes gases de efecto invernadero, contribuyendo significativamente al cambio climático." (FAO, 2019, p. 14).

2.1.9 Residuos Peligrosos Agropecuarios

Los residuos peligrosos agropecuarios son aquellos que, debido a sus características tóxicas o nocivas, pueden representar un riesgo para la salud humana, animal y el medio ambiente si no se gestionan adecuadamente. (Calvo, 2021) Un ejemplo de residuos peligrosos agropecuario son: envases de plaguicidas y fertilizantes, medicamentos veterinarios, equipos de protección individual contaminados y residuos patológicos. (Calvo, 2021).

2.1.10 Residuos No Peligrosos Agropecuarios

(Arturo & Andrade, 2020.) Los residuos agropecuarios no peligrosos, excluyendo los orgánicos, comprenden aquellos desechos derivados de actividades agrícolas y ganaderas que no representan un riesgo significativo para la salud humana o el medio ambiente. (Arturo & Andrade, 2020.) Se incluyen materiales como plásticos (envolturas de fertilizantes y pesticidas), metales (partes de maquinaria agrícola), vidrio (botellas y frascos), papel y cartón (empaques y cajas). Estos residuos se clasifican principalmente en reciclables y no reciclables, permitiendo su gestión adecuada mediante la recolección selectiva.

2.1.11 Residuos Especiales Agropecuarios

La FAO representa que los residuos especiales agropecuarios son aquellos que, debido a su composición y manejo, requieren un tratamiento específico para evitar riesgos ambientales y de salud. (Water Quality for Agriculture, 2024) Dentro de esta categoría, se incluyen los residuos no peligrosos, como el plástico de uso agrícola y los envases vacíos de pesticidas, que pueden tener un impacto significativo si no se gestionan adecuadamente. Estos residuos deben ser recolectados y reciclados de manera apropiada para evitar su acumulación y potencial daño ecológico. (Water Quality for Agriculture, 2024)

2.1.12 Caracterización de los Residuos Sólidos

El Ministerio de Ambiente de Perú redacta que la caracterización permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos. La caracterización de residuos sólidos municipales se realiza a través de un estudio. (Guía Para La Caracterización De Residuos Sólidos Municipales, N.D , pag 7). Se recopilan datos sobre la cantidad, densidad, composición y humedad de los residuos sólidos dentro de una región específica. Esta información es crucial para la planificación técnica y operativa del manejo de residuos sólidos, así como para la planificación administrativa y financiera de los servicios de limpieza pública. (Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, n.d., p. 7).

2.1.13 Contenerización de los Residuos Sólidos

La contenerización de residuos sólidos es un enfoque innovador para la gestión eficiente y sostenible de los desechos. Este método implica el uso de contenedores estandarizados para la recolección y el transporte de residuos, lo que facilita su manipulación, almacenamiento y movilización. (Nueva Ley Y Reglamento de Residuos Sólidos, 2019). La contenerización de residuos sólidos ha demostrado ser fundamental para mejorar la eficiencia en la gestión de residuos, así como para promover prácticas de reciclaje y reducción de la contaminación ambiental. (Nueva Ley Y Reglamento de Residuos Sólidos, 2019)

2.1.14 Tipos de Contenedores y su Uso

La gestión adecuada de los residuos es fundamental para proteger el medio ambiente y la salud pública. En este sentido, el sistema de contenedores de colores se ha convertido en una herramienta fundamental para facilitar la clasificación y el reciclaje de desechos. Cada color representa una categoría específica de residuos, permitiendo a los ciudadanos depositar sus desechos de manera responsable y eficiente.

- **Contenedor amarillo:** Este contenedor suele ser utilizado para envases de plástico, latas y envases de metal. En él, se deben depositar productos como botellas de plástico, latas de refresco, envases de yogur y otros envases similares. (Ecoembes, 2023)
- **Contenedor azul:** El color azul se asocia comúnmente con papel y cartón. Aquí, se deben depositar periódicos, revistas, cajas de cartón, folletos y cualquier otro producto de papel o cartón. (Ecoembes, 2023)
- **Contenedor verde:** Los contenedores verdes suelen estar destinados al vidrio. En ellos, se deben depositar botellas y frascos de vidrio, como botellas de vino, tarros de mermelada y envases de vidrio en general. (Ecoembes, 2023)
- **Contenedor gris o marrón:** Estos contenedores se utilizan para la fracción orgánica de los residuos. Aquí, se deben depositar restos de comida, cáscaras de frutas, residuos de jardín y otros materiales biodegradables. (Ecoembes, 2023)
- **Contenedor rojo:** En algunos lugares, se utiliza el color rojo para residuos peligrosos, como productos químicos domésticos, baterías usadas y otros desechos que requieren una gestión especializada. (Ecoembes, 2023)

2.1.15 Disposición Final

Según el Artículo 2, numeral 88 del Decreto 1784 (2013), el tratamiento de residuos sólidos implica operaciones y procesos que modifican sus características físicas, biológicas o químicas para maximizar su uso. Incluye técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico, y busca reducir la cantidad de residuos a disponer, así como recuperar materiales o recursos valorizados. La disposición final, generalmente mediante relleno sanitario, es la etapa final del manejo de residuos sólidos. (Decreto 1784 de 2017 - Gestor Normativo, 2015)

2.1.16 Identificación de Tipos de Fincas

Los sistemas de producción florícola, ganadera y agrícola se caracterizan por su diversidad en cuanto a escala y enfoque. En este contexto, resulta fundamental comprender las diferentes categorías que los clasifican, tomando en cuenta la superficie productiva como criterio principal.

Las grandes unidades productivas, con una superficie superior a las 2 hectáreas, se distinguen por su alta capacidad productiva y su potencial para abastecer mercados amplios. Suelen implementar tecnologías avanzadas y contar con personal especializado, lo que les permite optimizar procesos y alcanzar economías de escala. Sin embargo, este tipo de sistemas también puede generar mayor impacto ambiental si no se aplican prácticas sostenibles. (Cachipundo et al.)

En el otro extremo se encuentran las pequeñas unidades productivas, de menos de 0,5 hectáreas. Estas explotaciones, a menudo de carácter familiar, se enfocan en la producción local y en el autoconsumo.

Su manejo suele ser más artesanal y basado en prácticas tradicionales, lo que puede traducirse en un menor impacto ambiental. Sin embargo, estas unidades también enfrentan desafíos como la limitada capacidad de inversión y el acceso a mercados. (Cachipundo et al.)

Las medianas unidades productivas con una superficie entre 0,5 y 2 hectáreas, representan un equilibrio entre las dos categorías anteriores. Poseen un potencial productivo significativo, pero a la vez mantienen una escala manejable que facilita la implementación de prácticas sostenibles. (Cachipundo et al.)

2.1.17 Plan de Gestión de Residuos

El Plan de Gestión de Residuos es un documento que especifica todas las condiciones, medios, características y acciones necesarias para el adecuado tratamiento de los residuos generados por la actividad de una empresa. (LEANpio 2022) .El plan de gestión de residuos identifica y cuantifica los residuos generados, establece medidas adecuadas en función de su peligrosidad, y cuenta con anexos detallados con información práctica, como planos de instalaciones o informes financieros sobre la inversión prevista a lo largo del tiempo.(LEANpio 2022)

2.2 Marco Legal

Desarrollada por Hans Kelsen, representa la jerarquía del ordenamiento jurídico, donde en la cúspide se encuentra la norma fundamental (Grundnorm), una norma hipotética que da validez al sistema normativo. Debajo de esta, la constitución del Estado establece los principios y reglas básicas, seguida por leyes orgánicas y generales aprobadas por el poder legislativo. En niveles inferiores, los reglamentos emitidos por el poder ejecutivo desarrollan las disposiciones legislativas. (Kelsen, 1945)

Para establecer un marco normativo comprensible sobre la gestión de residuos sólidos en Ecuador, se deben considerar diversas legislaciones y acuerdos internacionales. En la Constitución de la República del Ecuador, específicamente en los artículos 14, 15 y 396, se establecen los principios generales que rigen la protección del ambiente y la gestión adecuada de los recursos naturales. El país también es signatario de importantes convenios internacionales como el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes y el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. A nivel nacional, el marco legal se sustenta en el Código Orgánico Integral Penal, el Código Orgánico del Ambiente, su reglamento correspondiente y diversos acuerdos ministeriales como el Acuerdo Ministerial 061 y el Acuerdo Ministerial 021. Además, normativas técnicas como la NTE INEN 2266:2013, NTE INEN 2288:2000, NTE INEN 2078:2013, NTE INEN 2841:2014, NTE INEN 2571:2011 y NTE INEN 1913:1996, establecen estándares y especificaciones técnicas para la gestión adecuada de los residuos sólidos, asegurando así el cumplimiento de los principios de sostenibilidad ambiental y protección de la salud pública en el país.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

Tabla 6

Los materiales utilizados para la recopilación de datos

Materiales	Equipos	Herramientas
Libreta de apuntes	1 balanza electrónica de 100Kg	1 pala
20 formatos de encuestas en físico	1 balanza analógica de 50 Kg	
1 flexómetro	1 cámara de fotos	
30 fundas estrella de diferentes colores para la clasificación (rojo, negro, verde)	1 GPS	
1 mandil	1 laptop	
5 pares de guantes de nitrilo		
Materiales de oficina		

3.2 Métodos

3.2.1 Recopilación de Información

Se procedió al levantamiento de la información utilizando como técnicas la observación directa del investigador y la participación del dueño y/o del administrador de las fincas. Durante la revisión del lugar, se procedió a la caracterización de los residuos sólidos, empleando técnicas como el pesaje directo, separación, reciclaje y conteo, registro y documentación, así como cálculos matemáticos.

3.2.2 Muestreo

La información fue recopilada de 21 fincas, clasificadas en tres tratamientos: florícolas, ganaderas y agrícolas, con siete repeticiones para cada tratamiento. Estos tres sistemas productivos están ubicados en Pedro Moncayo y Cayambe, con una mayor concentración en Cayambe.

Tabla 7

Ubicación de las Fincas de Estudio

Tratamiento	Cantón	Parroquia	Repetición
Florícola	Cayambe	Olmedo	1
Florícola	Cayambe	Ayora	2
Florícola	Cayambe	Olmedo	3
Florícola	Cayambe	Cangahua	4
Ganadera	Cayambe	Olmedo	1
Ganadera	Cayambe	Ayora	2
Ganadera	Cayambe	Santa Ana	3
Ganadera	Cayambe	Cariacu	4
Agrícola	Cayambe	Ayora	1
Agrícola	Cayambe	Ayora	2
Agrícola	Cayambe	Ayora	3
Tratamiento	Cantón	Parroquia	
Florícola	Pedro Moncayo	Tabacundo	1
Florícola	Pedro Moncayo	Tupigachi	2
Florícola	Pedro Moncayo	La Esperanza	3
Ganadera	Pedro Moncayo	Tupigachi	1
Ganadera	Pedro Moncayo	Tupigachi	2
Ganadera	Pedro Moncayo	Tupigachi	3
Agrícola	Pedro Moncayo	La Esperanza	1
Agrícola	Pedro Moncayo	Tocachi	2
Agrícola	Pedro Moncayo	Tupigachi	3
Agrícola	Pedro Moncayo	Tupigachi	4

Nota: La tabla muestra las fincas seleccionadas en parroquias de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. Elaborado por el autor.

