

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO
DE PILLCO MARCA - 2020”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTOR: Aguirre Pozo, Markiño Yulino

ASESOR: Calixto Vargas, Simeón Edmundo

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Educación Ambiental y Ecoeficiencia

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Disciplina: Ingeniería Ambiental y Geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72107727

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22471306

Grado/Título: Maestro en administración de la educación

Código ORCID: 0000-0002-5114-4114

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Salas Vizcarra, Cristian Joel	Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41135525	0000-0003-4745-4889
2	Morales Aquino, Milton Edwin	Maestro en ingeniería, con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	44342697	0000-0002-2250-3288
3	Vásquez Baca, Yasser	Título oficial de máster universitario en planificación territorial y gestión ambiental	42108318	0000-0002-7136-697X

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 19:00 horas del día 16 del mes de junio del año 2021, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

- Mg. Cristian Joel Salas Vizcarra (Presidente)
- Mg. Milton Edwin Morales Aquino (Secretario)
- Mg. Yasser Vásquez Baca (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N°598-2021-D-FI-UDH**, para evaluar la **Tesis** intitulada: “**PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA - 2020**”, presentado por el (la) **Bach. MARKIÑO YULINO AGUIRRE POZO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de BUENO (Art. 47).


Siendo las 20:04 horas del día 16 del mes de junio del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A mis queridos padres, quienes son el motor y motivo y sobre todo la guía en el sendero para alcanzar este punto de mi formación profesional, que, con su entrega, enseñanzas, e incentivo nunca se echaron para atrás para que yo tampoco lo haga, a pesar que la situación muchas veces era difícil. Los amo.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, que siempre estuvieron presentes en todo momento de mi formación profesional, que gracias al impulso y a los consejos que me brindaron, pude culminar con una etapa de mi vida profesional. A la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco y así mismo a los docentes que me formaron profesionalmente.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	16
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
CAPITULO II.....	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1.1. INTERNACIONALES	20
2.1.2. NACIONALES	24
2.1.3. REGIONAL.....	28

2.2.	BASES TEÓRICAS	29
2.2.1.	GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	29
2.2.2.	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	29
2.2.3.	RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS.....	30
2.2.5.	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR DISPOSICIÓN INADECUADA DE RRSS.....	38
2.2.6.	APROVECHAMIENTO.....	39
2.2.7.	TRATAMIENTO.....	39
2.2.8.	DISPOSICIÓN FINAL.....	39
2.2.9.	MANIPULACIÓN DEL RESIDUO.....	39
2.2.10.	LA LOMBRICULTURA	39
2.2.11.	CONDICIONES AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE LA LOMBRICULTURA	41
2.2.12.	HUMUS DE LOMBRICULTURA.....	42
2.2.13.	TIPOS DE LOMBRICULTURA.....	43
2.2.14.	DENSIDAD POBLACIONAL	43
2.2.15.	ORIGEN E IMPORTANCIA DE LA LOMBRIZ.....	44
2.2.16.	DEPREDADORES DE LA LOMBRIZ.....	44
2.2.17.	PATOLOGÍAS DE LA LOMBRIZ.....	46
2.2.18.	ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DE LAS LOMBRICES	47
2.2.19.	REPRODUCCIÓN DE LA LOMBRIZ.....	48
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	48
2.3.1.	AMBIENTE	48
2.3.2.	LOMBRICES	48
2.3.3.	LIXIVIADO.....	49
2.4.	HIPÓTESIS.....	49
2.5.	VARIABLES.....	49

2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	49
2.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	49
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)	50
3.	CAPITULO III.....	51
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIACIÓN.....	51
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	51
3.1.1.	ENFOQUE	51
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	51
3.1.3.	DISEÑO	51
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA	52
3.2.1.	POBLACIÓN	52
3.2.2.	MUESTRA.....	52
3.2.3.	UBICACIÓN	53
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	54
3.3.1.	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	54
3.3.2.	PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	56
4.	CAPITULO IV.....	58
	RESULTADOS.....	58
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS	58
5.	CAPITULO V.....	66
	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	66
5.1.	CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS	66
	CONCLUSIONES	67
	RECOMENDACIONES.....	68
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
	ANEXOS.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables (Dimensión e indicadores).....	50
Tabla 2: Ubicación de los puntos de ubicación en el área de influencia directa de las 50 viviendas encuestadas	53
Tabla 3: Instrumentos para la recolección de datos.....	56
Tabla 4: Técnica e instrumentos para el análisis de datos	57
Tabla 5: Porcentaje de conciencia de la conservación y protección del medio ambiente de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020.....	58
Tabla 6: Porcentaje de consideración del cumplimiento de la selección de residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020	59
Tabla 7: Porcentaje de selección de los residuos sólidos generados en el hogar de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020.....	60
Tabla 8: Porcentaje del uso de bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020	61
Tabla 9: Porcentaje de la disposición de los residuos sólidos orgánicos generados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020.....	62
Tabla 10: Porcentaje de conocimiento de la disposición final de los residuos sólidos recolectados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020	63
Tabla 11: Porcentaje de interés en el tema de lombricultura de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020.....	64
Tabla 12: Porcentaje de las 50 viviendas encuestadas que aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de esta propuesta en el distrito de Pillco Marca - 2020	64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Lombricultura con residuos sólidos orgánicos	40
Figura 2: Humus de lombriz.....	43
Figura 3: Depredador de lombriz ave Tordus.....	45
Figura 4: Depredador de lombriz Topo	45
Figura 5: Depredador de lombriz la Hormiga	46
Figura 6: Partes de una Lombriz.....	47
Figura 7: Porcentaje de conciencia de la conservación y protección del medio ambiente de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020.....	58
Figura 8: Porcentaje de consideración de cumplimiento la selección de residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020.....	59
Figura 9: Porcentaje de selección de los residuos sólidos generados en el hogar de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020	60
Figura 10: Porcentaje del uso de bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020	61
Figura 11: Porcentaje de la disposición de los residuos sólidos orgánicos generados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020.....	62
Figura 12: Porcentaje de conocimiento de la disposición final de los residuos sólidos recolectados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020	63
Figura 13: Porcentaje de interés en el tema de lombricultura de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020	64
Figura 14: Porcentaje de las 50 viviendas encuestadas que aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de esta propuesta en el distrito de Pillco Marca – 2020	65

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resolución de Aprobación del proyecto de trabajo de investigación	74
Anexo 2: Resolución de nombramiento de Asesor	75
Anexo 3: Matriz de consistencia	76
Anexo 4: Instrumento de recolección de datos (encuesta)	78
Anexo 5: Encuesta realizada (in situ).....	78
Anexo 6: Libreto de campo	96
Anexo 7: Fichas de campo (Coordenadas UTM).....	100
Anexo 8: Propuesta para la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020	102
Anexo 9: Árbol de causas - efectos	113
Anexo 10: Árbol de medios y fines.....	114
Anexo 11: Mapa de ubicación.....	115
Anexo 12: Panel fotográfico.....	116

RESUMEN

En el distrito de Pillco Marca, los residuos sólidos orgánicos llegan a un 70.12% del total de residuos sólidos que se genera, de acuerdo al último estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales ejercido en el año 2019. A fin de minimizar dicho porcentaje, enfermedades, molestias a la población ya que los residuos sólidos orgánicos emanan olores y atraen plagas de insectos, moscas y mosquitos es necesario que se realice el presente proyecto de investigación titulada "*Propuesta para la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020*", que tuvo como objetivo proponer la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Para llegar a cumplir el objetivo planteado, se tuvo que realizar una encuesta a la población de Pillco Marca, debido a su extensa población se usó una fórmula para determinar la población muestral quedando con 50 viviendas participantes ubicadas en distintos puntos de Cayhuayna Baja.

El presente proyecto se divide en cinco capítulos, se tuvo como resultado que en las muestras (50 viviendas encuestadas), un 54%(27) no seleccionan sus residuos sólidos generados en su hogar y de estas 50 viviendas un 56%(28) desechan al carro recolector.

Se llegó a la conclusión, que el manejo adecuado de los residuos sólidos en el distrito de Pillco Marca no se está cumpliendo por ende es imprescindible realizar la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura y hay interés de la población muestral en querer aprovechar estos residuos y aportar al medio ambiente.

Palabras claves: Propuesta, minimización de residuos sólidos orgánicos y lombricultura.

ABSTRACT

In the district of Pillco Marca, organic solid waste reaches 70.12% of the total solid waste generated, according to the latest Municipal solid waste characterization study carried out in 2019. In order to minimize this percentage, diseases, discomfort to the population since organic solid waste emanates odors and attracts pests of insects, flies and mosquitoes, it is necessary to carry out this research project entitled "*Proposal for the minimization of organic solid waste through vermiculture in the district of Pillco Marca - 2020*", which aimed to propose the minimization of organic solid waste through vermiculture in the district of Pillco Marca - 2020.

In order to achieve the proposed objective, a survey had to be carried out on the population of Pillco Marca, due to its extensive population a formula was used to determine the sample population, leaving 50 participating dwellings located in different parts of Cayhuayna Baja.

This project is divided into five chapters, it was found that in the samples (50 households surveyed), 54% (27) do not select their solid waste generated at home and of these 50 households 56% (28) dispose of to the collector car.

It was concluded that the proper management of solid waste in the district of Pillco Marca is not being fulfilled and that it is necessary to carry out the proposal to minimize organic solid waste through vermiculture and there is interest from the sample population in wanting to take advantage of this waste and contribute to the environment.

Keywords: Proposal, minimization of organic solid waste and vermiculture.

INTRODUCCIÓN

Según el último estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales realizado el año 2019, la generación de residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca es el 70.12% del total de residuos sólidos que se genera, los residuos orgánicos emanan olores, y atraen plagas de insectos, moscas y mosquitos. Después de analizar los datos y con el fin de minimizar dicho porcentaje fue necesario realizar el presente proyecto de investigación y se reitera que es necesario desarrollar una propuesta enfocada en un plan de manejo de residuos sólidos, que se enfoque en la escisión de los residuos sólidos orgánicos.

Para lo cual me formule el siguiente problema: ¿Cuál será la propuesta para minimizar los residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca - 2020?

La presente tesis se justifica porque la lombricultura, es una alternativa de tratamiento biológico de los residuos orgánicos, Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), Ley Gestión Integral de Residuos Sólidos que tiene por finalidad convertir estos residuos en producto beneficioso (humus).

Se tuvo como objetivo proponer la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Se realizó la propuesta para minimizar los residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura, para mejorar dicha situación del distrito de Pillco Marca, se tuvo como muestra 50 viviendas, muestras que se determinó con la siguiente ecuación o fórmula para la población finita.

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Para llegar a los objetivos, se empleó la técnica de las encuestas a las 50 viviendas del distrito de Pillco Marca ubicadas en Cayhuayna Baja.

Para la obtención de información con relación al tema, se usaron fuentes bibliográficas de tesis, de libros y páginas de internet.

La limitación que se tuvo, fue la pandemia COVID 19, los problemas que puedan afectar el manejo y uso inadecuado de los residuos sólidos por este contexto, por lo tanto, es necesario una capacitación adicional antes de sus ejecuciones sobre el manejo de los residuos sólidos en el contexto del COVID 19

De las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020, el 100%(50) están interesados en aportar sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la presente propuesta a través de la lombricultura, llegando a la conclusión que hay interés en querer aprovechar estos residuos y aportar al medio ambiente.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Según el Informe Anual de Residuos Sólidos municipales en el Perú periodo del 2009, del Ministerio del Ambiente, una encuesta de consorcio entre la ONG Organización de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Grupo de Emprendimiento Ambiental (GEA) de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) mostró que el 60% del total de desechos son desechos orgánicos y el 22% son desechos inorgánicos. Por ende, la productividad de fertilizantes orgánicos es una de las actividades que coadyuva al manejo sustentable de los residuos producidos en las actividades humanas. Este enfoque ayuda a reducir la contaminación ambiental y a obtener materia orgánica estable.

En la ciudad de Huánuco, la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios es de 0.44 kg/hab./día; siendo en mayor porcentaje los residuos sólidos orgánicos (79%); así mismo en el estudio de caracterización de residuos sólidos no domiciliarios, realizada el 2017 evidencia que cada día se recogen 5 toneladas de residuos sólidos en la vía pública correspondientes al barrido de calles.

Cabe señalar que los residuos orgánicos pueden producir olores y atraer insectos, moscas y mosquitos, por lo que los incas del antiguo Perú se han dado cuenta de la importancia de estas especies en las tierras de cultivo. Para conmemorar a la lombriz, incluso uno de los valles más fértiles y sagrados de los incas se llama Urubamba porque es una palabra compuesta en quechua; urur, lombriz y bamba, significa valle de gusanos. (RAMÍREZ, 2013)

Las lombrices pueden convertir los desechos agrícolas, industriales, urbanos y fecales en productos con un valor económico y ecológico significativo, como la carne, la harina y el humus de lombriz. Aún mejor, este movimiento proporciona una variedad de

beneficios ecológicos y ayuda a proteger el medio ambiente. (CAÑARI, 2002)

Luego de analizar los datos, en el apartado de carnes y pescados se reiteró la necesidad de desarrollar una propuesta de plan de manejo de residuos sólidos, que se enfoca en la separación de la fuente de los residuos sólidos orgánicos y considera los principales factores que afectan el medio ambiente. En la etapa más crítica de la gestión interna de estos residuos, se formulan los proyectos relevantes de actividades específicas, que permiten de alguna manera controlar el impacto ambiental provocado por una mala gestión, asegurando en gran medida el propósito del desarrollo sostenible. (Davila y Espinoza, 2017)

Según el último estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales del 2019, de la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca, la generación de residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca es el 70.12% del total de residuos sólidos que se genera, a fin de minimizar dicho porcentaje es necesario que se realice el presente proyecto de investigación. (Pillco Marca, 2019)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuál será la propuesta para minimizar los residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca - 2020?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál será el diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca – 2020?

¿Cuántas viviendas aportaran sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la propuesta a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020?

¿Cuál será el resultado para realizar la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca- 2020?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Proponer la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca – 2020.
- Determinar las viviendas que aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la propuesta a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020.
- Evaluar los resultados para realizar la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca- 2020.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación se justifica por las siguientes razones:

- Esta especie tiene la capacidad de recibir y degradar todo tipo de materia orgánica, obteniendo como resultado el producto denominado Humus de lombriz.
- La lombricultura es una alternativa de tratamiento biológico de los residuos orgánicos, Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), Ley Gestión Integral de Residuos Sólidos que tiene por finalidad convertir estos residuos en producto beneficioso (humus). (Gallegos, 2014)
- Ofrece una buena alternativa para el tratamiento de residuos orgánicos tales como restos de cosechas, desperdicios de restaurantes, estiércoles, residuos industriales de origen orgánicos (mataderos, papeleras, agro industrias).

- Finalmente, tiene trascendencia ambiental y social porque mejora las condiciones ambientales, porque puede evitar la disposición final en basureros o rellenos sanitarios, por lo que se pueden utilizar fertilizantes orgánicos obtenidos en la producción agrícola, optimizando la producción y fomentando la agricultura orgánica.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Para el presente proyecto la limitación que tuve fue la pandemia COVID 19, los problemas que puedan afectar el manejo y uso inadecuado de los residuos sólidos por este contexto, por lo tanto es necesario una capacitación adicional antes de sus ejecución sobre el manejo de los residuos sólidos en el contexto del COVID 19 y las otras limitaciones que son mínimas, ya que se cuenta con la información necesaria y los materiales a utilizar para su ejecución, las lombrices se adquirirán de la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima, o en su defecto la UNAS Universidad Nacional Agraria De La Selva, y por ultimo las lombrices nativas que existen en la zona, además el proyecto será autofinanciado por el tesista.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación nos resulta viable por estas razones:

En lo económico.

- Disponibilidad de recursos: La Lombricultura está al alcance de todos los agricultores y personas que desean contribuir a la descomposición de los desechos orgánicos.
- Disponibilidad de recursos financieros, materiales y humanos, para la ejecución de la investigación.
- El coste de producción: Es accesible
- El área de producción: Es mínima
- Disponibilidad en tiempo de realización: El presente proyecto de investigación se realizará en corto plazo

En lo social.

- Nivel de conocimientos profesionales y técnicos de los investigadores.
- Posibilidades para la difusión de los resultados o nuevos conocimientos que son producto de la investigación.

En lo teórico.

- Factibilidad de los procesos de recolección de información y análisis de datos; la aplicación de conocimientos del investigador y del asesor del proyecto.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Internacionales

(Terán, 2017) de Colombia, en su tesis titulada *“Producción de humus de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos”*, de la universidad Técnica de Babahoyo, teniendo como **objetivo** producir humus de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos, en este trabajo se categoriza la información más relevante sobre el tema, desde el manejo de residuos orgánicos, la definición y clasificación de residuos orgánicos, hasta el compostaje, la cría de fideos, el procesamiento de humus y el tipo de uso. Y su importancia económica. La presente investigación **concluye** en que la lombricultura brinda innumerables ventajas, porque a través de la producción de compost, los desechos orgánicos se pueden transformar en productos y servicios útiles para el ser humano, mientras que la lombriz consume materia orgánica, obteniendo fertilizantes de alta calidad y bajo costo. El uso de humus como fertilizante en los campos de cultivo ayuda a reducir el consumo de fertilizantes químicos y a mantener el suelo de producción mediante el uso ordenado de los desechos orgánicos. Mediante el mecanismo de transformación de la materia orgánica, la liberación de productos contaminantes del suelo, el agua y el aire El producto se produce por la descomposición de las sustancias antes mencionadas.

(Silvestre y Huarachi, 2017) de Bolivia, con la tesis titulada *“Producción de abono orgánico (humus de lombriz) a base de desechos orgánicos y estiércol de animales en el municipio de Patacamaya”*, en la Universidad Mayor de San Andrés, tuvo

como **objetivo** implementar una microempresa productora de abono orgánico (humus de lombriz) a base de desechos orgánicos y estiércol de animales en el municipio de Patacamaya, comunidad Patacamaya en un lapso de tiempo de 2 años, con el fin de mejorar la fertilidad de los suelos cultivables y de esta manera contribuir a obtener buenos resultados en la producción agrícola del sector. Al no existir medios adecuados, ni políticas dentro del municipio para el tratamiento de desperdicios orgánicos y el uso adecuado del estiércol de los animales se considera necesario realizar un plan de negocios enfocados en el aprovechamiento de estos recursos o materia prima para transformar en abono orgánico con la ayuda de las lombrices rojas californianas. El humus es producido por las lombrices alimentándose de desechos orgánicos y estiércol de animales, el mismo beneficiara a los agricultores, jardineros y amas de casa para mejorar su producción o su jardín en casa. La cuál **resultó** que la matriz nos muestra que el impacto general del proyecto es altamente positivo ya que una vez encaminada la microempresa beneficiara significativamente, ya que no afectara a ningún sector, sino más bien beneficiara a la población en general y el estudio **concluye** que el mercado determinó la demanda, oferta, precios, canales de distribución e interés por parte de los habitantes del municipio de Patacamaya. En el plan de marketing mix, el cual es un conjunto de herramientas tácticas controlables de mercadotecnia que la empresa combina para producir una respuesta deseada en el mercado meta, se establece las características del producto, sus bondades, medios publicitarios y canales de distribución directa para los clientes finales del producto.