3.2.3 Plan de Gestión de Residuos

Se evaluará el problema con un análisis sobre la situación actual en las comunidades de la organización CODEMIA, sobre los tipos y la cantidad de residuos sólidos generados por las prácticas actuales económicas.

Para luego determinar objetivos en el plan. Se observará las partes interesadas e involucradas en los sistemas económicos agropecuarios estos pueden ser propietarios, trabajadores, autoridades locales, etc. Con ellos se desarrollará un plan de gestión de residuos donde por el medio de encuestas y la caracterización de los residuos se el tipo y la cantidad de residuos producidos.

3.2.4 Creación de Encuestas

Se realizará un análisis de los sistemas productivos que se radican en la zona que son la agricultura, ganadería y floricultura, para la realización de encuestas se tomó a consideración la producción de residuos verdes, residuos peligrosos como no peligrosos como también la contenerización y disposición final. Después de la aprobación de las encuestas con sus debidas correcciones se realizará la impresión de 20 encuestas en físico y 48 de forma digitalizada.

3.2.5 Salida de Campo

Para conocer los datos pertinentes de las comunidades que son afectadas por la producción de residuos sólidos agropecuarios se viajara a los cantones de Pedro Moncayo y Cayambe en las siguientes parroquias Ayora, Cangahua, La Esperanza, Olmedo, Tabacundo, Tocachi y Tupigachi.

3.2.6 Aplicación de Encuestas

La aplicación de las encuestas se dará de la siguiente manera, abra una socialización con los presidentes de cada comunidad para la entrada a las parroquias y los sectores específicos dónde radican las comunidades.

Cuando se entre a las comunidades, se organizará con el presidente de la misma, que los trabajadores de las UPAs se reunirán a una hora específica para la aplicación de las encuestas según su producción.

Se preguntará a cada trabajador sobre su nivel económico y su de producción de residuos verdes, peligrosos como no peligrosos, de igual forma dónde lo ubican dichos sus residuos y la cantidad de tiempo que reside en el lugar. Después de realizar las encuestas, nos dirigimos a la siguiente comunidad, este proceso se realizó durante 3 semanas.

3.2.7 Caracterización

Para la caracterización se socializara con veintiuno fincas en todo el sector de Pedro Moncayo y Cayambe que son parte de la organización CODEMIA dichas fincas deben ser del sistema productivo, florícola, agrícola y ganadero.

En el cantón Cayambe se identificaron tres sectores productivos principales: florícola, ganadero y agrícola. En el sector florícola se registraron cuatro instancias en las localidades de Olmedo, Ayora, Olmedo y Cangahua. El sector ganadero también presentó cuatro instancias distribuidas en Olmedo, Ayora, Santa Ana y Cariacu. Por último, el sector agrícola contó con tres instancias, todas ellas en la localidad de Ayora. Esta distribución específica de los sectores productivos fue exclusiva del cantón Cayambe, destacando la presencia y actividad de cada uno de ellos en la región.

En el cantón Pedro Moncayo se identificaron tres sectores productivos principales: florícola, ganadero y agrícola. En el sector florícola se registraron tres instancias en las localidades de Tabacundo, Tupigachi y La Esperanza. El sector ganadero presentó tres instancias, todas ellas en la localidad de Tupigachi. Por último, el sector agrícola contó con cuatro instancias distribuidas en La Esperanza, Tocachi y dos en Tupigachi. Esta distribución específica de los sectores productivos fue exclusiva del cantón Pedro Moncayo, destacando la presencia y actividad de cada uno de ellos en la región.

Cuando se llega a la primera finca se tomara los datos de las coordenadas con el GPS en UTM , se comenzará a distribuir los materiales en un lugar para el fácil manejo de los mismos y estos serían la pala ,las fundas de distintos colores ,los materiales de oficina, balanza analítica como la balanza de 100 kg ,el cuaderno ,el GPS ,de igual la cámara fotografía, se ocupará equipos de seguridad como guantes de nitrilo.

Primero se va a separar los residuos verdes de los demás residuos con una pala o con la mano y se los va a colocar en una funda industrial de color verde donde se coloca todo lo orgánico, de igual forma se va separar todo los residuos no peligrosos como el metal, la tela, la madera, el cartón, el plástico y se los va a colocar en una funda negra donde se ponen los residuos comunes o en los costales.

Por último se va a clasificar los residuos peligrosos que son los químicos, material veterinario, fertilizantes y pesticidas las cuales van a ser colocadas en una funda roja donde se coloca residuos peligrosos .Luego de haber separado los residuos en diferentes fundas se les procede a pesar en la balanza eléctrica los más pesados y la balanza analítica los más livianos. Se va anotando los pesos de los residuos y también clasificándolos según su peligrosidad en la libreta de apuntes. Este proceso se repite en las 21 fincas y clasificándolos según su sistema productivo.

3.2.8 Creación de una Matriz

Se va a crear una matriz en Excel en donde se va a colocar los datos tomados por las encuestas de forma cuantitativa y de igual forma los datos tomados en la libreta cuando se caracterizó en los cuatro fincas se colocará en una matriz para su análisis de datos.

3.2.9 Análisis de Datos

Después de haber colocados los datos en Excel en una matriz de forma cuantitativa se procede a una comparación entre fincas la cual se analiza todos los datos y se procede a dar una conclusión en el cual es la finca que más produce residuos de la que más contamina no solo al ambiente sino a las demás fincas aladeas .Se verificará por medio de gráficos y tablas.

3.2.10 Cálculo de la PPC

Para calcular la producción por persona (PPC) de residuos se clasifica la cantidad de residuos generados por cada finca y para ello se necesita un proceso.

Recopilación de datos: Obtenemos la cantidad de residuos agropecuarios generados por cada finca estos se puede incluir como residuos de cultivos residuos peligrosos como no peligrosos.

Caracterización de residuos: Se determinará la composición y la cantidad de cada tipo de residuo esto puede implicar pesar los residuos o estimar su volumen es importante tener en cuenta la humedad y otros factores.

Cálculo de la PPC: Una vez tengamos los datos sobre la cantidad de composición de residuos agropecuarios sobre cada finca se va a utilizar el cálculo del per capita para saber la producción por persona.

Interpretación de resultados: Una vez calculada la PPC podremos estimar la cantidad de residuos agropecuarios generados por finca en un periodo determinado de tiempo esto puede ser útil para la planificación y gestión de residuos, la producción de compost, la generación de energía renovable entre otros usos.

Con toda la información recopilada se van a diseñar estrategias de manejo exhaustivas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos de manera segura y efectiva. Esto implica la implementación de prácticas y procedimientos, asegurando su correcta gestión desde su generación hasta su disposición final.

3.2.11 Estas Estrategias Incluirán

Reducción de Residuos: Se buscarán oportunidades para minimizar la generación de residuos en origen mediante la optimización de procesos, la selección de materiales menos desechables y el uso eficiente de recursos.

Reutilización: Se identificarán los residuos que puedan ser reutilizados en otras actividades dentro de la finca o en otros procesos productivos. Se establecerán protocolos para limpiar, reparar o volver a utilizar los materiales antes de considerar su disposición final.

Reciclaje: Se establecerán programas de reciclaje para aquellos residuos que puedan ser transformados en nuevos productos o materiales. Se implementarán sistemas de separación en origen y se establecerán puntos de recogida adecuados para facilitar el reciclaje de papel, plástico, vidrio, metal y otros materiales reciclables.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Caracterización de Residuos Sólidos Agropecuarios

En esta sección se presentan los resultados de la caracterización de los residuos sólidos por un análisis de varianzas para ver la diferenciación en las fincas agrícolas, ganaderas y florícolas de Pedro Moncayo y Cayambe. Los datos fueron recolectados en siete repeticiones con tres tratamientos (floricultura, ganadería y agricultura).

Tabla 8

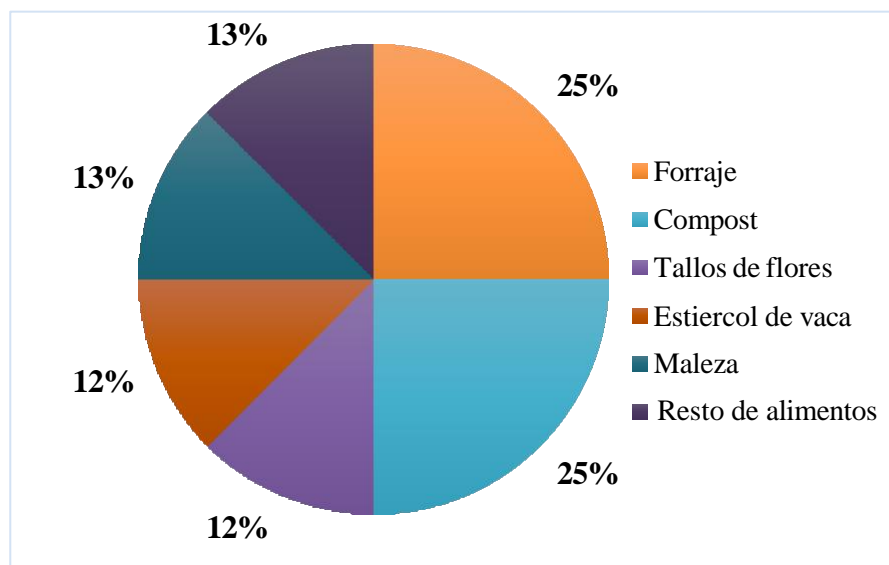
Peso de Residuos Orgánicos en Fincas Agropecuarias Véase en el Anexo 2.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1762,94	2,00	881,47	0,11	0,89
Sp	1762,94	2,00	881,47	0,11	0,89
Error	140847,60	18,00	7824,87		
Total	142610,54	20,00			

Nota: Los resultados del ANOVA realizado para comparar el peso de residuos orgánicos entre tres grupos (fincas agrícolas, ganaderas y florícolas) indican que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos. La suma de cuadrados del modelo (1762,94) es muy pequeña en comparación con la del error (140847,60), y el valor F de 0,11 con un p-valor de 0,89 sugiere que la variabilidad observada entre los grupos es mínima.. Los grados de libertad y los cuadrados medios refuerzan esta interpretación, mostrando que la mayor parte de la variabilidad se encuentra dentro de los grupos, no entre ellos.