(Yela, 2017) de Colombia, con su tesis titulada *“Implementación de un proceso de compostaje que permita el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, utilizando*

como estrategia la lombricultura para la conservación del medio ambiente con la comunidad del municipio de Providencia”, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, con su **objetivo** de planificar un proceso de compostaje que permite el aprovechamiento de residuos orgánicos sólidos y el uso del cultivo de lombrices como estrategia de protección ambiental en la comunidad de providencia. Pretendía analizar las consecuencias que estas malas prácticas ambientales que perjudican al medio ambiente y la salud humana de la comunidad, por medio de diferentes estrategias, para lo cual ha decidido que los residuos sólidos orgánicos son una buena fuente de material para la elaboración de compostaje, donde traten por medio de la lombricultura, donde utilizan lombrices californianas para la producción de humus. **Resultó** que las personas coinciden en la necesidad de implementar proyectos y programas que estén a favor de la conservación del medio ambiente. El 100% de la población está interesado en apoyar la conservación ambiental a través de proyectos que fortalezcan el manejo de los residuos sólidos y la adecuada disposición de residuos desde la fuente hasta su disposición final en los lugares adecuados y dispuestos para tal fin. El trabajo de investigación **concluyó** que la ejecución de este trabajo permitió cuantificar los métodos de tala implementados en el municipio de Providencia Nariño, y también se dio cuenta de que debido a la falta de funcionalidad que muestran los sistemas existentes en la ciudad, era necesario aplicar otros mecanismos. Necesidad de encontrar otros mecanismos que beneficien al medio ambiente.

(Villegas, 2019)de Colombia, en su tesis titulada *“Aprovechamiento de residuos orgánicos en la Universidad Católica de Manizales”*, Cuyo **objetivo** fue proponer un método alternativo de aprovechamiento de los residuos orgánicos generados por la Universidad Católica de

Manizales. El propósito de este proyecto es identificar, caracterizar y aprovechar el potencial biodegradable de los residuos orgánicos, que se producen en grandes cantidades en la cafetería de la Universidad Católica de Manizales. Luego de estudiar qué tecnología utilizar para tratar los residuos orgánicos, se evaluó cada método alternativo con el fin de tener una opinión sobre el funcionamiento de cada método alternativo y los posibles beneficios de la universidad en el uso de residuos orgánicos. En Vermicultura, dado que la vida media de los gusanos rojos de California es de 5 a 16 años, la sostenibilidad está en un rango alto (8 a 10), lo que indica que la tecnología se puede utilizar de forma continua durante muchos años, esta es una técnica que requiere conocimientos básicos, lo que ayudará a los responsables del método a implementarlo de manera fácil y exitosa, además, el método tiene un bajo costo de implementación y una amplia gama de aplicaciones. En un espacio relativamente pequeño. Y se **concluyó** es que el problema de la eliminación deficiente de los desechos orgánicos está relacionado con la clasificación deficiente de las fuentes, el almacenamiento insuficiente de desechos orgánicos y la ignorancia de la gente sobre la educación ambiental y la importancia de hacer un uso completo de los desechos orgánicos. Todo esto con los residuos orgánicos es inherente al ámbito cultural.

(Cuadro, 2019) de Colombia, con la tesis titulada *“Implementación de un lombricultivo, mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados al interior de los centros de desarrollo infantil; La finquita, Camellitos y Rincón Mágico del municipio de Caucasia”*, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, se planteó como **objetivo** implementar un Lombricultivo, mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados al interior de los Centros de Desarrollo

Infantil; La Finquita, Camellitos y Rincón Mágico del municipio de Caucasia, con el fin de transformarlos en abono y aplicarlos en actividades agrícolas. Por consiguiente, es de vital importancia, que a través del proyecto se abordó el componente formativo y educativo, de las futuras generaciones (niños(as) entre 2 y 5 años), dentro de los Centro de Desarrollo Infantil (CDI); La Finquita, Camellitos y Rincón Mágico, ya que de esta forma se puede dar un correcto uso y/o aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, por medio de una implementación de un Lombricultivo, con el fin de transformarlos en abono y aplicarlos en actividades agrícolas. **Concluyó** que el promedio por día los residuos orgánicos generados en los diferentes CDI son: Rincón mágico: 3.67 Kg, Camellitos: 4.3 Kg y Finquita: 3.9 Kg. Obtuvo una producción mensual de abono sólido, en los diferentes CDI, de la siguiente forma: Rincón mágico: 70 Kg, Camellitos: 85 Kg y Finquita: 75 Kg.

2.1.2. Nacionales

(Marquina y Martinez, 2016) realizó la investigación titulada “*Obtención de abonos orgánicos por medio de las lombrices “Eisenia foetida” los lodos residuales de la planta de tratamiento de aguas residuales San Antonio de Carapongo Lima – Perú*”. De la Universidad del Callao, cuyo **objetivo** de esta tesis fue determinar la calidad del abono orgánico obtenido por medio de la lombricultura a partir de lodos residuales de la planta de tratamiento de aguas residuales San Antonio de Carapongo., El efecto de la actividad de la lombriz (*Eisenia foetida*) sobre los lodos residuales, se evaluó mediante un diseño cuasiexperimental con cuatro mezclas: m1 (Lodo residual + lombrices), m2 (Lodo residual + compost + lombrices), m3 (Lodo residual + estiércol de conejo + lombrices), y m4 (Lodo residual + compost + estiércol de

conejo + lombrices) y una muestra de 1 Kg de lodo residual sin recibir el estímulo, el cual fue caracterizado. Por último, se compararon los resultados del análisis de macronutrientes del fertilizante orgánico producido por la planta de tratamiento de aguas residuales de San Antonio de Carapongo con los resultados de laboratorio del papel del sistema empresarial agrícola de traspatio (SAGARPA) y los parámetros de análisis de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Antonio de Carapongo. Altos, y dentro del rango de valores de análisis de humus (SAGARPA), lo que demuestra que el fertilizante producido por la planta de tratamiento de aguas residuales San Antonio Calabongo es de buena calidad. Los parámetros obtenidos mediante el análisis de macronutrientes del fertilizante orgánico producido por la planta de tratamiento de aguas residuales de San Antonio de Calabongo por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y comparándolo con el valor de análisis de humus pH, N , K₂O, CaO están dentro del rango de análisis de humus, parámetros P₂O₅, MgO, se encuentren por encima de este rango, según SAGARPA, los parámetros C.E, M.O, Hd, Na no se consideran en el rango de análisis de humus. En general, la crianza de lombrices de "Eisenia foetida" ha afectado mucho la calidad del abono orgánico obtenido del yodo residual de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Antonio de Carapongo, contribuyendo así al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

(Vila, 2017) realizó la investigación titulada "*Implementación de manejo de residuos orgánicos en áreas verdes*" Lima – Perú. De la Universidad agraria la Molina, cuyo **objetivo** fue contar con vermicompost para una nutrición rápida de las especies herbáceas de plantas ornamentales cultivadas en macetas y jardineras, los cuales tienen una asimilación más rápida por su ciclo vegetativo menor en

comparación de las especies arbustivas y arbóreas. Se desarrolló la implementación de procesos abiertos de compostaje y vermicompostaje; utilizando residuos generados durante la cría y poda de ganado como materia prima para el mantenimiento de espacios verdes. Estos procesos se complementan con residuos orgánicos domésticos que se digieren orgánicamente y se incorporan al compost (biosol). Como **resultado**, se obtuvo un biosol de la digestión biológica y se incorporó a la pila de compost para las plantas del parque. Los beneficios logrados fueron que se obtuvo biosol como una nueva fuente de materia orgánica estabilizada a incorporar como insumo en el Compostaje, y biol como bioestimulante para la nutrición foliar de las plantas del parque. Este proyecto tiene como **conclusión** que, a través del proceso de compostaje, vermicompostaje y digestión anaeróbica para implementar la gestión de residuos orgánicos, es posible obtener compost orgánico, ver compost, biosol y biofertilizante, uno a uno, agregando valor a los residuos y obteniendo fuentes de nutrientes para la mejora del espacio verde.

(Davila y Espinoza, 2017) realizó la investigación *“Propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos orgánicos en la sección de carnes y pescados del mercado modelo municipal de la provincia de Chiclayo – 2017”*. De la Universidad de Lambayeque cuyo objetivo fue el propósito general es diseñar un plan de manejo de residuos sólidos orgánicos en la porción de carnes y pescados del mercado modelo de Chiclayo a través de educación y capacitación, aislamiento, almacenamiento, utilización, tratamiento y disposición adecuada. Residuos orgánicos sólidos; con el fin de minimizar el impacto ambiental negativo causado por la mala gestión y promover la gestión ambiental municipal, especialmente en el mercado modelo, los servicios de recolección de basura son muy escasos, y se acumula una

gran cantidad de basura todos los días, poniendo la vida de los usuarios en riesgo, se **concluye** que, hoy en día, en el mercado modelo de Chiclayo, los comerciantes almacenan los residuos sólidos orgánicos en los segmentos de carne y pescado en barriles y no se clasifican al momento de la generación, posteriormente fueron llevados a 2 contenedores en las afueras del mercado. El tamaño es de 1,50. m de largo x 1,20 m de alto x 3 modelos de ancho, cada modelo tiene una capacidad de almacenamiento de 5,4 m³, en estos contenedores se almacenan todo tipo de residuos sólidos, los cuales tienen un impacto en el medio ambiente y dañan el medio ambiente. La proliferación de medios y cambios en el panorama.

(Cruz, 2019) realizó la investigación *“Calidad de compost de residuos sólidos orgánicos domiciliarios utilizando aserrín de Eucalyptus globulus Labill y restos de poda jardín Chilca - Huancayo”*. De la Universidad Nacional del Centro, cuyo **objetivo** fue caracterizar los residuos sólidos municipales en el área de Chilkajunin del Perú a muestrear dentro de los 8 días aplicando el método; de acuerdo al número de hogares en las áreas UDS y NSE, utilizar la fórmula utilizada por CEPIS y el manual de caracterización Método de tasa de crecimiento y tamaño de muestra para procesar datos poblacionales del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). RSU Perú, obtuvo PPC. De todos estos procesos encontramos que 65 viviendas están planificadas para caracterización, por razones de seguridad, si las personas involucradas en el plan no existen o están abandonadas, incluimos el 10% de ellas. Se muestrearon 71 casas y se generó álgebra; el promedio de las divisiones estratigráficas UDS y NSE en el Distrito de Chilka y el número promedio de días en el reporte diario municipal 0.582 Kg / Hab / día; más representativo. De acuerdo con esta característica, se puede determinar que la

producción del 55,26% de la materia orgánica es de 10.988 Tn / año y la densidad de 309,27 Kg / m³. La conclusión del proyecto fue que el estudio de caracterización determinó que la PPC del área de Chirka fue de 0.582 Kg / hab / día.

2.1.3. Regional

(Dolmo, 2018) en su tesis titulada “*Efecto de la alimentación con estiércol animal en la densidad poblacional, peso y longitud de lombrices roja californiana (Eisenia foetida) en el distrito de Huacrachuco – Huánuco 2018*” de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, cuyo **objetivo** fue evaluar el efecto de la alimentación con estiércol de cuy, vacuno y ovino en la densidad poblacional, peso y longitud de las lombrices roja californiana (Eisenia foetida) en el distrito de Huacrachuco. Ante este problema, la investigación aportó para contribuir a la solución del empobrecimiento de los suelos de la provincia de Marañón ya que el objetivo principal del presente estudio es evaluar el efecto de la alimentación con estiércol animal en la densidad poblacional, peso, longitud de las lombrices roja californiana (Eisenia foetida) y la riqueza nutricional del humus en el distrito de Huacrachuco –Huánuco. El **resultado** del presente trabajo de investigación servirá para contribuir a la solución del problema planteado ya que el objetivo principal del presente estudio será determinar la producción de lombrices roja californiana alimentadas con estiércol animal de diferentes especies. Este proyecto **concluye** que el humus de lombriz producido a base del estiércol de vacuno presenta la concentración de pentóxido de fósforo (P₂₀₅) 0,81 % sugiriendo la mejor concentración y el estiércol de ovino 0,33% presenta el más bajo, para el de potasio (K) el humus de vacuno es la que presenta 1,08% sugiriendo la mejor concentración, el humus de ovino tuvo un contenido en MO 40,07 % la mejor concentración nutricional.

(Malpartida, 2020) en su tesis titulada “*Gestión ambiental de los residuos sólidos orgánicos de origen vegetal generados en el mercado de abastos de la ciudad de Huánuco para la producción de compost en los meses de julio a setiembre del 2014*”, de la Universidad de Huánuco, que tuvo como **objetivo** comprobar la efectividad del plan de manejo de residuos sólidos del tipo orgánico y vegetal para la elaboración del compost hacia la mejora en la gestión ambiental de residuos sólidos en el mercado de abastos de la ciudad de Huánuco. Frente a toda esta problemática que afecta a los huanuqueños formuló una alternativa de solución a través de la presentación de un plan de manejo de residuos sólidos para optimizar la relación economía-ambientes-sociedad, La cual **resultó** que la producción de compost permitió reducir el volumen y peso, de la muestra inicial tomada para la investigación se redujo de 85.4 Kg a 4.5 kg de residuos, el cual representa el 5.3 % del total de sólidos de origen vegetal los cuales fueron generados en el mercado de abastos de la ciudad de Huánuco. **Concluye** en que la disminución del peso de los RRSS de origen vegetal es del 94.73%. La disminución del volumen de los RRSS de origen vegetal es del 97.73%

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Gestión de residuos sólidos

(DIGESA, 2006) Señaló que la gestión de residuos sólidos es una actividad técnica en la que las personas generan residuos, separan, reciclan y brindan una adecuada disposición final. Por esta razón, es muy importante educar a los residentes para que comprendan el daño al medio ambiente, cómo lidiar con los residuos, el medio ambiente y los beneficios económicos.

2.2.2. Manejo de residuos sólidos

La gestión de residuos sólidos adopta las medidas necesarias y las tecnologías adecuadas para implementar

cada proceso en la minimización, separación, almacenamiento, procesamiento, transporte y suministro de residuos, a fin de garantizar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. Finalmente se disipó y se desperdició (Restrepo y Ramírez, 2008)

2.2.3. Residuos sólidos orgánicos

Están compuestos de materiales derivados de plantas, animales y alimentos comestibles, que se descomponen fácilmente y se devuelven a la tierra. Por ejemplo: frutas y verduras, restos de comida, papel. Son biodegradables, es decir, tienen la capacidad de fermentar y provocar procesos de descomposición. Aunque la naturaleza puede usarlos como parte del ciclo de vida natural, cuando se acumulan, pueden multiplicar microorganismos y plagas y convertirse en fuentes potenciales de contaminación del aire, el agua y el suelo. (Gaggero y Ordoñez, 2010)

2.2.4. Características de los Residuos sólidos orgánicos

- **Físicas:** Se refiere a las propiedades físicas, tales como: peso específico del residuo compactado, contenido de humedad, tamaño de partícula y distribución del tamaño, capacidad de retención de agua en el campo y permeabilidad de los residuos compactados.
 - **Peso específico del residuo compactado.** Se define como el peso de un material por unidad de volumen (kg/m^3), Como el peso específico de los RSU frecuentemente se refiere a residuos sueltos; encontrados en los contenedores, no compactados, compactados, etc., a menudo son necesarios para valorar la masa y el volumen total de los residuos que tienen que ser gestionados, siendo el peso específico la densidad de los residuos urbanos es un valor fundamental para dimensionar los recipientes de prerrecogida tanto

de los hogares como de la vía pública. Igualmente, es un factor básico que marca los volúmenes de los equipos de recogida y transporte, tolvas de recepción, cintas, capacidad de vertederos, etc.

Como los pesos específicos de los residuos sólidos varían notablemente con la localización geográfica, la estación del año y el tiempo de almacenamiento, se debe tener mucho cuidado a la hora de seleccionar los valores típicos. Los residuos sólidos urbanos, tal como se entregan por los vehículos de compactación, se ha comprobado que varían desde 178 kg/m^3 hasta 415 kg/m^3 , con un valor típico de aproximadamente 300 kg/m^3 .

Este valor soporta grandes variaciones según el grado de compactación a que están sometidos los residuos. La reducción de volumen tiene lugar en todas las fases de la gestión de los residuos y se utiliza para optimizar la operación, ya que el gran espacio que ocupan es uno de los problemas fundamentales en estas operaciones. Primero, en el hogar al introducirlos en una bolsa, después, dentro del contenedor al estar sometidos al peso de otras bolsas, más tarde en los vehículos recolectores compactadores, y por último en los tratamientos finales.

- **Contenido de humedad.** La humedad de una muestra se expresa como un porcentaje del peso del material húmedo, está presente en los residuos urbanos, y oscila entre 15% y del 40% en peso dependiendo de la composición de los residuos, la estación del año y las condiciones de humedad y meteorológicas, particularmente en lluvia, con un margen que puede situarse entre el

25 y el 60%. La máxima aportación la proporcionan las fracciones orgánicas, y la mínima, los productos sintéticos. Esta característica debe tenerse en cuenta por su importancia en los procesos de compresión de residuos, producción de lixiviados, transporte, procesos de transformación, tratamientos de incineración y recuperación energética y procesos de separación de residuos en planta de reciclaje.

- **Tamaño de partícula y distribución del tamaño.**

El tamaño de partículas y la distribución del tamaño de los componentes de los materiales en los residuos sólidos, son una consideración importante dentro de la recuperación de materiales, especialmente con medios mecánicos, como cribas, trómel y separadores magnéticos. El grado de segregación de los materiales y el tamaño físico de los componentes elementales de los residuos urbanos, constituyen un valor imprescindible para el dimensionado de los procesos mecánicos de separación y, en concreto, para definir cribas, tromeles y elementos similares que basan su separación exclusivamente en el tamaño. Estos valores también deben tomarse con cautela, ya que las operaciones de recogida afectan al tamaño por efecto de la compresión o de mecanismos trituradores. En cada caso concreto es preciso efectuar los análisis pertinentes para adecuar la realidad de cada circunstancia al objetivo propuesto.

- **Tamaño de partícula y distribución del tamaño.**

El tamaño y la distribución del tamaño de los

componentes de los materiales en los residuos sólidos son una consideración importante dentro de la recuperación de materiales, especialmente con medios mecánicos, como cribas, trómel y separadores magnéticos. El tamaño de un componente puede definirse mediante una de las siguientes medidas:

$$Sc = l$$

$$Sc = (l + w)^{1/2}$$

$$Sc = (l + w + h)^{1/3}$$

donde:

Sc= Tamaño del componente (mm). w= Ancho (mm). l = Largo (mm). h = Altura (mm).

- **Capacidad de retención de agua en el campo.** La capacidad de campo de los residuos sólidos es la cantidad total de humedad que puede ser retenida por una muestra de residuo sometida a la acción de la gravedad. La capacidad de campo de los residuos es de una importancia crítica para determinar la formación de lixiviados en los vertederos. El exceso de agua sobre la capacidad de campo se emitirá en forma de lixiviado. La capacidad de campo varía con el grado de presión aplicada y el estado de descomposición del residuo. La capacidad de campo de los residuos no seleccionados y no compactados de orígenes domésticos y comerciales está en la gama del 50 al 60 %.
- **Permeabilidad de los residuos compactados.** La conductividad hidrológica de los residuos compactados es una propiedad física importante que, en gran parte, gobierna el movimiento de

líquidos y gases dentro de un vertedero. El coeficiente de permeabilidad se expresa como:

$$K = Cd^2 y/\mu = k y/\mu$$

donde:

K= Coeficiente de permeabilidad. C= Constante sin dimensiones o factor de forma. d = Tamaño medio de los poros. y = Peso específico del agua. μ = Viscosidad dinámica del agua. k = Permeabilidad intrínseca.