Figura 2

Medición de Residuos Orgánicos en las Fincas Agropecuarias Véase en el Anexo 2.



Nota: En la Figura 2 la distribución porcentual de varios materiales en el análisis, con forraje y resto de alimentos representando el 25% cada uno, indicando su mayor contribución relativa al total compost y estiércol de vaca constituyen el 13% cada uno, reflejando una participación intermedia, mientras que tallos de flores y maleza aportan el 12% cada uno, evidenciando su menor proporción en la composición general.

Tabla 9

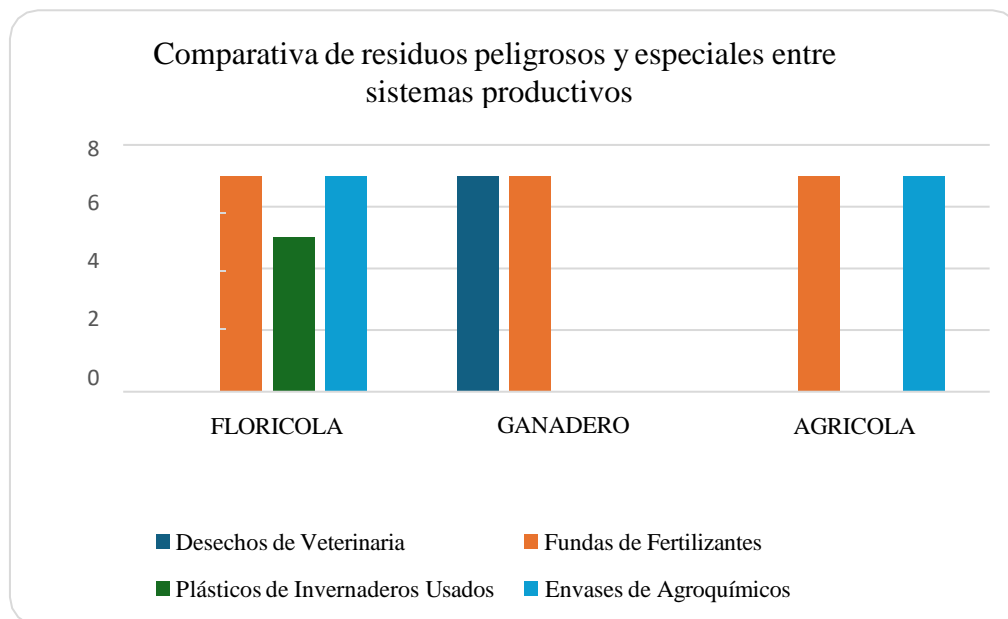
Peso de Residuos Peligrosos y Especiales en Fincas Agropecuarias Véase en el Anexo 3.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	713,70	2,00	356,85	2,94	0,08
Sp	713,70	2,00	356,85	2,94	0,08
Error	2186,96	18,00	121,50		
Total	2900,66	20,00			

Nota: Los resultados del ANOVA realizado para comparar el peso de residuos peligrosos entre tres grupos (fincas agrícolas, ganaderas y florícolas) muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos. La suma de cuadrados del modelo (713,70) es notablemente menor en comparación con la del error (2186,96), lo que indica que la mayor parte de la variabilidad total se encuentra dentro de los grupos más que entre ellos. El valor F de 2,94 con un p-valor de 0,08 sugiere que, aunque hay una cierta variabilidad explicada por el modelo, esta no es suficiente para ser considerada significativa al nivel de significancia típico de 0,05. Los grados de libertad (2 para el modelo y 18 para el error) y los cuadrados medios (356,85 para el modelo y 121,50 para el error).

Figura 3

Medición de Residuos Peligrosos y Especiales en las Fincas Agropecuarias Véase en el Anexo 3.



Nota: El sistema productivo florícola genera una mayor cantidad de envases de agroquímicos y fundas de fertilizantes y plásticos de invernadero en comparación con el sistema ganadero. Por otro lado, el sistema ganadero produce más desechos veterinarios y también fundas de fertilizantes. El sistema agrícola, similar al florícola, produce envases de agroquímicos y fundas de fertilizantes. Cabe destacar que hay ciertos tipos de desechos que son exclusivos de cada sistema y no se producen en los otros.

Tabla 10

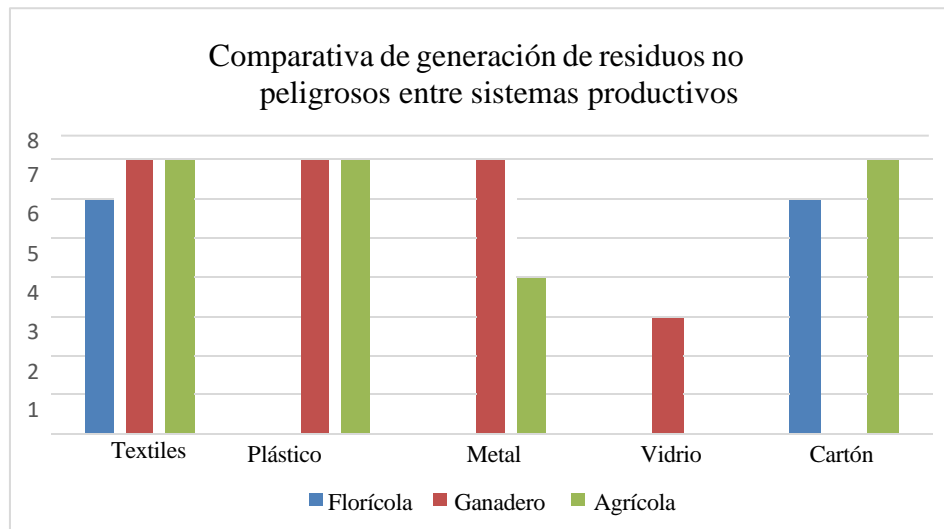
Peso de Residuos No Peligrosos en Fincas Agropecuarias Véase en el Anexo 4.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	268,11	2,00	134,05	0,59	0,57
Sp	268,11	2,00	134,05	0,59	0,57
Error	4102,47	18,00	227,92		
Total	4370,58	20,00			

Nota: Los resultados del ANOVA realizado para comparar el peso de residuos no peligrosos entre tres grupos (fincas agrícolas, ganaderas y florícolas) muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos. La suma de cuadrados del modelo (268,11) es notablemente menor en comparación con la del error (4102,47), indicando que la mayor parte de la variabilidad total se encuentra dentro de los grupos más que entre ellos. El valor F de 0,59 con un p-valor de 0,57 sugiere que la variabilidad explicada por el modelo es mínima y no es suficiente para ser considerada significativa al nivel de significancia típico de 0,05. Los grados de libertad (2 para el modelo y 18 para el error) y los cuadrados medios (134,05 para el modelo y 227,92 para el error).

Figura 4

Medición de Residuos Peligrosos y Especiales en las Fincas Agropecuarias Véase en el Anexo 4.



Nota: En la producción de residuos no peligrosos, las fincas florícolas, ganaderas y agrícolas presentan ciertas diferencias y similitudes. Todas ellas, con la excepción de la ganadera, producen residuos textiles. El tipo de residuo menos común entre los tres sistemas productivos es el vidrio. Sin embargo, hay una similitud notable en la generación de residuos no peligrosos como plástico y metal.

4.1.1 Análisis del Cálculo de la Producción Per Capita (PPC) Entre Fincas por Medio de un Análisis de Varianza

Se presentan los resultados del cálculo de la PPC de los residuos sólidos en las fincas agrícolas, ganaderas y florícolas en Pedro Moncayo y Cayambe en el anexo 5,6 y 7. Este cálculo se lo realizó dividiendo la cantidad de kilogramos de residuos producidos sobre el tiempo estimado por los habitantes que yacen en las fincas y se realizó un análisis de varianza.

Tabla 11

Calculo de Producción Per Capita (PPC) por Medio de un Análisis De Varianza de los

Residuos Orgánicos Véase en el Anexo 5.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	171,40	2,00	85,70	0,41	0,67
Sp	171,40	2,00	85,70	0,41	0,67
Error	3762,38	18,00	209,02		
Total	3933,79	20,00			

Nota: Los resultados del ANOVA realizado para comparar el peso de residuos orgánicos por persona entre tres grupos (fincas agrícolas, ganaderas y florícolas) muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos. La suma de cuadrados del modelo (171,40) es notablemente menor en comparación con la del error (3762,38), indicando que la mayor parte de la variabilidad total se encuentra dentro de los grupos más que entre ellos. El valor F de 0,41 con un p-valor de 0,67 sugiere que la variabilidad explicada por el modelo es mínima y no es suficiente para ser considerada significativa al nivel de significancia típico de 0,05. Los grados de libertad (2 para el modelo y 18 para el error) y los cuadrados medios (85,70 para el modelo y 209,02 para el error) .

Tabla 12

Calculo de Producción Per Capita (PPC) por Medio de un Análisis de Varianza de los

Residuos Peligrosos y Especiales Véase en el Anexo 5.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	57,85	2,00	28,92	4,08	0,03
Sp	57,85	2,00	28,92	4,08	0,03
Error	127,70	18,00	7,09		
Total	185,55	20,00			

Nota: Los resultados del ANOVA realizado para comparar la producción por persona de residuos peligrosos y especiales entre tres grupos (fincas agrícolas, ganaderas y florícolas) muestran que hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos. La suma de cuadrados del modelo (57,85) es considerable en comparación con la del error (127,70), indicando que una proporción significativa de la variabilidad total se encuentra entre los grupos. El valor F de 4,08 con un p-valor de 0,03 sugiere que la variabilidad explicada por el modelo es significativa al nivel de significancia típico de 0,05. Los grados de libertad (2 para el modelo y 18 para el error) y los cuadrados medios (28,92 para el modelo y 7,09 para el error) refuerzan esta interpretación. Por lo tanto, en el contexto del estudio, estos resultados implican que las condiciones específicas de los tres tipos de fincas tienen un impacto estadísticamente significativo en la cantidad de residuos peligrosos y especiales generados.

Tabla 13

El Análisis de Tukey en una Prueba Post Hoc de Residuos Peligrosos en los Tres Sistemas Productivos Véase en el Anexo 5.

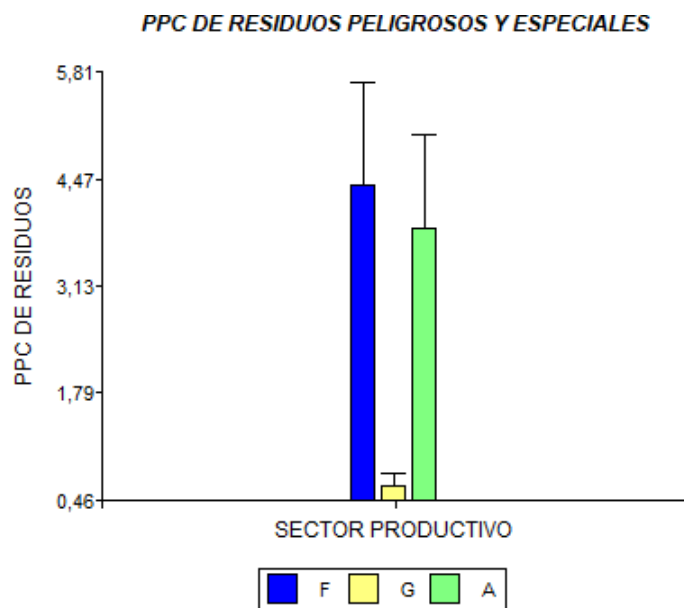
Sp	Medias	n	E.E.		
G	0,64 kg/hab*día	7	1,01	A	
A	3,85 kg /hab*día	7	1,01	A	B
F	4,40 kg/hab*día	7	1,01		B

Nota: El análisis de Tukey para la producción por persona de residuos peligrosos y especiales entre tres grupos (fincas ganaderas, agrícolas y florícolas) revela diferencias significativas. Las fincas ganaderas (G) con una media de 0,637 residuos por persona forman el grupo 'A', significativamente menor en comparación con las fincas agrícolas (A) y florícolas (F), con medias de 3,851 y 4,4 respectivamente, que forman el grupo 'B'.

No hay diferencia significativa entre las fincas agrícolas y florícolas, ya que ambas comparten la letra 'B'. Estos resultados indican que las fincas ganaderas generan significativamente menos residuos peligrosos y especiales por persona que las agrícolas y florícolas, sugiriendo la necesidad de estrategias de gestión diferenciadas, enfocándose más en las fincas agrícolas y florícolas que producen más residuos peligrosos y especiales.

Figura 5

Comparación de la Producción Por Persona de Residuos Peligrosos y Especiales en los Tres Sistemas Productivos Véase en el Anexo 5.



Nota: Esta figura se representa la cantidad de producción por persona de residuos peligrosos y especiales en los sistemas productivos florícolas, ganaderos y agrícolas comparados con la total. Se observa una variabilidad significativa entre los sistemas, donde la ganadería muestra una menor producción de estos residuos en comparación con la agricultura y la floricultura.

El análisis también destaca la consistencia en las mediciones, indicada por el bajo error estadístico, reforzando las diferencias observadas entre los sistemas productivos en la generación de residuos peligrosos y especiales por persona.

Tabla 14

Calculo de Producción Per Capita (PPC) por Medio de un Análisis de Varianza de los Residuos No Peligrosos Véase en el Anexo 6.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,69	2,00	2,85	0,21	0,81
Sp	5,69	2,00	2,85	0,21	0,81
Error	246,29	18,00	13,68		
Total	251,98	20,00			

Nota: Los resultados del ANOVA realizado para comparar la producción por persona de residuos no peligrosos entre tres grupos (fincas agrícolas, ganaderas y florícolas) muestran que no hay diferencias estadísticamente. La suma de cuadrados del modelo (5,69) es muy pequeña en comparación con la del error (246,29), lo que indica que la mayor parte de la variabilidad total. El valor F de 0,21 con un p-valor de 0,81 sugiere que la variabilidad explicada por el modelo es mínima y no es suficiente para ser considerada significativa al nivel de significancia típico de 0,05. Los grados de libertad (2 para el modelo y 18 para el error) y los cuadrados medios (2,85 para el modelo y 13,68 para el error).

4.1.2 Elaborar un Plan de Gestión de Residuos Para las Fincas Agropecuarias

La gestión de residuos en las Fincas agropecuarias de Cayambe y Pedro Moncayo es esencial para la sostenibilidad ambiental y salud pública, este plan propone estrategias específicas, para la recolección, manejo, tratamiento y disposición final.

Tabla 14

Plan de gestión de residuos del sistema florícola

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos peligrosos y especiales en las fincas florícolas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas florícolas de Cayambe y Pedro Moncayo								
Nº	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Costo aproximado	Desglose del costo	Responsable
1	Generación de residuos peligrosos y especiales.	Provoca una alteración significativa de la estructura y composición del suelo. Esto afecta su capacidad para retener nutrientes y agua, reduciendo la fertilidad y productividad a largo plazo. Además, la bioacumulación de estos residuos en la cadena alimentaria local pone en riesgo la fauna, causando enfermedades, muerte de especies y disrupción de ciclos ecológicos esenciales.	Implementación de sistema de gestión de envases vacíos	Porcentaje de envases recogidos	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	100	Equipos de protección (50), Implementación de sistema (50)	Supervisor Agrícola
			Recolección y disposición segura de residuos	Registro de residuos	Reportes de recolección y disposición	Mensual	10	Contenedores de residuos (5), Transporte y disposición (5)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo de agroquímicos	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	7,5	Materiales y facilitadores para talleres (3), Tiempo de capacitación y evaluación (4,5)	Responsable de Capacitación
			Creación de puntos de acopio para residuos peligrosos	Número de puntos de acopio establecidos	Inspección de puntos de acopio	Anual	12	Construcción de puntos de acopio (8), Equipamiento y señalización (4)	Coordinador de Almacenamiento
			Tratamiento de residuos peligrosos	Porcentaje de residuos tratados adecuadamente	Reportes de tratamiento y disposición final	Trimestral	15	Contratación de servicios especializados(15)	Responsable de Tratamiento

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos orgánicos en las fincas florícolas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas florícolas de Cayambe y Pedro Moncayo								
N°	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Costo aproximado	Desglose del costo	Responsable
2	Generación de residuos orgánicos.	La proliferación de plagas y patógenos, que comprometen la salud fitosanitaria de los cultivos y la biodiversidad local. Además, la acumulación de materia orgánica en descomposición puede generar olores ofensivos y emisiones de gases de efecto invernadero, como metano y dióxido de carbono, incrementando la huella ecológica del sector y agravando los problemas ambientales asociados.	Implementación de compostaje en sitio	Porcentaje de residuos orgánicos compostados	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	150	Materiales para compostaje (50), Mano de obra (100)	Supervisor florícola
			Recolección y separación de residuos orgánicos	Cantidad de residuos orgánicos separados	Reportes de recolección y disposición	Mensual	20	Contenedores de residuos (10), Mano de obra (10)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo de residuos orgánicos	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	15	Materiales y facilitadores para talleres (7), Tiempo de capacitación y evaluación (8)	Responsable de Capacitación
			Creación de áreas de acopio para residuos orgánico	Número de puntos de acopio establecidos	Inspección de áreas de acopio	Anual	25	Construcción de áreas de acopio (15), Equipamiento y señalización (10)	Coordinador de Almacenamiento
			Monitoreo y tratamiento de lixiviados	Porcentaje de residuos tratados adecuadamente	Reportes de tratamiento y disposición final	Trimestral	30	Equipos de tratamiento (20), Mano de obra (10)	Responsable de Tratamiento

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos no peligrosos en las fincas florícolas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas florícolas de Cayambe y Pedro Moncayo								
N°	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Costo aproximado	Desglose del Costo	Responsable
3	Generación de residuos no peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos pueden ocupar grandes volúmenes de espacio, lo que puede resultar en una alteración del uso del suelo y una reducción en la capacidad operativa de las instalaciones. Además, la disposición inadecuada de estos residuos puede contribuir a la contaminación visual y a la degradación del paisaje, afectando negativamente la estética del entorno y la percepción pública de la finca.	Implementación de sistema de reciclaje	Porcentaje de residuos reciclados	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	80	Contenedores de reciclaje (40), Señalización (40)	Supervisor Agrícola
			Recolección y separación de residuos no peligrosos	Cantidad de residuos no peligrosos separados	Reportes de recolección y separación	Mensual	15	Contenedores de residuos (7), Mano de obra (8)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre reciclaje y manejo de residuos no peligrosos	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	10	Materiales y facilitadores para talleres (5), Tiempo de capacitación y evaluación (5)	Responsable de Capacitación
			Creación de puntos de acopio para residuos reciclables	Número de puntos de acopio establecidos	Inspección de puntos de acopio	Anual	20	Construcción de puntos de acopio (12), Equipamiento y señalización (8)	Coordinador de Almacenamiento
			Contratación de servicios de recolección y reciclaje	Porcentaje de residuos recogidos y reciclados	Reportes de recolección y reciclaje	Trimestral	25	Contratación de servicios (25)	Responsable de Tratamiento

Tabla 15

Plan de gestión de residuos del sistema ganadero

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos peligrosos y especiales en las fincas ganaderas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas ganaderas de Cayambe y Pedro Moncayo								
Nº	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Costo Aproximado	Desglose del costo	Responsable
1	Generación de residuos de veterinaria y fundas de fertilizantes	Liberación compuestos químicos persistentes que afectan la calidad del suelo y el equilibrio ecológico. Las fundas de fertilizantes, especialmente si son plásticas, contribuyen a la acumulación de desechos sólidos, alterando la estructura del suelo. En conjunto, estos residuos pueden afectar la salud.	Implementación de sistema de gestión de envases de veterinaria	Porcentaje de envases recogidos y gestionados	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	120	Equipos de protección (60), Implementación de sistema (60)	Supervisor Ganadero
			Recolección y disposición segura de residuos veterinarios	Registro de residuos veterinarios	Reportes de recolección y disposición	Mensual	25	Contenedores especiales (15), Transporte y disposición (10)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo y disposición de residuos veterinarios	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	20	Materiales y facilitadores para talleres (10), Tiempo de capacitación y evaluación (10)	Responsable de Capacitación
			Creación de puntos de acopio para residuos veterinarios	Número de puntos de acopio establecidos	Inspección de puntos de acopio	Anual	30	Construcción de puntos de acopio (20), Equipamiento y señalización (10)	Coordinador de Almacenamiento
			Gestión de fundas de fertilizantes	Porcentaje de fundas recicladas o eliminadas adecuadamente	Reportes de reciclaje y disposición	Trimestral	40	Recogida y transporte de fundas (20), Servicios de reciclaje (20)	Responsable de Tratamiento