El término Cd^2 se conoce como permeabilidad intrínseca (o específica), que depende solamente de las propiedades del material sólido, incluyendo la distribución de los tamaños de poro, la complejidad, la superficie específica y la porosidad. Los valores típicos de la permeabilidad intrínseca de los residuos sólidos compactados en un vertedero se encuentran dentro de la gama: 10^{-11} y 10^{-12} m^2 en la dirección vertical y unos 10^{-10} m^2 en la dirección horizontal.

- **Químicas:** Se refieren a la capacidad de evaluar las propiedades químicas de las diferentes opciones de tratamiento y recuperación que se les pueda dar. Incluyen principalmente: análisis físico, punto de fusión de cenizas, análisis elemental de los componentes de residuos sólidos, contenido energético de los ingredientes y nutrientes esenciales y otros elementos.
 - **Análisis físico.** El análisis físico para los componentes combustibles de los RSU incluye los siguientes ensayos:
 1. Humedad (pérdida de humedad cuando se calienta a $105 \text{ }^\circ\text{C}$ durante una hora).

2. Materia volátil combustible (pérdida de peso adicional por ignición a 950°C en crisol cubierto).
3. Carbono fijo (rechazo combustible dejado después de retirar la materia volátil).
4. Ceniza (peso del rechazo después de la incineración en un crisol abierto).

Los datos del análisis físico para los componentes combustibles de los RSU según se desechan se presentan en la tabla IV.2. Es importante resaltar que el ensayo utilizado para determinar las materias combustibles volátiles en un análisis físico (ignición a 950°C) es diferente del ensayo de sólidos volátiles utilizado en las determinaciones biológicas (ignición a 550°C).

- **Punto de fusión de cenizas.** El punto de fusión de la ceniza se define como la temperatura en la que la ceniza resultante de la incineración de residuos se transforma en sólido (escoria) por la fusión y la aglomeración. Las temperaturas típicas de fusión para la formación de escorias de residuos sólidos oscilan entre 1.100°C y 1.200° C.
- **Análisis elemental de los componentes de residuos sólidos.** El análisis elemental de un residuo normalmente implica la determinación del porcentaje de C (carbono), H (hidrógeno), O (oxígeno), N (nitrógeno), S (azufre) y ceniza. Debido a la creciente preocupación por la emisión de compuestos clorados durante la combustión, frecuentemente se incluye la determinación de halógenos en el análisis elemental. Los resultados se utilizan para caracterizar la composición química de la materia orgánica en los RSU y para definir la mezcla correcta de

materiales residuales necesaria para conseguir relaciones C/N aptas para los procesos de conversión biológica.

- **Contenido energético de los componentes de los residuos sólidos.** El contenido energético de los componentes orgánicos en los RSU se puede determinar
 1. Utilizando una caldera a escala real como calorímetro,
 2. Utilizando una bomba calorimétrica de laboratorio, y
 3. Por cálculo, si se conoce la composición elemental. Por las dificultades que existen para instrumentar una caldera a escala real, la mayoría de los datos sobre el contenido de energía de los componentes orgánicos de los RSU están basados en los resultados de ensayos con una bomba calorímetro
- **Nutrientes esenciales y otros elementos.** Cuando la fracción orgánica de los RSU se va a utilizar como alimentación para la elaboración de productos biológicos, tales como compost, metano y etanol, la información sobre los nutrientes esenciales y los elementos del material residual es importante respecto a la disponibilidad de nutrientes para microorganismos, y para valorar los usos finales que puedan tener los materiales restantes después de la conversión biológica.
- **Biológicas:** Una de las propiedades biológicas más importantes es que casi todos los compuestos pueden transformarse biológicamente en gases y sólidos orgánicos e inorgánicos relativamente inertes, pero

existen otras propiedades biológicas relacionadas, tales como: biodegradabilidad de los componentes de los residuos orgánicos, producción de olores y vectores. (Gaggero y Ordoñez, 2010)

- **Biodegradabilidad de los componentes de residuos orgánicos.** La biodegradabilidad de varios de los compuestos orgánicos encontrados en los RSU, basada en el contenido de lignina, como el papel de periódico, son significativamente menos biodegradables que los residuos orgánicos encontrados en los RSU.

El contenido en sólidos volátiles (SV), determinado a 550°C, se ha usado frecuentemente como una medida de la biodegradabilidad de la fracción orgánica de los RSU. Sin embargo, el uso de SV para la descripción de la fracción orgánica de los RSU es erróneo, porque algunos de los constituyentes orgánicos de los RSU son altamente volátiles pero bajos en biodegradabilidad (por ejemplo, el papel de periódico y algunos recortes de plantas). Alternativamente, se puede usar el contenido de lignina de un residuo para estimar la fracción biodegradable, mediante la reacción siguiente:

$$BF = 0,83 - 0,028 LC$$

donde:

BF= Fracción biodegradable expresada en base a los sólidos volátiles (SV). 0,83= Constante empírica 0,028 = Constante empírica LC= Contenido de lignina de los SV expresado como un porcentaje en peso seco.

- **Producción de olores.** Los olores pueden desarrollarse cuando los residuos sólidos se

almacenan durante largos periodos de tiempo in situ entre recogidas, en estaciones de transferencia, y/o en vertederos. El desarrollo de olores en las instalaciones de almacenamiento in situ (más importante en climas cálidos) se produce por la descomposición anaerobia de los componentes orgánicos fácilmente descomponibles que se encuentran en los RSU.

- **Vectores.** En el verano y durante todas las estaciones en climas cálidos, la reproducción de moscas es una cuestión importante para el almacenamiento in situ de residuos. Las moscas pueden desarrollarse en menos de dos semanas después de poner los huevos. La historia vital de una mosca común desde el huevo hasta su estado adulto.

Si se desarrollan los gusanos, son difíciles de quitar cuando se vacíen los contenedores. Los que permanecen pueden desarrollarse hasta convertirse en moscas. Además, los gusanos también salen de los contenedores destapados y se desarrollan hasta convertirse en moscas en el terreno circundante, contribuyendo así a los problemas sanitarios relacionados con las labores de recogida.

2.2.5. Contaminación atmosférica por disposición inadecuada de RRSS

Esta contaminación es provocada por el olor desagradable y la descomposición de los residuos, que son generados por determinadas personas y no han sido tratados adecuadamente. (Restrepo y Ramírez, 2008).

2.2.6. Aprovechamiento

Para la devolución, obtenga los beneficios de bienes, objetos, elementos o parte de ellos que constituyan residuos sólidos. Se considera una tecnología de reciclaje, reciclaje o reutilización.

2.2.7. Tratamiento

Son procesos, métodos o tecnologías que permiten cambiar las propiedades físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reducir o eliminar sus posibles daños a la salud o al medio ambiente, y tienen como objetivo potenciar o promover la disposición final.

2.2.8. Disposición final

De acuerdo con las características físicas, químicas y biológicas de los residuos, los residuos que no pueden reciclarse mediante tecnología u otras condiciones debidamente sustentadas deben aislarse y / o restringirse en una infraestructura debidamente autorizada para eliminar los peligros potenciales para la salud o al ambiente. (Decreto Legislativo Ley N° 1278).

2.2.9. Manipulación del residuo

Los residuos generados por los residentes, es importante que el personal responsable de la eliminación de residuos reciba la formación adecuada y utilice el equipo de protección necesario. (Restrepo y Ramírez, 2008).

2.2.10. La lombricultura

(Schuldt, 2006) Se define como el uso de como agente biológico en la conversión de desechos orgánicos con fines prácticos.

Es un tipo de biotecnología que utiliza una especie domesticada como herramienta de trabajo para recuperar

diversas sustancias orgánicas y obtener humus como producto.

Mencionó que el cultivo de lombrices es el cultivo y desarrollo de poblaciones de lombrices. El proceso limpio y fácil de aplicar recicla una amplia variedad de desechos biodegradables (desechos orgánicos), lo que da como resultado abono y lombrices.

La lombricultura involucra diversas operaciones relacionadas con la reproducción y producción de lombrices y el tratamiento de residuos orgánicos (Empresa Emission Medi Ambient SL-EEMASL, 2000); así, se ha convertido en una tecnología moderna que puede convertir los residuos orgánicos por hectárea (heces, plantas), desechos, etc.) se convierten en fertilizantes (humus) y proteínas, lo que no puede lograrse con ninguna otra actividad de tecnología animal (Sánchez, 2003).



Figura 1: *Lombricultura con residuos sólidos orgánicos*
Fuente: (GONZALO Angel, 2016)

2.2.11. Condiciones ambientales para el desarrollo de la lombricultura

(Schuldt, Leblanch y Tabora, 2007) Las condiciones ambientales para el desarrollo de la lombricultura son las siguientes:

- **Humedad:** La humedad debe ser del 70% para favorecer la digestión de los alimentos y el deslizamiento del material. Al exprimir una pequeña cantidad de material completamente húmedo y no caen gotas, se puede determinar que la humedad del medio es óptima. Una humedad superior al 85% es perjudicial porque compacta la cama o la cama, reduce la ventilación y la comida pierde parte de su valor nutricional. Puede vivir en condiciones de alta humedad, pero sus actividades se reducen. Por otro lado, si falta agua, la lombriz puede ingerir comida succionándola, lo que puede provocar la muerte.
- **Temperatura:** El rango óptimo de temperaturas para el crecimiento de las lombrices oscila entre los 12 y 25 °C; para la formación de cocones entre los 10 y 15 °C. Si la temperatura es muy elevada durante el verano, debe recurrirse a riesgos más frecuentes, mantener las camas libres de malas hierbas y tratar de evitar que las lombrices no emigren buscando ambientes más frescos.
- **Luz:** La lombriz es fotosensible, por lo que siempre preferirá ambientes oscuros.
- **pH del sustrato:** El PH mide la alcalinidad o acidez del sustrato. La lombriz tiene un pH de 5 (pH ácido) a 8,4 (pH alcalino). El pH óptimo es 7. Fuera de este rango, la lombriz entra en la fase latente. Si el pH es más bajo que el valor óptimo (pH ácido), se puede producir una plaga llamada "planaria".

- Riego: Es conveniente utilizar un aspersor tipo ducha para regar de forma natural. A menos que haya una inundación, la lluvia no afectará a los gusanos. El sistema de riego manual consta de una manguera de goma cuyas características dependen de la función de la cama. Por su sencillez, es muy común, pero requiere trabajadores que se especialicen en este trabajo. Si el contenido de sal y sodio en el agua de riego es alto, el valor nutricional de las lombrices disminuirá. Se deben evitar las inundaciones porque el exceso de agua desplazará el aire en el material y provocará una fermentación anaeróbica.
- Aireación: La aireación es esencial para la respiración adecuada y el desarrollo de lombrices. Si no es suficiente, además de reducir el apareamiento y la reproducción por compactación, también reduce el consumo de alimentos.

2.2.12. Humus de lombricultura

El humus de lombricultura es una materia orgánica granular, inodoro de color marrón oscuro. En comparación con el proceso de descomposición natural, el proceso de degradación de la materia orgánica digerida por las lombrices se desarrolla de forma acelerada (horas / día). El humus de lombricultura es un producto químicamente estable. (Banco Agrario del Perú, 1987).



Figura 2: *Humus de lombriz*

Fuente: (Garden, 2016)

2.2.13. Tipos de lombricultura

Existen más de 8.500 tipos de gusanos en la tierra, el más famoso de los cuales es el gusano (*Lumbricus terrestris*); sin embargo, para el manejo de desechos orgánicos se utilizan gusanos especiales. Estas lombrices cumplen ciertos requisitos, como alta volatilidad, alta reproducción, y fácil de usar y puede adaptarse a las condiciones desfavorables de 0 a 3000 metros sobre el nivel del mar. Las especies más utilizadas en la cría de verbos que cumplen los requisitos anteriores son la madera (*Eisenia foetida*) y la madera E (*Eisenia andrei*), que son utilizadas por el 80% de los criaderos en todo el mundo. Algunas personas dicen que otras especies pueden sobrevivir en desechos de alta concentración, pero tienen cierta preferencia por ciertos desechos; ellas son: *Lumbricus rubellus*, *Perionyx excavatus*, *Bimastus sp* y *Eudrillus eugeniae* (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación., 2016)

2.2.14. Densidad poblacional

La lombriz puede vivir en una población de hasta 50.000 lombrices por metro cuadrado y puede criarse en una cama

de 1 metro de ancho, 40 cm de alto y 20 metros de largo.(Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA), 2008)

2.2.15. Origen e importancia de la lombriz

Según (Compagnoni, 1983), el cultivo de lombrices emergió y fue desarrollado en América del Norte por Hugh Carter en 1947. Por ende, se extiende por Europa, Asia y América. En 1973, debido a una selección especial, la Universidad Agrícola de California descubrió otra especie con mayor capacidad que la tradicional: el rojo de California (Ferruzi, 1987). Las lombrices son animales en los que los animales juegan el papel más importante en la creación, porque cierran la conexión entre la vida y la muerte.

Este animal consume materia orgánica muerta y la convierte en vida (humus) (Bergqu coast, 1987); de esta forma, los desechos agrícolas, industriales, urbanos y fecales pueden convertirse en productos de gran valor económico y ecológico, como la carne, la harina y humus de tierra, contribuyen a la protección del medio ambiente (Cañari, 2002)

2.2.16. Depredadores de la lombriz

Los depredadores directos incluyen ratas, ratones, serpientes, sapos, pájaros, topos, centavos, milpiés y algunos otros animales. Sin las medidas de defensa adecuadas, pueden causar graves daños al criadero. Las aves pueden encontrar lombrices fácilmente y usar sus patas y picos para cavar la tierra, por lo que los agricultores deben cubrir sus camas con ramas o redes de semi-sombra. De esta forma, habrá dos beneficios: proteger el gallinero del ataque de las aves de corral y evitar una evaporación excesiva ajustando la humedad. La lenteja de agua causó daños muy graves a las granjas comerciales. Es una pequeña lombriz plana con cuerpo plano, color oscuro y rayas a lo largo del cuerpo, este parásito se adhiere al gusano y absorbe sus fluidos corporales

a través de un catéter para matarlo. (Meinicke, 1988) y (Restrepo, 2007).



Figura 3: *Depredador de lombriz ave Turdus*
Fuente: (Fabreras, 2014)



Figura 4: *Depredador de lombriz Topo*
Fuente: (Fabreras, 2014)



Figura 5: *Depredador de lombriz la Hormiga*

Fuente: (Lombritec, 2020)

2.2.17. Patologías de la lombriz

(Restrepo y Ramírez, 2008) manifiestan que otras causas que pueden causar patologías pueden ser:

- Lesiones e infecciones provocadas por la acción de insectos o parásitos, moscas de la fruta y mosquitos, bolas, coccidios u hormigas. Si el gusano se lesiona cerca del ternero, puede infectarse y morir. La muerte de los animales puede provocar pequeñas fermentaciones, que pueden provocar daños a otras lombrices.
- La presencia de sustancias nocivas en los alimentos puede conducir a la reducción de gusanos y pérdida de peso. En algunos casos, pueden afectar los músculos del gusano, impidiendo su movimiento o apareamiento.
- Envenenamiento por proteínas o "ceniza volcánica ácida". Este es un síndrome causado por la presencia de una gran cantidad de proteína (no convertida) en la comida del gusano. Cuando estas proteínas son atacadas por las enzimas digestivas del gusano, se produce gas amoníaco, que inflama al animal y provoca su muerte.

2.2.18. Alimentación y nutrición de las lombrices

Estas son saprófagas, debido a que su dieta se basa en residuos biodegradables desde desechos orgánicos hasta estiércol animal, por lo que tienen preferencia por estos últimos, lo que los distingue de otras especies (Callejas, Leal y Obreque, 1989).

El esófago se modifica a diferentes niveles para formar cultivos (Rupert y Barnes, 1996). En el cultivo, la comida se almacena temporalmente y se transfiere al izz a través de la acción muscular y con la ayuda de arena para triturar. Finalmente, la materia orgánica ingerida ingresa al tracto digestivo, las enzimas secretadas por el propio gusano y la presencia de más de 500 mil millones de microorganismos hacen que alrededor del 20% de los materiales digestivos se absorban para mantener el organismo del animal. El 80% se convierte en humus, que es excretado por el material (Besauere, 1995).



Figura 6: Partes de una Lombriz

Fuente: (Patia, 2020)

2.2.19. Reproducción de la lombriz

Es hermafrodita dependiente y alcanza la madurez sexual entre el tercer y quinto mes (Velásquez, 1987), y su longitud y peso son 47,4 mm y 0,406 g, respectivamente, como se muestra (Poblete y Ruiz, en 1989).

Hermafrodita significa que todo gusano tiene un aparato reproductor masculino y femenino. El aparato reproductor masculino consta de dos pares de testículos ubicados en los segmentos 10 y 11. Estos testículos están conectados a tres pares de grandes vesículas seminales, en las que los espermatozoides completan su desarrollo. (Ferruzi, 1987).(Ferruzi, 1987).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. Ambiente

Es el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodea a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia (MINAM, Glosario de términos de uso frecuente en la gestión ambiental., 2012)

2.3.2. Lombrices

Estas pertenecen a la macrofauna del suelo y se encuentra ampliamente distribuida en los suelos del mundo (Nuñez, 1985). Todas las especies terrestres se alimentan de materia orgánica descompuesta o descompuesta que se encuentra en la superficie del suelo, pero también utilizan materia orgánica ingerida durante la excavación.

Las lombrices prefieren los lugares húmedos, no toleran la sequía ni las heladas, por lo que el suelo arenoso, seco y el suelo con un pequeño espesor de roca no son su entorno favorable. Necesitan suelo aireado, por lo que bajo ciertas condiciones de manejo del suelo. En marga son más abundantes que en arena, grava y arcilla.

2.3.3. Lixiviado

Líquido procedente de residuos sólidos, formado por reacción, arrastre o percolación, y que contiene elementos o sustancias disueltos o suspendidos que se encuentran en el mismo residuo. (MINAM, Glosario de términos para la gestión ambiental peruana, 2013)

2.4. HIPÓTESIS

La presente propuesta de un plan para la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020, aportará al medio ambiente.

2.5. VARIABLES

2.5.1. Variable dependiente

Minimización de residuos sólidos orgánicos.

2.5.2. Variable independiente

La lombricultura.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

Título: “PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA – 2020”.

Tesista: AGUIRRE POZO, Markiño Yulino.

Tabla 1: Operacionalización de variables (Dimensión e indicadores)

Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Variable dependiente: Minimización de residuos sólidos orgánicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. ▪ Casas suscritas a la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kilogramos (Kg). ▪ Número de Casas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Balanza. ▪ Etiqueta de identificación. ▪ Encuesta
Variable Independiente: La lombricultura.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Densidad poblacional de las lombrices. ▪ Efecto de la alimentación de residuos sólidos orgánicos en las lombrices. ▪ . 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad (números) ▪ Peso (Kg). ▪ Longitud (cm). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ficha de registro. ▪ Balanza. ▪ Regla o wincha.

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo aplicada porque en esta investigación se hace una descripción de la realidad problemática y realiza una propuesta para mejorar dicha situación.

3.1.1. Enfoque

Esta investigación tiene un enfoque investigación mixto tanto cuantitativa y cualitativamente conociendo la eficacia de la variable dependiente que se originan sobre la manipulación de la independiente, se pueden sacar conclusiones se usaran de métodos estadísticos y recomendar la minimización de los residuos sólidos orgánicos y su aprovechamiento en la lombricultura (Hernández et al, 2010)

3.1.2. Alcance o nivel

El presente estudio según la intervención del investigador fue observacional, según Hernández Sampieri & Fernández Collado, (2014). Según la planificación de los datos es Prospectivo dado que para el estudio lo datos son recogidos a intensión de la siguiente investigación, según (Domínguez Granda, 2015)

3.1.3. Diseño

El diseño del trabajo actual es no experimental (Observacional), transversal. Estas se pueden realizar sin manipular deliberadamente las variables. Se basa fundamentalmente en la observación de actividades, porque se da en el medio natural, por lo que se puede utilizar con posterioridad. (Hernández, Fernández & Callado, 2014)

Fórmula:

$$Y1 \Rightarrow X \Rightarrow Y2$$

Donde:

Y1: Caracterización de residuos orgánicos

X: Aplicación de lombricultura

Y2: Segunda caracterización de residuos orgánicos

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población en estudio del proyecto de investigación, será del distrito de Pillco Marca, de las casas ubicadas en Cayhuayna baja.

3.2.2. Muestra

La muestra se precisará mediante muestreo probabilístico, justificándose en el principio de igual probabilidad, vale decir, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados como parte de la muestra; se realizó la estimación para una población conocida.

Fórmula para determinar el número de muestras para el desarrollo de la investigación:

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1)E^2 + z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = Muestra

N = Población

Z = Nivel de confianza

σ = Desviación estándar

E = Error permisible

n= 50 viviendas.

3.2.3. Ubicación

- **Ubicación política**

Región : Huánuco.
Provincia : Huánuco.
Distrito : Pillco Marca.
Lugar : Cayhuayna baja.

- **Ubicación geográfica**

Tabla 2: *Ubicación de los puntos de ubicación en el área de influencia directa de las 50 viviendas encuestadas*

Puntos de Muestreo (PM)	Coordenadas	Zona 18L
	Universal Transversal de Mercator (UTM)	
	Este (X)	Norte (Y)
PM-01	0363514 m E	8898282 m S
PM-02	0363467 m E	8898248 m S
PM-03	0363400 m E	8898218 m S
PM-04	0363354 m E	8898138 m S
PM-05	0363425 m E	8898052 m S
PM-06	0363441 m E	8897971 m S
PM-07	0363387 m E	8897848 m S
PM-08	0363463 m E	8897895 m S
PM-09	0363566 m E	8897834 m S
PM-10	0363609 m E	8897713 m S
PM-11	0363681 m E	8897654 m S
PM-12	0363681 m E	8897734 m S
PM-13	0363670 m E	8897822 m S
PM-14	0363641 m E	8897935 m S
PM-15	0363626 m E	8897988 m S
PM-16	0363597 m E	8898065 m S
PM-17	0363573 m E	8898140 m S
PM-18	0363514 m E	8898109 m S
PM-19	0363501 m E	8898164 m S
PM-20	0363546 m E	8898213 m S
PM-21	0363507 m E	8898218 m S
PM-22	0363455 m E	8898196 m S
PM-23	0363409 m E	8898172 m S
PM-24	0363531 m E	8898258 m S
PM-25	0363502 m E	8898325 m S
PM-26	0363573 m E	8898567 m S
PM-27	0363653 m E	8898619 m S
PM-28	0363875 m E	8898751 m S
PM-29	0363834 m E	8898826 m S
PM-30	0363782 m E	8898889 m S
PM-31	0363669 m E	8898829 m S
PM-32	0363528 m E	8898752 m S
PM-33	0363403 m E	8898684 m S

PM-34	0363390 m E	8898773 m S
PM-35	0363483 m E	8898822 m S
PM-36	0363535 m E	8898887 m S
PM-37	0363694 m E	8898944 m S
PM-38	0363602 m E	8898995 m S
PM-39	0363531 m E	8898953 m S
PM-40	0363444 m E	8898899 m S
PM-41	0363333 m E	8898849 m S
PM-42	0363320 m E	8898921 m S
PM-43	0363367 m E	8898948 m S
PM-44	0363450 m E	8898997 m S
PM-45	0363541 m E	8898057 m S
PM-46	0363504 m E	8898089 m S
PM-47	0363466 m E	8898110 m S
PM-48	0363375 m E	8898071 m S
PM-49	0363326 m E	8898192 m S
PM-50	0363461 m E	8898271 m S

Muestra: Coordenadas UTM en sistema WGS 84, Zona 18L

Fuente: Elaboración propia, 2020.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Para la recolección de datos

Dentro de este proyecto de investigación es necesario contar con los siguientes materiales que serán a la vez parte del proyecto tanto para la ejecución y el procesamiento de la información:

- ✓ Lombrices. - Son de la familia de lumbrícidos, y son invertebrados oligocefálicos del orden Crassiclitellata. Cabe señalar que el nombre de gusano se aplica a otros invertebrados vermiformes que no tienen nada que ver con las alimañas, como las lombrices intestinales y las lombrices A (*Ascaris lumbricoides*), utilizando 500 g como base de las lombrices.
- ✓ Balanza. - La balanza es un instrumento que sirve para medir la masa de los objetos. Es una palanca de primer grado de brazos iguales que, mediante el establecimiento de una situación de equilibrio entre los pesos de dos cuerpos, permite comparar

masas. En este caso para controlar la cantidad de lombrices, residuos orgánicos, sustratos.

- ✓ Balde. - Es un recipiente o recipiente en forma de cono truncado invertido, por lo que su superficie cóncava puede retener sustancias líquidas. Para facilitar su uso y transporte, tiene un asa semicircular, cuyo extremo está conectado al borde superior, que se utiliza para la lombricultura.
- ✓ Mallas. - Es una estructura fina y suave formada por el entretrejo de los filamentos u otros objetos largos y delgados.
- ✓ Residuos orgánicos. - Son biodegradables, son de composición natural, y tienen las características de poder descomponerse o degradarse rápidamente y transformarse en otras sustancias orgánicas. Los desechos orgánicos consisten en residuos de alimentos y residuos vegetales de origen doméstico. Esto nos ayudará a comprender la cantidad reducida de lombrices.
- ✓ Sustrato. - Es la superficie sobre la que viven plantas o animales. El sustrato puede incluir materiales biológicos o no biológicos. Por ejemplo, las algas que viven en las rocas pueden ser el sustrato de otro animal que viva encima de las algas.

En el presente estudio se utilizó como técnica la observación.

Aplicación de la guía para la caracterización de residuos sólidos Municipales de acuerdo a la Resolución Ministerial N°457-2018-MINAM. Se va a realizar la caracterización de acuerdo a la normativa vigente que da nuestro ministerio y teniendo en cuenta la aplicación supletoria por la pandemia actual.

Estudios sobre lombricultura en menor escala, respecto a la crianza, alimentación y reproducción y el ambiente donde pueden desarrollarse con mayor facilidad y así mismo:

Tabla 3: *Instrumentos para la recolección de datos*

Item	Dimensión	Indicadores	Instrumento
1	▪ Cantidad de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.	▪ Kilogramos (Kg)	▪ Balanza.
2	▪ Casas suscritas a la investigación.	▪ Número de casas	▪ Etiqueta para la identificación ▪ Encuesta (Vease en el Anexo 4)
3	▪ Densidad poblacional de las lombrices.	▪ Cantidad (números)	▪ Ficha de registro.
4	▪ Efecto de la alimentación de residuos sólidos orgánicos en las lombrices.	▪ Peso (Kg) ▪ Longitud (cm)	▪ Balanza. ▪ Regla o wincha.
5	▪ Calidad del abono orgánico obtenido.	▪ Concentración de nutrientes	▪ Pruebas en el laboratorio.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La recolección de estos datos tendrá que ser evidenciados con fotografías.

3.3.2. Para la presentación de datos

En el presente proyecto de investigación se usó:

- ✓ Tablas: Para la presentación de datos procesados.
- ✓ Gráficos: Para la presentación gráfica de los datos procesados.

3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos

En el presente proyecto de investigación se usaron las siguientes técnicas e instrumentos para analizar los datos obtenidos.

Tabla 4: *Técnica e instrumentos para el análisis de datos*

Item	Técnicas	Instrumentos
1	Análisis del procesamiento de los datos	Para procesar los datos se usó el software estadístico SPSS 24.
2	Análisis gráfico de los datos	Para procesar los datos en gráficas se usó el programa Excel 2016.
3	Análisis descriptivo	Se describió cada variable del presente proyecto de investigación por el grupo de estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Cada dato procesado y presentado en los resultados en tablas y gráficos fueron interpretados cada una respectivamente.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

El proyecto dio los siguientes resultados:

Tabla 5: *Porcentaje de conciencia de la conservación y protección del medio ambiente de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	22	44%
No	06	12%
Algunas veces	22	44%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 5. Se muestra la respuesta que dio un miembro de los habitantes de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020. Donde a la pregunta ¿Cree usted que la población de Pillco Marca tiene conciencia de conservación y protección del medio ambiente? el 44%(22) respondieron que sí tienen conciencia de la conservación y protección del medio ambiente, el 12%(06) que no tienen conciencia de la conservación y protección del medio ambiente y el 44%(22) respondieron que algunas veces tienen conciencia de la conservación y protección del medio ambiente.

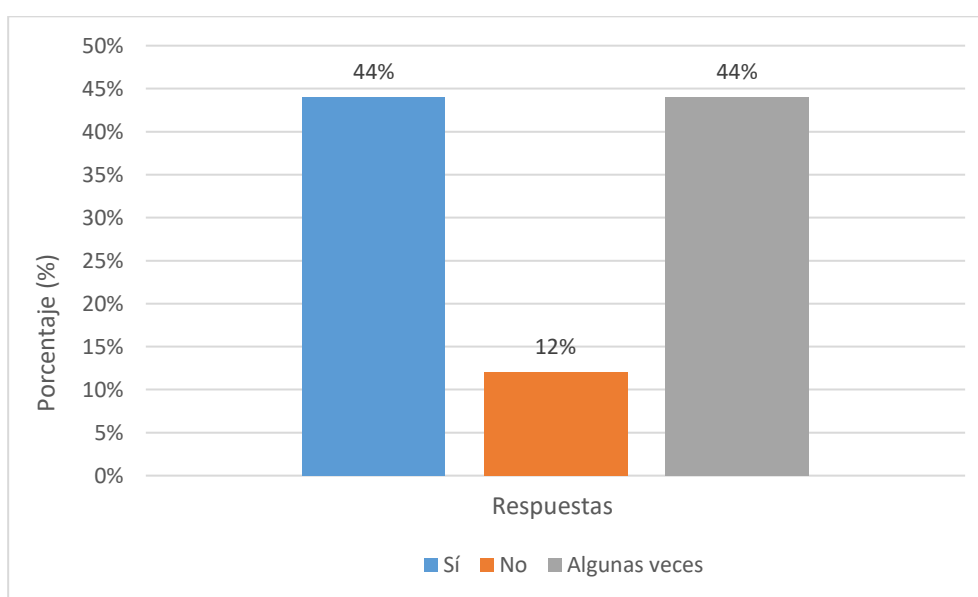


Figura 7: *Porcentaje de conciencia de la conservación y protección del medio ambiente de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

Como se puede observar en la figura 7, de las 50 viviendas encuestadas las respuestas sí y algunas veces tienen el mismo porcentaje de 44%(22).

Tabla 6: *Porcentaje de consideración del cumplimiento de la selección de residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	18	36%
No	20	40%
Algunas veces	12	24%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 6, se puede observar la respuesta de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca. Donde la pregunta fue ¿En Pillco Marca se cumple la selección de los residuos sólidos?, dando como resultado que el 36%(18) Sí considera el cumplimiento de la selección de residuos sólidos, el 40%(20) No considera el cumplimiento de la selección de residuos sólidos y el 24%(12) Considera algunas veces el cumplimiento de la selección de residuos sólidos.

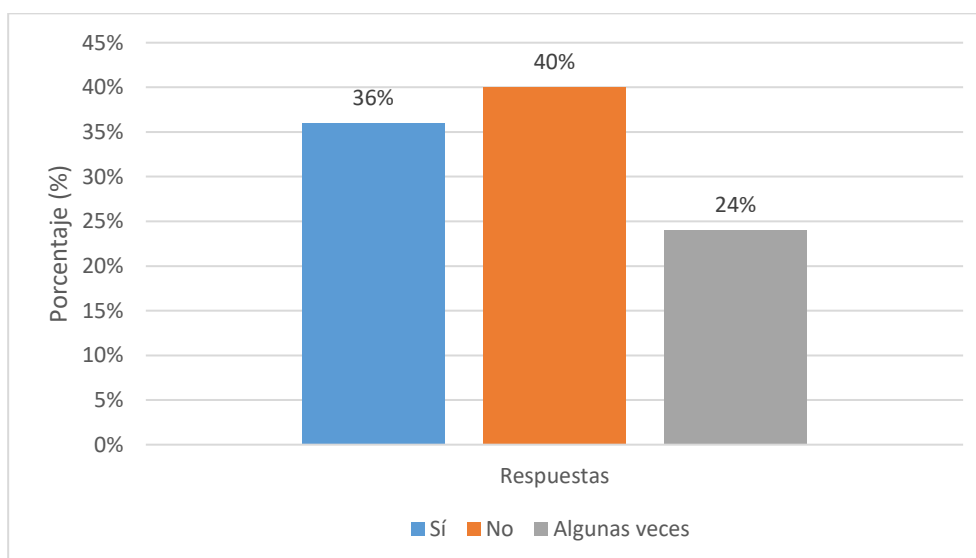


Figura 8: *Porcentaje de consideración de cumplimiento la selección de residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020*

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en la figura 8, el mayor porcentaje del 40%(20) de las 50 viviendas encuestadas, no consideran el cumplimiento de la selección de residuos sólidos en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Tabla 7: *Porcentaje de selección de los residuos sólidos generados en el hogar de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	09	18%
No	27	54%
Algunas veces	14	28%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 7. Se muestra la respuesta que dio un miembro de los habitantes de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020. Donde a la pregunta ¿Usted selecciona sus residuos sólidos generados en su hogar?, el 18%(09) respondieron que sí seleccionan sus residuos sólidos generados en su hogar, el 54%(27) que no seleccionan sus residuos sólidos generados en su hogar y el 28%(14) respondieron que algunas veces seleccionan sus residuos sólidos generados en su hogar.

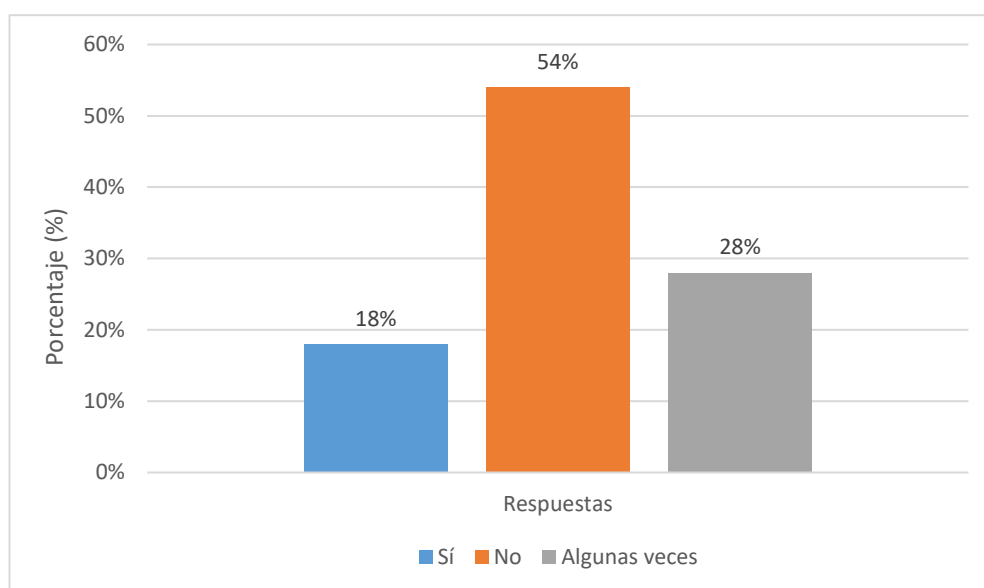


Figura 9: *Porcentaje de selección de los residuos sólidos generados en el hogar de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020*

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en la figura 9, de las 50 viviendas encuestadas el mayor porcentaje fue de un 54%(27) que no seleccionan los residuos sólidos en su hogar, en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Tabla 8: *Porcentaje del uso de bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	04	8%
No	41	82%
Algunas veces	05	10%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 8. Se muestra la respuesta que dio un miembro de los habitantes de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020. Donde a la pregunta ¿Usted usa bolsa de colores para seleccionar sus residuos sólidos?, el 8% (04) respondieron que sí usan bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos, el 82%(41) No usan bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos y el 10%(05) respondieron que algunas veces usan bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos.

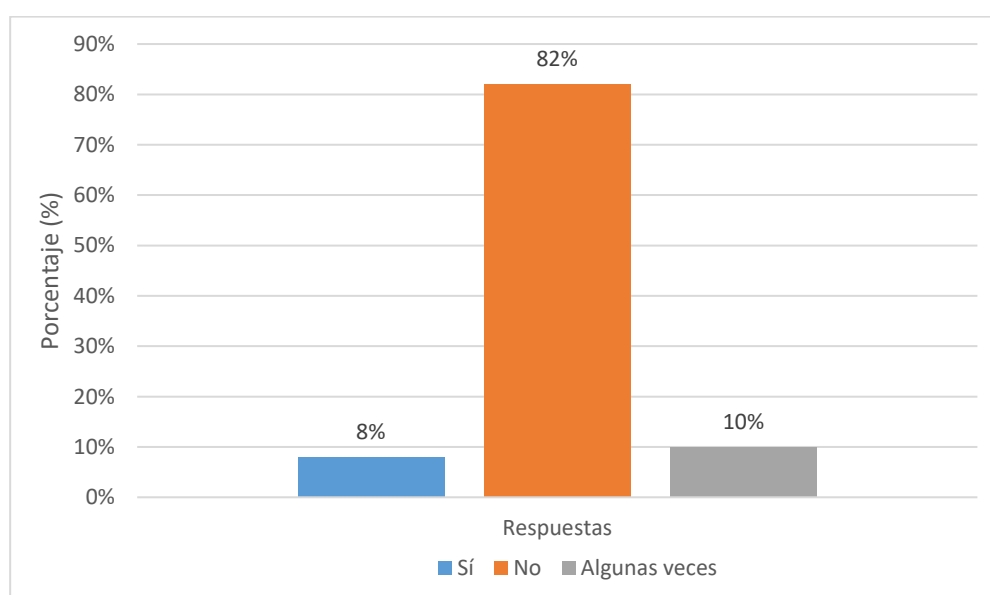


Figura 10: *Porcentaje del uso de bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020*

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en la figura 10, de las 50 viviendas encuestadas el mayor porcentaje fue de un 82% (41) que no usan bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos y el menor porcentaje fue de un 8% (04) que sí usan bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos en su hogar, en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Tabla 9: *Porcentaje de la disposición de los residuos sólidos orgánicos generados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Desecha al carro recolector	28	56%
Uso como abono	04	8%
Uso para alimento de animales	18	36%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 9. Se muestra la respuesta que dio un miembro de los habitantes de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020. En la pregunta ¿Dónde dispone los residuos sólidos orgánicos generados en su hogar?, el 56% (28) respondieron que desechan al carro recolector, el 8% (04) que lo usan como abono y el 36% (18) que lo usan para alimento de animales.