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos orgánicos en las fincas ganaderas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas ganaderas de Cayambe y Pedro Moncayo								
Nº	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Desglose del costo	Costo aproximado	Responsable
2	Generación desmedida del estiércol	Provoca una sobrecarga en el suelo y sistemas de manejo de residuos, lo que resulta en la saturación de nutrientes como nitrógeno y fósforo. Esta sobrecarga puede llevar a la eutrofización de cuerpos de agua cercanos, promoviendo el crecimiento excesivo de algas y afectando la calidad del agua. Además, la acumulación de estiércol puede generar emisiones de gases de efecto invernadero.	Implementación de un sistema de manejo de estiércol	Volumen de estiércol gestionado adecuadamente	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	200	Equipos para manejo (100), Instalación de sistema (100)	Supervisor Ganadero
			Compostaje del estiércol	Cantidad de estiércol compostado	Reportes de compostaje y uso de compost	Semestral	150	Materiales para compostaje (75), Mano de obra (75)	Encargado de Compostaje
			Recolección y almacenamiento adecuado del estiércol	Volumen de estiércol recolectado y almacenado	Registros de recolección y almacenamiento	Mensual	40	Contenedores y equipos de recolección (25), Almacenamiento (15)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo y uso del estiércol	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	25	Materiales y facilitadores para talleres (12), Tiempo de capacitación y evaluación (13)	Responsable de Capacitación
			Uso del estiércol como fertilizante en campos	Porcentaje de estiércol utilizado como fertilizante	Informes de aplicación y efectividad	Anual	30	Implementación y mantenimiento del sistema (30)	Coordinador de Fertilización

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos no peligrosos en las fincas ganaderas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas ganaderas de Cayambe y Pedro Moncayo								
N°	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Costo aproximado	Desglose del Costo	Responsable
3	Generación de residuos no peligrosos como vidrio, metales y textiles	La acumulación de estos materiales, puede ocupar espacio significativo y afectar la eficiencia operativa de las instalaciones. El vidrio y los metales pueden representar riesgos físicos para los trabajadores y causar problemas en el manejo de residuos. Los textiles, aunque en su mayoría biodegradables, pueden tardar en descomponerse, alterando la estructura del suelo y potencialmente interfiriendo con las prácticas agrícolas. La disposición inadecuada de estos residuos también puede contribuir a la contaminación visual	Implementación de sistema de reciclaje para vidrio, metales y textiles	Porcentaje de residuos reciclados	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	100	Contenedores de reciclaje (50), Señalización y educación (50)	Supervisor Ganadero
			Recolección y separación de residuos no peligrosos	Cantidad de residuos no peligrosos separados	Reportes de recolección y separación	Mensual	20	Contenedores para cada tipo de residuo (10), Mano de obra (10)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo y reciclaje de vidrio, metales y textiles	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	15	Materiales y facilitadores para talleres (7), Tiempo de capacitación y evaluación (8)	Responsable de Capacitación
			Creación de puntos de acopio para vidrio, metales y textiles	Número de puntos de acopio establecidos	Inspección de puntos de acopio	Anual	25	Construcción de puntos de acopio (15), Equipamiento y señalización (10)	Coordinador de Almacenamiento
			Contratación de servicios de recolección y reciclaje de residuos no peligrosos	Porcentaje de residuos recogidos y reciclados	Reportes de recolección y reciclaje	Trimestral	30	Contratación de servicios (30)	Responsable de Tratamiento

Tabla 16

Plan de gestión de residuos del sistema agrícola

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos peligrosos y especiales en las fincas agrícolas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas agrícolas de Cayambe y Pedro Moncayo								
N°	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Costo aproximado	Desglose del costo	Responsable
1	Generación de residuos peligrosos y especiales.	Provoca una alteración significativa de la estructura y composición del suelo. Esto afecta su capacidad para retener nutrientes y agua, reduciendo la fertilidad y productividad a largo plazo. Además, la bioacumulación de estos residuos en la cadena alimentaria local pone en riesgo la fauna, causando enfermedades, muerte de especies y interrupción de ciclos ecológicos esenciales.	Implementación de sistema de gestión de envases vacíos	Porcentaje de envases recogidos	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	100	Equipos de protección (50), Implementación de sistema (50)	Supervisor Agrícola
			Recolección y disposición segura de residuos	Registro de residuos	Reportes de recolección y disposición	Mensual	10	Contenedores de residuos (5), Transporte y disposición (5)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo de agroquímicos	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	7,5	Materiales y facilitadores para talleres (3), Tiempo de capacitación y evaluación (4,5)	Responsable de Capacitación
			Creación de puntos de acopio para residuos peligrosos	Número de puntos de acopio establecidos	Inspección de puntos de acopio	Anual	12	Construcción de puntos de acopio (8), Equipamiento y señalización (4)	Coordinador de Almacenamiento
			Tratamiento de residuos peligrosos	Porcentaje de residuos tratados adecuadamente	Reportes de tratamiento y disposición final	Trimestral	15	Contratación de servicios especializados(15)	Responsable de Tratamiento

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos orgánicos en las fincas agrícolas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas agrícolas de Cayambe y Pedro Moncayo								
N°	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Desglose del costo	Costo aproximado	Responsable
2	Generación de residuos orgánicos agrícolas (compost, tallos de flores, forraje)	Si estos residuos se acumulan en exceso y no se gestionan adecuadamente, pueden inducir alteraciones en la estructura del suelo, afectando su capacidad para retener agua y nutrientes, lo que puede comprometer la fertilidad y la productividad agrícola. La descomposición de estos residuos, en condiciones anaeróbicas, puede generar emisiones de gases de efecto invernadero como el metano, contribuyendo al cambio climático.	Implementación de sistema de compostaje	Volumen de residuos compostados	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	150	Materiales para compostaje (75), Mano de obra (75)	Supervisor Agrícola
			Recolección y separación de residuos orgánicos	Cantidad de residuos orgánicos separados	Reportes de recolección y separación	Mensual	30	Contenedores para residuos orgánicos (15), Mano de obra (15)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo de residuos orgánicos y compostaje	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	20	Materiales y facilitadores para talleres (10), Tiempo de capacitación y evaluación (10)	Responsable de Capacitación
			Creación de áreas de acopio y compostaje para tallos de flores y forraje	Número de áreas de acopio y compostaje establecidas	Inspección de áreas de acopio	Anual	40	Construcción de áreas de acopio (25), Equipamiento y señalización (15)	Coordinador de Almacenamiento
			Monitoreo y ajuste del proceso de compostaje	Calidad del compost producido	Reportes de calidad del compost	Trimestral	25	Equipos de monitoreo (15), Mano de obra (10)	Responsable de Compostaje

Plan de gestión de residuos									
Objetivos	Identificar los aspectos e impactos de la producción de residuos no peligrosos en las fincas agrícolas en los Cantones de Cayambe y Pedro Moncayo								
Lugar de aplicación	Fincas agrícolas de Cayambe y Pedro Moncayo								
Nº	Aspectos	Impacto	Actividad	Indicador	Medio de verificación	Periodicidad	Costo aproximado	Desglose del costo	Responsable
3	Generación de residuos no peligrosos como textiles, plástico común, cartón, metal	Problemas logísticos y operativos al ocupar espacio valioso y dificultar las actividades agrícolas. Los plásticos comunes, aunque no tóxicos, pueden persistir en el entorno, afectando la estructura del suelo y la eficiencia del uso de recursos. El cartón y los textiles, aunque biodegradables, pueden interferir con el manejo del suelo y la gestión de residuos si no se procesan adecuadamente. Los metales, por su parte, pueden presentar riesgos físicos y exigir una disposición adecuada para evitar problemas de salud y seguridad.	Implementación de sistema de reciclaje para textiles, plásticos, cartón y metal	Porcentaje de residuos reciclados	Informes de gestión y cumplimiento normativo	Anual	120	Contenedores de reciclaje (60), Señalización y educación (60)	Supervisor Agrícola
			Recolección y separación de residuos no peligrosos	Cantidad de residuos no peligrosos separados	Reportes de recolección y separación	Mensual	25	Contenedores para cada tipo de residuo (15), Mano de obra (10)	Encargado de Residuos
			Capacitación sobre manejo y reciclaje de textiles, plásticos, cartón y metal	Número de trabajadores capacitados	Registros de capacitación y evaluaciones	Semestral	20	Materiales y facilitadores para talleres (10), Tiempo de capacitación y evaluación (10)	Responsable de Capacitación
			Creación de puntos de acopio para textiles, plásticos, cartón y metal	Número de puntos de acopio establecidos	Inspección de puntos de acopio	Anual	30	Construcción de puntos de acopio (20), Equipamiento y señalización (10)	Coordinador de Almacenamiento
			Contratación de servicios de recolección y reciclaje de residuos no peligrosos	Porcentaje de residuos recogidos y reciclados	Reportes de recolección y reciclaje	Trimestral	40	Contratación de servicios (40)	Responsable de Tratamiento

4.2 Discusión

El presente estudio ha evidenciado que las fincas agrícolas, ganaderas y florícolas en Pedro Moncayo y Cayambe enfrentan retos sustanciales en la gestión de residuos peligrosos, orgánicos y no peligrosos. Los resultados obtenidos son consistentes con los hallazgos de Gutiérrez y Fernández (2022), quienes documentan que las actividades agrícolas y ganaderas en áreas rurales de América Latina son fuentes significativas de residuos peligrosos. Estos residuos, como productos químicos y subproductos industriales, a menudo se gestionan de manera inadecuada debido a la falta de infraestructura y recursos, situación reflejada en las fincas estudiadas, donde la carencia de tecnología y sistemas adecuados limita la eficiencia en el manejo de estos residuos.

En relación con los residuos orgánicos, el estudio revela que, aunque se han implementado prácticas como el compostaje, la efectividad de estas estrategias está restringida por la falta de capacitación y recursos disponibles. Silva y Costa (2021) corroboran estos hallazgos al resaltar la importancia de la capacitación y la participación comunitaria en la gestión de residuos orgánicos. El presente estudio confirma que la insuficiencia en apoyo técnico y recursos en las fincas estudiadas limita el éxito de estas prácticas, subrayando la necesidad de programas educativos especializados y soporte técnico para mejorar la gestión de residuos orgánicos.

Con respecto a los residuos no peligrosos, los resultados del presente estudio son congruentes con los encontrados por Rodríguez y Martínez (2023), quienes analizan la gestión de residuos no peligrosos en áreas rurales de España.

La falta de infraestructura adecuada y prácticas ineficientes de segregación en las fincas estudiadas indican problemas similares a los reportados en otras regiones. Estos desafíos destacan la necesidad urgente de desarrollar y mejorar estrategias para la segregación y disposición de residuos no peligrosos, como los residuos domésticos y agrícolas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Caracterización de Residuos Sólidos Agropecuarios

El análisis de varianza realizado para caracterizar los residuos sólidos agropecuarios, enfocándose en los componentes orgánicos, mostró que la variabilidad entre los sistemas productivos agrícola, ganadera y florícola no alcanzó significancia estadística. A pesar de las diferencias en las prácticas de manejo y producción, los resultados sugieren una consistencia en la composición de los residuos orgánicos dentro de los sistemas evaluados. Esta homogeneidad podría atribuirse a la naturaleza común de los insumos agrícolas y las técnicas de manejo de suelos que influyen en la composición de estos residuos.