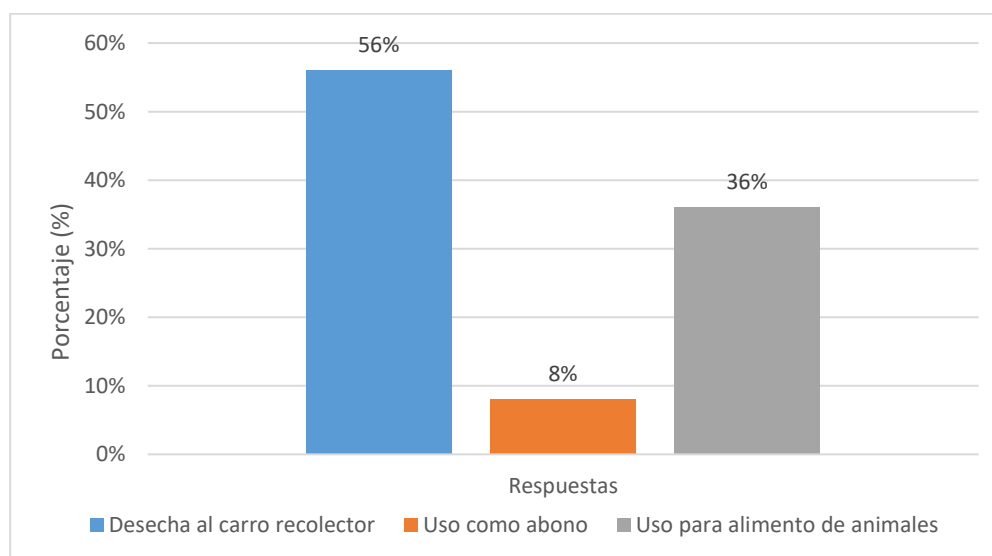


Figura 11: *Porcentaje de la disposición de los residuos sólidos orgánicos generados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020*

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en la figura 11, de las 50 viviendas encuestadas el mayor porcentaje fue de un 56% (28) que desechan al carro recolector sus residuos sólidos orgánicos que generan en sus hogares y el menor porcentaje fue de un 8% (04) que usan como abono a sus residuos sólidos orgánicos que generan en sus hogares, en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Tabla 10: *Porcentaje de conocimiento de la disposición final de los residuos sólidos recolectados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	06	12%
Desconoce	44	88%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 10. Se muestra la respuesta que dio un miembro de los habitantes de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020. En la pregunta ¿Usted tiene conocimiento sobre la disposición final de los residuos sólidos recolectados en el distrito de Pillco Marca?, el 12% (06) respondieron que sí tienen conocimiento sobre la disposición final de los residuos sólidos recolectados en el distrito de Pillco Marca y el 88% (44) que no tienen conocimiento sobre la disposición final de los residuos sólidos recolectados en el distrito de Pillco Marca.

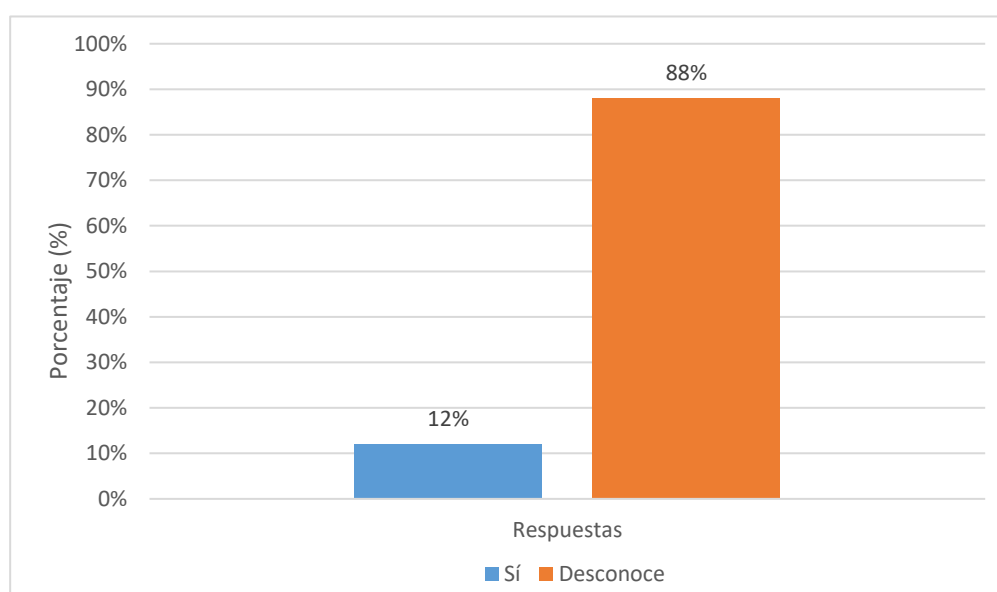


Figura 12: *Porcentaje de conocimiento de la disposición final de los residuos sólidos recolectados en las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020*

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en la figura 12, el 88% (44) de las 50 viviendas encuestadas es el mayor porcentaje, que desconocen sobre la disposición final de los residuos sólidos recolectados, en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Tabla 11: *Porcentaje de interés en el tema de lombricultura de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	37	74%
No	13	26%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 11. Se muestra la respuesta que dio un miembro de los habitantes de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020. En la pregunta ¿Le interesa el tema de la lombricultura?, el 74% (37) respondieron que sí tienen interés en el tema de lombricultura y el 26% (13) que no tienen interés en el tema de lombricultura.

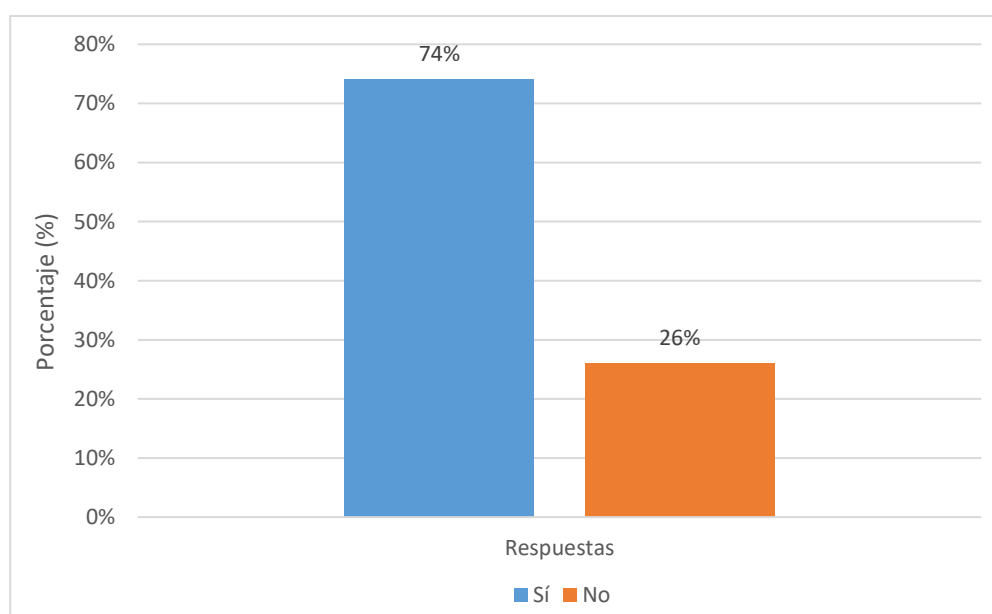


Figura 13: *Porcentaje de interés en el tema de lombricultura de las 50 viviendas encuestadas del distrito de Pillco Marca – 2020*

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en la figura 13, un 74% (37) tienen interés en el tema de la lombricultura, siendo el mayor porcentaje de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020.

Tabla 12: *Porcentaje de las 50 viviendas encuestadas que aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de esta propuesta en el distrito de Pillco Marca - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	50	100%
No	00	0%
Total	50	100%

Muestra= 50 viviendas, encuesta hecho por el tesista a las viviendas participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la tabla 12. Se muestra la respuesta que dio un miembro de los habitantes de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020. Donde a la pregunta ¿Aportaría sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de esta propuesta?, la cual el 100% (50) respondieron que sí aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de esta propuesta en el distrito de Pillco Marca.

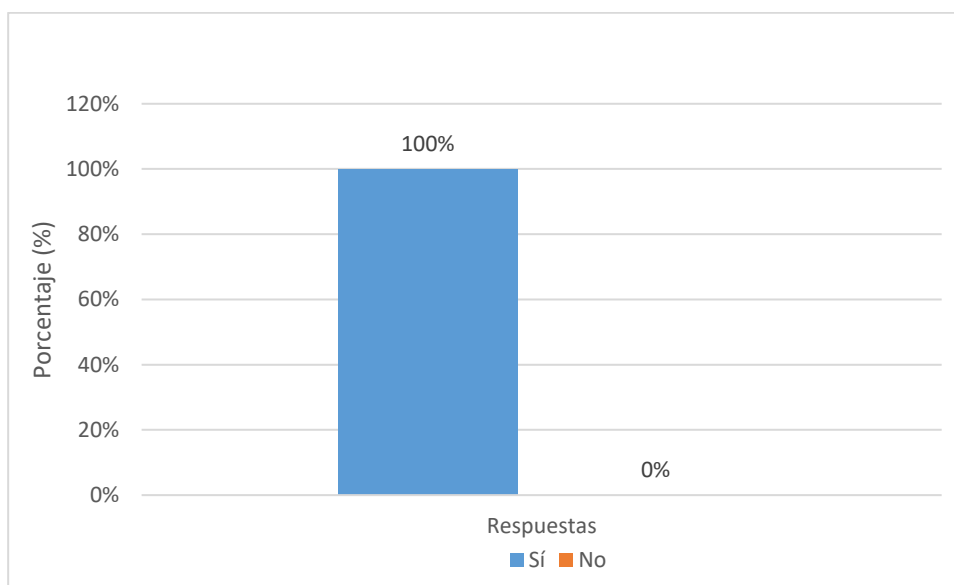


Figura 14: *Porcentaje de las 50 viviendas encuestadas que aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de esta propuesta en el distrito de Pillco Marca – 2020*

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en la figura 14, el 100% (50) de las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020, están dispuestos a aportar sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la presente propuesta.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020.

(Davila y Espinoza, 2017), elaboraron un programa para gestionar el manejo de residuos sólidos orgánicos en el segmento de carnes y pescados del mercado modelo Chiclayo con el fin de minimizar el impacto negativo en el medio ambiente por manejo inadecuado, y mediante capacitación, capacitación y aislamiento, Almacenar, contribuir gestión ambiental municipal, uso, tratamiento y disposición adecuada de residuos sólidos orgánicos.

Con el fin de minimizar los residuos sólidos orgánicos me propuse el tema de la lombricultura, enfocándome en las encuestas para determinar las viviendas participantes. En el caso de (Cuadro, 2019), con el fin de transformar el abono y aplicar en actividades agrícolas, su proyecto se enfocó en las futuras generaciones (niños(as) entre 2 y 5 años), ya que consideró que de esta manera puede dar un correcto uso y/o aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, por medio de una implementación de un Lombricultivo.

Con el objetivo de querer determinar las viviendas que aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la propuesta a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca, se realizó encuestas a 50 viviendas, dando como resultado un 100%(50) de las viviendas, así como sucedió en la tesis de (Yela, 2017), donde el 100% de la población está interesado en apoyar en la conservación ambiental a través de proyectos que fortalezcan el manejo de los residuos sólidos y la adecuada disposición de residuos desde la fuente hasta su disposición final en los lugares adecuados y dispuestos para tal fin.

CONCLUSIONES

Al realizar el diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca – 2020. a las 50 viviendas encuestadas, un 54%(27) no seleccionan sus residuos sólidos generados en su hogar y de estas 50 viviendas un 56%(28) desechan al carro recolector, donde se puede concluir que estas viviendas desechan sus residuos sólidos orgánicos al carro recolector sin seleccionarlos.

De las 50 viviendas encuestadas en el distrito de Pillco Marca – 2020, el 100%(50) están interesados en aportar sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la presente propuesta a través de la lombricultura, llegando a la conclusión que hay interés en querer aprovechar estos residuos y aportar al medio ambiente.

Al evaluar los resultados para realizar la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca se obtuvo que del 100%(50) de las viviendas encuestadas:

- El 12%(06) no tienen conciencia de la conservación y protección del medio ambiente.
- El 40%(20) no considera el cumplimiento de la selección de residuos sólidos.
- El 54%(27) que no seleccionan sus residuos sólidos generados en su hogar.
- El 82%(41) no usan bolsas de colores para seleccionar sus residuos sólidos.
- El 8%(04) que lo usan como abono.
- El 88%(44) que no tienen conocimiento sobre la disposición final de los residuos sólidos recolectados en el distrito de Pillco Marca.
- El 74%(37) que sí tienen interés en el tema de lombricultura

Se llegó a la conclusión, que el manejo adecuado de los residuos sólidos en el distrito de Pillco Marca no se está cumpliendo y que es necesario realizar la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura.

RECOMENDACIONES

- A la municipalidad Distrital de Pillco Marca, implementar talleres de capacitación con el fin de enseñar y sensibilizar a los vecinos para que puedan practicar la lombricultura.
- El compromiso desde la municipalidad distrital de Pillco Marca para que generen disposiciones normativas, financiera, técnica y logística; la implementación de la lombricultura para la minimización de residuos sólidos.
- El gobierno regional y local, y juntas vecinales deben tener convenios tripartitos para la implementación de lombricultura a falta de presupuesto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA – AWWA - WEF (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd edition. (2012).
- Banco Agrario del Perú. (1987). *Manual de instrucciones para la Lombricultura*. Lima: Departamento de divulgación técnica, Pág. 25.
- Bergquiet. (1987). *El humus de lombriz, copias mimeográficas*. SABAC-hile. Pág. 12.
- Besaure. (1995). *Lombricultura. Manual Técnico*. Chile: Loncoche. Pág. 43.
- Callejas, Leal y Obreque. (1989). *Determinación de la composición química de la harina de lombriz y sus variaciones al usar como nutrientes excedentes agrícolas de la Novena Región*. Pontificia Universidad Católica de Chile Sede Regional Temuco. Pág. 49.
- Cañari. (2002). *Manual técnico de lombricultura*. Huancayo: INIA. Pág. 20.
- Compagnoni. (1983). *Cría moderna de lombrices, el abono más económico, rentable y eficaz*. Barcelona: Vecchi S.A. Pág. 25.
- Cruz, L. (2019). *“Calidad de compost de residuos sólidos orgánicos domiciliarios utilizando aserrín de Eucalyptus globulus Labill y restos de poda jardín Chilca - Huancayo*. Huancayo.
- Cuadro. (2019). *Implementación de un lombricultivo, mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados al interior de los centros de desarrollo infantil; La finquita, Camellitos y Rincón Mágico del municipio de Caucasia*. Colombia.
- Davila y Espinoza. (2017). *Propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos orgánicos en la sección de carnes y pescados del mercado modelo municipal de la provincia de Chiclayo - 2017*. Chiclayo: Universidad de Lambayeque. Pag. 52.
- Dolmo. (2018). *Efecto de la alimentación con estiércol animal en la densidad poblacional, peso y longitud de lombrices roja californiana (Eisenia foetida) en el distrito de Huacrachuco – Huánuco 2018*. Huánuco.

- Empresa Emisión Medi Ambient S.L. - EEMASL. (2000). *Lombricultura*.
- Escalante, V. (2011). *Efecto de abonos orgánicos en la obtención de plantones de dos variedades de café (Coffea arabica L.)*. Tingo María - Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Fabreras, P. (2014). Obtenido de https://www.google.com/search?q=depredadores+de+lombrices+californianas&tbm=isch&ved=2ahUKEwjw2unh-vjrAhWyBrkGHSk1BHkQ2-cCegQIABAA&oq=depre&gs_lcp=CgNpbWcQARgAMgQIlxAnMgQIABBDMgQIABBDMgclABCxAxBDMgQIABBDMgQIABBDMgclABCxAxBDMgclABCxAxBDMgUIABCxAzICCABQoe8X
- Ferruzi. (1987). *Manual de lombricultura*. Madrid: MUNDI - PRENSA. Pág. 136.
- Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA). (2008). *La lombricultura en la agricultura orgánica*. Santo Domingo, Dominicana.: Andrea Brechelt.
- G. Navarro, B. N. (2003). *El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal*. Madrid - España: 2ed. Mundi.
- Gaggero y Ordoñez. (2010). *Gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Argentina.
- Gallegos. (2014). *Manejo de los residuos sólidos en la unidad de producción Cuajone southern Perú*. Arequipa: Facultad de ingeniería de procesos, Pág. 27.
- Garden, t. (2016). Obtenido de https://www.google.com/search?q=lombricultura+en+peru&tbm=isch&ved=2ahUKEwiWmr-nlfjrAhVtAbkGHS-ZCCIQ2-cCegQIABAA&oq=lombricultura+&gs_lcp=CgNpbWcQARgBMgIIADICCAAyAggAMgIIADICCAAyAggAMgIIADICCAAyAggAMgIIADoECAAQQzoFCAAQsQM6BwgAELEDEEM6BggAEAUQHjoECAAQGDogC

GONZALO Angel, J. (2016). Obtenido de https://www.google.com/search?q=lombricultura+en+peru&tbm=isch&ved=2ahUKEwiWmr-nlfjrAhVtAbkGHS-ZCCIQ2-cCegQIABAA&oq=lombricultura+&gs_lcp=CgNpbWcQARgBMgIIADICCAyAggAMgIIADICCAyAggAMgIIADICCAyAggAMgIIADoECA AQQzoFCAAQsQM6BwgAELEDEEM6BggAEAUQHjoECAAQGDogC

Guanopatín, M. (2012). *Aplicación de Biol en el cultivo establecido de alfalfa (Medicago sativa)*. Cevallos – Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

Hernández Sampieri. (2016). *Metodología de la investigación, sexta edición*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Lombritec. (2020). <https://lombritec.com/>. Obtenido de <https://lombritec.com/lombriz-roja-californiana-depredadores/>

Malpartida. (2020). *Gestión ambiental de los residuos sólidos orgánicos de origen vegetal generados en el mercado de abastos de la ciudad de Huánuco para la producción de compost en los meses de julio a setiembre del 2014*. Huánuco.

Marquina y Martinez. (2016). *Obtención de abonos orgánicos por medio de las lombrices “Eisenia foetida” los lodos residuales de la planta de tratamiento de aguas residuales San Antonio de Carapongo Lima – Perú*. Lima.

Meinicke. (1988). *Las lombrices*. Montevideo: Hemisferio Sur. Pág. 223.

MINAM. (2012). *Glosario de términos de uso frecuente en la gestión ambiental*. Lima: Q y P impresores S.R.L.

MINAM. (2013). *Glosario de términos para la gestión ambiental peruana*. Lima: Q y P impresores S.R.L.

MINAM. (2013). *Manual de residuos sólidos*. Lima - Perú: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

Nuñez. (1985). *Fundamentos de edafología*. San José: UNED.