5.1.2 Caracterización de Residuos Peligrosos

El análisis de residuos peligrosos reveló diferencias sustanciales entre los sectores agrícola y florícola en comparación con el ganadero. Estos sectores, caracterizados por el uso intensivo de agroquímicos y fertilizantes, generan cantidades significativamente mayores de residuos peligrosos. Este hallazgo destaca la necesidad de estrategias específicas de gestión de residuos para mitigar los impactos ambientales derivados de la contaminación potencial por estos residuos

5.1.3 Residuos No Peligrosos

Aunque se observó variabilidad en la producción de residuos no peligrosos entre los sistemas productivos evaluados, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Esto indica que las prácticas actuales de gestión de residuos, centradas en la reducción en la fuente y el reciclaje, podrían ser igualmente aplicables y efectivas en todos los sectores. Sin embargo, es fundamental seguir mejorando estas prácticas para maximizar la eficiencia en la gestión de residuos no peligrosos y reducir su impacto ambiental.

5.1.4 Producción de Residuos Orgánicos por Persona

El análisis detallado de la producción de residuos orgánicos por persona en los cantones Pedro Moncayo y Cayambe subraya que los sectores agrícola y florícola son los principales generadores de residuos peligrosos por unidad de tiempo, día y persona. Estos resultados enfatizan la necesidad urgente de implementar políticas y medidas específicas para reducir la generación de estos residuos y fomentar prácticas más sostenibles en la producción agropecuaria.

5.1.5. Plan de Gestión de Residuos

El plan propone una serie de estrategias específicas para cada tipo de residuo. Para los residuos peligrosos, que son predominantemente generados en las fincas agrícolas y florícolas, se recomienda la implementación de protocolos de manejo seguro, almacenamiento adecuado y disposición final en conformidad con las normativas ambientales. La propuesta incluye la adopción de tecnologías para el tratamiento y reducción de estos residuos, minimizando su impacto potencial en el medio ambiente.

En cuanto a los residuos orgánicos generados en las fincas ganaderas, la propuesta sugiere la implementación de sistemas de compostaje y valoraciones, que no solo reducirían la cantidad de residuos enviados a disposición final, sino que también contribuirían a la producción de compost de alta calidad para uso en las propias fincas. Esta medida tiene el potencial de mejorar la sostenibilidad agrícola al reducir la necesidad de fertilizantes químicos y promover la economía circular.

El Plan también enfatiza la importancia de la separación en origen y el reciclaje, proponiendo la instalación de infraestructuras adecuadas para la clasificación y recolección de residuos. Además, se incluye un componente esencial de capacitación y sensibilización para el personal involucrado en el manejo de residuos. La formación continua es crucial para asegurar que las prácticas recomendadas se implementen de manera efectiva y para mantener los estándares de gestión a largo plazo.

En conclusión, la propuesta del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Agropecuarios ofrece una estrategia robusta y bien fundamentada para mejorar la gestión de residuos en los sectores agropecuarios de Pedro Moncayo y Cayambe. La implementación de este plan permitirá un manejo más eficiente y ambientalmente responsable de los residuos, contribuyendo a la reducción de impactos negativos en el medio ambiente y a la promoción de prácticas sostenibles en el sector agropecuario. La adopción y ejecución de estas recomendaciones serán esenciales para alcanzar los objetivos propuestos y para avanzar hacia una gestión integral y sostenible de los residuos sólidos en la región.

5.2 Recomendaciones

Incluir un análisis microbiológico de los residuos orgánicos y un estudio del impacto de estos residuos en la calidad del suelo. Esto proporcionará información valiosa sobre los efectos a largo plazo de la gestión de residuos en la salud del suelo y la biodiversidad microbiana, lo que es crucial para la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Fomentar una mejor gestión de la sociabilidad con las personas que viven y trabajan en las fincas. Esto incluye la realización de talleres y programas de sensibilización para educar a los trabajadores y a la comunidad local sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos y las prácticas sostenibles. Una mejor comunicación y cooperación pueden mejorar significativamente la eficacia de las estrategias de gestión de residuos.

Utilizar tecnologías avanzadas de monitoreo, como sensores y sistemas de información geográfica (SIG), para rastrear y gestionar los residuos en tiempo real. Estas tecnologías pueden proporcionar datos precisos y actualizados, facilitando la toma de decisiones informadas y mejorando la eficiencia del plan de gestión de residuos.

Proponer la implementación de incentivos económicos y políticas de gestión de residuos que fomenten prácticas sostenibles. Esto puede incluir subsidios para la adopción de tecnologías limpias, programas de reciclaje y compostaje, y sanciones para el manejo inadecuado de residuos. Las políticas bien diseñadas pueden motivar a los productores a adoptar prácticas más sostenibles.

Realizar estudios comparativos con otros sistemas productivos y regiones para identificar las mejores prácticas en la gestión de residuos. Este enfoque comparativo puede proporcionar valiosas lecciones y adaptaciones que mejoren la eficacia del plan de gestión de residuos en los contextos específicos de los cantones Pedro Moncayo y Cayambe.

Implementar programas de capacitación continua para los trabajadores y gestores de residuos. La educación y el desarrollo de capacidades son esenciales para asegurar la correcta implementación y sostenibilidad del plan de gestión de residuos. Los programas deben centrarse en las mejores prácticas, la seguridad y la innovación en la gestión de residuos.

6. BIBLIOGRAFÍA

RENACE” PRESENTAN: PLAN DE GOBIERNO DEL CANTÓN CAYAMBE. (2023).

<https://municipiocayambe.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/Plan-de-trabajo-presentado-en-el-CNE.pdf>

Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. (2021).

http://www.pedromoncayo.gob.ec/documentos/rendicion_cuentas_23/PDOT%20Pedro%20Moncayo%202021-2023.pdf

Euroinnova Business School. (2024, July). Descubre en qué consiste la ley de procedimiento administrativo, a quién afecta esta ley y qué procedimientos establece. Euroinnova Business

Euroinnova Business School. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/en-que-consiste-la-gestion-integral-de-residuos#en-que-consiste-la-gestion-integral-de-residuos>

Fiallo Iturralde, J. I. (2017). *Importancia Sector Agrícola en una Economía Dolarizada.*

<https://core.ac.uk/download/160259693.pdf>

Pérez, J., Gómez, L., & Martínez, R. (2020). Impacto ambiental del uso de pesticidas en la agricultura ecuatoriana. *Revista de Ciencias Ambientales*, 15(3), 45-56.

Universidad de las Américas. (2018). Manejo de residuos en la agricultura ecuatoriana: Un enfoque sostenible. *Estudios Ambientales*, 10(1), 32-40.

Universidad de San Francisco de Quito. (2021). Manejo de residuos en la floricultura ecuatoriana: Un enfoque sostenible. *Estudios Ambientales*, 12(3), 50-65.

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. «Soluciones ganaderas para el cambio climático». FAO, s. f. <https://www.fao.org/3/I8098ES/i8098es.pdf>.

Pérez Espejo, Rosario. "El lado oscuro de la ganadería". *Scielo* 39, n.º 154 (2008): 21727. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362008000300011&lng=es&tlng=es

Pesquera, Servicio de Información Agroalimentaria y. «La ganadería: símbolo de fortaleza del campo mexicano». gob.mx. Accedido 24 de mayo de 2022.

Mera, P., Auxiliadora, A., Intriago, Damary, A., Palma, P., & Yelitz, A. (n.d.). Retrieved July 5, 2024, from <https://revistafdm.ulead.edu.ec/wp-content/uploads/2023/01/Impacto-Ambiental-debido-a-Actividades-Ganaderas.pdf>

Calvo, A. (2021, September). *Residuos agrícolas: qué hacer con ellos*. *Agroptima*; *Agroptima*. <https://www.agroptima.com/es/blog/residuos-agricolas-que-hacer-con-ellos/>

Water quality for agriculture. (2024). *Fao.org*. <https://www.fao.org/4/T0234e/T0234E08.htm>

Arturo, P., & Andrade, P. (2020). *REPÚBLICA DEL ECUADOR MINISTERIO DEL AMBIENTE Y AGUA*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/ACUERDO->

McKenzie, C. (2017). *Contenerización de aplicación (contenerización de app)*. ComputerWeekly.es; TechTarget.

Decreto 1784 de 2017 - Gestor Normativo. (2015, December). Funcionpublica.gov.co. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=84140>

Cachipuendo, Charles, Et Al. *Armonización Para La Crianza Sabia Del Agua En El Territorio Del Codemia-Cpm Armonización Para La Crianza Sabia Del Agua Plan De Gestión Comunitaria Del Agua Para Riego En El territorio Del Codemia-Cpm*. 22 Dec. 2002.

LEANpio. (2022, January 20). *Cómo elaborar un plan de gestión de residuos*. LEANpio; LEANpio. <https://www.leanpio.com/es/blog/como-elaborar-plan-gestion-de-residuos>

Kelsen, H. (1945). *General Theory of Law and State*. Harvard University Press

AGROPECUARIA SEDE SANTO TOMÁS” Institutional Repository - UNSAAC.

J. Gomez Zoto; O Sanchez Toro (agosto 2019) Residuos urbanos, agrícolas y pecuarios en el contexto de las biorrefinerías. *Revista Facultad de Ingeniería (Rev. Fac. Ing.)* Vol. 28 (53), pp. 7-32. Octubre-Diciembre 2019. Tunja-Boyacá, Colombia. L-ISSN: 0121-1129, e-ISSN: 2357-5328

C. ASQUI AMAGUAYA ;C. SERRANO BELTRÁN(02 de junio 2022) co- compostaje de residuos florícolas del mercado de flores de la ciudad de ambato con residuos orgánicos provenientes del mercado la condamine de la ciudad de riobamba, carrera ingeniería en biotecnología ambiental

Enríquez-Estrella, M.; Quevedo-Escobar, H.; Guamán Bravo, B. (2022). Evaluación del aprovechamiento de residuos sólidos ganaderos para producir biogás y abonos en la comunidad El Calvario, Provincia de Pastaza, Ecuador. Revista Estudios Ambientales, 10(1),18-34

PNNAT 1128042 (Programa Nacional de Recursos Naturales, Gestión Ambiental y Ecorregiones del INTA): proyecto específico “Tecnologías y estrategias de gestión de residuos y efluentes en sistemas agropecuarios y agroindustriales”, coordinado por la Ing. Agr. Diana Crespo (2013-2018)

Jorge Luis Flores López(2009) Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas

Guadalupe Almeida, E. G., & Zavala Mancero, V. L.(2018). Propuesta de mejoramiento del rendimiento de la contenerización y recolección mecanizada de residuos sólidos en áreas urbanas del DMQ. 176 hojas. Quito : EPN.

Ecoembes. (2023, August 23). *Contenedores de residuos sólidos urbanos / Ecoembes*. Ecoembes Reduce Reutiliza y Recicla.

Ariel Consultores, S. A. (1996). Estudio de la Simulación hidrodinámica y diseño óptimo de las redes de observación de los acuíferos de la Calera, San Luis Potosí y Toluca. Contrato GAS-012-PRO-96, Para la Gerencia de Aguas Subterráneas. CNA.

Aziz, H. A., Zahari, M. S. M., Bashir, M. J., y Hung, Y. T. (2014). Chapter 13: Groundwater Contamination at landfill site. In *Handbook of Environment and Waste Management: Land and Groundwater Pollution Control* (pp. 781-817).

Aziz, S. Q., Aziz, H. A., Yusoff, M. S., Bashir, M. J., y Umar, M. (2010). Leachate characterization in semi-aerobic and anaerobic sanitary landfills: A comparative study. *Journal of environmental management*, 91(12), 2608-2614.

Aziz, H. A., Alias, S., Adlan, M. N., Asaari, A. H., y Zahari, M. S. (2007). Colour removal from landfill leachate by coagulation and flocculation processes. *Bioresource technology*, 98(1), 218-220.

Barbosa, N. L. A., González, D. F. y Turpin, M. S. J. (2016). Estudio de residuos de concreto como material de cubierta en un relleno sanitario. *Memorias Encuentro de los residuos sólidos*

comofuente de materiales y energía. (9), 13, 126-

GOVCO. (2020). *Tratamiento Y disposición final*. Home Minvivienda | Minvivienda.

Abbas, A. A., Jingsong, G., Ping, L. Z., Ya, P. Y., y Al-Rekabi, W. S. (2009). Review on LandWll Leachate Treatments. *Journal of Applied Sciences Research*, 5(5), 534- 545.

Anderson, M. P., Woessner, W. W., y Hunt, R. J. (2015). *Applied groundwater modeling: simulationof flow and advective transport*. Academic Press.

Álvarez, J., Rodríguez, M., & Gómez, P. (2023). *Análisis de la generación y gestión de residuos peligrosos en Quito: Un enfoque hacia la sostenibilidad*. *Revista Ecuatoriana de Gestión Ambiental*, 15(2), 45-58.

García, L., Martínez, F., & Ramírez, S. (2022). *Impactos ambientales de la gestión de residuos agrícolas: Contaminación y sostenibilidad*. *Environmental Science & Policy*, 34(4), 123-135.

Mendoza, L., Castro, A., & Vargas, J. (2021). *Impacto ambiental de los residuos agrícolas: Contaminación de suelos y aguas*. *Journal of Environmental Management*, 42(3), 235-2

Gutiérrez, L., & Fernández, A. (2022). *Gestión de residuos peligrosos en áreas rurales: Un análisis de la situación actual en América Latina*. *Journal of Environmental Management*, 276, 111304. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111304>

Silva, M. T., & Costa, C. A. (2021). *Evaluación del manejo de residuos orgánicos en comunidades rurales: Experiencias en Brasil y su impacto ambiental*. *Waste Management & Research*, 39(3), 302-311. <https://doi.org/10.1177/0734242X20985234>

Rodríguez, J. M., & Martínez, R. A. (2023). *Caracterización y manejo de residuos no peligrosos en áreas rurales de España*. *Resources, Conservation & Recycling*, 185, 106462. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106462>

7. ANEXOS

Encuesta ambiental

1. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			
A) Gestión de residuos sólidos peligrosos			
12. ¿Qué tanto conoce sobre manejo de residuos sólidos peligrosos?			
13. ¿Cuánto de desechos sólidos peligrosos produce al mes?	Describa Cantidades(Kg)	14. ¿Cómo maneja los desechos sólidos peligrosos?	15. ¿Con qué frecuencia realizan este tratamiento?
Envases de agroquímicos			
Fundas de fertilizantes			
Desechos de veterinaria: Geringas, guantes de látex, envases de antibióticos, etc			
Plásticos de invernaderos usados			

16. ¿En qué recipiente y lugar colocan los RSP?	Marque con una X	17. ¿Cuánto tiempo permanecen almacenados en el hogar, finca o comunidad?	18. ¿En qué estado/condición se encuentra el recipiente o lugar?
Tachos grandes			
Tachos pequeños			
Fundas/ costales			
Lugar			

22. ¿En qué sitio se encuentra almacenado?	Coloque un X	23. ¿Cuánto tiempo permanecen en almacenados en el hogar, finca o comunidad?	24. En qué estado/condición se encuentra el recipiente o lugar?
Espacio libre autorizado			
Espacio fuera de casa			
Otro (describa):			

2. CONTENERIZACIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

25. ¿En qué tipo de contenedor almacenan los residuos sólidos de su hogar, finca o comunidad?	Coloque una X	26. ¿Qué Capacidad de almacenamiento tiene?	27. ¿De qué color es el contenedor de residuos sólidos?
Tachos metálicos			
Tachos de plástico			
Bolsas plásticas			
Costales			
Otros (describa):			

28. ¿Con qué frecuencia separan o clasifican los RSA antes de transportarlos?

29. ¿Qué medio de transporte utilizan para el traslado de los residuos sólidos desde el hogar, finca o comunidad?

30. ¿Con qué frecuencia transportan

3. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

31. ¿Quién se encarga de recolectar los residuos sólidos de su finca o comunidad?

Anexo 2

Pesaje de Residuos Orgánicos

TRATAMIENTO	TIPO DE FINCA GRANDE(G),MEDIANA(M) Y PEQUEÑA(P)	REPETICIÓN N	RESIDUOS ORGANICOS IDENTIFICADOS			PESO DE RESIDUOS NO PELIGROSO ENKG
FLORICOLA	P	1	Forraje	Tallo de flores y flores	Compost	20,3 kg
FLORICOLA	M	2	Forraje	Tallo de flores y flores	Compost	20,5 kg
FLORICOLA	M	3	Forraje	Tallo de flores y flores	Compost	69,8 kg
FLORICOLA	M	4	Forraje	Tallo de flores y flores	Compost	75 kg
FLORICOLA	G	5	Forraje	Tallo de flores y flores	Compost	350 kg
FLORICOLA	M	6	Forraje	Tallo de flores y flores	Compost	60 kg
FLORICOLA	M	7	Forraje	Tallo de flores y flores	Compost	55 kg
GANADERA	G	1	Compost	Estiércol de vaca	Forraje	240 kg
GANADERA	P	2	Compost	Estiércol de vaca	Forraje	42,9 kg
GANADERA	M	3	Compost	Estiércol de vaca	Forraje	100 kg
GANADERA	M	4	Compost	Estiércol de vaca	Forraje	200 kg
GANADERA	P	5	Compost	Estiércol de vaca	Forraje	25,5 kg
GANADERA	P	6	Compost	Estiércol de vaca	Forraje	40 kg
GANADERA	P	7	Compost	Estiércol de vaca	Forraje	80 kg
AGRICOLA	G	1	Maleza	Restos de Cocina	Forraje	200 kg
AGRICOLA	P	2	Maleza	Restos de Cocina	Compost	100 kg
AGRICOLA	M	3	Maleza	Restos de Cocina	Compost	65 kg
AGRICOLA	M	4	Maleza	Restos de Cocina	Compost	72,9 kg
AGRICOLA	G	5	Maleza	Restos de Cocina	Compost	180 kg
AGRICOLA	M	6	Maleza	Restos de Cocina	Compost	64,8 kg
AGRICOLA	G	7	Maleza	Restos de Cocina	Compost	125 kg

Anexo 3*Pesaje de Residuos Peligrosos y Especiales*

TRATAMIENTO	TIPO DE FINCA GRANDE(G),MEDIANA(M) Y PEQUEÑA(P)	REPETICION		RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES	PESO DE RESIDUOS PELIGROSO EN KG		
FLORICOLA	P	1		Fundas de fertilizantes	Envases de agroquímicos	0,305 kg	
FLORICOLA	M	2		Fundas de fertilizantes	Plásticos de invernaderos usados	Envases de agroquímicos	13,68 kg
FLORICOLA	M	3		Fundas de fertilizantes		Envases de agroquímicos	8,29 kg
FLORICOLA	M	4		Fundas de fertilizantes	Plásticos de invernaderos usados	Envases de agroquímicos	10 kg
FLORICOLA	G	5		Fundas de fertilizantes	Plásticos de invernaderos usados	Envases de agroquímicos	29 kg
FLORICOLA	M	6		Fundas de fertilizantes	Plásticos de invernaderos usados	Envases de agroquímicos	27 kg
FLORICOLA	M	7		Fundas de fertilizantes	Plásticos de invernaderos usados	Envases de agroquímicos	10 kg
GANADERA	G	1	Desechos de veterinaria	Fundas de fertilizantes			13,6 kg
GANADERA	P	2	Desechos de veterinaria	Fundas de fertilizantes			12,3 kg
GANADERA	M	3	Desechos de veterinaria	Fundas de fertilizantes			55 kg
GANADERA	M	4	Desechos de veterinaria	Fundas de fertilizantes			14,5 kg
GANADERA	P	5	Desechos de veterinaria	Fundas de fertilizantes			6,3kg

TRATAMIENTO	TIPO DE FINCA		REPETICION	RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES		PESO DE RESIDUOS PELIGROSO EN KG
	GRANDE(G),MEDIANA(M) Y PEQUEÑA(P)					
GANADERA	P		6	Desechos de veterinaria	Fundas de fertilizantes	10 kg
GANADERA	P		7	Desechos de veterinaria	Fundas de fertilizantes	37,6 kg
AGRICOLA	G		1		Fundas de fertilizantes	Envases de agroquímicos 13,515 kg
AGRICOLA	P		2		Fundas de fertilizantes	Envases de agroquímicos 8,25 kg
AGRICOLA	M		3		Fundas de fertilizantes	Envases de agroquímicos 35 kg
AGRICOLA	M		4		Fundas de fertilizantes	Envases de agroquímicos 45 kg
AGRICOLA	G		5		Fundas de fertilizantes	Envases de agroquímicos 35 kg
AGRICOLA	M		6		Fundas de fertilizantes	Envases de agroquímicos 6,39 kg
AGRICOLA	G		7			Envases de agroquímicos 10 kg