- Patia, J. (2020). <https://co.pinterest.com/>. Obtenido de <https://co.pinterest.com/pin/753227106403561842/>
- Pillco Marca, M. (2019). Huanuco.
- Poblete y Ruiz. (1989). *Ecología de tres lumbricidos presentes en Temuco, X Región de Chile*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile sede Regional de Temuco. Pág. 44.
- Restrepo. (2007). *El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas*. Managua: SIMAS. Pág. 262.
- Restrepo y Ramírez. (2008). *Guía para el Manejo Integral de Residuos*. Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Rupert y Barnes. (1996). *Zoología de los invertebrados*. McGraw-Hill Interamericana. Pág. 1135.
- Sanchez. (2003). *Abonos orgánicos y lombricultura*. RIPALME 54. Pág. 57.
- Schuldt. (2006). *Lombricultura: teoría y práctica*. Madrid: Mundi Prensa.
- Schuldt, Leblanch y Tabora. (2007). *Lombricultura. Desarrollo y adaptación a diferentes condiciones de interperie*. RedVet VIII(8):1-10.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación. (18 de Octubre de 2016). *Fichas técnicas sobre actividades agrícolas, pecuarias y de traspatio: Lombricultura*. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRura1/Documents/Fichasaapt/Lombricultura.pdf>
- Silvestre y Huarachi. (2017). *Producción de abono orgánico (humus de lombriz) a base de desechos orgánicos y estiércol de animales en el municipio de Patacamaya*. Bolivia.
- Terán. (2017). *Producción de humus de lombriz roja californiana (Eisenia foetida) mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos*. Colombia.
- Velásquez. (1987). *Lombricultura. Utilización industrial del invertebrado, perspectivas futuras tanto industrial como contaminante*. Madrid: Creces. Pág. 7-11.

Vila. (2017). *Implementación de manejo de residuos orgánicos en áreas verdes*. Lima.

Villegas. (2019). *Aprovechamiento de residuos orgánicos en la Universidad Católica de Manizales*. Colombia.

Yela. (2017). *Implementación de un proceso de compostaje que permita el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, utilizando como estrategia la lombricultura para la conservación del medio ambiente con la comunidad del municipio de Providencia*. Colombia.

ANEXOS

Anexo 1: Resolución de Aprobación del proyecto de trabajo de investigación

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 700-2020-D-FI-UDH

Huánuco, 23 de octubre de 2020

Visto, el Oficio N° 358-2020-C-PAIA-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, remite el dictamen de los jurados revisores, del proyecto de Tesis titulado “PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA - 2020”, presentado por el (la) Bach. **Markiño Yulino, AGUIRRE POZO**.

CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo n° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 310-2020-D-FI-UDH, de fecha 17 de junio de 2020, perteneciente al Bach. **Markiño Yulino, AGUIRRE POZO** se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 358-2020-C-PAIA-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del proyecto de Tesis titulado: “PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA - 2020” presentado por el (la) Bach. **Markiño Yulino, AGUIRRE POZO**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Cristian Joel Salas Vizcarra (Presidente), Mg. Milton Edwin Morales Aquino (Secretario) y Mg. Yasser Vásquez Baca (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el proyecto de Tesis, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Proyecto de Investigación y su ejecución titulado: “PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA - 2020” presentado por el (la) Bach. **Markiño Yulino, AGUIRRE POZO** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Johnny S. Lacha Rojas
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIA - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/JJR/rto.

Anexo 2: Resolución de nombramiento de Asesor

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 310-2020-D-FI-UDH

Huánuco, 17 de junio de 2020

Visto, el Oficio N° 160-2020-C-PAIA-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 0902, del estudiante **Markiño Yulino, AGUIRRE POZO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 0902, presentado por el (la) estudiante **Markiño Yulino, AGUIRRE POZO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27º y 28º del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis del estudiante **Markiño Yulino, AGUIRRE POZO**, al Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas, Docente del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Johnny B. Jacha Rojas
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIA- Asesor – Mat. y Reg. Acad.- Interesado – Archivo.
BCR/JPJR/mt.

Anexo 3: Matriz de consistencia

Título: “PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA – 2020”.

Tesista: AGUIRRE POZO, Markiño Yulino.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACION Y MUESTRA
Problema general	Objetivo general		Variable independiente	Tipo de la investigación	Población
¿Cuánto residuo sólido orgánico minimizará a través de la propuesta de lombricultura en el distrito de Pillco Marca - 2020?	Proponer la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020.	La presente propuesta de un plan para la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020, aportará al medio ambiente.	La lombricultura.	La investigación es de tipo aplicativo porque describe la realidad problemática y propone sugerencias para mejorar la situación.	La población en estudio del proyecto de investigación, será del distrito de Pillco Marca, de las casas ubicadas en Cayhuayna baja.
Problemas específicos	Objetivos específicos		Variable dependiente	Nivel de la investigación	Muestra
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca – 2020. ▪ Determinar las viviendas que aportarían sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la propuesta a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cuál será el diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca – 2020? ▪ ¿Cuántas viviendas aportaran sus residuos sólidos orgánicos para la ejecución de la propuesta a través 		Minimización de residuos sólidos orgánicos.	Tiene un nivel cuasi experimental, basado en el análisis de la realidad y datos experimentales	La muestra se determinará mediante muestreo probabilístico, que se basa en el principio de igual probabilidad, es decir, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados como parte de la muestra; se realizó la estimación para una población conocida.
				Diseño de Investigación	Fórmula para determinar el número de muestras para el lombricultura
				Cuasi-Experimental Y1 ⇒ X ⇒ Y2 1: Caracterización de residuos orgánicos: Aplicación de lombricultura	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar los resultados para realizar la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca- 2020. 	<p>de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cuál será el resultado para realizar la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca- 2020? 	<p>2: Segunda caracterización de residuos orgánicos</p>	<p>desarrollo de la investigación:</p> $n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1)E^2 + z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$ <p>Donde: n = Muestra N = Población Z = Nivel de confianza σ = Desviación estándar E = Error permisible</p> <p>n= 50 viviendas.</p>
--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Instrumento de recolección de datos (encuesta)

ENCUESTA

PRESENTACIÓN: En el curso del Desarrollo del Trabajo de investigación, estoy realizando una encuesta sobre: , con el fin de recopilar datos que servirán para conocer el cumplimiento de las variables en estudio y poder elaborar una propuesta con mejores resultados para dicho Proyecto, en el distrito de Pillco Marca. en tal sentido le solicito sea sincero (a).

INSTRUCCIONES: Lea bien y marque con una "x" según crea la realidad de tu Vivienda.

1. ¿Cree usted que la población de Pillco Marca tiene conciencia de la conservación y protección del medio ambiente?
 Sí
 No
 Algunos
2. ¿Habla de problemas ambientales con su familia?
 Sí
 No
 Algunas veces
3. ¿En Pillco Marca se cumple la selección de los residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
4. ¿Usted selecciona sus residuos sólidos generados en su hogar?
 Sí
 No
 Algunas veces
5. ¿Usted conversa con sus hijos (as) de la importancia de desechar la basura en los tachos?
 Sí
 No

6. ¿Usted usa bolsas de colores para diferenciar sus residuos sólidos?
- Sí
 - No
 - Algunas veces
7. ¿Respetas las horas de recolección de residuos sólidos?
- Sí
 - No
 - Algunas veces
8. ¿Quién selecciona tus residuos sólidos en tu hogar?
- Mi hijo (a)
 - Mi persona
 - Mi esposo (a)
 - No lo realizo
9. ¿De qué color es el tacho de basura de su hogar?
- Verde
 - Negro
 - Ninguno
 - _____
10. ¿El tecnopor forma parte de los residuos sólidos orgánicos?
- Sí
 - No
11. ¿Qué hace con sus residuos sólidos orgánicos?
- Lo desecho al carro recolector
 - Lo uso como abono
 - Lo uso como alimento de animales
12. ¿En qué color de tacho se desecha los residuos sólidos orgánicos?
- Rojo
 - Negro
 - Marrón
13. Usted sabe ¿Dónde desechan los residuos sólidos recolectados en Pillco Marca?
- Sí
 - Desconozco

14. Ayuda a reducir los residuos sólidos orgánicos?

- Sí
- No
- Alguna veces

15. ¿Usted considera lo que consume es producido con abono orgánico o con productos químicos?

- Abono orgánico
- Productos químicos
- Desconozco

16. ¿Qué estudia la lombricultura?

- A la cría de roedores que se alimentan de residuos sólidos orgánicos.
- A la cría controlada de lombrices seleccionadas, una solución al tratamiento de todos los residuos orgánicos.
- A la cría de insectos que crean abono orgánico.

17. ¿Le interesa el tema de la lombricultura?

- Sí
- No

18. ¿Le gustaría seleccionar sus residuos sólidos?

- Sí
- No

19. ¿Aportaría sus residuos sólidos orgánicos para este Proyecto?

- Sí
- No

20. ¿Cree usted que con este proyecto aportaría con el medio ambiente?

- Sí
- No

¡Gracias por su participación!

Anexo 5: Encuesta realizada (in situ)

ENCUESTA

PRESENTACION: En el curso del desarrollo del Trabajo de Investigación, estoy realizando una encuesta sobre: "Propuesta para la Minimización de Residuos Sólidos Orgánicos a través de la Lombricultura en el Distrito de Pillco Marca – 2020", con el fin de recopilar datos que servirán para conocer el cumplimiento de las variables en estudio y poder elaborar una propuesta con mejores resultados para dicho proyecto, en el Distrito de Pillco Marca. En tal sentido le solicito sea sincero(a).

INSTRUCCIONES: lea bien y marque con una X dentro de los paréntesis, según la realidad de tu vivienda.

1. ¿Habla de problemas ambientales con su familia?
 Sí
 No
 Algunas veces
2. ¿En Pillco Marca se cumple la selección de los residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
3. ¿Usted selecciona sus residuos sólidos generados en su hogar?
 Sí
 No
 Algunas veces
4. ¿Usted conversa con sus hijos (as) de la importancia de desechar la basura en los tachos?
 Sí
 No
 Algunas veces
5. ¿Usted usa bolsas de colores para diferenciar sus residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
6. ¿Respetas las horas de recolección de residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces

- () Algunas veces
7. ¿Quién selecciona tus residuos sólidos en tu hogar?
- () Mi hijo (a)
- () Mi persona
- () Mi esposo (a)
- No lo realizo
8. ¿De qué color es el tacho de basura de su hogar?
- () Verde
- Negro
- () Ninguno
- () _____
9. ¿El tecnopor forma parte de los residuos sólidos orgánicos?
- () Sí
- No
10. ¿Qué hace con sus residuos sólidos orgánicos?
- () Lo desecho al carro recolector
- () Lo uso como abono
- Lo uso como alimento de animales
11. ¿En qué color de tacho se desecha los residuos sólidos orgánicos?
- () Rojo
- Negro
- Marrón
12. Usted sabe ¿Dónde desechan los residuos sólidos recolectados en Pillco Marca?
- () Sí
- Desconozco
13. Cree usted que la población de Pillco Marca tiene conciencia de la conservación y protección del medio ambiente?
- () Sí
- () No
- Algunos

14. Ayuda a reducir los residuos sólidos orgánicos?

Sí

No

Alguna veces

15. ¿Usted considera lo que consume es producido con abono orgánico o con productos químicos?

Abono orgánico

Productos químicos

Desconozco

16. ¿Qué estudia la lombricultura?

A la cría de roedores que se alimentan de residuos sólidos orgánicos.

A la cría controlada de lombrices seleccionadas, una solución al tratamiento de todos los residuos orgánicos.

A la cría de insectos que crean abono orgánico.

17. Le interesa el tema de la lombricultura?

Sí

No

18. ¿Le gustaría seleccionar sus residuos sólidos?

Sí

No

19. ¿Le gustaría aportar sus residuos sólidos orgánicos para este Proyecto?

Sí

No

20. ¿Cree usted que con este proyecto aportaría con el medio ambiente?

Sí

No

¡Gracias por su participación!

ENCUESTA

PRESENTACION: En el curso del desarrollo del Trabajo de Investigación, estoy realizando una encuesta sobre: "Propuesta para la Minimización de Residuos Sólidos Orgánicos a través de la Lombricultura en el Distrito de Pillco Marca – 2020", con el fin de recopilar datos que servirán para conocer el cumplimiento de las variables en estudio y poder elaborar una propuesta con mejores resultados para dicho proyecto, en el Distrito de Pillco Marca. En tal sentido le solicito sea sincero(a).

INSTRUCCIONES: lea bien y marque con una X dentro de los paréntesis, según la realidad de tu vivienda.

1. ¿Habla de problemas ambientales con su familia?
 Sí
 No
 Algunas veces
2. ¿En Pillco Marca se cumple la selección de los residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
3. ¿Usted selecciona sus residuos sólidos generados en su hogar?
 Sí
 No
 Algunas veces
4. ¿Usted conversa con sus hijos (as) de la importancia de desechar la basura en los tachos?
 Sí
 No
5. ¿Usted usa bolsas de colores para diferenciar sus residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
6. ¿Respetas las horas de recolección de residuos sólidos?
 Sí
 No

- () Algunas veces
7. ¿Quién selecciona tus residuos sólidos en tu hogar?
- () Mi hijo (a)
- () Mi persona
- () Mi esposo (a)
- No lo realizo
8. ¿De qué color es el tacho de basura de su hogar?
- () Verde
- Negro
- () Ninguno
- () _____
9. ¿El tecnopor forma parte de los residuos sólidos orgánicos?
- () Sí
- No
10. ¿Qué hace con sus residuos sólidos orgánicos?
- Lo desecho al carro recolector
- () Lo uso como abono
- () Lo uso como alimento de animales
11. ¿En qué color de tacho se desecha los residuos sólidos orgánicos?
- () Rojo
- Negro
- Marrón
12. Usted sabe ¿Dónde desechan los residuos sólidos recolectados en Pillco Marca?
- () No
- () Sí
- Desconozco
13. Cree usted que la población de Pillco Marca tiene conciencia de la conservación y protección del medio ambiente?
- () Sí
- () No
- Algunos

14. Ayuda a reducir los residuos sólidos orgánicos?

Sí

No

Alguna veces

15. ¿Usted considera lo que consume es producido con abono orgánico o con productos químicos?

Abono orgánico

Productos químicos

Desconozco

16. ¿Qué estudia la lombricultura?

A la cría de roedores que se alimentan de residuos sólidos orgánicos.

A la cría controlada de lombrices seleccionadas, una solución al tratamiento de todos los residuos orgánicos.

A la cría de insectos que crean abono orgánico.

17. Le interesa el tema de la lombricultura?

Sí

No

18. ¿Le gustaría seleccionar sus residuos sólidos?

Sí

No

19. ¿Le gustaría aportar sus residuos sólidos orgánicos para este Proyecto?

Sí

No

20. ¿Cree usted que con este proyecto aportaría con el medio ambiente?

Sí

No

¡Gracias por su participación!

ENCUESTA

PRESENTACION: En el curso del desarrollo del Trabajo de Investigación, estoy realizando una encuesta sobre: "Propuesta para la Minimización de Residuos Sólidos Orgánicos a través de la Lombricultura en el Distrito de Pillco Marca – 2020", con el fin de recopilar datos que servirán para conocer el cumplimiento de las variables en estudio y poder elaborar una propuesta con mejores resultados para dicho proyecto, en el Distrito de Pillco Marca. En tal sentido le solicito sea sincero(a).

INSTRUCCIONES: lea bien y marque con una X dentro de los paréntesis, según la realidad de tu vivienda.

1. ¿Habla de problemas ambientales con su familia?
 Sí
 No
 Algunas veces
2. ¿En Pillco Marca se cumple la selección de los residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
3. ¿Usted selecciona sus residuos sólidos generados en su hogar?
 Sí
 No
 Algunas veces
4. ¿Usted conversa con sus hijos (as) de la importancia de desechar la basura en los tachos?
 Sí
 No
5. ¿Usted usa bolsas de colores para diferenciar sus residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
6. ¿Respetas las horas de recolección de residuos sólidos?
 Sí
 No

- () Algunas veces
7. ¿Quién selecciona tus residuos sólidos en tu hogar?
- () Mi hijo (a)
- (X) Mi persona
- () Mi esposo (a)
- () No lo realizo
8. ¿De qué color es el tacho de basura de su hogar?
- () Verde
- () Negro
- (X) Ninguno
- () _____
9. ¿El tecnopor forma parte de los residuos sólidos orgánicos?
- () Sí
- (X) No
10. ¿Qué hace con sus residuos sólidos orgánicos?
- (X) Lo desecho al carro recolector
- () Lo uso como abono
- () Lo uso como alimento de animales
11. ¿En qué color de tacho se desecha los residuos sólidos orgánicos?
- () Rojo
- (X) Negro
- () Marrón
12. Usted sabe ¿Dónde desechan los residuos sólidos recolectados en Pillco Marca?
- () Sí
- (X) Desconozco
13. Cree usted que la población de Pillco Marca tiene conciencia de la conservación y protección del medio ambiente?
- () Sí
- () No
- (X) Algunos

14. Ayuda a reducir los residuos sólidos orgánicos?

Sí

No

Alguna veces

15. ¿Usted considera lo que consume es producido con abono orgánico o con productos químicos?

Abono orgánico

Productos químicos

Desconozco

16. ¿Qué estudia la lombricultura?

A la cría de roedores que se alimentan de residuos sólidos orgánicos.

A la cría controlada de lombrices seleccionadas, una solución al tratamiento de todos los residuos orgánicos.

A la cría de insectos que crean abono orgánico.

17. Le interesa el tema de la lombricultura?

Sí

No

18. ¿Le gustaría seleccionar sus residuos sólidos?

Sí

No

19. ¿Le gustaría aportar sus residuos sólidos orgánicos para este Proyecto?

Sí

No

20. ¿Cree usted que con este proyecto aportaría con el medio ambiente?

Sí

No

¡Gracias por su participación!

ENCUESTA

PRESENTACION: En el curso del desarrollo del Trabajo de Investigación, estoy realizando una encuesta sobre: "Propuesta para la Minimización de Residuos Sólidos Orgánicos a través de la Lombricultura en el Distrito de Pillco Marca – 2020", con el fin de recopilar datos que servirán para conocer el cumplimiento de las variables en estudio y poder elaborar una propuesta con mejores resultados para dicho proyecto, en el Distrito de Pillco Marca. En tal sentido le solicito sea sincero(a).

INSTRUCCIONES: lea bien y marque con una X dentro de los paréntesis, según la realidad de tu vivienda.

1. ¿Habla de problemas ambientales con su familia?
 Sí
 No
 Algunas veces
2. ¿En Pillco Marca se cumple la selección de los residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
3. ¿Usted selecciona sus residuos sólidos generados en su hogar?
 Sí
 No
 Algunas veces
4. ¿Usted conversa con sus hijos (as) de la importancia de desechar la basura en los tachos?
 Sí
 No
5. ¿Usted usa bolsas de colores para diferenciar sus residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
6. ¿Respetas las horas de recolección de residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces

- () Algunas veces
7. ¿Quién selecciona tus residuos sólidos en tu hogar?
- Mi hijo (a)
- () Mi persona
- () Mi esposo (a)
- () No lo realizo
8. ¿De qué color es el tacho de basura de su hogar?
- () Verde
- () Negro
- () Ninguno
- AZUL
9. ¿El tecnopor forma parte de los residuos sólidos orgánicos?
- () Sí
- No
10. ¿Qué hace con sus residuos sólidos orgánicos?
- () Lo desecho al carro recolector
- () Lo uso como abono
- Lo uso como alimento de animales
11. ¿En qué color de tacho se desecha los residuos sólidos orgánicos?
- () Rojo
- () Negro
- Marrón
12. Usted sabe ¿Dónde desechan los residuos sólidos recolectados en Pillco Marca?
- () Sí
- Desconozco
13. Cree usted que la población de Pillco Marca tiene conciencia de la conservación y protección del medio ambiente?
- () Sí
- () No
- Algunos

14. Ayuda a reducir los residuos sólidos orgánicos?

- Sí
- No
- Alguna veces

15. ¿Usted considera lo que consume es producido con abono orgánico o con productos químicos?