Anexo 4

Pesaje de Residuos No Peligrosos

TRATAMIENTO	TIPO DE FINCA GRANDE(G),MEDIANA(M)Y PEQUEÑA(P)	REPETICIÓN	RESIDUO NO PELIGROSOS IDENTIFICADOS				PESO DE RESIDUOS NO PELIGROSO EN KG
FLORICOLA	P	1	Textiles				0,305 kg
FLORICOLA	M	2				Cartón	13,68 kg
FLORICOLA	M	3	Textiles			Cartón	8,29 kg
FLORICOLA	M	4	Textiles			Cartón	10 kg
FLORICOLA	G	5	Textiles			Cartón	29 kg
FLORICOLA	M	6	Textiles			Cartón	27 kg
FLORICOLA	M	7	Textiles			Cartón	10 kg
GANADERA	G	1	Textiles	Plastico Comun	Metal		13,6 kg
GANADERA	P	2	Textiles	Plastico Comun	Metal		12,3 kg
GANADERA	M	3	Textiles	Plastico Comun	Metal	Vidrio	55 kg
GANADERA	M	4	Textiles	Plastico Comun	Metal	Vidrio	14,5 kg
GANADERA	P	5	Textiles	Plastico Comun	Metal		6,3 kg
GANADERA	P	6	Textiles	Plastico Comun	Metal	Vidrio	10 kg
GANADERA	P	7	Textiles	Plastico Comun	Metal		37,6 kg
AGRICOLA	G	1	Textiles	Plastico Comun	Metal	Cartón	13,515 kg
AGRICOLA	P	2	Textiles	Plastico Comun	Metal	Cartón	8,25 kg
AGRICOLA	M	3	Textiles	Plastico Comun		Cartón	35 kg
AGRICOLA	M	4	Textiles	Plastico Comun		Cartón	45 kg
AGRICOLA	G	5	Textiles	Plastico Comun	Metal	Cartón	35 kg
AGRICOLA	M	6	Textiles	Plastico Comun		Cartón	6,39 kg
AGRICOLA	G	7	Textiles	Plastico Comun	Metal	Cartón	10 kg

Anexo 5*PPC de Residuos Orgánicos*

TRATAMIENTO	TIPO DE FINCA GRANDE(G),MEDI ANA(M) Y PEQUEÑA(P)	REPETICIÓN	PPC DE RESIDUOS	UNIDADES	HAB	T EN DIAS
FLORICOLA	P	1	5,075	Kg/(hab*día)	4	1
FLORICOLA	M	2	10,25	Kg/(hab*día)	2	1
FLORICOLA	M	3	17,45	Kg/(hab*día)	4	1
FLORICOLA	M	4	25,00	Kg/(hab*día)	3	1
FLORICOLA	G	5	43,75	Kg/(hab*día)	8	1
FLORICOLA	M	6	20	Kg/(hab*día)	3	1
FLORICOLA	M	7	13,75	Kg/(hab*día)	4	1
GANADERA	G	1	60	Kg/(hab*día)	4	1
GANADERA	P	2	10,725	Kg/(hab*día)	4	1
GANADERA	M	3	25	Kg/(hab*día)	4	1
GANADERA	M	4	40	Kg/(hab*día)	5	1
GANADERA	P	5	8,50	Kg/(hab*día)	3	1
GANADERA	P	6	10,00	Kg/(hab*día)	4	1
GANADERA	P	7	13,33	Kg/(hab*día)	6	1
AGRICOLA	G	1	40	Kg/(hab*día)	5	1
AGRICOLA	P	2	20	Kg/(hab*día)	5	1
AGRICOLA	M	3	16,25	Kg/(hab*día)	4	1
AGRICOLA	M	4	18,225	Kg/(hab*día)	4	1
AGRICOLA	G	5	36	Kg/(hab*día)	5	1
AGRICOLA	M	6	21,6	Kg/(hab*día)	3	1
AGRICOLA	G	7	31,25	Kg/(hab*día)	4	1

Anexo 6*PPC de Residuos Peligrosos Y Especiales*

TRATAMIENTO	TIPO DE FINCA GRANDE(G),MEDI ANA(M) Y PEQUEÑA(P)	REPETICIÓN	PPC DE RESIDUOS	UNIDADES	HAB	T EN DIAS
FLORICOLA	P	1	0,17125	Kg/(hab*dia)	4	1
FLORICOLA	M	2	4,465	Kg/(hab*dia)	2	1
FLORICOLA	M	3	1,2	Kg/(hab*dia)	4	1
FLORICOLA	M	4	10	Kg/(hab*dia)	3	1
FLORICOLA	G	5	3,375	Kg/(hab*dia)	8	1
FLORICOLA	M	6	7,33	Kg/(hab*dia)	3	1
FLORICOLA	M	7	4,25	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	G	1	1,125	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	P	2	0,2	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	M	3	0,5	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	M	4	0,9	Kg/(hab*dia)	5	1
GANADERA	P	5	0,13	Kg/(hab*dia)	3	1
GANADERA	P	6	1,20	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	P	7	0,40	Kg/(hab*dia)	6	1
AGRICOLA	G	1	2,703	Kg/(hab*dia)	5	1
AGRICOLA	P	2	0,76	Kg/(hab*dia)	5	1
AGRICOLA	M	3	1	Kg/(hab*dia)	4	1
AGRICOLA	M	4	1,5	Kg/(hab*dia)	4	1
AGRICOLA	G	5	8,4	Kg/(hab*dia)	5	1
AGRICOLA	M	6	6	Kg/(hab*dia)	3	1
AGRICOLA	G	7	6,6	Kg/(hab*dia)	4	1

Anexo 7*PPC de Residuos No Peligrosos*

TRATAMIENTO	TIPO DE FINCA GRANDE(G),MEDI ANA(M) Y PEQUEÑA(P)	REPETICIÓN	PPC DE RESIDUOS	UNIDADES	HAB	T EN DIAS
FLORICOLA	P	1	0,08	Kg/(hab*dia)	4	1
FLORICOLA	M	2	6,84	Kg/(hab*dia)	2	1
FLORICOLA	M	3	2,0725	Kg/(hab*dia)	4	1
FLORICOLA	M	4	3,33	Kg/(hab*dia)	3	1
FLORICOLA	G	5	3,625	Kg/(hab*dia)	8	1
FLORICOLA	M	6	9	Kg/(hab*dia)	3	1
FLORICOLA	M	7	2,5	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	G	1	3,40	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	P	2	3,075	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	M	3	13,75	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	M	4	2,9	Kg/(hab*dia)	5	1
GANADERA	P	5	2,10	Kg/(hab*dia)	3	1
GANADERA	P	6	2,50	Kg/(hab*dia)	4	1
GANADERA	P	7	6,27	Kg/(hab*dia)	6	1
AGRICOLA	G	1	2,703	Kg/(hab*dia)	5	1
AGRICOLA	P	2	1,65	Kg/(hab*dia)	5	1
AGRICOLA	M	3	8,75	Kg/(hab*dia)	4	1
AGRICOLA	M	4	11,25	Kg/(hab*dia)	4	1
AGRICOLA	G	5	7	Kg/(hab*dia)	5	1
AGRICOLA	M	6	2,13	Kg/(hab*dia)	3	1
AGRICOLA	G	7	2,5	Kg/(hab*dia)	4	1

Anexo 8*Datos Estadísticos*

Sp	R E P	PO	Pp	Pnp	PPCo	PPCp	PPCnp	PPCt
F	1	20,3	0,685	0,31	5,08	0,17	0,08	5,32
F	2	20,5	8,93	13,68	10,25	4,47	6,84	21,56
F	3	69,8	4,8	8,29	17,45	1,20	2,07	20,72
F	4	75	30	10,00	25,00	10,00	3,33	38,33
F	5	350	27	29,00	43,75	3,38	3,63	50,75
F	6	60	22	27,00	20,00	7,33	9,00	36,33
F	7	55	17	10,00	13,75	4,25	2,50	20,50
G	1	240	4,5	13,60	60,00	1,13	3,40	64,53
G	2	42,9	0,8	12,30	10,73	0,20	3,08	14,00
G	3	100	2	55,00	25,00	0,50	13,75	39,25
G	4	200	4,5	14,50	40,00	0,90	2,90	43,80
G	5	25,5	0,4	6,30	8,50	0,13	2,10	10,73
G	6	40	4,8	10,00	10,00	1,20	2,50	13,70
G	7	80	2,4	37,60	13,33	0,40	6,27	20,00
A	1	200	0,5	13,52	40,00	2,70	2,70	45,41
A	2	100	3,8	8,25	20,00	0,76	1,65	22,41
A	3	65	4	35,00	16,25	1,00	8,75	26,00
A	4	72,9	6	45,00	18,23	1,50	11,25	30,98
A	5	180	42	35,00	36,00	8,40	7,00	51,40
A	6	64,8	18	6,39	21,60	6,00	2,13	29,73
A	7	125	26,4	10,00	31,25	6,60	2,50	40,35



Anexo 9 Finca Florícola



Anexo 10 Compost de la Finca Florícola



Anexo 11 Pesaje de Residuos Peligrosos de la Finca Florícola



Anexo 12 Pesaje de Residuos Peligrosos de la Finca Florícola



Anexo 13 Recolección de Residuos Orgánicos de la Finca Florícola



Anexo 14 Recolección de Residuos No Peligrosos de la Finca Florícola



Anexo 15 Uso del Cartón en la Finca Agrícola



Anexo 16 Recolección de Residuos Orgánicos en la Finca Agrícola



Anexo 17 Pesaje de Residuos Orgánicos en la Finca Agrícola



Anexo 18 Recolección de Residuos No Peligrosos en la Finca Agrícola



Anexo 19 Pesaje de Cartón en la Finca Agrícola



Anexo 20 Clasificación de Residuos en la Finca Agrícola



Anexo 21 Identificación De Residuos No Peligrosos En La Finca Ganadera



Anexo 22 Identificación de Residuos Peligrosos en la Finca Ganadera



Anexo 23 Recolección de Residuos Orgánicos en la Finca Ganadera



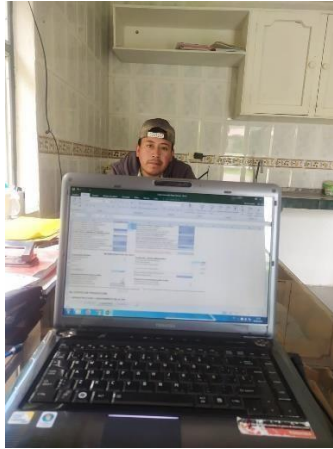
Anexo 24 Recolección de Residuos Peligrosos en la Finca Ganadera



Anexo 25 Identificación de Residuos Peligrosos en la Finca Ganadera



Anexo 26 Toma de Encuestas en Cajas



Anexo 27 Toma de Encuestas en Olmedo



Anexo 28 Toma de Encuestas en Florencia