- Abono orgánico
- Productos químicos
- Desconozco

16. ¿Qué estudia la lombricultura?

- A la cría de roedores que se alimentan de residuos sólidos orgánicos.
- A la cría controlada de lombrices seleccionadas, una solución al tratamiento de todos los residuos orgánicos.
- A la cría de insectos que crean abono orgánico.

17. Le interesa el tema de la lombricultura?

- Sí
- No

18. ¿Le gustaría seleccionar sus residuos sólidos?

- Sí
- No

19. ¿Le gustaría aportar sus residuos sólidos orgánicos para este Proyecto?

- Sí
- No

20. ¿Cree usted que con este proyecto aportaría con el medio ambiente?

- Sí
- No

¡Gracias por su participación!

ENCUESTA

PRESENTACION: En el curso del desarrollo del Trabajo de Investigación, estoy realizando una encuesta sobre: "Propuesta para la Minimización de Residuos Sólidos Orgánicos a través de la Lombricultura en el Distrito de Pillco Marca – 2020", con el fin de recopilar datos que servirán para conocer el cumplimiento de las variables en estudio y poder elaborar una propuesta con mejores resultados para dicho proyecto, en el Distrito de Pillco Marca. En tal sentido le solicito sea sincero(a).

INSTRUCCIONES: lea bien y marque con una X dentro de los paréntesis, según la realidad de tu vivienda.

1. ¿Habla de problemas ambientales con su familia?
 Sí
 No
 Algunas veces
2. ¿En Pillco Marca se cumple la selección de los residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
3. ¿Usted selecciona sus residuos sólidos generados en su hogar?
 Sí
 No
 Algunas veces
4. ¿Usted conversa con sus hijos (as) de la importancia de desechar la basura en los tachos?
 Sí
 No
5. ¿Usted usa bolsas de colores para diferenciar sus residuos sólidos?
 Sí
 No
 Algunas veces
6. ¿Respetas las horas de recolección de residuos sólidos?
 Sí
 No

- () Algunas veces
7. ¿Quién selecciona tus residuos sólidos en tu hogar?
- () Mi hijo (a)
- () Mi persona
- () Mi esposo (a)
- No lo realizo
8. ¿De qué color es el tacho de basura de su hogar?
- () Verde
- () Negro
- Ninguno
- () _____
9. ¿El tecnopor forma parte de los residuos sólidos orgánicos?
- () Sí
- No
10. ¿Qué hace con sus residuos sólidos orgánicos?
- Lo desecho al carro recolector
- () Lo uso como abono
- () Lo uso como alimento de animales
11. ¿En qué color de tacho se desecha los residuos sólidos orgánicos?
- () Rojo
- Negro
- Marrón
12. Usted sabe ¿Dónde desechan los residuos sólidos recolectados en Pillco Marca?
- () Sí
- Desconozco
13. Cree usted que la población de Pillco Marca tiene conciencia de la conservación y protección del medio ambiente?
- Sí
- () No
- () Algunos

14. Ayuda a reducir los residuos sólidos orgánicos?

Sí

No

Alguna veces

15. ¿Usted considera lo que consume es producido con abono orgánico o con productos químicos?

Abono orgánico

Productos químicos

Desconozco

16. ¿Qué estudia la lombricultura?

A la cría de roedores que se alimentan de residuos sólidos orgánicos.

A la cría controlada de lombrices seleccionadas, una solución al tratamiento de todos los residuos orgánicos.

A la cría de insectos que crean abono orgánico.

17. Le interesa el tema de la lombricultura?

Sí

No

18. ¿Le gustaría seleccionar sus residuos sólidos?

Sí

No

19. ¿Le gustaría aportar sus residuos sólidos orgánicos para este Proyecto?

Sí

No

20. ¿Cree usted que con este proyecto aportaría con el medio ambiente?

Sí

No

¡Gracias por su participación!

Anexo 6: Libreto de campo

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DIRECCION	CANTIDAD DE LOMBRICES	TIPO DE RECIPIENTE PARA LAS LOMBRICES	CANTIDAD DE COMIDA QUE CONSUMEN LAS LOMBRICES	PERIODO DE ALIMENTACION	PESO INCREMENTADO DE LAS LOMBRICES	FIRMA
1	PEJUELO JUSTINIANO, Mayela	Calle los jasmínes Av. Universitaria	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
2	MOEA ESPINOZA, Alejandrina	Calle los jasmínes N: 125	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
3	TEJILLO ROBERTO, Berta	Calle los jasmínes N: 143	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
4	MANCOSI DE ESPINOZA, Julia	Av. Andrés Fernandes Garrido N: 480	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
5	CRESPO LUNA, Berto	Jr. San Pedro 157	1/2 kg	Bidon de plastico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
6	ORCATECO TEJILLO, Judith	Jr. OS de mayo	1/2 kg	tina de plastico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
7	RONCHA CABALLERO, Lupe	calle Bugambillas N: 130	1/2 kg	tina de plastico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
8	ESPINOZA MANCOSI, Teodosta	calle Bugambillas N: 170	1/2 kg	tina de plastico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
9	BOEJA MENDOZA, Hilda	Jr. San Faustoy	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
10	VILLANUEVA ARTICA, Abraham	Av. Primavera N: 010	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	
11	SANCHEZ PATROJA, Alejandro	Auxiliar Av. Universitaria, Pilla Marca	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40 gr x semana	

12	LEON PAOILLA, Maglorio	Av. Primavera Av. Univ. Auxiliar	1/2 kg	valde de Plastico de 20L	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
13	DOMIGALLO CABO, Maribel	Av. Universitario Auxiliar	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
14	COBAS ISIDRO, Amador	Av. Universitario Auxiliar	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
15	VARELA TOLEDO, Lilia	Av. Universitario Auxiliar	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
16	ESPEJO MORENO, Mauro	Av. Universitario Auxiliar	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
17	MIRAVAL MARCOS, Lucinda	Av. Universitario Auxiliar N: 3828	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
18	CLAUDIO SILVA, Dalila	Av. Universitario Auxiliar N: 3680	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
19	ESCORBAL JARA, Vilma	Jr. San Pedro N: 118	1/2 kg	caja de madera	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
20	PANDURO DE CASTRO, Rosalinda	Psej. calle 08 Av. Univ.	1/2 kg	Bidon de Plastico	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
21	INOCENTE BERNARDO, Jemima	Av. Universitaria Auxiliar	1/2 kg	cobo de metal	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
22	TOLEDO BARNETA, Eugenia	Av. Andrés Fernández Garrido PM N: 580	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
23	GILES AMPUOIA, Betsy	Av. Andrés Fernández Garrido PM N: 586	1/2 kg	plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
24	ESCANDON OAMIAN, Mery	Av. Andrés Fernández Garrido PM N: 591	1/2 kg	Bidon de Plastico	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	
25	SALAS CABRERA, Gregorio	Av. Universitario Auxiliar	1/2 kg	Tina de Plastico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr X semana	

26	CLAUDIO CALDAS, Jakeline	Av. Universitaria Auxiliar Jr. Hermilio Valdizan	1/2 kg	Tina de Plástico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
27	LAURA QUIPE, Júlissa	Jr. los Alamos N: 413-119	1/2 kg	Tina de Plástico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
28	MERINO CANO, Silvia	Jr. los Alamos N: 120	1/2 kg	valde de Plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	Es el
29	HUAMAN REQUIS, Julio	Jr. los Alamos Av. Pilloco Marca	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
30	BERROSPÍ CEBEZO, Gregorio	colle Gral. Juan Velasco Alvarado N: 296	1/2 kg	contenedor de aluminio	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
31	BEAVO TALANCHA, Antonia	Jr. los olivos N: 201	1/2 kg	valde de polietilén	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
32	ECHEVARRIA RODRIGUES, Helen	Jr. los olivos N: 242	1/2 kg	mailla de meta	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
33	VIVANCO NUÑEZ, Seida	Jr. los olivos N: 145	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
34	GARAY RAMACHO, Rogelio	Jr. los olivos N: 318	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
35	CHEVEZ BARRZ, Eida	Jr. Miraflores N: 06	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
36	VILLA BALBUENA, Juan	Jr. Miraflores 184 Pilloco Marca	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
37	HUAMAN OYATEGUI, Ichan	Jr. Miraflores 185, Pilloco Marca	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
38	HUAMAN CONSORI, Ines	Jr. Miraflores 302-308	1/2 kg	valde de plastico de 20L	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	
39	MELHOR FALON, Janny	Jr. Picos 299 Pilloco Marca	1/2 kg	Bidon de plástico	1/2 kg de rr. ss. organico	cada 6 días	40gr x semana	

40	ROSAS LEONARDO, Sandra	Jr. Ficus 232 Pillco Marca	1/2 Kg	Tina de Plastico	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
41	BUSTILLOS LUNA, Miguel	Jr. Ficus 177 Pillco Marca	1/2 Kg	Tina de plastico	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
42	LEON RODRIGUEZ, Fortunato	Jr. Ficus 111 Pillco Marca	1/2 Kg	Tina de plastico	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
43	CANFOS SOLORTANO, Ada	Jr. los almendros s/n Pillco Marca	1/2 Kg	valde de plastico de 20L	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
44	CRISOSTOMO FRADO, Danië	Jr. los almendros s/n Pillco Marca	1/2 Kg	valde de plastico de 20L	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
45	TAFUR MALPARTIDA, Diana	Jr. los almendros s/n, Pillco Marca	1/2 Kg	valde de plastico de 20L	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
46	RAYMUNDO JUSTINIANO, Raniro	Jr. S de mayo 109 112 Pillco Marca	1/2 Kg	cubo de metal	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
47	VAQUEON VILLEGAS, Beatriz	Jr San Pedro 129 Pillco Marca	1/2 Kg	caja de metal	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
48	ANBRAGE PIÑAN, Norma	Jr. Las Gordenias 125 Pillco Marca	1/2 Kg	valde de plastico de 20L	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
49	CHEVEZ ABOENOS, Candy	Pajeños JasmeneL s/n	1/2 Kg	valde de plastico de 20L	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	
50	TARAZONA NUEVES, Bertila	Jr. Hermilio vaizcan 125 pillco marca	1/2 Kg	valde de plastico de 20L	1/2 Kg de rr. ss. organico	cada 6 dias	40gr x semana	

Anexo 7: Fichas de campo (Coordenadas UTM).

PUNTO DE MUESTREO	CORDENADAS UTM		ZONA
	NORTE	ESTE	
PM-01	8898282	0363514	18L
PM-02	8898248	0363467	18L
PM-03	8898218	0363400	18L
PM-04	8898138	0363354	18L
PM-05	8898052	0363425	18L
PM-06	8897971	0363441	18L
PM-07	8897848	0363387	18L
PM-08	8897895	0363463	18L
PM-09	8897834	0363566	18L
PM-10	8897773	0363609	18L
PM-11	8897654	0363681	18L
PM-12	8897734	0363681	18L
PM-13	8897822	0363670	18L
PM-14	8897935	0363641	18L
PM-15	8897988	0363626	18L
PM-16	8898065	0363597	18L
PM-17	8898140	0363573	18L
PM-18	8898109	0363514	18L
PM-19	8898164	0363501	18L
PM-20	8898213	0363546	18L
PM-21	8898218	0363507	18L
PM-22	8898196	0363455	18L
PM-23	8898172	0363409	18L
PM-24	8898258	0363531	18L
PM-25	8898325	0363502	18L

PM-26	8898567	0363573	18L
PM-27	8898619	0363653	18L
PM-28	8898751	0363875	18L
PM-29	8898826	0363834	18L
PM-30	8898889	0363782	18L
PM-31	8898829	0363669	18L
PM-32	8898752	0363528	18L
PM-33	8898684	0363403	18L
PM-34	8898773	0363390	18L
PM-35	8898822	0363482	18L
PM-36	8898887	0363535	18L
PM-37	8898944	0363694	18L
PM-38	8898995	0363602	18L
PM-39	8898953	0363531	18L
PM-40	8898899	0363444	18L
PM-41	8898849	0363333	18L
PM-42	8898921	0363320	18L
PM-43	8898948	0363367	18L
PM-44	8898997	0363450	18L
PM-45	8899057	0363541	18L
PM-46	8899089	0363504	18L
PM-47	8899110	0363466	18L
PM-48	8899071	0363375	18L
PM-49	8899192	0363326	18L
PM-50	8899271	0363467	18L
PM-51	8899332	0363540	18L
PM-52	8899240	0363250	18L

Anexo 8: Propuesta para la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en el distrito de Pillco Marca – 2020

**PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS
A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA –
2020**

INTRODUCCIÓN

Al analizar los resultados obtenidos a partir de las encuestas hechas a las 50 viviendas, es urgente realizar capacitaciones en el tema del manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos, por tal motivo se realiza la propuesta para la minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura, para lograr el aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pillco Marca y de esta manera contribuir al medio ambiente y a la gestión ambiental municipal.

OBJETIVO

Conseguir concientizar a la población del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura, realizando un manejo adecuado de estos.

ALCANCE

La presente propuesta para minimizar los residuos sólidos orgánicos tiene alcance para las viviendas ubicados en Cayhuayna Baja en el distrito de Pillco Marca.

METAS

- Cumplir con el 100% al efectuar la presente propuesta para minimizar los residuos sólidos orgánicos en viviendas ubicadas en Cayhuayna Baja en el distrito de Pillco Marca.

- Evaluar la calidad del abono orgánico obtenido de la propuesta de minimización de residuos sólidos orgánicos a través de la lombricultura en viviendas ubicadas en Cayhuayna Baja en el distrito de Pillco Marca.

JUSTIFICACIÓN

- La presente propuesta para minimizar los residuos sólidos orgánicos en viviendas ubicadas en Cayhuayna Baja en el distrito de Pillco Marca, está enfocado al aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos, sensibilizar, generar respeto con el medio ambiente y el manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos.
- A través de las capacitaciones, se quiere que la población tome conciencia y comparta lo aprendido, de esta manera contribuir al medio ambiente y a la gestión ambiental municipal.

GENERALIDADES DE LA LOMBRICULTURA

Estos son los pasos a seguir

PRIMERO

PASOS PARA GESTIONAR LOS RESIDUOS ORGANICOS

Una buena gestión de los residuos orgánicos comienza por la correcta segregación de los residuos orgánicos su cuidado y su almacenamiento acertado dentro de las propias viviendas que servirá de materia prima para la implementación de la lombricultura

PASO PARA GESTIONAR LAS LOMBRICES (“*Eisenia foetida*”)

La municipalidad debe brindar y capacitar a los vecinos sobre lombricultura, cantidad, tiempo, comida, espacio y todo los cuidados respecto a las lombrices y su

instructivo de uso:

Instalación de la lombricultura

La tecnología es bastante sencilla y consiste en los siguientes componentes:

EL LUGAR:

Que tenga disponibilidad de agua.

De fácil acceso.

Que se encuentren cerca los lugares donde extraer los alimentos para las lombrices.

La superficie debería ser plana, con ligera pendiente, para drenar bien en épocas de lluvia.

LA CRIANZA:

Las lombrices se crían en camas de 1 metro de ancho, 40 a 60 centímetros de alto y hasta 20 metros de largo. Para asegurar la humedad y para una mejor protección se puede construir un muro de bloques (30 cm de altura) alrededor. La crianza puede ser iniciada con una población de 3,000 lombrices por metro cuadrado.

LA MATERIA PRIMA:

Se coloca primero una capa de 10 cm de alto de pasto seco, paja, trozos de madera, etc., luego se agrega el material a compostas en capas de 30 cm de alto aproximadamente y se intercala una capa de estiércol de gallina, seguido de un espolvoreo de cal o yeso (mantendrá el PH en la neutralidad) se agrega más material orgánico hasta lograr la altura y ancho deseado.

La maduración de este material dura, según las condiciones climáticas y la frecuencia de cambios de sitio, entre 15 a 30 días. El material seco, colocado en la base de la pila absorberá y retendrá el nitrógeno que puede escurrir desde la parte superior; como también servirá de refugio a las lombrices cuando por algún motivo rechacen el alimento por falta de condiciones favorables.

ALIMENTACIÓN:

Para alimentar las lombrices se puede utilizar este sustrato producto de una mezcla de residuos orgánicos vegetales (desechos de las cosechas, basura doméstica, residuos de la agroindustria, etc.) y de residuos animales (estiércoles), en una relación 1 a 3. Es importante que esta mezcla sea fermentada/ descompuesta entre 15 a 30 días, antes de aplicarla a las lombrices. La materia fresca tiende a acidificarse y calentarse durante la fase de descomposición, lo que puede causar daño a las lombrices. Las condiciones óptimas son las siguientes: pH 6.5 - 7.5, humedad 75%, temperatura 15 - 25°C, proteína 13%.

MANEJO:

El manejo de camas consiste en principio en alimentar, proporcionar agua y proteger a las lombrices. Una vez que las camas están inoculados con lombrices, pasará un tiempo de 7 a 15 días para que las lombrices consuman el sustrato dependiendo de la cantidad de alimento y la densidad de la población. Cuando el sustrato está consumido se observarán grumulos pequeños siendo ésta la característica principal de que el lecho no tiene comida, teniendo la necesidad de agregar más sustrato. El alimento preparado se coloca a lo largo de las camas (parte media longitudinal de la cama).

Este sistema permite controlar si el alimento es apropiado o está correctamente preparado. Si después de 2 ó 3 días en el interior del lomo se encuentran las lombrices colonizando el alimento nuevo la materia prima califica.

La ausencia de lombrices descalifica el alimento por lo que habría que removerlo y cambiarlo por otro. Este sistema tiene además la ventaja que permite determinar cuándo hay que alimentar nuevamente las camas, esto ocurre cuando el material en el centro ha sido consumido del todo por las lombrices, viéndose plana la cama en la parte de la superficie. La humedad de las camas debe de mantenerse en un 80 % aproximadamente, lo cual se controla con el método antes indicado, es decir, si toma un puñado del alimento y si la humedad es suficiente caerán de 8 a 10 gotitas, en épocas calurosas se recomienda que exista un control diario de humedad.

Es necesario que cada cama tenga una apertura en cada costado para que cuando caigan lluvias torrenciales no se formen posas y no se ahoguen las lombrices. Las lluvias causan disminución en la población de lombrices. Otra práctica es que encima de la cama haya material seco como una capa de 10 cm. Uno de los objetivos de esta capa es, conservar la humedad al no permitir que los rayos solares penetren perpendicularmente en la superficie de la cama, evitar que haya un desecamiento excesivo y además no permite que las gotas de lluvia caigan directamente en la cama.

Como parte del manejo de camas se recomienda llevar periódicamente un registro con datos como: fechas de inoculación, frecuencia de alimentación, fechas de cosecha y hacia donde fue el pie de cría (venta o inocular otra cama), problemas, población de lombrices producidas (kg), etc. Cuando el cultivo es con canteros (sin

muro) se debe de tener sumo cuidado en el manejo, puesto que si no se da una buena atención técnica se corre el peligro de que las lombrices escapen y/o mueran. Para construir un cantero se ponen 10 metros de sustrato en la superficie de 1.5 metros de ancho y de 10 cm. de alto, aquí se ponen 10 kg, de lombrices y cada vez que el cantero ocupe sustrato hay que proporcionárselo en capas de 10 cm. La superficie debe tener un desnivel del 4 % con buen drenaje para evitar encharcamiento en la época de lluvia. El cantero no debe pasar de una altura de 60 cm, ya pasada esta altura se crea una fermentación anaeróbica que hace perder calidad al lombrihumus.

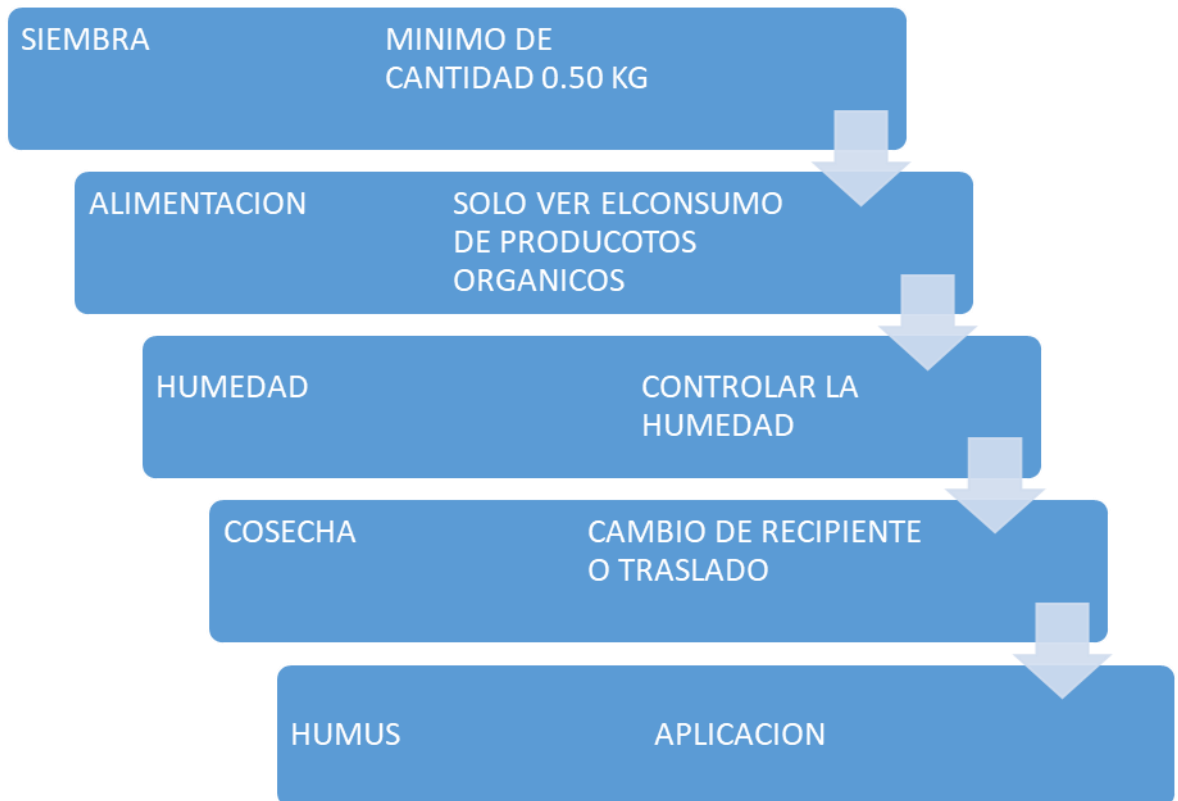
COSECHA:

Cuando la cantidad de las lombrices es muy alta, por lo general después de 9 meses, se puede empezar a cosechar. Se suspende algunos días la alimentación fresca, luego se pone materia fresca a lo largo de la parte central de la cama. Las lombrices se concentran en este material y pueden ser capturada y guardada en un recipiente adecuado mientras se saca el humus terminado.

PROCESAMIENTO DEL HUMUS:

El humus hay que secarlo y mezclarlo con el material de las diferentes camas. Luego se pasa por un cedazo y se envasa en bolsas de polietileno.

El humus de lombriz se puede utilizar prácticamente en todos los cultivos. Para utilizarlo como reconstituyente orgánico para plantas ornamentales, se puede aplicar mensualmente al recipiente o al jardín, mezclándolo bien con la tierra. Esto enriquece el suelo con sustancias nutritivas que son casi inmediatamente asimiladas por las plantas. En horticultura y floricultura se utiliza el humus para enriquecer y mejorar el suelo. Las plantas se desarrollan más rápido y más fuertes y así son menos susceptibles a plagas y enfermedades. Por lo general también la cosecha es mayor. La cantidad que se recomienda aplicar es de aproximadamente 10 toneladas por hectárea.



OBLIGACIONES DE LOS VECINOS QUE IMPLEMENTARAN LA LOMBRICULTURA PARA MINIMIZAR LOS RESIDUOS ORGANICOS.

La Ley General de los Residuos Sólidos, (título V, cap. 21, art. 47,48,51) especifica sobre la valorización de los residuos.

Artículo 47.- Aspectos generales La valorización de los residuos sólidos consiste en la operación cuyo objetivo es que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sean reaprovechados y sirvan a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.

La valorización de los residuos municipales y no municipales se sustenta en el sistema de recolección selectiva y en el régimen especial de residuos de bienes priorizados de acuerdo con las políticas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

Artículo 48.- Formas de valorización Constituyen operaciones de valorización material: la reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bioconversión, entre otras alternativas que, a través de procesos de transformación física, química, u otros, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental.

Constituyen operaciones de valorización energética, aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros.

Las normas vinculadas a la valorización se efectuarán de manera coordinada con las autoridades sectoriales competentes.

Artículo 51.- Valorización de los residuos orgánicos municipales Las municipalidades deben valorizar, prioritariamente, los residuos orgánicos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como, de ser factible, los residuos orgánicos de origen domiciliario.

Los programas de parques y jardines de las municipalidades son beneficiarios prioritarios del compost, humus o biochar producido con los residuos orgánicos que se generan a partir del servicio de limpieza pública. En caso de excedentes estos podrán ser destinados a donación en general o intercambio con otras municipalidades.

IDENTIFICACIÓN DE OPERACIONES PARA EL PROCESO DE LOMBRICULTURA DENTRO DE LAS VIVIENDAS

Toda actividad que se realice que involucre las lombrices, deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones mínimas y tomar las siguientes precauciones:

Para su crecimiento óptimo

La temperatura entre 15 y 25 °C,

Humedad entre 80 y 90 %,

buena aireación,

pH óptimo entre 5 y 9.,

[amonio] < 0,5 mg/g,

[sales] <0,5 mg/g,

residuo 1:8-16.

El insumo necesario para iniciar la preparación es: residuos vegetales recolectados de nuestra huerta o cocina, fertilizantes diversos, materia seca elemental para obtener una buena relación carbono / nitrógeno (C / N), etc. Las lombrices se

alimentan de hongos y bacterias. Estos a su vez se alimentan de materia orgánica que descompone plantas y animales, las lombrices no comen vegetales ni restos de animales, por lo que deben ser compostadas con anticipación.

Pero en este caso solo utilizaremos residuo orgánico en descomposición.

La recomendación para la alimentación es, mismo peso por cantidad de residuos, por ejemplo, si tienes una ½ k de lombrices su comida también debe ser la misma cantidad.

Además de sustancias orgánicas extremadamente ricas y compuestos que contienen nitrógeno, el producto también contiene la cantidad más adecuada de calcio, potasio, fósforo y otros elementos minerales (todos los cuales dependen de las materias primas y de dónde se encuentran), y también tiene una amplia gama de usos en enzimas que juegan un papel muy importante en la fertilidad del suelo y elementos reguladores de las plantas (especialmente enzimas) que tienen un impacto positivo en el crecimiento de las plantas. Todo esto hace de lombricompuesto un excelente fertilizante orgánico, único en la práctica por su alta carga bacteriana y enzimática.

El lombricompuesto o humus de lombriz, es un abono obtenido de las heces de las lombrices epigeas previamente alimentadas con desechos de procedencia orgánica (residuos vegetales, residuos de cultivos, heces de especies herbívoras como aves, etc.) sobre los que ejercen y laboran las lombrices.

El lombricompuesto se puede utilizar en hortícolas, aromáticas, ornamentales, florales, árboles, arbustos, etc.

Es un fertilizante natural, que es diferente de los fertilizantes que son elaborados por otros métodos químicos. Algunas de sus ventajas son aportar nutrientes al suelo y a las plantas, contiene hongos y bacterias beneficiosos, y no contiene químicos de origen sintético en su composición, es orgánico y natural, mejora la retención de agua y es neutro el pH en o cerca depende de las materias primas y sus métodos de procesamiento).



LOS RECIPIENTES O ENVASES

Lo mínimo que se debe tener en cuenta es un balde de 20 litros, con perforaciones para los lixiviados o efluentes, para impedir la putrefacción del agua u otros compuestos,

o unas cajas de 70x70x50 y debe tener su desfogue para captar el humus líquido. u otro lixiviado para su posterior tratamiento. Cabe recalcar que no debe tener más fugas ose perderá la humedad.



USOS ADECUADOS DE LOS RESIDUOS PARA ALIMENTOS

Existen prácticas no adecuadas que se presentan como por ejemplo evitar que darles su alimento a las lombrices sea inmediatamente después de tener el residuo orgánico, debe tener un tiempo de degradación promedio entre 3 y 5 días máximo, por mayor de este tiempo en la casa u hogares te pueden generar vectores como las moscas.

También que los alimentos orgánicos luego de ser desechados tienen que ser depositados de preferencia en recipientes que tengan tapa para evitar que las moscas u otros insectos puedan acceder y generar nidos o larvas justamente para la proliferación de estos.

DONDE HACER LA LOMBRICULTURA. - El lugar de preferencia se tiene que ser un ambiente sin mucho sol ni tan húmedo, en este caso reviste especial importancia, ya que es el área en donde se concentraran las lombrices no puede ser la cocina o donde entra mucha luz.

ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS ORGANICOS, hacer compostaje, hacer algún tipo de sustrato.

TEMAS GENERALES TRATADOS EN LA PROPUESTA DE MINIMIZACION DE RESIDUOS ORGANICOS POR MEDIO DE LA LOMBRICULTURA.

- Clasificación de los residuos orgánicos desde la fuente teniendo en cuenta el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM
- Reciclaje y reutilización de los residuos orgánicos para la generación de ingresos económicos.
- Peligros ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de residuos orgánicos.
- Legislación ambiental y sanitaria en asunto de residuos orgánicos.
- Plan de manejo de residuos orgánicos por cada vivienda.
- Talleres de segregación de residuos orgánicos.
- Charlas sobre disposición final de residuos orgánicos.

A QUIEN VA DIRIGIDO LA PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA

La Propuesta va dirigida en si para todos, no podría haber limites porque todos pueden hacer este tipo de tratamiento con su respectivo cuidado, pero otros según el tipo de vivienda podrán hacerlo más fácil como por ejemplo los que tienen casas, jardines a diferencia de los que tienen departamento o multifamiliares.

RECOMENDACIONES PARA LA ADECUADA GESTIÓN DE LA PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA.

PARA EL RECOJO DE LOS RESIDUOS ORGANICOS. - Se recomienda emplear recipientes de materiales plásticos, que tengan asas y tapa para facilitar su manejo. Para evitar los vectores o cualquier insecto o patógenos que pueda contaminarlo.

SIEMBRA Y ETIQUETADO DE LAS LOMBRICES

Los envases que contengan las lombrices de preferencia tipo de envases u otro tipo reciclable de acuerdo al volumen que se puede criar y se marcará de forma clara, legible e indeleble, con una etiqueta de dimensiones de 10 x 10 cm para controlar las fechas de su alimentación.

PARA EL TRASLADO DE UN ENVASE O RECIPIENTE DE LAS LOMBRICES.

Para el traslado se debe tener en cuenta lo siguiente:

Envase de igual tamaño o mayor, limpio con las mismas características del anterior (drenaje) de preferencia hacerlo en un lugar con sombra para que no afecte la luz a las lombrices ya que estas especies son fotofóbicas. Controlar su humedad después del cambio todo con cuidado con el fin de no estresarlas. Con su ventilación apropiada.

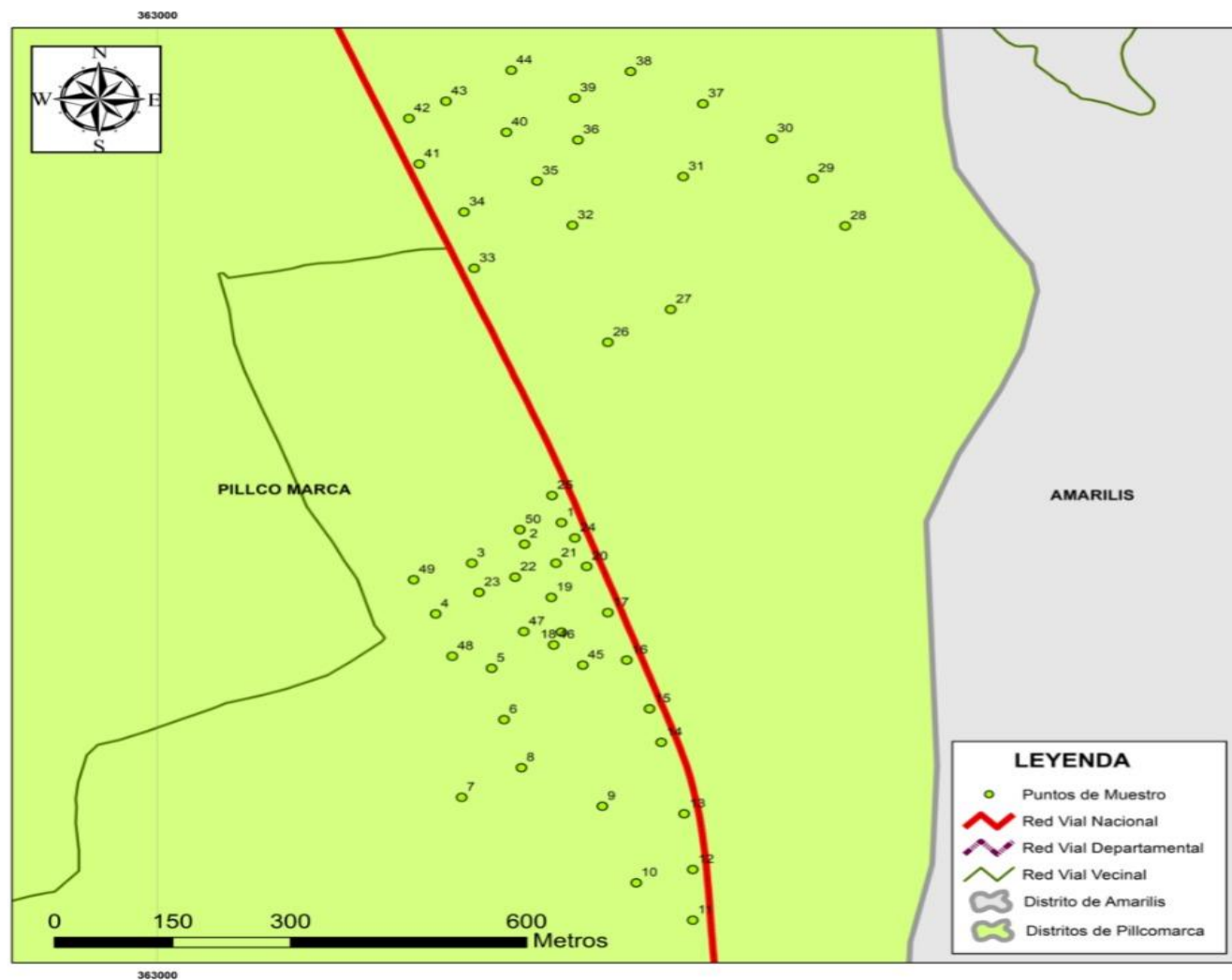
Anexo 9: Árbol de causas - efectos



Anexo 10: Árbol de medios y fines



Anexo11: Mapa de ubicación



LEYENDA

- Puntos de Muestra
- Red Vial Nacional
- Red Vial Departamental
- Red Vial Vecinal
- Distrito de Amarilis
- Distritos de Pillcomarca

UDH UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Nombre del Proyecto: "PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE LA LOMBRICULTURA EN EL DISTRITO DE PILLCOMARCA - 2020"

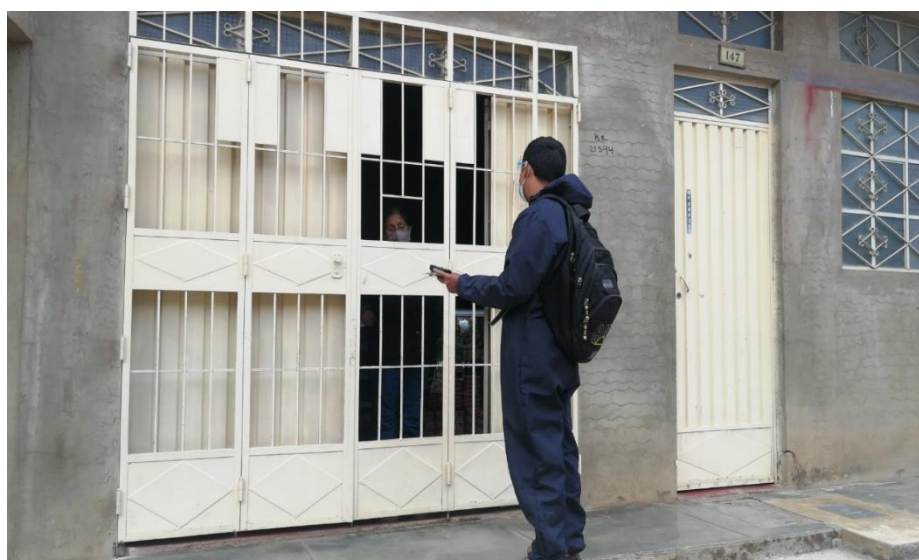
MAPA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Tesisista: AGUIRRE POZO, YULINO	Lámina: 01
Asesor: ING. SIMÓN EDUARDO CALIXTO VARGAS	
Sistema de Coordenadas geográficas: UTM WGS84 - 18S	Escala: 1:5200
Fuente: IGN, INEI, INGENMET, SENTINEL 2A	

Anexo 12: Panel fotográfico



Fotografía 1: Realizando la encuesta a la vivienda PM-1



Fotografía 2: Realizando la encuesta a la vivienda PM-4



Fotografía 3: Realizando la encuesta a la vivienda PM-10



Fotografía 4: Realizando la encuesta a la vivienda PM-15



Fotografía 5: Realizando la encuesta a la vivienda PM-20



Fotografía 6: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 7: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 8: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 9: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 10: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 11: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 12: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 13: Toma de datos, punto de ubicación (Coordenadas UTM-GPS) y encuesta a los participantes de la Lombricultura.



Fotografía 14: Acondicionamiento y rotulado de las muestras.



Fotografía 15: Asistencia Técnica y seguimiento para el buen manejo y desarrollo adecuado de la Lombricultura.



Fotografía 16: Picado de la Muestra de los Residuos Sólidos Orgánicos Domiciliarios.



Fotografía 17: Supervivencia y reproducción de las lombrices



Fotografía 18: Verificación de Resultados.



Fotografía 19: verificación de resultados.



Fotografía 20: Verificación de resultados



Fotografía 21: Visita a campo con el jurado Ing. Cristian Joel Salas Vizcarra.